



GÖTEBORGS UNIVERSITET
HANDELSHÖGSKOLAN

Transporters relevans i livsmedelsprodukters Carbon Footprint

En studie rörande utsläpp kopplade till transporter av en färdigproducerad produkt till
försäljningsställe samt dess relevans i beräkning av Carbon Footprint.

Kandidatuppsats i logistik
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
Vårterminen 2020
Handledare: Gabriela Schaad

Författare	Födelseår
Rickard Ljungh	1999
Andreas Sköld	1995

Abstract

As people are becoming increasingly encouraged to consume in an environmentally responsible manner, the importance of guidance and offering accurate information is rising accordingly. Today, many Swedish food producers are marking their products with its corresponding Carbon Footprint. *But how reliable are they?*

It turns out, most of the Carbon Footprints used on products today actually only include the emissions for production of the product - and not transportation to the customer (or store). With this model of describing emissions, a product made next door has the same environmental impact as it would being made on the other side of the world.

Through Life Cycle Analysis, this study examines a producer of ecological tomatoes in Sweden and its transportation to the store in order to determine whether the emissions from transportation are of such relevance as to be included in the Carbon Footprints for consumers. Even though the studied company is located in relatively close proximity to the store, and is eco-friendly in its farming, its transportation makes up for a substantial proportion of the tomatoes' total emissions. Considering this discovery, transport emissions of minimally processed products shipped from overseas ought to have an even larger share of the product's total emissions.

The study concludes that transportation-related emissions of minimally processed foods in general are likely to constitute a large proportion of total emissions during the products life cycle and should therefore be included in the products Carbon Footprint for factual comparison. To conclude this study, brands and stores cannot use different definitions of what should be included in a Carbon Footprint if its function is to allow for customers to make more environmentally-friendly purchasing decisions. When the difference between total emissions with and without transportation to the store is substantial for even one product, Carbon Footprints for all products should cover all emissions.

Keywords: Transport emissions, Carbon Footprint, Environmentally-friendly consumer

Sammanfattning

I enlighet med att konsumenter blir alltmer motiverade att konsumera på ett miljömässigt ansvarsfullt sätt, ökar också vikten av vägledning och tillhandahållandet av tillförlitlig information på marknaden. Idag märker många svenska matproducenter sina produkter med dess klimatavtryck just för detta ändamål. *Men hur tillförlitliga är de?*

Det visar sig att de flesta av Carbon Footprint som används idag enbart baseras på utsläpp från produktionen av varan - och exkluderar transporten till kund (eller butik). Med en sådan modell av att beskriva varans utsläpp, märks en produkt tillverkad på andra sidan gatan med samma grad utsläpp som den hade gjort om den tillverkats på andra sidan jordklotet. Syftet med denna rapport är därför att skapa kunskap hur dagens klimatmärkningar av matvaror kan skilja sig från de verkliga utsläppen härledda till varan.

Genom livscykelanalys, undersöker denna studie en producent av tomater i Sverige och dess transport till butik för att ta reda på huruvida utsläppen av transporterna är av sådan relevans att de bör inkluderas i dess Carbon Footprint riktat mot konsumenter. Fastän det undersökta företaget har sin verksamhet i relativt nära anslutning till butiken, och är ekologiskt hållbara i sin odling, utgör dess transporter en betydande andel av tomaternas totala utsläpp.

Studien fastställer att transportrelaterade utsläpp av minimalt processade livsmedelsvaror i allmänhet sannolikt utgör en stor andel av varans totala utsläpp under sin livscykel, och bör därmed inkluderas i produktens Carbon Footprint för korrekt jämförelse.

Avslutningsvis argumenteras för att butiker och varumärken inte kan basera sina Carbon Footprint på olika definitioner av begreppet om den tänkta jämförbarheten ska fungera i praktiken. När skillnaderna mellan totala utsläpp med och utan transportrelaterade utsläpp till butik är av betydande mått för ens en vara, behöver Carbon Footprint för alla produkter omfatta alla utsläpp; där inkluderat transport till kund.

Nyckelord: Transportutsläpp, klimatmärkning, Carbon Footprint, miljömedveten konsument

Förord

Denna uppsats är skriven på Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet våren 2021. Uppsatsen har varit lärorik och spännande att genomföra, samt bidrar till ett viktigt forskningsområde i vår samtid. Vi vill innan uppsatsens start rikta ett stort tack till vår handledare Gabriela Schaad som guidat oss genom arbetet för denna kandidatuppsats under vårens gång. Vi vill även tacka våra opponenter som hjälpt oss att utveckla och spetsa till uppsatsen. Till sist vill vi även tacka Fram Eko Livs och odlingen i Långhult för deras viktiga bidrag till studien.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Problembeskrivning	2
1.3 Tidigare forskning.....	4
1.3.1 Konsumentbeteende.....	4
1.3.2 Klimatavtryck	6
1.3.3 Transportutsläpp.....	7
1.4 Syfte	8
1.5 Frågeställningar.....	8
1.5.1 Avgränsning	8
2. Metod.....	9
2.1 Forskningsmetod.....	9
2.2 Val av företag och produkt	10
2.3 Insamling av primärdata	10
2.4 Insamling av sekundärdata.....	11
2.5 Bearbetning av data.....	12
2.6 Metoddiskussion	12
3. Teori.....	14
3.1 Carbon Footprint.....	14
3.2 Livscykelanalys (LCA).....	15
3.2.1 Definition av mål och omfattning	15
3.2.2 Inventeringsanalys	16
3.2.3 Miljöpåverkansbedömning.....	16
3.2.4 Tolkning av resultat	17
3.3 NTM-metoden.....	17
3.4 Fyllnadsgrad.....	19
4. Empirisk data	21
4.1 Inventering	21
4.1.1 Odlingen.....	21
4.1.2 Lager	21
4.1.3 Transport.....	21
4.1.3.1 Fordonstyp	21
4.1.3.2 Fyllnadsgrad.....	22
4.1.4 Avstånd och typ av väg.....	23

4.1.5 Bränsleåtgång.....	24
4.1.6 Allokering	24
5. Resultat	26
5.1 Miljöpåverkansbedömning.....	26
5.1.1 Sträcka 1.....	26
5.1.2 Sträcka 2.....	27
5.1.3 Sträcka 3.....	28
5.1.4 Sammanställning av miljöpåverkansbedömning av transport.....	29
5.2 Sammanställning av resultat	30
5.3 Analys	32
6. Diskussion.....	35
6.1 Fri diskussion	35
6.2 Fördjupad diskussion utifrån tidigare studier.....	38
6.3 Avslutande metoddiskussion.....	40
7. Slutsats	42
8. Vidare studier.....	43
8.1 Undersökning av fler produkter	43
8.2 Hänsynstagande till fler aspekter	43
Referenser	44
Bilaga 1: Enkät för insamlande av primärdata.....	48

Figurförteckning

Figur 1: NTM-metoden.....	18
Figur 2: Fyllnadsgrad.....	22
Figur 3: Transportens totala sträcka.....	23
Figur 4: Andel låg bränsleförbrukning.....	30
Figur 5: Andel hög bränsleförbrukning.....	31
Figur 6: Carbon Footprint	31

Tabellförteckning

Tabell 1: Fordonstyp.....	22
Tabell 2: Avstånd och väglag.....	23
Tabell 3: Bränsle.....	24
Tabell 4: Allokering.....	24
Tabell 5: CO ₂ e (g/kg) Sträcka 1.....	25
Tabell 6: CO ₂ e alla tomater (g) Sträcka 1.....	26
Tabell 7: CO ₂ e (g/kg) Sträcka 2.....	27
Tabell 8: CO ₂ e alla tomater (g) Sträcka 2.....	27
Tabell 9: CO ₂ e (g/kg) Sträcka 3.....	28
Tabell 10: CO ₂ e alla tomater (g) Sträcka 3.....	28
Tabell 11: Bästa resp. sämsta scenario: Utsläpp alla tomater.....	29
Tabell 12: Bästa resp. sämsta scenario: Utsläpp per kg tomater.....	30

Begreppslista

Fyllnadsgrad: Ett mått för utnyttjad lastkapacitet vanligen använt för transporter.

Carbon Footprint: En märkning av en produkts klimatutsläpp.

Livscykelanalys (LCA): En undersökning av en produkts totala klimatutsläpp.

Cradle-to-Gate: Omfattning av livscykelanalys - "Från vagga till port", följer produkt från skapandet till det att produkten är färdigställd.

Cradle-to-Grave: Omfattning av livscykelanalys - "Från vagga till grav", följer produkt från skapandet till dess grav (förbrukad).

Skillnaden mellan dessa definitioner i denna rapport är transporten till försäljningsstället enligt: Cradle-to-Gate + transport till butik = Cradle-to-Grave.

CO₂e: Ett mått baserat på CO₂ påverkan på klimatet som omfattar samtliga växthusgaser.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Vår tids stora hot mot mänsklighetens överlevnad - som vi själva har orsakat - är klimatförändringarna. Klimatförändringarna straffar de svaga och fattiga på planeten, hotar och förgör arter, livsmiljöer och hela ekosystem (WWF, 2020). Klimatförändringarna sker eftersom människan i hög grad bidrar till växthuseffekten genom bland annat förbränning av fossila bränslen och avverkning av skog (Naturvårdsverket, 2020). Växthuseffekten beskriver olika sorters gaser som likt ett växthus stänger in värmen från solens strålar. På samma sätt som värme skapas en sommardag i ett växthus, medför jordens växthuseffekt att isar smälter, havsnivåer förhöjs och vissa platser blir obebodliga (WWF, 2020). Jorden har alltid haft ett föränderligt klimat men den snabba förändring som sker idag är inte naturlig som den var förr. Detta beror på att människan bidrar med växthusgaser som skyndar på växthuseffekten och gör att jorden värms snabbare. Människan släpper ut flera olika växthusgaser, men den gas det diskuteras mest om är koldioxid. Som människor släpper vi ut mycket koldioxid genom exempelvis fossila bränslen till transport eller energiförbrukning. Eftersom världens ledare insett att klimatförändringarna är ett allvarligt problem, antog de år 2015, tillsammans med FN, en ny utvecklingsplan som satt globala mål för en hållbar värld. Planen består av 17 olika mål som alla länder ska sträva efter (UNDP, 2021). Året därpå skrev även flera av världens ledare på Parisavtalet, som är en plan för att begränsa jordens temperaturökning till 1,5 grader (Naturvårdsverket, 2021). De var enade om att det kan bli vitalt för människans överlevnad att hålla nere temperaturen globalt och att minska klimatförändringarna.

År 2019 släppte Sverige ut totalt 50 920 kiloton koldioxid, 16 428 av dessa kom från den inrikes transportsektorn, vilket är den största andelen av det totala utsläppet för alla sektorer (Ekonomifakta, 2021). De transportrelaterade utsläppen är ett ökande problem i Sverige (SCB, 2016). Samtidigt som andra industrier, som exempelvis tillverkningsindustrin och el- gas- och värmeverk, har minskat sina utsläpp har transportbranschen hamnat efter och har utsläpp vars nivåer liknar branschens nivåer vid millennieskiftet. Detta har resulterat i att Sveriges riksdag vill ställa om transportsektorn till att bli en mer klimatsmart bransch (Miljödepartementet, 2019). År 2017 beslutade regeringen om ett nytt ramverk för att agera klimatsmart, som trädde ikraft året därpå vid namn Klimatlagen (2017:720).

”Regeringen avser att i större utsträckning prioritera kostnadseffektiva åtgärder som påverkar transportefterfrågan och val av transportsätt samt åtgärder som medför ett mer effektivt nyttjande av befintlig infrastruktur” - Citat från punkt 66 i Klimatlagen (2017:720).

Detta är en viktig punkt i klimatlagen och en välkänd policy för logistikere och stadsplanerare. Syftet med ramverket är att effektivisera det vi redan har i stället för att bygga nytt. Som exempel är en lösning på att minska trängsel på en vältrafikerad väg inte nödvändigtvis att bygga en ny fil. Tillbyggnaden av denna fil kan med hög sannolikhet resultera i att fler bilar väljer att köra på den vägen och därmed skapas mer trängsel. På samma sätt kommer denna uppsats att problematisera transportdelen i en livscykelanalys genom att påvisa att optimering och effektivisering av befintliga transportleder kan förbättra värdekedjans klimatpåverkan.

Sveriges transportnätverk är beroende av fossila bränslen, vilka påverkar klimatet och miljön negativt genom växthuseffekten, försämrade luft, buller och försurad mark (SCB, 2016). Detta, i kombination med att konsumenter blir mer miljömedvetna, har gjort att många företag allt mer väljer att analysera klimatpåverkan från hela värdekedjan och inte enbart förädlingen av produkten. Allt fler företag ger ljus till de problem som faktiskt existerar i transportbranschen. Ett exempel på detta är Estrella (u.å.) som mäter varje chipspåse och dess innehålls klimatavtryck i CO₂e (en måtenhet som innefattar alla växthusgaser). Enligt Estrella själva är syftet med detta mätverktyg att deras kunder ska förstå hela resan bakom produkten och inte enbart odlingen av potatis och förädlingen av en färdig produkt. Ett annat företag som mäter sina produkters avtryck på miljön är Oatly, ett svenskt företag som producerar växtbaserade alternativ till mejerivaror. De trycker antal kg koldioxid varan har släppt ut från gård till butik, på förpackningen (Oatly, u.å.). Oatly beskriver problematiseringen kring att handla klimatsmart. De menar att det krävs att tillförlitlig information om produktens utsläpp finns för alla varor, för att konsumenterna ska kunna veta hur de kan göra en insats mot växthuseffekten genom sitt köpbeteende. Om man här exkluderar viss data, blir köpbesluten inte nödvändigtvis så klimatsmarta som tänkt.

1.2 Problembeskrivning

En trend som syns tydligt under det senaste decenniet, är att kunder blivit allt mer bekväma vad gäller tillgänglighet. Kunder som beställer en vara på nätet har vant sig vid att kunna få den levererad redan inom ett par dagar, och att en vara är slut i matbutiken är näst intill

otänkbart. För företag att uppnå denna nya standard, behöver de ha hög leveransflexibilitet - vilket oftast uppnås genom användning av låga fyllnadsgrader. I en studie utförd av Trafikverket och skriven av Patrik Benrick och Lina Wells (2018), undersöktes lastfordons fyllnadsgrad vid Öresundsbron. För fordon på väg ut ur Sverige var bara hälften av alla lastfordon fullastade, och fordon som reste in i landet låg på ungefär samma nivå. Transporter som kördes helt tomma stod för 20% av alla transporter som kördes ut ur Sverige. Företag väljer att köra med låga fyllnadsgrader eftersom det inte är ekonomiskt gångbart att vänta in gods för att uppnå hundra procentig fyllnadsgrad. Konsumenten kräver korta leveranstider och företagen handlar efter det. Samtidigt står konsumentmarknad för två tredjedelar av de totala konsumtionsbaserade utsläppen i Sverige (Konsumentverket, 2018). Att konsumenten utgör en så stor del av de konsumtionsbaserade utsläppen, innebär också att konsumentens val har en stor påverkan på utsläppen och på möjlighet att mildra detta problem.

