



LUND UNIVERSITY

Persontransporter i ett växande e-handelssamhälle Modellbeskrivning samt beräkning av miljö- och energieffekter Hiselius, Lena

2018

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Hiselius, L. (2018). *Persontransporter i ett växande e-handelssamhälle: Modellbeskrivning samt beräkning av miljö- och energieffekter*. (Bulletin; Nr. 307). Lunds universitet, LTH, institutionen för teknik och samhälle, trafik och väg.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Bulletin 307 2018
Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle

Persontransporter i ett växande e-handelssamhälle

Modellbeskrivning samt beräkning av miljö- och energieffekter

Lena Winslott Hiselius

Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola
Lunds Universitet

Nyckelord:

E-handel, livsmedel, energieffektivisering, last mile, persontransporter

Abstrakt

Delstudiens syfte är att klargöra vilken energieffektiviseringspotential e-handel av matvaror genom att ta fram och tillämpa en modell för beräkning av energieffektiviseringspotential för e-handel av livsmedel. Modellberäkningarna visar att energibesparingen per hushåll från minskade persontransporter varierar med storlek på bostadsort. Per hushåll är energibesparingen från persontransporter begränsad men störst för mindre tätorter med längre avstånd till butik och större bilberoende. Användningen av e-handel av livsmedel är större i större tätorter och städer vilket påverkar totalpotentialen. Absolut störst påverkan på den skattade förändringen i energianvändning har den antagna andelen kunder som e-handlar livsmedel. Beräkningarna för en typregion som innehåller en storstadsregion och visar på en miljö- och energibesparing på runt 1–2 tusen ton Co2 och 3–5 GWh per år. Sammantaget visar studien att e-handel har en teoretisk potential som är betydande. Det utgår dock från antagandet att effektiva rutter ersätter inköpsresor med privat bil. Idag är sannolikheten liten att energibesparingen kan realiseras eftersom matinköpen via internet på grund av kompletteringshandel inte ersätter inköpsresor i någon hög grad. En annan betydande faktor är att kundunderlaget än så länge är begränsat. För att potentialen ska kunna uppnås behövs ett utökat kundunderlag, en medveten stadsplanering som prioriterar gång-, cykel- och kollektivtrafik, som lyfter godstransporter som en strategisk fråga och som lokaliserar livsmedelsbutiker nära människors hem.

Citering:

Winslott Hiselius, L. (2018) Persontransporter i ett växande e-handelssamhälle. Modellbeskrivning samt beräkning av miljö- och energieffekter. Bulletin 307, Trafik och väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Universitet, Lund Sverige

Med stöd från Energimyndigheten

Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola, LTH
Lunds Universitet
Box 118, 221 00 Lund

Transport and Roads
Department of Technology and Society
Faculty of Engineering, LTH
Lund University
Box 118, SE-22100 Lund Sweden

Förord

I denna delrapport presenteras det arbete som utförts inom WP3 i projektet ”Person- och godstransporter i ett växande e-handelssamhälle”. Projektet har finansierats av Energimyndigheten.

Arbetet som avrapporteras i denna delrapport baseras till stor del på resultat framtaget i WP 1 och 2. Resultat från dessa delprojekt samt forskningslitteratur och dataanalyser används för att beräkna vilken effekt e-handel har på persontransporter utifrån energiperspektiv och koldioxidperspektiv och vad detta ger för utrymme för ökning av lastbilstransporterna