Men hur ska man som kund kunna göra skillnad om varornas utsläpp inte framgår? Som konsument är det idag en djungel att navigera på marknaden där det finns många likartade produkter som alla uttrycker sig som det bästa valet för miljön. Dessutom redogör många företag för sina transportrelaterade utsläpp enbart fram till att produkten är färdigproducerad och inte till försäljningsstället (även kallat *Cradle-to-Gate* resp. *Cradle-to-Grave*, se avsnitt 3.1 Livscykelanalys (LCA)). En gurka importerad från Spanien jämförd med en svensk gurka med samma mängd koldioxidutsläpp relaterat till odlingen, anges alltså ha samma klimatpåverkan i en svensk matbutik. Denna information blir givetvis missvisande samt gör det extremt svårt som konsument att faktiskt avgöra vilka produkter som har lägst miljöpåverkan och vilka produkter man bör undvika. Rapportens studie kommer undersöka det totala klimatavtrycket för en liknande vara – en svensk odlad tomat, för att ta reda på om skillnaden mellan *Cradle-to-Gate* och *Cradle-to-Grave* är av relevans för dess Carbon Footprint. Om de transportrelaterade utsläppen utgör en icke-betydande del av det totala utsläppet, kan det potentiellt vara anledningen till att många inte räknar med dem i sitt Carbon Footprint. Däremot, om de utgör en substantiell del, är detta något som konsumenten definitivt bör informeras om inför sitt köpbeslut.

I en undersökning av Sjöfartverket (2020) angav två av tre svenskar att de hellre väljer en klimatsmart transport än en transport med kort leveranstid, vilket visar på att konsumenten är

angelägen om att agera miljövänligt i sin konsumtion. Konsumentverket (2020) menar dock att köpbeslutet kring olika klimatsmarta produkter och lösningar oftast försvåras på grund av dålig information och vägledning. I slutändan är det en självklarhet att konsumenter inte kan vara insatta i varje produkts värdekedja, och att vägledning behövs för att detta problem ska lösas. Genom mer tillförlitliga Carbon Footprint i matbutiken som innefattar data för utsläpp i hela livscykeln, kan konsumenten enklare bidra till den förändring de uppges vilja nå via sina köpbeslut.

1.3 Tidigare forskning

I följande avsnitt kommer tidigare studier inom ämnet att presenteras. 1.3.1 kommer att presentera studier som beskriver konsumentbeteendet runt klimاتمärkta varor. I avsnitt 1.3.2 kommer forskning inom klimatavtryck att framföras. I det sista avsnittet, 1.3.3, kommer en studie om transportutsläpp att presenteras.

1.3.1 Konsumentbeteende

Studien, "An Exploratory Study of Consumer Reactions to CO₂ labelling: the Struggle of Eating what you want and doing the Right thing", som är skriven av Pia Albinsson (2011), beskriver och analyserar konsumenters köpbeteende när de blir påverkade av klimاتمärkning. Studien tar avstamp från hamburgerkedjan Max och dess Carbon Footprint som finns på alla produkter som säljs. Studien problematiserar vidare i ämnet om Max Carbon Footprint får konsumenten att välja en mer klimatsmart burgare eller om man fortfarande väljer sin favoritmeny. Studien går sedan vidare för att beskriva det undersökta problemet, vilket är följande: "Är CO₂-märkning eller andra klimاتمärkningar, som KRAV och Svanen, hjälpsamma för konsumenten och ökar det försäljningen av dessa produkter eller inte?" Det studien kom fram till är att klimاتمärkning, enligt konsumenter, fortfarande är mycket komplicerat att förstå. Det som studien trycker på är att det krävs mer information och större tydlighet för att konsumenten på riktigt ska påverka sitt köpbeslut. Det krävs även mer information om hur klimاتمärkningen ska tolkas av konsumenter. Konsumenter har enligt studien inte riktigt än erkänt eller upptäckt hur dessa klimاتمärkningar kan vara till fördel för dess individuella minskning av CO₂-utsläpp. Flera av de undersökta konsumenterna antyder på att de känner en viss skuld vid köpbeslutet eftersom de inte väljer "rätt" produkt men också att klimاتمärkningen enbart känns som en symbolhandling till att göra det rätta.

Studien, ”Do consumers select food products based on carbon dioxide emissions?”, skriven av Keiko Aoki (2009), undersöker om konsumenter i större utsträckning väljer produkter efter CO₂-utsläpp framför pris och utseende av produkten. Den undersökta produkten är en apelsin som i experimentet, med ett stickprov på 5700 hushåll, får olika egenskaper (CO₂-utsläpp, pris och utseende) som sedan undersöks. Respondenterna blev uppdelade efter deras miljömedvetenhet för att se skillnaden i val av apelsin utifrån detta. Resultatet från undersökningen visade att respondenter med låg miljömedvetenhet valde apelsin med mindre omsorg efter CO₂-utsläpp. Dessa respondenter skiljer sig även socioekonomiskt från de med högre miljömedvetenhet. Dock visade det sig även att respondenterna oberoende av deras miljömedvetenhet värderar utseendet av produkten högt. En slutsats i studien blir då att om man kan skapa en större miljömedvetenhet kan detta möjliggöra för att konsumenter i större utsträckning väljer produkter med låga CO₂-utsläpp.

Avhandlingen, ”Analysing the Carbon Footprint of Food”, är skriven av Elin Rööös (2013) och analyserar Carbon Footprint på livsmedel. Studiens syfte är att beskriva och analysera problem kring kalkyleringen och genomförandet av Carbon Footprint för att på det sättet skapa mer information till konsumenten vilket ska göra att man lättare väljer rätt val. Rööös menar på att osäkerheten kring Carbon Footprint är mycket hög och det kan skilja sig stort vilket Carbon Footprint som en individuell produkt kan få. Här undersöks svenskodlade potatisar. Avhandlingen menar på att i väldefinierade geografiska områden kan osäkerheten i Carbon Footprint skilja sig ± 10 –30%. Avhandlingen fortsätter med att beskriva denna osäkerhet och menar på att komplexa livsmedel eller livsmedel som finns i mer ospecifika geografiska områden kan ha ännu högre osäkerhet. Det som påverkade osäkerheten mest var utsläppen från gödningen. Avhandlingen kommer även fram till att insamling av mer data än ”de vanliga” parametrarna inte förändrar resultatet nämnvärt vilket beror på att beräkningsmetoderna ofta är osäkra. Rööös menar även på att klimatmärkningar ger konsumenten makt över att styra sitt konsumerande men menar även på att detta inte enbart kan vara lösningen för att minska på företags CO₂-utsläpp. En klimatmärkning som Carbon Footprint ger inte direkt konsumenten något tillbaka vid köpet (som till exempel pris och kvalité gör) vilket gör att detta inte har en stor effekt på konsumenten. Klimatmärkningar likt detta kan dock även vara en bra funktion att använda vid business-to-business kommunikation. I avhandlingen skriver Rööös även att transporten till kund kan vara en stor faktor i de totala utsläppen från vegetabiliska produkter. Transporterna har beräknats efter kg CO₂e-utsläpp per kg.

Studierna beskriver problematiseringen kring köpbeslutet vid användning av klimatmärkning. Denna uppsats kommer att applicera en klimatmärkning i form av Carbon Footprint på en svenskodlad ekologisk tomat och det är då av stor vikt att ha i beaktning hur denna klimatmärkning kan komma – eller inte komma – att påverka konsumenten vid ett köpbeslut.

1.3.2 Klimatavtryck

Rapporten ”Klimatavtryck av rotfrukter, grönsaker och kryddor”, beskriver tio olika artiklar som företaget Findus tillverkar (Landqvist & Woodhouse, 2015). Studien gör en livscykelanalys på dessa tio olika frukter och grönsaker för att ge en större förståelse för dess klimatpåverkan. De delar av värdekedjan som studien tar i beaktning är odling av produkter, transport mellan odling och fabrik och ett storköksemballage per produkt. Det finns även en tilläggsanalys med klimatpåverkan av Findus förädling av produkter. Data för denna studie hämtades från Findus själva genom personal eller från sin hållbarhetsredovisning. Rapporten beskriver delarna av värdekedjans klimatpåverkan på ett liknande sätt som denna uppsats. Resultatet av studien visar bland annat att odlingen av dill släpper ut 0,8 kg CO_{2e} per kg produkt, medan rödbetor och palsternackor enbart släpper ut 0,4 CO_{2e} per kg produkt.

Uppsatsen ”Livscykelanalys av Oatly havredryck” gör en livscykelanalys på Oatly havremjolk (Dahllöv & Gustafsson, 2008). Uppsatsen skrivs i syftet att ge en större förståelse för havremjölks påverkan på klimat och miljö. Livscykelanalysen är uppdelad i olika delar som beskriver de olika områdena som värdekedjan påverkar dvs energiförbrukning, global uppvärmning, försurning, övergödning och bildning av fotokemiska oxidanter. Syftet var att ta reda på vilka parametrar som påverkar miljön mest och på vilket sätt. Uppsatsen undersöker havredryck vars havre producerats ekologisk eller konventionellt och mäter skillnaderna mellan dessa. Resultatet visar på att skillnaderna i CO₂-utsläpp mellan de två parametrarna inte är stor. I undersökningen har transport till butik tagits i beaktning men den räknar inte på någon speciell butik utan beskrivs som ”transport till butiker i Sverige”.

Det finns mycket som denna uppsats kan lära sig av dessa två forskningsarbeten. ”Livscykelanalys av Oatly havredryck”; beskrivningen av värdekedjan är bra och livscykelanalysens alla steg förklaras tydligt. Däremot beskrivs transport till butik rätt tunt. ”Livscykelanalys av Oatly havredryck” missar att beskriva viktiga parametrar (till exempel fyllnadsgrad) och räknar på transporten som en transport. Sker transport till butik i hela Sverige kommer lasten att behöva lastas om någon gång vilket inte beaktas. Denna aspekt kommer denna

uppsats att analysera och diskutera vidare längre fram.

För ”Klimatavtryck av rotfrukter, grönsaker och kryddor” finns det vissa luckor som denna uppsats kommer att komplettera. I rapporten inkluderas utsläppen för transport från odling till Findus, men inte för transport till kund, exempelvis från Findus till Coop. Detta gör att transportaspekten inte påverkar resultatet i den utsträckning den bör, vilket kan ses missvisande. En transport från Findus till Kund A körs inte alltid med samma fordon, samma sträcka eller fyllnadsgrad. Då många företag redovisar sina utsläpp för färdigställandet av matvaror, men inte inkluderar utsläppen för transport och förvaring fram till försäljningsstället, avser denna rapport belysa dessa brister i utgivna Carbon Footprint. Denna uppsats ska på ett tydligare sätt ta transporten i beaktning. Uppsatsen ska även ta i beaktning hur transportens utsläpp verkligen ser ut i detalj. Här kan förhoppningsvis uppsatsen bidra till att ”Klimatavtryck av rotfrukter, grönsaker och kryddor” och liknande uppsatser, men även företag som använder sig av Carbon Footprint på sina produkter, tar större hänsyn till de logistikrelaterade utsläppen.

1.3.3 Transportutsläpp

Denna rapport är skriven inom projektet ”klimatcertifiering för mat” med syftet att påvisa hur man på olika sätt kan räkna på transporters CO₂-utsläpp kopplat till livsmedel (Klimatmärkning för mat, 2010). Rapporten skulle ”minska klimatpåverkan genom att skapa ett certifieringssystem för mat där konsumenterna kan göra medvetna klimatval och företagen kan stärka sin konkurrenskraft”. Rapporten tar upp NTM-metoden som ett bra sätt att räkna på men trycker även på att fler aspekter kan tas i beaktning såsom termotillägg, tillägg för kapitalvaror och infrastruktur. Däremot menar författaren att dessa beräkningar kan vara för komplicerade för en odlare eller förädlare och att det kan finnas enklare sätt att räkna på. Vidare beskrivs frågan om hur transporter ska beräknas för leverans som komplex eftersom det anses svårt att utföra specifika transportberäkningar till enskilda orter. Rapporten väljer därför att beräkna det utifrån valda landskap i stället för enskilda orter.

Rapporten är viktig för denna uppsats på två sätt. Först och främst vill denna uppsats att resultatet ska vara så jämförbar som möjligt, detta kan enbart ske om uppsatsen utgår från liknande modeller och räknesätt. Rapporten tar även upp den viktiga aspekten kring komplexiteten kring beräkning av transportutsläpp, som kommer diskuteras vidare i denna uppsats. Detta leder oss nu vidare till denna uppsats syfte.

1.4 Syfte

Syftet med denna uppsats är att skapa kunskap hur dagens klimatmärkning av matvaror kan skilja sig från de verkliga utsläppen härledda till varan. Rapporten kommer till stor del fokusera på de transportrelaterade utsläppen, men kommer även sammanställa utsläppen för hela produktens livscykel. Med det syfte har uppsatsen kommit fram till följande frågeställningar:

1.5 Frågeställningar

- *Hur ser de logistikrelaterade koldioxidutsläppen ut för en svenskodlad tomat?*
- *Är skillnaderna mellan utsläppen sett till Cradle-to-Grave och Cradle-to-Gate tillräckligt stora för att anses viktiga att inkluderas i ett Carbon Footprint?*

1.5.1 Avgränsning

Denna uppsats avgränsas, i syfte att öka kvaliteten på studien. Studiens fokusområde kommer att ligga på de logistiska delarna, som exempelvis transport och lagerhållning, snarare än förädling/skapandet av produkten. Förädlingen/skapandet av produkten kommer fortfarande vara med i livscykelanalysen men studien kommer inte bearbeta den datan. Transport under odlingen, exempelvis transport av gödsel, kommer inte undersökas mer än att det är inräknat i den sekundära data som används för odlingens CO₂e utsläpp. Uppsatsen kommer även att avgränsa när vi slutar med miljöräkningen. *Cradle-to-Grave* går ut på att följa produkten till dess att den är förbrukad, i detta antagligen uppäten av konsument. Avgränsningen sker i denna uppsats så fort att transporten med tomater är framme vid butik och transport från butik till hem (konsument) kommer inte att inkluderas.

2. Metod

I detta kapitel presenteras studiens utförande. Den första delen redogör för studiens forskningsmetod, följt av val av produkt och företag att undersöka i del två. I de tre följande delarna beskrivs hur sekundär- och primärdata samlats in och hur datan har bearbetats. Vidare diskuteras studiens validitet och reliabilitet i avsnittet metoddiskussion.

2.1 Forskningsmetod

Enligt Patel och Davidson (2019) kan, vid val av metod, kvalitativ eller kvantitativ metod väljas beroende på hur insamling och analys av data ämnas ske. Kvalitativ metod lämpar sig för behandling av mjuka värden såsom känslor och åsikter, medan kvantitativ metod används för hårda värden såsom siffror, mätvärden och statistisk data. Denna studie utformades med kvantitativ metod baserat på önskad typ av svar på rapportens forskningsfrågor. Då rapportens undersökning ämnade undersöka och mäta transportrelaterad data av numerisk natur med syftet att kunna jämföras med andra undersökningar, är en kvantitativ metod lämplig att välja för att hålla resultatet bortkopplat från mjuk data såsom värderingar och känslor (Davidson & Patel, 2019).

Metoder för hur forskningsarbete läggs upp kallas för ansats, vilken det finns tre olika typer av; deduktiv, induktiv och abduktiv. Den *deduktiva* ansatsen utgår från att utforma hypoteser från studier av tidigare forskning, som testas genom att studera den empiriska datan och på så vis styrka eller visa brister i teorin. En risk med denna metod är att valet av källor väljs specifikt för att styrka den hypotes som författarna redan har (Bryman & Bell, 2013).

Den *induktiva* ansatsen fungerar på motsatt sätt. Genom att först studera empirisk data utan någon tidigare (eller i åtminstone svag) kunskap inom ämnet, görs en generalisering som sedan jämförs med det teoretiska ramverket. Bryman & Bell (2013) menar dock att helt induktiv forskning inte är möjlig att genomföra i praktiken, då viss kunskap inom ämnet alltid föreligger vid forskningens genomförande.

En kombination av deduktiv och induktiv ansats är ett vanligt angreppssätt när forskning genomförs, där författarna skiftar mellan ansatserna och går fram och tillbaka mellan teori och empiri. Denna ansats kallas *abduktiv* (Bryman & Bell, 2013), vilken användes för denna rapport. Vid studiens början lades en teoretisk grund av modeller och tidigare forskning. Efter att sekundärdata undersökts formades en förutfattad teori hos författarna om hur resultatet av

studien skulle komma att se ut. Den teoretiska referensramen kompletterades med ytterligare relevanta källor efter att primärdatan samlats in, för att kunna undersöka datan utifrån en större teoribas.

2.2 Val av företag och produkt

För rapportens undersökning valdes tomater ut som produkt att undersöka. Efter telefonkontakt med en lokal butik, specialiserad på ekologiska och klimatvänliga matvaror, gjordes ett besök där deras varor granskades. Beslutet föll på att undersöka ekologiska tomater. Detta dels på grund av att varan konsumeras i stor utsträckning i svenska hushåll, dels för sin förhållandevis enkla odling. Då rapporten har fokus på de logistiska delarna av livscykeln, är en relativt enkel och minimalt processad produkt - såsom tomater - att föredra eftersom beräkningen av utsläpp relaterade till odlingen blir mindre komplex för respondenten, vilket i sin tur kan öka engagemanget för deltagande i studien. Kontaktpersonen i butiken uppgav dessutom att ägaren av företaget som producerar tomaterna är medveten om klimatproblemen och engagerar sig i miljöfrågor. Det tomatproducerande företaget kontaktades via telefon för att ta reda på hur intresset såg ut för att delta i undersökningen. Därefter sköttes kontakt främst via e-post. Företaget tipsade om ytterligare deltagare i form av branschkollegor som kontaktades på samma sätt.

2.3 Insamling av primärdata

För insamling av primärdata finns flera olika tillvägagångssätt såsom enkät/frågeformulär, intervju eller observationer att välja bland (Patel & Davidson, 2019). För denna studies primärdatainsamling användes ett frågeformulär som skickades ut till flera företag som tidigare godkänt att medverka i studien, varav enbart ett återkom med svar. Användning av frågeformulär valdes på grund av att svaren inkommer lättillgängligt och konkret, samtidigt som det – till skillnad från en intervju – ger respondenten tid att undersöka sina svar innan de lämnas. Dessutom är frågeformulär ett billigt och effektivt sätt att samla in data på, varför det ofta används i kvantitativa studier (Patel & Davidson, 2019). Eftersom webbformulär har en tendens att förenkla datan genom att sammanställa den, vilket resulterar i bortfall av viss data (Patel & Davidson, 2019), ansågs en 'traditionell' enkät tillåta en mer tillförlitlig utgångspunkt för rapportens beräkningar. Då studien inledningsvis ämnade samla in information från flera olika företag och frågorna kräver att respondenten eventuellt behöver undersöka sin verksamhet, ansågs detta sätt vara optimalt. Genom användande av både öppna och slutna

frågor mottogs svaren med grundlig kvalitativ information kring de områden som behövde mer utförlig förklaring – som exempelvis utformning av företagets värdekedja – medan den numeriska, kvantitativa datan preciserades på ett tydligt vis. Den data som krävdes för att genomföra en livscykelanalys för produkten berör användning av fordonstyper, fordonens lastkapacitet samt fyllnadsgrad under transport, transportavstånd, typ av vägar, transporternas drivmedel och lagring av varor. En sammanställning av odlingsrelaterade utsläpp efterfrågades för att avgöra hur stor andel av produktens totala utsläpp som utgörs av transportrelaterade utsläpp. Vid utformningen av enkäten utformades dess frågor med avsikt att kunna använda svaren som tillhandahålls som variabler utifrån de modeller och teorier som hade tagits fram för studien. Efter att formuläret blivit besvarat återstod vissa osäkerheter i datan såsom modell på fordonet som trafikerade en av sträckorna, hur stor andel av lasten tomater som skulle till Fram Ekolivs samt produktens totala utsläpp för odlingen. Dessa ofullständigheter besvarades genom vidare e-mailkorrespondens i efterhand, men då tomaternas totala odlingsutsläpp var okänt för företaget fick ett genomsnitt för detta hämtas från den svenska, statliga forskningsinstitutet RISE (2020).

2.4 Insamling av sekundärdata

Eftersom primärdata inte inkom från den kvantitet av företag som förväntats, kompletterades datan med sekundärdata från tidigare forskning inom transportområdet och livscykelanalyser. Till stor del handlar sekundärdatan om transportmedlens egenskaper såsom bränsleförbrukning, drivmedel och drivmedlets klimatutsläpp per förbrukad liter, men också för genomsnittligt odlingsutsläpp för den undersökta typen av produkt. Patel & Davidson (2019) betonar betydelsen av att undersöka syftet med framtagningen av information vid insamlande av sekundärdata; i vilket syfte det tagits fram, men också hur upphovsmannen kan ha påverkat resultatet. Informationen hämtades därför från källor i form av akademisk litteratur, myndigheter, tillverkare av transportmedel och det statliga forskningsinstitutet RISE. RISE genomför forskning fokuserat på hållbar tillväxt, och ansågs som en god källa för den eftersökta informationen som saknades. I sekundärdatatabasen 'Klimatdatabas för livsmedel v 1.7 (2020)' listar RISE genomsnittliga koldioxidutsläpp för olika livsmedelsprodukter, framtagna genom livscykelanalyser enligt Cradle-to-Gate, vilket passar rapportens undersökning. För eftersökning av sekundärdata användes till största del Google Scholar och akademisk litteratur, men även data från hemsidor hittade via sökmotorn Google användes. När sekundärdatan samlades in, var ett opartiskt synsätt och källkritik av stor vikt för att säkerställa dess tillförlitlighet (Patel & Davidson, 2019).

2.5 Bearbetning av data

Efter att all nödvändig data insamlats, beräknades vardera transports utsläpp enligt de modeller som ingick i den framtagna teoretiska referensramen. I Microsoft Excel matades datan in i tabeller för enkel tillgång, och samma program användes för vidare uträkning.

Fyllnadsgrad kan beräknas utifrån flera olika faktorer, varav vikt och dimension är två vanligt använda. I denna studie beslutades att använda det fysiska utrymmets begränsningar för att avgöra fyllnadsgraden. Anledningen till detta val var att tomater har en relativt låg vikt för sin storlek, vilket gör att lastbilens viktbegränsningar inte kan överskridas med tomater även om lastutrymmets dimensioner utnyttjas till fullo. Då verktyg för beräkning av exakt procentuellt utnyttjande av lastkapacitet saknades, baserades beräkningarna utifrån visuella uppskattningar från förarna. Med tanke på att de dagligen jobbar med att lasta av och på, anses de vara väl kvalificerade till att ge en förhållandevis rimlig uppskattning. Inledningsvis räknades lagerhållning med i beräkningarna, men då tomaterna ej lagerhålls kunde den faktorn uteslutas.

2.6 Metoddiskussion

För att avgöra kvaliteten hos en kvantitativ studie används nyckelbegreppen validitet och reliabilitet. Enligt Patel & Davidson (2019) innebär god validitet att studien faktiskt undersöker det som den avser undersöka. Validitet delas även upp i två subkategorier; innehållsvaliditet och samtidig validitet. Det förstnämnda begreppet uppnås genom att undersöka studiens innehåll i den teoretiska referensramen och dess förhållande till hur den används i studien. En god förutsättning för att uppnå innehållsvaliditet i en studie, är genom att författarna av studien innehar en bred överblick över forskningsområdet (Patel & Davidson, 2019). Hur mycket kunskap som krävs för att klassificeras som bred är tolkningsbart men då författarna av denna rapport studerat flertalet kurser inom just logistik genomfördes studien med en god förståelse om logistiska teorier. Den andra subkategorin, samtida validitet, uppnås genom att kontrollera resultatet av undersökning med hjälp av de verktyg som den teoretiska referensramen innehåller. Det handlar om att jämföra utfallet av studien med andra studier som använt samma verktyg (Bryman & Bell, 2013). För denna rapport valdes att primärt använda NTM-modellen som verktyg, på grund av att modellen under många år använts i stor utsträckning för att beräkna just transporters klimatpåverkan. I den tidigare forskningen ses också studien 'Klimatavtryck av rotfrukter, grönsaker och kryddor' (Landqvist & Woodhouse, 2015) som undersökt Carbon Footprint för andra livsmedel med hjälp av NTM-modellen för sina beräkningar. Dessutom lovordas NTM-modellen i en artikel från projektet Klimatcertifiering av mat (2010) av aktörer

som KRAV, Svenskt Sigill och LRF, vilket ger den än mer trovärdighet.

Vidare kan termen validitet även delas in i *intern* och *extern* validitet, där den interna validiteten mäter undersökningens förenlighet med verkligheten, medan den externa validiteten svarar för i vilken utsträckning studiens resultat kan användas för att generalisera den undersökta populationen (Bryman & Bell, 2013).

I studien användes primärdata från det undersökta företaget i hög utsträckning, vilket medför att graden av studiens interna validitet avgörs till stor del av respondentens sanningsenlighet i sina svar. Däremot, eftersom respondenten inte utgav någon data som gav en orimligt positiv bild av företagets transportarbete, är det troligt att den insamlade empiriska datan är sanningsenlig. Vidare finns risk att felkällor finns i den sekundära datan. Sekundärdata som har hämtats från respektive transportmedels producent, är framtagen för att ge konsumenten vägledning i sitt köpbeslut vad gäller just transportmedel. Det finns risk för att denna data är vinklad eller modifierad för att företaget ska öka sina försäljningssiffror som inte går att bortse från. I brist på andra tillförlitliga källor, kontrollerades denna data därför med andra källor såsom webbplatser som testar och utvärderar fordon. Dock kvarstår problemet, då dessa webbplatser kan vara under påverkan av producenten av det testade varumärket, eller ha andra agendor. Slutligen bör risken för felaktiga beräkningar i Microsoft Excel tas hänsyn till. Fastän risken för att programmet ska göra fel är liten, är risken för mänskliga faktorer desto större. Här kan det röra sig om felaktig inmatning av data, felskrivningar i formler eller missuppfattning av den insamlade empiriska datan som behandlats.

Vad gäller den externa validiteten, finns vissa tveksamheter. Eftersom studien enbart undersöker värdekedjan av ett företags produkt, blir det svårt att kunna generalisera hela livsmedelsbranschen. Transportarbetet kan eventuellt även skilja sig markant mellan olika företag som producerar liknande produkter, varför det dessutom är svårt att säga att generaliserbarheten är god gällande producenter av ekologiska tomater i allmänhet. Däremot, då studien vill ta reda på huruvida transportutsläppet utgör en betydande del av den undersökta produkten och därmed bör inkluderas i dess Carbon Footprint, kan resultaten generaliseras till samtliga livsmedelsprodukter om svaret på frågeställningen är positivt. Förklaringen till detta påstående är att syftet med ett Carbon Footprint är att ge möjligheten för jämförelse mellan olika produkter, och behöver därför utformas på samma sätt på samtliga produkter relevanta att jämföra.

3. Teori

I detta avsnitt presenteras relevanta teorier för att syftet med uppsatsen ska uppnås. Denna uppsats kommer använda sig av livscykelanalys som grund för uppsatsen. Uppsatsens analysmodell är NTM-metoden då den är den allra viktigaste teorin för uppsatsen. Metoden följer den del av livscykeln som uppsatsens fokusområde kommer ha. NTM-metoden är den metod som vanligtvis används för att beräkna klimatpåverkan av produktens transporter. För att jämförelse med andra studier ska kunna genomföras, men även på grund av branschens tillit till den, valdes denna teori att användas för denna uppsats.

3.1 Carbon Footprint

Carbon Footprint är ett omdiskuterat begrepp som beskriver klimatpåverkan från exempelvis en produkt, ett land eller en person i olika grad. Under de senaste årtiondena har Carbon Footprint blivit ett populärt uttryck - trots att många är oense om vad det faktiskt betyder. Vissa menar att det enbart omfattar direkt härledda CO₂-utsläpp, medan andra menar att det bör omfatta samtliga typer av miljöfarliga utsläpp (metan, svavel etc) - direkta *och* indirekta (Wiedmann & Minx, 2008). Enligt Wiedmann & Minx (2008) borde Carbon Footprint omfatta de utsläpp som sker under produktens *hela* livscykel. För att ta fram en produkts Carbon Footprint enligt deras definition, behöver man alltså ta hjälp av en livscykelanalys. Denna rapport utgår från att klimatpåverkan under hela livscykeln omfattas i ett Carbon Footprint och mäts i CO₂e. CO₂e är ett mått som motsvarar påverkan på klimatet som uppkommer vid utsläpp av CO₂, mätt i kg eller g, men som aggregerar alla skadliga växthusgasers påverkan. Som exempel motsvarar 1 g utsläppt metangas 25 g CO₂e, då det bidrar tjugofem gånger mer till växthuseffekten per gram än vad koldioxid gör. Eftersom den totala klimatpåverkan samlas med en måttenhet blir uttrycket fördelaktigt att använda vid jämförelser av klimatpåverkan (UNFCCC, 2008).

Anledningen till att Carbon Footprint är så populärt, är att information om koldioxidutsläpp framställs på ett sätt som blir lättillgängligt och jämförbart för konsumenten (Weidema et al, 20). Ett alternativ till Carbon Footprint hade kunnat vara att specificera utsläppet av varje växthusgas för sig, vilket riskerar att bli övermäktigt för konsumenten att ta till sig, då kunskapen kring de olika gasernas respektive påverkan på klimatet i sådant fall måste finnas hos allmänheten. Genom Carbon Footprint kan informationen om produktens utsläpp i stället sammanfattas under en måttenhet och visas på ett enkelt sätt, för att snabbt ge konsumenten en

inblick i hur varans utsläpp ser ut. Däremot belyser Carbon Trust (2007) vikten av att ange eventuella osäkerheter i samband med framtaget Carbon Footprint. Detta för att vara så transparent som möjligt i sina beräkningar och resultat. Om exempelvis ett genomsnitt används på grund av att viss information är osäker, måste detta framgå för att ge ett rättvisande resultat.

3.2 Livscykelanalys (LCA)

Livscykelanalys (LCA) är en analys som beskriver en produkts miljöpåverkan (ISO, 2006). Modellen används flitigt som ett verktyg för att mäta produkters klimatavtryck. Analysen kan följa produktens livscykel i olika hög utsträckning, där de vanligaste omfattningarna är ”Cradle-to-Grave” och ”Cradle-to-Gate”. De olika begreppen innebär att man från första steget av produktens värdekedja (*Cradle*: exempelvis utvinning av råvaror) ser på miljöpåverkan till dess att produkten är färdigproducerad - ”Gate”, eller förbrukad - ”Grave”. Man får genom en LCA en helhetsbild över hela värdekedjan och kan se vilka delar som påverkar mest. LCA delas upp i fyra olika steg enligt följande (ISO, 2006):

- Definition av mål och omfattning
- Inventeringsanalys
- Miljöpåverkansbedömning
- Tolkning av resultat

3.2.1 Definition av mål och omfattning

Definition av mål är första steget i en fungerande livscykelanalys, här ska den undersökta produkten och syftet med analysen definieras och fastställas (Baumann & Tillman, 2004). Här finns det en viss ISO standard som borde följas, såsom analysens ändamål, anledning till att studien genomförs och till vem resultatet av LCA ska rapporteras till. Till en början behöver inte syftet vara specificerat, men när LCA sedan ska utföras behöver dock syftet vara väl avgränsat. Baumann och Tillman (2004) tar upp exempel på frågeställningar att besvara som ”Vilka är de huvudsakliga miljöproblemen med den här produktens livscykel?” eller ”Vilken av dessa tre modifikationer av processen är att föredra ur ett miljöperspektiv?”.

Den andra delen av ”definition av mål och omfattning” handlar om modellering och omfattning av denna (Baumann & Tillman, 2004). I denna del ska analysens kontext fastställas, vilket ska beskriva på vilket sätt resultatet ska framföras. Exempel på detta kan vara vilken funktionell

enhet som ska användas i analysen, systemgränser, typer av miljöpåverkan som ska omfattas och vilken detaljnivå studien ska omfatta.

3.2.2 Inventeringsanalys

Innebörden av inventeringsanalys är att bygga upp en systemmodellering som går hand i hand med definition av mål och omfattning ovan (Baumann & Tillman, 2004). Systemmodellen är i LCA-fallet en flödesmodell där man följer den valda produkten från ”vagga till grav”. Här följer man produktens påverkan med de valda skadliga ämnena, man tar inte hänsyn till miljömässigt obetydliga flöden som exempelvis vattenånga. I inventeringsanalysen finns tre steg att följa:

- I denna del byggs systemmodellen efter definition av mål och omfattning där systemgränser och omfattningen fastställs. Systemmodellen presenteras oftast med ett flödesschema.
- I det andra steget samlas data till alla aktiviteter i hela värdekedjan.
- I det sista steget ställs beräkning av resurs och utsläpp i relation till den funktionella enhet som tidigare definierats.

3.2.3 Miljöpåverkansbedömning

Miljöpåverkansbedömning (LCIA), beskriver de miljömässiga aspekterna som analyseras i inventeringsanalysen ovan (Baumann & Tillman, 2004). LCIA ska omvandla resultatet av inventeringsanalysen för att omfatta relevant information. Inventeringsanalysen beskriver utsläpp och resursanvändning. LCIA:s jobb i detta steg är att med utgångspunkt från detta beskriva miljöpåverkan.

LCIA:s första steg går ut på att strukturera data från inventeringsanalysen efter den miljöpåverkan den medverkar till, detta steg kallas klassificering (Baumann & Tillman, 2004). I nästa steg, som heter karaktärisering, räknar man på de relativa bidragen från resursanvändningen och utsläppen till varje miljöpåverkan, exempelvis växthusgaser och försurande utsläpp var för sig. I vissa fall kan vissa kategorier behövas viktas för att få ett bra resultat. Detta kan göras på olika sätt, men inte på ett rent naturvetenskapligt sätt utan i stället genom viktningsprocedurer, expertpaneler eller politiska mål.

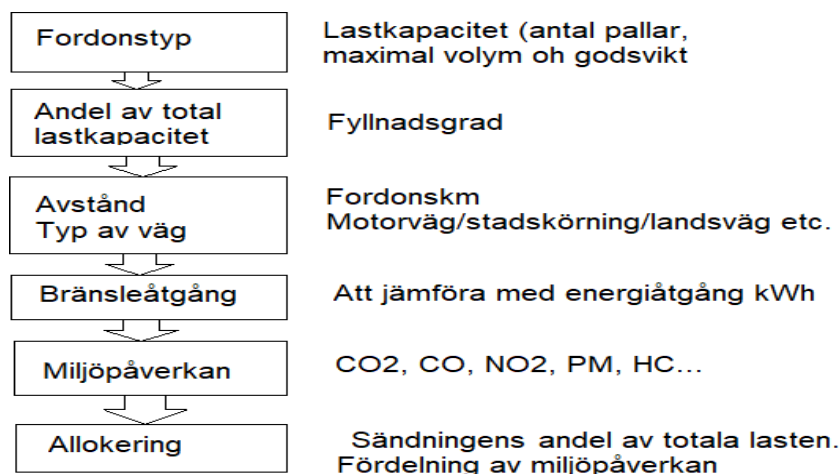
3.2.4 Tolkning av resultat

När man tolkar resultatet från en LCA måste man ta hänsyn till hur resultatet presenteras eftersom det finns flera olika sätt att göra detta på. Exempelvis kan det presenteras som ett inventeringsresultat, karaktäriseringsresultat eller vara viktat mot ett endimensionellt index (Baumann & Tillman, 2004). Aggregering i resultatet måste också uppmärksammas eftersom för mycket aggregering kan gömma viktig information och för lite aggregering kan istället kväva läsaren med information. Nivån av aggregering skiljer sig mycket åt från analys till analys och är beroende på läsarens förståelse och analysens ändamål. Data för mer komplexa produkter som analyseras (exempelvis bilar) aggregeras oftast i högre grad än data för produkter med färre förädlingssteg.

3.3 NTM-metoden

NTM-metoden är den mest använda metoden som används för att räkna ut transporters klimatpåverkan (Björklund, 2018), och är framtagen av organisationen NTM (Network for Transport Measures). Metoden består av sex olika aspekter av transporten som måste tas i beaktning och i vilken ordning det ska ske vilket visas i *figur 1*. Metoden används flitigt eftersom den går att använda på alla transportslag vilket förenklar beräkningar av multimodala transporter (transporter med flera transportslag). Det finns brister i metoden som till exempel att den inte tar hänsyn till körstil, vägförhållanden eller trängsel, vilka alla påverkar resultatet av en transports klimatpåverkan. Metoden kan med fördel användas i en livscykelanalys för att beräkna transportdelen i en produkts värdekedja. En annan viktig del när man ska räkna ut utsläpp från en transport är att beakta om lastbilen körs tom till startpunkt och/eller från slutpunkt. Detta är viktigt eftersom dessa transporter även utgör utsläpp och att det då borde kopplas till den transporterade produkten. För att undvika detta problem kan man samlasta och undvika tomma laster. För att denna uppsats ska gå att jämföras med andra liknande uppsatser väljer uppsatsen i detta fall att efterlikna hur NTM utgår från detta problem. NTM (2015) menar att vid fallet då en tom last körts till startpunkten ska dessa utsläpp beräknas och buntas in i den ”riktiga” transportens utsläpp. Vid fallet att den körs tom tillbaka från slutpunkt tas detta inte i beaktning, om inte fordonet arbetar i ett transportsystem isåfall tas det i beaktning. Om distansen för dessa resor inte finns beräknas detta efter 20% av transportsträckan.

Figur 1: NTM-metoden



Källa: (Björklund, 2018)

NTM-metodens olika steg visas i **figur 1**. Man börjar med att ta reda på vad för typ av fordon som används under transporten för att få kunskap om fordonets lastkapacitet. Här kan olika maxkapaciteter användas, det viktiga är att välja den maxkapacitet som begränsar lasten först för att få en korrekt beräkning. Exempel på lastkapacitet är vikt, volym och antal pallar (NTM, 2015). Denna uppsats kommer använda antal pallar som lastkapacitet eftersom tomater har en lätt vikt för dess volym vilket gör att antal pallar är den begränsning som är närmast att maximeras. Därefter undersöks hur stor fyllnadsgraden under transporten är (se avsnitt 3.4 *Fyllnadsgrad*) för att ta reda på hur mycket gods utsläppet ska fördelas på. Fyllnadsgrad ihop med lastkapacitet är två viktiga faktorer eftersom utsläpp per produkt minskar avsevärt vid högre lastkapacitet och högre fyllnadsgrad (NTM, 2015). Detta beror på att desto fler produkter som fraktas desto fler produkter har skapat dessa utsläpp och med det fler produkter att slå ut de totala utsläppen. Avståndet till destinationen är centralt för beräkningen av koldioxidutsläpp eftersom ju längre distans ju mer utsläpp hinner transporten släppa ut. Dock ska man även i detta läge försöka ta reda på vad för sorts väg som transporten sker på, här ska man försöka att vara så noga som möjligt vilket dock kan vara svårt eftersom flera sorters vägar kan användas. Varför man gör detta beror på att olika väglag faktiskt släpper ut olika mycket koldioxid. Nästa steg är då faktiskt bränsleåtgång, för att mer precist resultat gäller det här att vara så noga som möjligt, dela gärna in transporterna efter vägunderlag och vid omlastning ska de olika sträckorna räknas ut separat eftersom de förmodligen har olika bränsleförbrukning. För en exakt bränsleåtgång, kan mätning genomföras genom fallstudier, men ofta används genomsnittet för det aktuella fordonet som tas fram i samband med dess försäljning (Björklund, 2018). Miljöpåverkan är den del som beskriver vilka sorters gaser man ska undersöka, här finns

det många växthusgaser att välja på (CO₂, CO, MO₂ osv) men denna uppsats har valt CO₂e detta eftersom det är vanligt att de olika utsläppen aggregeras med just beteckningen CO₂e för enklare förståelse och jämförelse (se 3.1 Carbon Footprint). I det sista steget beräknas den undersökta lastens andel av total last. Som exempel undersöks tomater i denna rapport: vad som är intressant i detta fall är hur stor andel av lasten som utgörs av just tomater. Detta görs för att beräkna hur stor andel av utsläppen som kan tilldelas denna vara (Björklund, 2018).

3.4 Fyllnadsgrad

Fyllnadsgrad är ett viktigt mått inom transportbranschens miljöarbete (Björklund, 2018) som mäter hur stor andel av det valda transportmedlets kapacitet som utnyttjas. Man kan mäta fyllnadsgrad på olika sätt som exempelvis vikt, volym eller area, beroende på vilka restriktioner det valda transportmedlet har (Björklund, 2018).

Mätning av en transports fyllnadsgrad är i större utsträckning en uppskattning av det verkliga värdet (Mckinnon, 2007). Ett vanligt problem vid dessa analyser är fyllnadsgraden i vikt på varor och dess turordning till kund. Alltså om den tyngsta varan levereras först i ordningen vilket påverkar fyllnadsgraden stort för resterande resa. Levereras den tyngsta varan först tenderar då fyllnadsgraden att bli högre. Detta problem kan leda till missvisande analyser av fyllnadsgraden (Mckinnon, 2007). Man kan klassa de olika fyllnadsgraderna efter 0–30%, 30–60%, 60–90% och 100% (Leonardi & Baumgartner, 2004). Godstäthet är en viktig del för att ta reda på vad för restriktion (volym eller vikt) som transporten har. Godstäthet beskrivs genom kvoten mellan godsets vikt och volym. Den optimala godstätheten ligger där godsets vikt och volym har maxkapacitet. Fyllnadsgrad ska räknas ut utifrån volymrestriktionerna om dess godstäthet understiger den optimala punkten. På samma sätt ska fyllnadsgrad räknas ut utifrån viktrestriktionerna om godstätheten överstiger den optimala punkten (Lumsden, 2004). En faktor som kan påverka fyllnadsgraden är tidsfönster för lastning och lossning. Detta begränsar mängden gods som kan lastas under och innan transportuppdraget. Detta kan bero på flera faktorer som kunders krav på snabba leveranser och vid mindre företag (Heriot-watt University, 2007).

Flera studier har gjorts kring fyllnadsgrad i ett miljöperspektiv (Leonardi & Baumgartner 2004, Liimatainen & Pollänen 2010). Den gemensamma slutsatsen är ett en ökning av fyllnadsgrad

ger en högre bränsleförbrukning eftersom lasten blir tyngre. Högre fyllnadsgrader medför även att fordonen i större utsträckning slits ut och behöver bytas ut oftare. Trots dessa aspekter ses en hög fyllnadsgrad som det bästa alternativet eftersom färre fordon behöver köras (trafikbelastningen blir lägre) men också, som nämnt innan, kan fler varor transporteras till samma CO₂-utsläpp (Mckinnon, 2000).

4. Empirisk data

I detta avsnitt presenteras primär data och sekundär data från företaget uppdelat enligt NTM-metoden och dess olika delar av transporten. Detta avsnitt kommer enbart innehålla inventeringen medan miljöpåverkansbedömningen kommer i nästa avsnitt.

4.1 Inventering

Den empiriska data som presenteras i detta avsnitt är angiven av ägaren av en odling av ekologiska tomater. Tomaterna följs från odlingen utanför Habo i Långhult, Jönköpings län, till Fram Ekolivs i Göteborg. Datan är angiven av ägaren genom besvarande av enkät i studiens syfte.

4.1.1 Odlingen

Den undersökta odlingen - som lägger stort fokus på hållbarhet och ekologiskt lantbruk - har inte tillgång till odlingens klimatavtryck, varför denna undersökning utgår från det genomsnittliga koldioxidutsläppet för "tomater odlade i växthus uppvärmt med hög andel förnybar energi" från RISE klimatdatabas för livsmedel v 1.7 (2020), vilket är 0,2 kg CO₂e per producerat kilo tomater. Respondenten har tydliggjort i sin inskickade enkät att odlingen sker i växthus drivna på biogas av gödsel från en gård i närheten, varför genomsnittet från RISE undersökningar bör kunna representera företagets odlingsutsläpp med förhållandevis korrekta mått.

4.1.2 Lager

Tomaterna från den undersökta odlingen i Långhult lagerhålls inte, utan lastas direkt för transport. Därav behöver studien ej behandla utsläpp från lager.

4.1.3 Transport

4.1.3.1 Fordonstyp

Transporten från tomaternas odling i Långhult till butiken i Göteborg sker i tre steg och körs med både tung och lätt lastbil som transportmedel. De tre olika sträckorna körs med lastbilar av tre olika modeller, vars kapacitet i antal pallar beskrivs i *tabell 1*.

Tabell 1: Fordonstyp

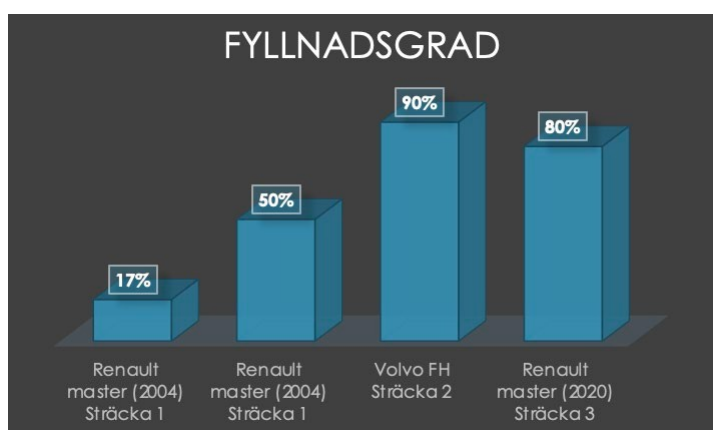
	Fordonstyp	Kapacitet (pallar)
Sträcka 1	Renault master (2004)	6
Sträcka 2	Volvo FH	33
Sträcka 3	Renault master (2020)	6

Sträcka 1 sker med en mindre lastbil av modell Renault Master. Denna sträcka körs av odlarens själv och med en äldre årsmodell från år 2004. Sträcka 2 körs med en tung lastbil av specifikationen Volvo FH årsmodell 2017. Denna sträcka körs av ett transportföretag med andra likartade produkter. Sträcka 3 och den sista sträckan sker i en Renault Master årsmodell 2020, alltså samma märke och modell som sträcka 1 fast en 16 år yngre specifikation. Sträcka 3 körs till olika kunder runt om i Göteborg. Syftet med ”fordonstyp” är att ta reda på vad för sorts fordon som körs och därmed hur stor dess lastkapacitet är. Renault Master av årsmodell 2020, som används för Sträcka 3, byts löpande ut efter vartannat år.

4.1.3.2 Fyllnadsgrad

Dessa tre sträckor körs med olika fyllnadsgrader av dess kapacitet beskrivet ovan. Fyllnadsgrad för respektive fordon återfinns i *figur 2*.

Figur 2: Fyllnadsgrad



Under första sträckan varierar fyllnadsgraden från transport till transport mellan 17% och 50%. Detta beror på att odlaren självt kör Sträcka 1 och enbart med grönsaker från Långhult. Hade en speditör (likt sträcka 2 och 3) kört sträcka 1 hade antagligen fyllnadsgraden varit mer konstant och högre. Detta hade dock gjort att odlaren fått offra sin flexibilitet i självbestämmandet kring transporten. Sträcka 2 och 3 körs med hjälp av speditörer, vars arbetsuppgift är att skapa höga fyllnadsgrader genom samlastning med andra odlare. Detta har

gjort att fyllnadsgraden är betydligt högre och enligt odlaren själv mer konstant. Variationen i Sträcka 1 är så pass stor att denna uppsats kommer beakta båda scenarierna. Denna del är otroligt viktig för NTM-metoden eftersom skillnader i fyllnadsgrad oftast får en stor påverkan på CO₂-utsläpp per enhet, detta genom att vid en hög fyllnadsgrad kan man ”slå ut” CO₂-utsläppen på en större mängd produkter.

4.1.4 Avstånd och typ av väg

Transporten inleds vid odlingen i Långhult, och lastas om i Jönköping. Sträckan från odling körs, som tidigare nämnt, av odlaren själv. Efter omlastning i Jönköping körs tomaterna vidare till Borås för en andra omlastning. Tomaterna körs sedan vidare till Fram Ekolivs där den finns till försäljning till konsument. Efter Sträcka 1 samlastas gods, vilket innebär att lasten inte enbart innehåller leveranser till Fram Ekolivs. I **figur 3** visas tomatens rutt från odling till butik.

Figur 3: Transportens totala sträcka



I **tabell 2** sammanställs sträckornas respektive längd och väglag. Avstånd är en central del gällande transporters miljöpåverkan. Väglag är en faktor som inte lika ofta tas i beaktning vid dessa beräkningar.

Tabell 2: Avstånd och väglag

	Längd (km)	Väglag
Sträcka 1	50	Mindre vägar och lands
Sträcka 2	82	Riksväg 40
Sträcka 3	64	Riksväg 40 och stadskörning

4.1.5 Bränsleåtgång

De tre undersökta sträckorna körs som tidigare nämnt med tre olika fordon. Detta gör att sträckorna körs med tre olika fordon vars bränsleförbrukning alla skiljer sig åt. Detta beskrivs närmare i **tabell 3**.

Tabell 3: Bränsle

	Bränsle	Utsläpp (g CO ₂ e/l) av bränslet	Bränsleförbrukning (l/100km)
Renault master (2004)	HVO Diesel 100	2920	7,9-8,9
Volvo FH	HVO Diesel 100	2920	24-26
Renault master (2020)	HVO Diesel 100	2920	6,6-8,8

Vilken bränsleförbrukning som körs med skiljer sig från körstil, underlag och specifikationer på fordonen. Olika fordon behöver olika mycket bränsle för att ta sig till sitt mål. Föraren spelar också roll i bränsleförbrukningen, till exempel genom Eco Driving som kan minska på bränsleförbrukningen. Förarens körförmåga är svår att mäta om man inte mäter det reellt. Uppsatsen kommer därför enbart att göra antagande kring körstil. Vägslag kan även påverka bränsleförbrukningen eftersom visst vägslag har mer eller mindre motstånd mot vridmomentet på fordonet, till exempel rullar en bil lättare på asfalt än på grus vilket även gör att bränsleförbrukningen blir lägre på asfalt. Bränsleförbrukningen påverkas också mycket av stadskörning kontra motorväg, vid stadskörning stannar man oftare vilket skapar en högre bränsleförbrukning. Vägslag tas i beaktning i uppsatsen genom att i sträcka 1 räkna på blandad körning och i sträcka 3 räkna på delvis stadskörning. Alla tre fordon körs med HVO Diesel som enligt Energimyndigheten (2017) släpper ut ungefär 2920 gram CO₂e/liter. Renault Master 2004 körs med en bränsleförbrukning mellan 7,9–8,9 l/100km (MotorEU, u.å.), Volvo FH körs med en bränsleförbrukning mellan 24–26 l/100km (Volvo lastvagnar, 2019) och Renault Master 2020 förbrukar 6,6–8,8 l/100km (Renault, 2019). Sort av bränsle och bränsleförbrukning fyller ett stort syfte i NTM-metoden eftersom det kan skilja sig avsevärt i resultatet från bränsle till bränsle och bil till bil.

4.1.6 Allokering

Alla tre sträckor körs med annat gods än bara tomater. Det är då av vikt att veta hur stor andelen valda produkten (tomat) utgör av den totala lasten vilket presenteras i **tabell 4**.

Tabell 4: Allokering

Stor andel till Göteborg (95%)	Andel tomater (pallar)	Andel tomater till Göteborg (pallar)
Sträcka 1	0,7-2,1	0,665-1,995
Sträcka 2	0,7-2,1	0,665-1,995
Sträcka 3	0,7-2,1	0,665-1,995
Låg andel till Göteborg (50%)	Andel tomater (pallar)	Andel tomater till Göteborg (pallar)
Sträcka 1	0,7-2,1	0,35-1,05
Sträcka 2	0,7-2,1	0,35-1,05
Sträcka 3	0,7-2,1	0,35-1,05

Lasten i de tre sträckor som beskrivits ovan består aldrig av 100% tomater. Den första transporten körs med andra grönsaker från odlaren - dock utgör tomater 70% av denna last. 70% av 1–3 pallar blir 0,7–2,1 pallar med enbart tomater. Den andra transporten körs med en fyllnadsgrad på 90% och en kapacitet på 33 pallar, alltså är den ”verkliga” mängden pallar i lastbilen 29,7 pallar. Andelen 0,7–2,1 pallar av 29,7 pallar är 2–7%, vilket är andelen tomater. Den sista transporten körs med en fyllnadsgrad på 80% och en kapacitet på 6 pallar, vilket ger ett reellt antal pallar på 4,8 pallar. Detta ger en andel av tomater på denna transport på 15–43%. Dessutom transporteras även tomater till Stockholm, andelen tomater som transporteras till Göteborg varierar mellan 50–95%. Antalet pallar med tomater som transporteras till Göteborg kan därför skilja sig mellan 0,35–1,995 pallar. Syftet med Allokering är att ta reda på hur stor andel av den undersökta produkten som består av den totala lasten.

5. Resultat

I detta avsnitt kommer resultatet och steget "miljöpåverkansbedömning" i LCA att presenteras. Den ingående data kommer från avsnittet innan, empirisk data, och kommer bearbetas i detta avsnitt. Syftet är att räkna ut CO₂e-utsläpp per kilo tomater. Alla uträkningar har gjorts i Microsoft Excel version 16.49 för Mac. Avslutningsvis presenteras en analys av resultatet utifrån den teoretiska referensramen.

5.1 Miljöpåverkansbedömning

Bränsleförbrukningen varierar kraftigt därför räknas alla sträckor med högsta och lägsta förbrukning. "Sträcka (hög bränsleförbrukning)" beskriver därför "sämsta scenario" och tvärtom för "Sträcka (låg bränsleförbrukning)". Uppsatsen kommer dela upp de tre olika sträckorna för att sedan göra en sammanställning av hela transporten till Göteborg.

5.1.1 Sträcka 1

I **tabell 5** följer den ingående data för sträcka 1 som redovisades i empirin.

Tabell 5: CO₂e (g/kg) Sträcka 1

Sträcka 1 uträkning CO ₂ e utsläpp (g/kg)	Låg förbrukning	Hög förbrukning
Längd (km)	50	50
Förbrukning (l/100km)	7,9	8,9
Förbrukning (l/km)	0,079	0,089
Utsläpp diesel som bränsle (g co ₂ e/l)	2920	2920
Vikt en pall tomater (kg)	200	200
Vikt en pall tomater exklusive pallen (kg)	175	175
Vikt hela lasten exklusive pallar (kg)	525	175
Realvärde antal pallar sträckan	3	1

Första steget i uträkningen är att multiplicera längden (50 km) med dess bränsleförbrukning. Eftersom den ingående data för bränsleförbrukning mäts med enheten l/100 km, måste detta omvandlas till l/km först. Produkten av dessa multipliceras vidare med bränslesortens utsläpp per liter brukat bränsle. Produkten av detta divideras med hela lastens vikt. Lasten väger olika eftersom fyllnadsgraden varierar på sträcka 1. En pall exklusive själva pallen väger 175 kg och antal pallar varierar mellan en och tre pallar. Lastens vikt blir då alltså en palls vikt multiplicerat med antal pallar. Detta sätts i nämnaren och CO₂e g/kg löses ut enligt nedan.

$$\text{Låg bränsleförbrukning: } \frac{((50 \cdot 0,079) \cdot 2920)}{175 \cdot 3} = 21,97$$

$$\text{Hög bränsleförbrukning: } \frac{((50 \cdot 0,089) \cdot 2920)}{175 \cdot 1} = 74,25$$

I **tabell 6** visas resultatet av CO₂e-utsläpp per kg och ingående data för Sträcka 1 från empirin.

Tabell 6: CO₂e alla tomater (g) Sträcka 1

Sträcka 1 uträkning CO ₂ e utsläpp alla tomater (g)	Låg förbrukning och hög andel tomater	Hög förbrukning och låg andel tomater
Vikt en pall tomater	200	200
Andel tomater på sträckan	1,995	0,35
CO ₂ e utsläpp (g/kg)	21,97	74,25

För att nu få ut enbart totala tomaternas CO₂e utsläpp behöver uppsatsen ta hänsyn till allokeringen som visades i tabell 4. Uppsatsen tar här en palls vikt multiplicerat med andel tomater på resan. Detta ger vikten för alla tomater som transporterats. Detta skiljer sig eftersom sämsta scenario räknas efter en låg andel tomater och tvärtom för bästa scenario. Multiplicera detta med CO₂e utsläpp g/kg för att få tomaternas totala utsläpp.

Låg bränsleförbrukning (bästa scenario): $(200 * 1,995) * 21,97 = 5197,6$

Hög bränsleförbrukning (sämsta scenario): $(200 * 0,35) * 74,25 = 8765,84$

5.1.2 Sträcka 2

I **tabell 7** följer den ingående data för sträcka 2 som redovisades i empirin.

Tabell 7: CO₂e (g/kg) Sträcka 2

Sträcka 2 uträkning CO ₂ e utsläpp (g/kg)	Låg förbrukning	Hög förbrukning
Längd (km)	82	82
Förbrukning (l/100km)	24	26
Förbrukning (l/km)	0,24	0,26
Utsläpp diesel som bränsle (g co ₂ e/l)	2920	2920
Vikt en pall tomater (kg)	200	200
Vikt en pall tomater exklusive pallen (kg)	175	175
Vikt hela lasten exklusive pallar (kg)	5197,5	5197,5
Realvärde antal pallar sträckan	29,7	29,7

Första steget i uträkningen är att multiplicera längden (82) med dess bränsleförbrukning. Eftersom den ingående data för bränsleförbrukning mäter med enheten l/100km, måste detta omvandlas till l/km först. Produkten av dessa multipliceras vidare med bränslesortens utsläpp per liter brukat bränsle. Produkten av detta divideras med hela lastens vikt. Lasten väger samma eftersom fyllnadsgraden inte varierar i sträcka 2. En pall exklusive själva pallen väger 175 kg och antal pallar ligger på 29,7 eftersom $0,9 * 33 = 29,7$ (fyllnadsgrad 90%). Lastens vikt blir då alltså en palls vikt multiplicerat med antal pallar. Detta sätts i nämnaren och CO₂e g/kg löses ut enligt nedan.

Låg bränsleförbrukning: $\frac{((82 * 0,24) * 2920)}{175 * 29,7} = 11,06$

Hög bränsleförbrukning: $\frac{((82 * 0,26) * 2920)}{175 * 29,7} = 11,98$

I **tabell 8** visas resultatet av CO₂e-utsläpp per kg och ingående data för Sträcka 2 från empirin.

Tabell 8: CO₂e alla tomater (g) sträcka 2

Sträcka 2 uträkning CO ₂ e utsläpp alla tomater (g)	Låg förbrukning och hög andel tomater	Hög förbrukning och låg andel tomater
Vikt en pall tomater	200	200
Andel tomater på sträckan	1,995	0,35
CO ₂ e utsläpp (g/kg)	11,06	11,98

För att nu få ut enbart totala tomaternas CO₂e utsläpp behöver uppsatsen ta hänsyn till allokeringen som visades i **tabell 4**. Uppsatsen tar här en palls vikt multiplicerat med andel tomater på resan. Detta ger vikten för alla tomater som transporterats. Detta skiljer sig eftersom sämsta scenario räknas efter en låg andel tomater och tvärtom för bästa scenario. Multiplicera detta med CO₂e utsläpp g/kg för att få tomaternas totala utsläpp enligt nedan.

Låg bränsleförbrukning: $(200 * 1,995) * 11,06 = 4411,5$

Hög bränsleförbrukning: $(200 * 0,35) * 11,98 = 838,44$

5.1.3 Sträcka 3

I **tabell 9** följer den ingående data för sträcka 3 som redovisades i empirin.

Tabell 9: CO₂e (g/kg) sträcka 3

Sträcka 3 uträkning CO ₂ e utsläpp (g/kg)	Låg förbrukning	Hög förbrukning
Längd (km)	64	64
Förbrukning (l/100km)	6,6	8,8
Förbrukning (l/km)	0,066	0,088
Utsläpp diesel som bränsle (g co ₂ e/l)	2920	2920
Vikt en pall tomater (kg)	200	200
Vikt en pall tomater exklusive pallen (kg)	175	175
Vikt hela lasten exklusive pallar (kg)	840	840
Realvärde antal pallar sträckan	4,8	4,8

Första steget i uträkningen är att multiplicera längden (64) med dess bränsleförbrukning. Eftersom den ingående data för bränsleförbrukning mäts med enheten l/100km, måste detta omvandlas till l/km först. Produkten av dessa multipliceras vidare med bränslesortens utsläpp per liter brukat bränsle. Produkten av detta divideras med hela lastens vikt. Lasten väger samma eftersom fyllnadsgraden inte varierar i sträcka 3. En pall exklusive själva pallen väger 175 kg och antal pallar ligger på 4,8 eftersom $0,8*6=4,8$ (fyllnadsgrad 80%). Lastens vikt blir då alltså en palls vikt multiplicerat med antal pallar. Detta sätts i nämnaren och CO₂e g/kg löses ut enligt nedan.

Låg bränsleförbrukning:
$$\frac{((64*0,066)*2920)}{175*4,8} = 14,68$$

Hög bränsleförbrukning:
$$\frac{((64*0,088)*2920)}{175*4,8} = 19,58$$

I **tabell 10** visas resultatet av CO₂e-utsläpp per kg och ingående data för sträcka 3 från empirin.

Tabell 10: CO₂e alla tomater (g) sträcka 3

Sträcka 3 uträkning CO ₂ e utsläpp alla tomater (g)	Låg förbrukning och hög andel tomater	Hög förbrukning och låg andel tomater
Vikt en pall tomater	200	200
Andel tomater på sträckan	1,995	0,35
CO ₂ e utsläpp (g/kg)	14,68	19,58

För att nu få ut enbart totala tomaternas CO₂e utsläpp behöver uppsatsen ta hänsyn till allokeringen som visades i **tabell 4**. Uppsatsen tar här en palls vikt multiplicerat med andel tomater på resan. Detta ger vikten för alla tomater som transporterats. Detta skiljer sig eftersom sämsta scenario räknas efter en låg andel tomater och tvärtom för bästa scenario. Multiplicera detta med CO₂e utsläpp g/kg för att få tomaternas utsläpp enligt nedan.

Låg bränsleförbrukning: $(200 * 1,995) * 14,68 = 5858,69$

Hög bränsleförbrukning: $(200 * 0,35) * 19,58 = 1370,45$

5.1.4 Sammanställning av miljöpåverkansbedömning av transport

I **tabell 11** presenteras en sammanställning av CO₂e-utsläpp för alla tomater som transporterades.

Tabell 11: Bästa resp. sämsta scenario: Utsläpp alla tomater

Co ₂ e utsläpp alla tomater	Bästa scenario	Sämsta scenario
Sträcka 1	8766	5198
Sträcka 2	4412	838
Sträcka 3	5859	1370
SUM	19036	7406

Sammanställning av CO₂e-utsläpp i gram för alla tomater som skickades med “bästa scenario” respektive “sämsta scenario”. Ta hänsyn till att “Bästa scenario” eller “låg bränsleförbrukning och stor andel tomater” transporterar en större mängd tomater än “sämsta scenario” gör. Trots att det bästa scenariot har högre totalt utsläpp än det sämsta scenariot, blir det lägre utsläpp per kilo tomater då lastbilen transporterar fler tomater. Detta ses i **tabell 12** som presenteras nedan. Medan det sämsta scenariot transporterar 70 kilo, har det bästa scenariot en last av tomater på 399 kilo.

I **tabell 12** presenteras en sammanställning av CO₂e-utsläpp per kilo tomater för respektive sträcka

i transporten.

Tabell 12: Bästa resp. sämsta scenario: Utsläpp per kg tomat

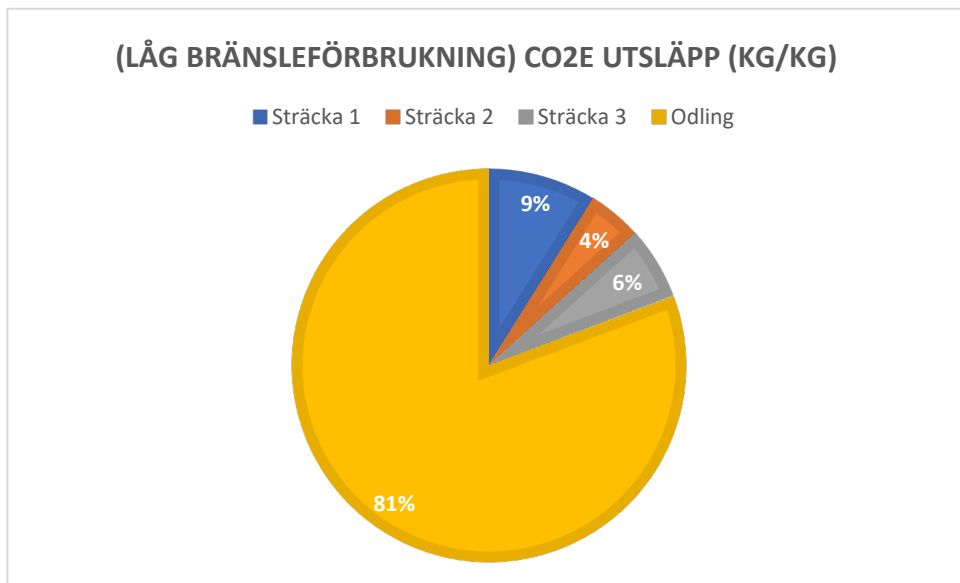
CO ₂ e-utsläpp (g/kg)	Bästa scenario	Sämsta scenario
Sträcka 1	22	74
Sträcka 2	11	12
Sträcka 3	15	20
SUM	48	106

Sammanställning av CO₂e-utsläpp i gram per kilo tomat med "bästa scenario" och "sämsta scenario".

5.2 Sammanställning av resultat

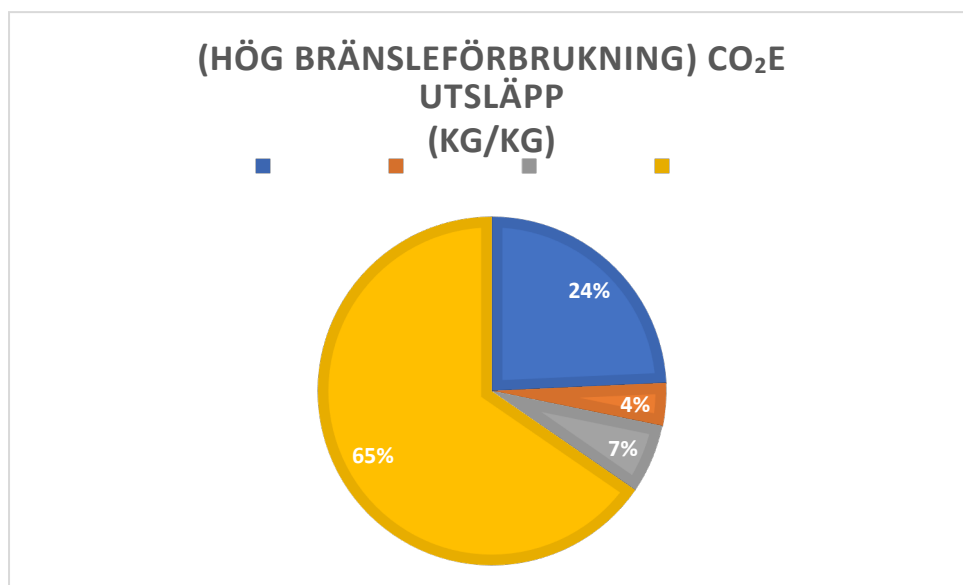
Följande är en sammanställning av miljöpåverkansbedömningen (primära data) och den sekundära data som denna uppsats presenterade under "inventeringen" i empiriavsnittet.

Figur 4: Andel låg bränsleförbrukning



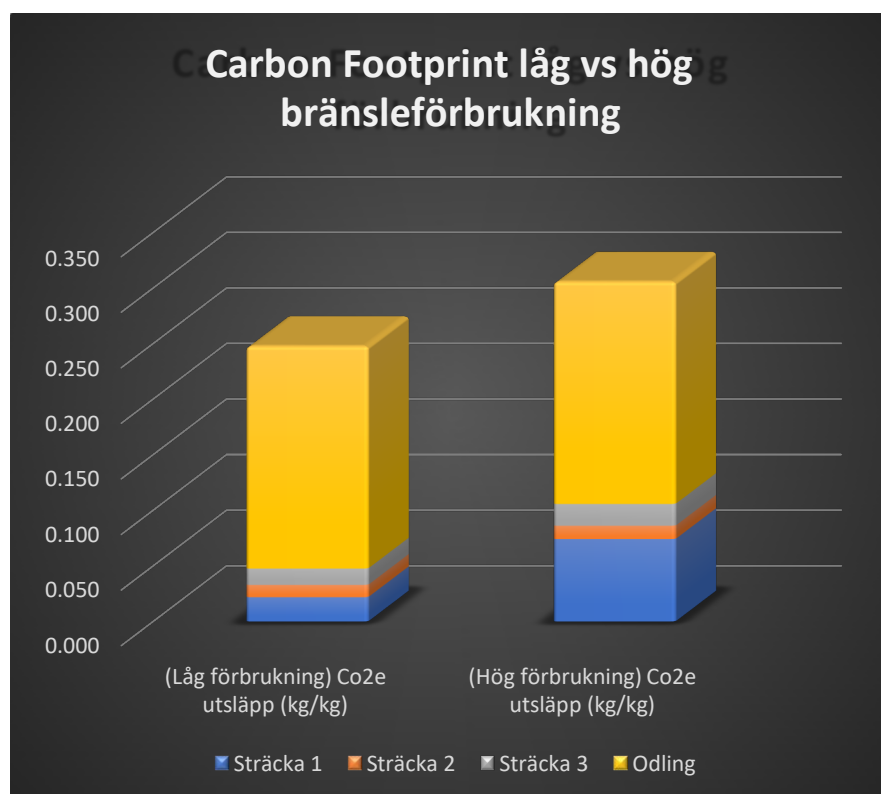
I **figur 4** kan läsaren se det totala CO₂e utsläppet (kg) för ett kilo tomat under det "bästa scenariot" med låg bränsleförbrukning och hög fyllnadsgrad på första transporten. Detta skapar det minsta verkliga utsläppet för ett kilo tomat som går (enligt vår data). Diagrammet är uppdelat i fyra vid det här laget välkända delar, CO₂e utsläpp (kg) för Sträcka 1, Sträcka 2, Sträcka 3 och odlingen av tomat.

Figur 5: Andel hög bränsleförbrukning



I **figur 5** kan det totala CO₂e utsläppet för ett kilo tomater under det ”sämsta scenariot” med hög bränsleförbrukning och låg fyllnadsgrad på första transporten bevitnas. Utsläppet under odlingen av tomaten har här gått från 81% av utsläppen till 65% vilket beror på att transportens utsläpp per kilo tomater har ökat drastiskt från scenariot innan.

Figur 6: Carbon Footprint



I **figur 6** presenteras det ökande utsläppet för transporten för ett kilo tomater under hög bränsleförbrukning som nämndes i stycket innan. Vid låg bränsleförbrukning ligger CO₂e-utsläppet (kg CO₂e/kg transporterad produkt) på ungefär 0,25 och vid hög bränsleförbrukning på ungefär 0,31. Som går att utläsa från **figur 6** består transporten för en stor del av utsläppen både vid hög och låg bränsleförbrukning, vilket kommer att diskuteras mer i följande avsnitt.

5.3 Analys

Denna uppsats har upprättat ett Carbon Footprint för att se klimatpåverkan för en svenskodlad tomat. Detta har uppsatsen gjort efter Wiedmann och Minx (2008) som menar på att samtliga miljöfarliga ämnen bör tas i beaktning. Uppsatsen har därför valt att använda sig av CO₂e som aggregerar samtliga växthusgaser. Detta har gjort att alla viktiga gaser har varit en del av denna uppsats. Wiedmann och Minx (2008) menar även på att vid en uträkning av Carbon Footprint bör hela livscykeln vara med för att en rättvisande bild ska ges. Detta har uppsatsen gjort genom att följa tomatens resa från Cradle-to-Grave, dock har inte resan till kund beaktats eftersom det kan ses som svåranalyserat. Uppsatsen följde en tomat från Långhult till butik i Göteborg och upprättade en livscykelanalys i enlighet med hur Wiedmann och Minx (2008) trycker på att Carbon Footprint bör innehålla. Tomatens Carbon Footprint blev 0,25–0,31 kg CO₂e/kg produkt. Nedan följer en analys av NTM-metodens viktiga delar för detta resultat.

Något som uppsatsen inte direkt kan härleda till de undersökta tomaterna är livslängden för de transporterande fordonen. Sträcka 1 körs med en äldre bil med årsmodellen 2004, denna bil har haft en hög livslängd på 17 år hittills. Jämför detta med Sträcka 3 som körs med samma bilmodell (Renault Master) fast en betydligt nyare årsmodell. Den empiriska data som uppsatsen fått tillhanda visar på att transportfordonet som används för Sträcka 3 byts ut vartannat år. Att byta ut fordon ofta är såklart skadligt för miljön. Enligt Leonardi och Baumgartner (2004) och Liimatainen och Pollänen (2010) kan en högre fyllnadsgrad medföra att fordonet lättare slits ut och att livslängden blir kortare. Lastbilen som trafikerar Sträcka 3 byts ut oftare än fordonet för Sträcka 1, vilket kan bero på att den körs med en högre fyllnadsgrad. Man kan dock göra antagandet att fordonet för Sträcka 3 kör betydligt fler transporter än fordonet för Sträcka 1 eftersom Sträcka 3 körs av transportbolag och transporterar annat gods än enbart tomater. Detta ändrar dock inte faktumet att fordonet för Sträcka 1 är betydligt äldre än de andra sträckorna vilket antagligen just beror på att fordonets kapacitet inte utnyttjas i hög utsträckning.

En viktig aspekt som enligt NTM (2015) har stor påverkan är lastkapaciteten. Vid en högre lastkapacitet kan utsläppen per gods bli avsevärt mindre. Detta kan vi se i Sträcka 2 som har en lastkapacitet på 33 pallar jämfört med Sträcka 3 som har en lastkapacitet på 6 pallar. Jämförs sedan transporterens CO₂e-utsläpp, utgör det sämsta scenariot för Sträcka 2, 12 g CO₂e/kg produkt. Det bästa scenariot för Sträcka 3 släpper ut mer än detta vilket visar på att den höga lastkapaciteten faktiskt har haft en påverkan. Dock ska man inte glömma att Sträcka 2 körs med en fyllnadsgrad som är 10% högre än Sträcka 3. Dessa ligger dock i samma klass av fyllnadsgrad enligt Leonardi och Baumgartner (2004) vilket är i klassen 60–90%. Leonardi och Baumgartner (2004) och Liimatainen och Pollänen (2010) menar på att tyngre fordon skapar en högre bränsleåtgång. Detta kan vi se i Sträcka 2 som har en bränsleförbrukning mellan 24–26 l/100km jämfört med de andra sträckorna som inte ens kommer upp i 10 l/100km. Bränsleförbrukningen kompenseras dock med den höga lastkapaciteten. Som Mckinnon (2000) beskriver, kan man med en högre fyllnadsgrad transportera fler tomater för samma CO₂e-utsläpp. Detta kan vi se i rapportens studie genom att kolla på Sträcka 1 och 3 som har samma kapacitet men olika fyllnadsgrader. Sträcka 3 kan transportera fler tomater för samma utsläpp som Sträcka 1.

Enligt Mckinnon (2007) kan utsläppen bli missvisande ifall en tyngre vara släpps av först vilket kommer att påverka fordonets fyllnadsgrad och då dess utsläpp per enhet. Detta kan medföra att utsläppen för Sträcka 3 faktiskt borde vara högre än 15–20 CO₂e-utsläpp g/kg eftersom denna transport körs runt i staden Göteborg med gods till flera kunder. Detta är svåranalyserat i uppsatsens fall eftersom data om vilken kund som får sin leverans först inte finns med. Dock gör uppsatsen här ett antagande att det verkliga utsläppet per tomat för Sträcka 3 faktiskt kan vara högre än vad som visas.

Vid val av restriktion följde uppsatsen Lumsden (2004) som menar på att volym ska vara transportens restriktion om dess godstäthet understiger den optimala punkten. Den optimala punkten är när vikt och volymrestriktionerna är på maxkapacitet. Eftersom den undersökta produkten har en låg densitet (mycket massa för lite vikt) kommer inte den optimala punkten att nås eftersom volymrestriktionerna maximeras före viktrestriktionerna. Godstätheten understiger då den optimala punkten och uppsatsen väljer därför att arbeta efter volymrestriktionen.

Sträcka 1 körs med en fyllnadsgrad mellan 17–50%, vilket hamnar i de två lägsta klasserna för fyllnadsgrad enligt Leonardi och Baumgartner (2004). Vad detta beror på beskrivs i en rapport från Heriot-Watt University (2007). Den beskriver hur låga fyllnadsgrader kan uppstå om tidsfönstret för lastning sker få gånger och med kort tid. Sett till Sträcka 1 sköts denna av odlaren själv, vilket försvårar möjligheten att ha långa tidsfönster för lastning. Odlarens huvuduppgift är

inte att lasta varor utan att odla grönsaker. Detta kan ha gjort att tidsfönstret blivit smalt, vilket kan förklara varför Sträcka 1 ibland körs med den lägst klassade fyllnadsgraden.

6. Diskussion

I följande kapitel framförs diskussion av resultat och dess förhållning till verkligheten. Här diskuterar uppsatsens författare resultatet fritt. Efter detta följer en diskussion utifrån den tidigare forskningen för att avslutas med en metodologisk diskussion där studiens använda metod utvärderas.

6.1 Fri diskussion

Studiens syfte är att undersöka huruvida transporten av färdigproducerad produkt är av tillräcklig betydelse för att inkluderas i produkters Carbon Footprint. Resultatet som beräknats utifrån den empiriska datan visar att den undersökta värdekedjans transportrelaterade utsläpp varierar mellan 0,048–0,106 kg CO₂e per kg tomater.

Med ett koldioxidutsläpp från odlingen som antas ligga på 0,2 kg CO₂e per producerat kilo, ökar tomatens Carbon Footprint med 24–53% när transport till kund adderas. Eftersom transportens utsläpp varierar mellan 0,048 kg till 0,106 kg CO₂e per levererat kilo är det i förhållande till odlingen en väsentlig del av utsläppen, och bör redovisas för vid försäljning. Då rapportens data har hämtats från en relativt närliggande odling med miljövänlighet som ledord, går det att argumentera för att resultaten av leveransernas utsläpp sannolikt är väldigt låga i jämförelse med exempelvis en tomatodling utomlands som inte prioriterar klimatfrågan i större utsträckning. Dessutom, på grund av livsmedelsvarors korta hållbarhet, importerar ofta varor via flyg till svenska butiker, vilket ökar dess utsläpp ytterligare. Däremot blir utsläppen för transporten mellan Göteborg och Långhult förhållandevis höga i jämförelse med om företaget levererat till butiker i Jönköping, vars sträcka motsvarar en dryg tiondel av sträckan till Göteborg.

Rapportens respondent överlåter majoriteten av sina transporter till andra företag, vilket innebär att han har svårt att styra över miljövänligheten och effektiviteten i dessa. Att de externt skötta transporter håller jämförelsevis höga fyllnadsgrader kan bero på odlarens val av speditör eller på speditörens egna motiv - ekonomiska eller miljömässiga. Sträcka 1 körs av odlaren själv och är den sträcka som släpper ut mest CO₂e per kilo, vilket beror på att han just transporterar grönsakerna själv. Eftersom hållbarheten på varorna är kort, avgörs utleveranserna från odlingen helt av den tillfälliga efterfrågan, vilket gör att det blir svårare att få till samma höga fyllnadsgrad som resterande sträckor. De andra sträckorna sköts av

transportbolag som enklare kan samlasta gods för att uppnå en högre fyllnadsgrad.

Att rapporten enbart behandlar data från *en* leverantör och *en* vara till *en* butik, lämnar många osäkerheter; hur ser det ut i andra branscher, för andra produkter, i andra geografiska områden och för transporter med andra transportmedel? Ju fler varor och leverantörer som undersöks hade skapat en bredare grund att stå på eftersom resultatet då får mer underlag och med det en bredare diskussion. Rapporten undersöker inte heller alla aspekter till exempel lagerhållningen eller odlingens utsläpp (där uppsatsen enbart använt sekundär data). Dessa och fler aspekter till hade kunnat ge uppsatsen mer djup genom att få till hela livscykeln bättre. Det är ett högaktuellt ämne som kräver vidare forskning för att öka informationsbasen inom området. Med det konstaterat, går det dock att utifrån denna studie fastställa värdet av inkludering av transportrelaterade utsläpp vid framtagningen av livsmedelsprodukters Carbon Footprint. Vad gäller andra liknande varor, vars produktion liksom tomaters odling har förhållandevis lågt koldioxidutsläpp, bör transportutsläppen även där utgöra en väsentlig del av produktens totala utsläpp. Sett till produkter processade i hög utsträckning, kan transportrelaterade utsläpp också uppgå till stora summor - dock är sannolikheten hög för att en stor del av transporterna går mellan produktionsanläggningar, vilket redan bearbetas i livscykelanalyser av omfattningen *Cradle-to-Gate*.

Vidare bör valet av produkt beaktas; då odlingen av varan har små mängder utsläpp utgör transporten en stor del av de totala utsläppen, vilket resulterar i att värdet att inkludera transport till slutkund blir större. Hade valet i stället fallit på en processad vara med större mängd utsläpp såsom exempelvis en produkt gjord med nötkött (enbart produktion av 1 kg nötkött i Sverige släpper ut ca 28 kg CO₂e (RISE, 2020)) utgör transporten rimligen en mycket mindre del av det totala utsläppet – förutsatt att transportsträckan till butik är densamma – och kan därmed bli mindre relevant att inkludera i varans Carbon Footprint. Samtidigt är kött en produkt som till stor del importeras, vilket innebär längre transportsträckor och därmed en större varians mellan olika producenters utsläpp.

Som tidigare nämnt har trenden hos företag att märka produkters Carbon Footprint för att konsumenten tydligt ska kunna jämföra CO₂e-utsläppen på olika varor ökat den senaste tiden. Nämda företag innan är Oatly och Estrella som båda har ett Carbon Footprint på varans förpackning. Spekulera i att tomaterna som odlas i Långhult även de skulle ha ett liknande Carbon Footprint på förpackningen. Detta Carbon Footprint hade antagligen varit räknat från

Cradle-to-Gate eller med en genomsnittstransport inräknat för alla tomater. Värdet hade antagligen då legat någonstans runt 0,2 kg CO₂e/kg (Cradle-to-Gate). Detta blir missvisande eftersom potentiellt 35% av produktens verkliga utsläpp faktiskt inte är med, och då är det enbart räknat med transport till Göteborg, för längre transporter än det (tomater från Spanien eller Nederländerna) kommer skillnaden bli ännu större. Dessutom är variationen från lägsta till högsta utsläpp under resan väldigt stor. Ett kilo tomater kan en dag ha ett reellt utsläpp på 0,248 CO₂e /kg och en annan dag ett reellt utsläpp på 0,306 CO₂e /kg, det är en ökning med ungefär 24%, ett Carbon Footprint borde kanske vara mer träffsäkert än så. Jämför även om en kund skulle köpa en tomat från Långhult i Jönköping (efter Sträcka 1) kontra köpa en tomat från Långhult i Göteborg. Tomaterna under sträcka 1 släpper indirekt ut mellan 0,022–0,074 CO₂e /kg vilket ger ett Carbon Footprint på mellan 0,222–0,274 CO₂e /kg. Jämför detta med att en kund i stället inhandlar tomaterna i Göteborg där tomaternas Carbon Footprint ligger mellan 0,248–0,306, vilket är en ökning på ungefär 12%. Det kan vara svårt att bedöma om ökningen är hög eller rättvisande, men tänk hur ökningen sett ut ifall Långhult hade transporterat till hela Europa, som vissa odlingar faktiskt gör. Eller till exempel svenska Oatly som exporterar internationellt och täcker varenda livsmedelsbutik i Sverige. Med det sagt kan Carbon Footprint effektiviseras och göras mer dynamiskt vilket hade kunnat sätta mer press på klimatsmarta transporter och även förenklat för konsumenten vid val av klimatsmart vara.

Beräkning av en produkts totala Carbon Footprint är ett omfattande arbete om det görs korrekt. Visionen om att samma produkter i olika butiker ska kunna uppvisa ett Carbon Footprint baserat på transportsträckan till just den butiken blir därför inte ekonomiskt försvarbar att implementera. Ett förslag är därför att utforma varornas Carbon Footprint avgränsat till det geografiska område den säljs i, vilket ökar användningen av varje beräkning. I stället för att beräkna utsläppen för transport till Fram Ekolivs, kan då Göteborg anges för samtliga försäljningsställen, där alltså enbart en beräkning krävs. För att effektivisera detta beräkningsarbete, uppmuntras både producenter och transportörer att standardisera processer för att beräkna och sammanställa den data som NTM-modellen kräver för dess användning. Att detta arbete ska implementeras naturligt hos producenter är osannolikt, då inte alla livsmedelsleverantörer ser fördelar med att vara transparenta kring sina produkters klimatpåverkan. Därför kan det behövas att butiker och mellanhänder ställer denna transparens som krav på sina leverantörer för att förverkliga idén.

Avslutningsvis konkluderas att transportutsläppen, oavsett andel av totala utsläpp, ändå inte

bör försummas då konsumenten borde ha rätt till att ta del av varans fullständiga klimatpåverkan inför sitt köpbeslut. Detta gynnar inte bara konsumenter, utan även miljömedvetna matproducenter och på sikt klimatets - och därmed människans - välmående.

6.2 Fördjupad diskussion utifrån tidigare studier

Från studien Klimatavtryck av rotfrukter, grönsaker och kryddor (Landqvist & Woodhouse, 2015) ges att utsläppen mellan odling av olika vegetabiliska livsmedelsprodukter skiljer sig markant. Det utsläppsvärde som användes för tomaternas odling i denna rapport ligger ungefär på hälften av vad Landqvist & Woodhouse (2015) beräknat för odlingsutsläppen för Findus rödbetor och palsternackor. Vid första anblick kan detta antas innebära att de transportrelaterade utsläppen till kund utgör en mindre andel av produktens totala utsläpp om transportsträckorna är desamma. Däremot, med beaktning till Lumsdens (2004) regel om hur bedömning av fyllnadsgraden ska beräknas, är det svårt att avgöra utan att sätta produkternas vikt i relation till deras volym då fyllnadsgraden av transportmedlet bevisats ha en stor inverkan på resultatet av produktens transportrelaterade utsläpp. Att lasta en lastbil full med palsternacka kan eventuellt innebära en mindre lastvikt än vad en full lastbil tomater uppgår till. Detta hade i sådant fall inneburit att – även om fyllnadsgraden är densamma (100%) – kan utsläppen inte fördelas på samma antal viktenheter, vilket resulterar i ett större CO₂e-utsläpp per kilo produkt. Med denna möjlighet konstaterad, finns risk för att transportrelaterade utsläpp kan utgöra en ännu större andel av totala utsläpp för andra produkter än tomater. Denna rapport avslutas genom att diskutera vidare studier, där vikten av en studie gjord på flera olika typer av livsmedelsvarors transporter betonas.

Denna studie har påvisat att beräkningsmetoderna för livsmedelsprodukters Carbon Footprint bör ses över, samt att konkreta riktlinjer för dessa beräkningar behöver fastställas för att ge konsumenten möjlighet att jämföra olika produkters klimatpåverkan, vilket även Elin Röös (2013) kommit fram till i sin rapport ”Analysing the Carbon Footprint of Food”. Hon skriver att skillnaderna mellan olika Carbon Footprint är stora och att man behöver koordinera aktörernas beräkningsprocesser för att kunna uppnå jämförbarhet mellan produkter. Enligt Dahllöv & Gustafsson (2008), finns möjlighet för inkludering av många olika faktorer såsom försurning, vattenanvändning och övergödning vid beräkning av ett Carbon Footprint, men enligt både Röös (2013) och Pia Albinsson (2011) är det viktigt att framställa Carbon Footprint på ett greppbart sätt, vilket riskerar att försvåras genom att inkludera för många aspekter. Röös (2013) skriver däremot i sin artikel att utsläppen från transport kan utgöra en betydande andel

av vegetabiliska produkters totala utsläpp, vilket bekräftas i denna studie och därmed inte bör förbises i dessa beräkningar. En rapport från initiativet Klimatcertifiering för mat (2010) konstaterar dock att NTM-metoden är ett bra sätt att kalkylera transportutsläppen, men att inkluderande av exempelvis utsläpp kopplade till drift av kyltransporter och liknande faktorer gör det svårt för producenterna att kunna utföra beräkningarna, då de ofta saknar kunskap eller verktyg för det. Studien för denna rapport har inte behövt ta hänsyn till kyltransporter eller andra avvikande transportmetoder, men visar ändå att transportrelaterade utsläpp är av betydande mått för den undersökta varan. Att utforma en beräkningsprocess som är enkel att följa kan därmed vara av större vikt än att vara exakt i sina beräkningar, då jämförbarheten går förlorad när olika aktörer beräknar utsläppen på olika sätt.

När det kommer till att implementera Carbon Footprint i den verkliga konsumtionsmiljön, kvarstår flera frågor. Några av dem tas upp av Pia Albinsson (2011) vars studie visar på att Carbon Footprint kan ha begränsad effekt på köpvalet hos konsumenten. Hon menar på att det ofta beror på att informationen inte visas tydligt nog i ett Carbon Footprint, eller att miljömedvetenheten hos konsumenten inte är stark nog. Enligt Aoki (2009) kan man se en positiv korrelation mellan miljömedvetenhet och konsumtion av klimatsmarta livsmedelsvaror. Aoki (2009) fastställer i sin studie att både produktens klimatpåverkan och utseende har större påverkan på konsumentens köpbeslut än produktens pris. Däremot visar det sig vara produktens utseende som väger tyngst i studien, och konsumenten väljer därför hellre en vara med ett starkt varumärke framför en klimatsmart vara. Här menar Röös (2013) att det kan bero på att faktumet att en vara är klimatsmart inte ger konsumenten någon direkt återbetalning. I jämförelse med att köpa en vara av högre kvalitet, där konsumenten direkt får ”mervärde för pengarna”, kan det vara svårt att se hur ett val av en miljövänlig vara gör skillnad.

När livsmedelsbranschen väl kommit överens om hur processerna för beräkning av Carbon Footprint ska utformas, lyfter även problematiken kring transparent och metodik frågan om vem det egentligen är som bör stå ansvarig för beräkningen av produkternas Carbon Footprint. Att någon annan än producenten ska utföra beräkningarna känns långsökt, då livsmedelsmarknaden innehåller mängder av olika artiklar och därmed resulterar i ett alldeles för omfattande arbete för ett fristående, oberoende företag. Däremot bör frågan ställas om huruvida det ska finnas någon form av kontrollerande organ för att garantera att beräkningar av Carbon Footprint sker enligt överenskomna metoder, alternativt om livsmedelsbutikerna själva ska kontrollera sina leverantörers beräkningar. Röös (2013) menar att Carbon Footprint

kan ha bättre effekt genom att användas inom B2B (handel mellan företag) där kunskap är lättare att standardisera inom de olika aktörerna. Utifrån denna teori, skulle företag kunna använda mer omfattande Carbon Footprint vid handel med varandra, som förslagsvis omvandlas till mer konsumentanpassade (läs: lättförståeliga) Carbon Footprint i butik. Dessvärre innebär detta merarbete för butiken och när det enligt Albinsson (2011) är svårt att avgöra effekten Carbon Footprint kan ha på konsumentens köpbeslut, är det tveksamt att det går att försvara denna process ekonomiskt.

6.3 Avslutande metoddiskussion

Den inledande tanken för denna studie var att undersöka flertalet producenter av liknande eller olika livsmedelsprodukter men på grund av bristande deltagande av respondenter som resulterade i att data från enbart en producent inkom, lämnas många kunskapsluckor som kan fyllas av vidare studier. Förslag på sådana diskuteras i avsnitt 8.

Vad det bristande deltagandet beror på, kan vara yttre faktorer såsom tidsbrist eller glömska. Dock bör utförandet av datainsamlingen beaktas som potentiell anledning till att många respondenter ej inkom med utlovad data. Den mest troliga anledningen till hur metoden av insamlad data påverkat engagemanget är utformningen av enkät. Vid första kontakt med de olika företagen lät samtliga positiva till deltagandet och uppgav att de skulle skicka tillbaka den ifyllda enkäten redan inom några dagar. Det var först efter att enkäten skickats ut som det bristande deltagandet blev påtagligt. Detta pekar på att enkäten kan uppfattats krånglig att besvara eller förstå. Genom att förenkla enkäten med mer vardagligt språk och färre, öppna frågor skulle kunna uppenbara sig som en enklare enkät än den enkät som skickades ut. Ett alternativt sätt att samla information på hade varit att genomföra intervjuer. I en intervju blir deltagandet inte anpassat efter respondentens tidsmässiga behov. Därför hade det, genom att samla in svaren vid första telefonkontakt, kunnat resultera i ett större antal deltagande respondenter. Däremot försvåras det administrativa arbetet av att sammanställa informationen med inspelning, transkribering och själva intervjuarbetet i sig. Dessutom finns risk att den personliga aspekten av genomförande av intervju påverkar respondentens svar (Patel & Davidson, 2019).

Den data som inkom var bristfällig inom vissa områden, vilket kan indikera att frågorna i enkäten antingen var krångliga att besvara, svåra att förstå eller att frågorna missade att inkludera viss data som krävdes för bearbetningen. Vid upprepning av denna studie hade enkäten utformats i linje med varje steg i beräkningen enligt NTM-metoden, och omformulerats så att det tydligare framgår vilken data som eftersöks. Den största anledningen

till att den inkomna datan inte var komplett, vilken är uttalad av respondenten själv, var att hen saknade kunskap kring viss efterfrågad data. Här fungerade valet av att använda enkät som metod för insamling av data väldigt väl. I samband med att respondenten skickade in enkäten, påpekade respondenten själv att viss data saknades, men att den skulle uppsökas och återkommas med. Vid uppföljning att denna återkomst, blev datan kompletterad men inte fullständig. Resterande faktaluckor kompletterades genom sekundärdata.

Användningen av sekundärdata bör även den uppmärksammas. Att respondenten inte hade möjlighet att undersöka viss data såsom fordons bränsleförbrukning och tomaternas odlingsutsläpp, lämnar rapportens resultat till stor del beroende av val av sekundärkällor att hämta kompletterande data ifrån, varför sekundärkällorna utvalts med omsorg och källkritiskt förhållningssätt. Med största sannolikhet skiljer sig rapportens resultat från det faktiska resultatet som fåtts om primärdata för dessa variabler varit tillgänglig, även om skillnaden anses trolig att vara marginell. I sin helhet är resultatet av rapportens studier rimliga, och bör sannolikt inte förändras i någon större grad om den genomförs på nytt.

7. Slutsats

Att handla miljövänligt är idag mycket enklare än tidigare. Med matbutiker och -producenter som märker sina varor med dess Carbon Footprint, ökar medvetenheten kring vilken grad olika produkter bidrar till växthuseffekten. Detta kan konsumenten anpassa sina köpvanor efter och därmed uppnå en mer hållbar matkonsumtion. En förutsättning för att detta ska fungera i praktiken är dock att samtlig data inkluderats i beräkningarna för att ge rättvis och jämförbar information. Det är orimligt att varor som producerats på samma vis men transporterats olika långt ska visa samma mängd utsläppt CO₂e. Därför är det viktigt att dessa Carbon Footprint även omfattar transport till försäljningsstället.

Denna uppsats har som syfte att analysera hela livscykeln för en produkt, där fokusområdet är de transportrelaterade utsläppen. Uppsatsen har uppfyllt detta genom att analysera en tomatodling i Långhult och transportflödet från odlingen till butik i Göteborg. De transportrelaterade utsläppen står för ungefär 19–35% av de totala utsläppen och kan variera inom detta intervall. Vidare är uppsatsens syfte att belysa brister i de Carbon Footprint som många företag idag använder som märkning av klimatavtryck på matvaror och att ge kunskap för hur dagens klimatmärkning kan skilja sig från de verkliga utsläppen härledda till en vara. Detta belystes under resultat och diskussion, där skillnaden i CO₂e utsläppet från *Cradle-to-Gate* till *Cradle-to-Grave* visade sig variera mellan 24–53%. Ett Carbon Footprint på *Cradle-to-Gate* blir då missvisande om man jämför med det verkliga utsläppet för när varan köps i butik.

Allt eftersom klimatet förändras, måste människor över hela världen ställa om sina levnadsvanor och konsumera på ett hållbart sätt. Denna undersökning är därför ett högaktuellt ämne vars problematik anses vara delvis åskådliggjord i denna rapport. För att vidare kunna ta fram en optimal lösning för att åtgärda bristerna krävs vidare forskning inom området, men utifrån uppsatsens studie konstateras att transportrelaterade utsläpp inte bör exkluderas från varors Carbon Footprint, i syfte att möjliggöra jämförelse av klimatpåverkan mellan livsmedelsvaror.

8. Vidare studier

I detta avsnitt presenteras två olika förslag på hur denna forskning kan utvecklas för ett förbättrat resultat.

8.1 Undersökning av fler produkter

Denna uppsats undersöker enbart livscykeln för ekologiska tomater. Vidare studier kan undersöka antingen fler olika sorters tomater av olika leverantörer, så att en jämförelse kan upprättas för att ge mer djup i diskussionen kring transportens vikt i en livscykel. Att undersöka olika sorters livsmedelsvaror kan också vara ett alternativ för vidare forskning. Genom att undersöka produkter med olika egenskaper och för vilka transportören har olika förutsättningar ges möjlighet för diskussion kring dess skillnader.

8.2 Hänsynstagande till fler aspekter

För vidare studier kan hänsyn tas till fler aspekter, då denna uppsats både är begränsad och avgränsad. Denna uppsats har teoretiskt följt ett flöde av tomater från Långhult till Göteborg. En bearbetning som kan ge ett mer djup till diskussionen inom det ämnet hade varit att följa ett paket (eller liknande) med tomater i praktiken. Att följa dess resa till Göteborg och praktiskt se bränsleförbrukningen eller fyllnadsgraden för just den specifika transporten. Detta hade givit mer exakt information och möjligheten att kunna se den egentliga skillnaden från leverans till leverans, inte enbart ur ett teoretiskt perspektiv. Undersökning av liknande natur bör också ske i andra utvecklade länder, då klimatförändringarna måste motverkas i form av gemensamma insatser över hela världen.

Därtill hade praktisk undersökning med djupgående analyser av aspekter såsom förädling/odling och lagerhållning kunnat förbättra forskningen. I denna uppsats samlades inte primärdata in från odlingen eftersom fokusområdet var de logistiska delarna i livscykeln. För ett mer precist resultat bör även denna aspekt beräknas, i stället för att använda sekundärdata. Det var även tänkt att denna uppsats skulle undersöka lagerhållning för produkten, men eftersom den undersökta produkten inte lagerhålls fanns ingen data att bearbeta. Utsläpp från lagerhållning hade varit intressant att ställa mot transporterens och odlingens utsläpp för att se om även denna aspekt är av relevans att inkludera i produkters Carbon Footprint.

Referenser

Albinsson, P. (2011). An Exploratory Study of Consumer Reactions to CO2 labeling: the Struggle of Eating what you want and doing the Right thing. E - European Advances in Consumer Research, Volym (9).

Aoki, K. (2009). Do consumers select food products based on carbon dioxide emissions? Evidence from a buying experiment in Japan. ISER Discussion Paper. Osaka, Osaka University.

<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=354126086101082085115105096124075127015022034039066089096028004029027012064119078102033025057058114013010098015018097069100006061012033001045108096025106104030024040081077078094001125093003086011083095099112127015121091007080080107120067019027109006&EXT=pdf&INDEX=TRUE>

Baumann, H., & Tillman, A.M. (2004). The Hitch Hiker's Guide to LCA. Lund: Studentlitteratur.

Benrick, P., & Wells, L. (2018) Kartläggning av lastbilstransporter i brohamnar längs syd- och västkusten (2018:168). Trafikverket.

Björklund, M. (2018). Hållbara logistiksystem. Lund: Studentlitteratur AB.

Bryman, A. & Bell, E. (2013). Företagsekonomiska forskningsmetoder (3:e upplagan). Stockholm: Liber.

Dahllöv, O. & Gustafsson, M. (2008). Livscykelanalys av Oatly havredryck (Kandidatuppsats). Lund: Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola. Hämtad från <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=4468112&fileOId=4469034>

Ekonomifakta (2021). Växthusgaser per sektor. Hämtad 2021-04-22 från <https://www.ekonomifakta.se/fakta/miljo/utslapp-i-sverige/vaxthusgaser/>

Energimyndigheten (2017). Växthusgasutsläpp. Hämtad: 2021-05-13. <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/drivmedelslagen/vaxthusgasutslapp>

Estrella (u.å.). Miljö & Hållbarhet-arkiv. Hämtad: 2021-05-10. <https://www.estrella.se/kategorier/miljo-hallbarhet/>

Heriot-watt University. (2007). Transport management: a literature review. <https://silo.tips/download/transport-management>

ISO (2006). ISO 14044:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines

Klimatcertifiering för mat. (2010). Klimatpåverkan från livsmedelstransporter.
https://www.klimatmarkningen.se/wp-content/uploads/2009/11/2010_1_transporter.pdf

Konsumentverket. (2020). Konsumenterna och miljön 2018. Hämtad 2021-04-22 från
<https://www.konsumentverket.se/om-konsumentverket/analys-och-omvarldsbevakning/forskning-och-rapporter/konsumenterna-och-miljon/konsumenterna-och-miljon-2018/>

Konsumentverket. 2018. Konsumenterna och miljö 2018. Hämtad 2021-03-22 från
<https://www.konsumentverket.se/om-konsumentverket/analys-och-omvarldsbevakning/forskning-och-rapporter/konsumenterna-och-miljon/konsumenterna-och-miljon-2018/>

Landquist, B, & Woodhouse, A. (2015). Klimatavtryck av rotfrukter, grönsaker och kryddor. (SR 894). Lund: SIK

Leonardi, J & Baumgartner, M. (2004). CO2 efficiency in road freight transportation: status quo, measures and potential. Transportation Research Part D: Transport and Environment. 451–464.

Lumsden, K. (2004). Logistiskens grunder – Övningsbok. Lund: studentlitteratur.

Mckinnon, A. (2000) Sustainable distribution: opportunities to improve vehicle loading. UNEP Industry and Environment. Volym (23). 26-48.

Mckinnon, A. (2007). Synchronised auditing of truck utilization and energy efficiency: A review of the British government's transport KPI programme. World Conference on Transport Research University of California.

Miljödepartementet. (2019). Klimatpolitiska handlingsplanen – Fakta-PM.
<https://www.regeringen.se/4af76e/contentassets/fe520eab3a954eb39084aced9490b14c/klimatpolitiska-handlingsplanen-fakta-pm.pdf>

Motor eu (u.å.). Master Minibus 2.5 dCi (120 hp) WLTP, MPG, Fuel consumption. Hämtad 2021-05-20 från
<https://motoreu.com/renault-master-minibus-2.5-dci-mpg-fuel-consumption-technical-specifications-173731>

Naturvårdsverket. (2021). Vad är Parisavtalet? Hämtad 2021-04-22 från <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallen/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/Parisavtalet/Vad-ar-Parisavtalet/>

Naturvårdsverket. (2020). Därför blir det varmare. Hämtad 2021-05-11 från <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Darfor-blir-det-varmare/>

NTM. (2015). 5.7 Calculation method issues. Hämtad 2021-06-19. <https://www.transportmeasures.org/en/wiki/manuals/road/calculation-method-issues/>

NTM. (2015). 5.2 General calculation process. Hämtad 2021-06-19. <https://www.transportmeasures.org/en/wiki/manuals/road/general-calculation-process/>

Oatly (u.å.). Havredryck med koldioxidekvivalenter. Hämtad 2021-05-18 från <https://www.oatly.com/se/klimatavtryck>

Patel, R. & Davidson, B. (2019). Forskningsmetodikens Grunder. Lund: Studentlitteratur AB.

Renault (2019). Nya Renault. Hämtad 2021-05-19 från <https://cdn.group.renault.com/ren/se/pdf/nya-renault-master-broschyr.pdf>

Research Institute of Sweden (2020). Öppna Listan - ett utdrag från RISE klimatdatabas för livsmedel v 1.7 (2020).

Röös, E. (2013). Analysing the Carbon Footprint of Food (Doktorsavhandling). Uppsala: SLU Service/Repro. https://pub.epsilon.slu.se/10757/1/roos_e_130821.pdf

SCB (2016). Utsläppen från transporter en växande utmaning. Hämtad 2021-03-23 från <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2016/Utslappen-fran-transporter-en-vaxande-utmaning/>

Sjöfartsverket. (2020). Sjöfarterna och transportererna. Norrköping: Sjöfartsverket.

Trafikverket. (2020). Transportsektorns utsläpp. Hämtad 2021-03-23 från <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/energi-och-klimat/Transportsektorns-utslapp/>

UNDP. (2021). Om globala målen. Hämtad 2021-04-20 från <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/>

UNFCCC. (2008). United Nations Framework Convention on Climate Change. Hämtad 2021-06-23 från https://unfccc.int/sites/default/files/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf

United States Environmental Protection Agency. 2020. Sources of Greenhouse Gas Emissions. Hämtad 2021-03-24 från <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions#main-content>

Volvo lastvagnar (2019). 2,4 liter per mil i bränsleförbrukning. Hämtad 2021-05-20 från <https://www.volvotrucks.se/sv-se/news/magazine-online/2019/sep/Business-Story-Spain.html>

Weidema et al. (2008). Carbon Footprint: A Catalyst for LCA? Volume 12, Number 1. Wiley-Blackwell Publishing, Connecticut, USA.

Wiedmann, T. and Minx, J. (2007). A Definition of 'Carbon Footprint'. C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends: Chapter 1, pp. 1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA.

WWF. (2020). Klimatförändringarna. Hämtad 2021-04-22 från <https://www.wwf.se/klimat/klimatforandringar/>

Bilageförteckning

Bilaga 1: Enkät för insamlande av primärdata	48
--	----

Enkät: Transportrelaterade Koldioxidutsläpp

Denna enkät är skapad av Andreas Sköld och Rickard Ljungh i syfte att samla in data till rapportskrivning på Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.

Vid frågor nås vi på:

Andreas Sköld: caoskold@gmail.com

Rickard Ljungh: gusljuri@student.gu.se



Ovan ses en produkts livscykel och dess olika delar.

Frågorna nedan refererar till denna bilds olika stadier.

Fråga 1. Vad för produkt kommer ni beskriva i denna enkät?

Production / Sourcing

Fråga 2. Vad har ni för sammanställd CO₂-utsläpp per enhet från enbart förädlingen/skapandet av produkten?

Fråga 3. Om ni inte har en sammanställning av CO₂-utsläpp per enhet från enbart förädlingen/skapandet av produkten, skriv ut de CO₂-utsläpp som ni vet om från detta stadie. Exempelvis CO₂-utsläpp kopplade till förpackning, energi, förädling och/eller utvinningen av produkten

Transport

Vi kommer här skriva ut delar ur NTM-metoden, för att beräkna CO₂-utsläppen från transporter. Svara i den mån det går.

Fråga 4. Fordonstyp. Vad för slags transportmedel används under transport till kund? Skriv gärna ut märke och modell.

Fråga 5. Hur stor kapacitet har fordonet? (antal pallar, maximal volym / vikt)

Fråga 6. I nästa fråga vill vi ha svar på fyllnadsgraden på transportererna. Här ser vi helst att ni svarar i ett genomsnitt men även den transport med lägsta och högsta fyllnadsgrad. Vad har ni för fyllnadsgrader på era transporter?

Fråga 7. Hur stor andel av den totala lasten utgör en vara?

Fråga 8. Vilka ställen transporteras varan till? Direkt till butik? Till grossist?

Fråga 9. I nästa fråga vill vi ha svar på avståndet på transportererna. Här ser vi helst att ni svarar i ett genomsnitt men även den transport med den kortaste och längsta körsträckan. Vad har ni för avstånd på era transporter?

Fråga 10. Vad för typ av väg transporteras produkten på?

Lagring

Fråga 11. Lagerhåller ni varor? I så fall, var ligger ert lager? Hur ser transportererna från odlingen till lager ut?

Fråga 12. Hur mycket energi använder lagret? Exempelvis från uppvärmning, kylning, belysning, ventilation osv.

Fråga 13. Vad för slags energikällor har lagret?

Fråga 14. Vad för slags kapacitet har lagret? Och vad ligger utnyttjandegraden på denna kapacitet (alltså hur stor yta utnyttjas av den totala ytan)?
Här räcker genomsnitt.

Fråga 15. Återvinner ni något speciellt i lagret? Beskriv kortfattat.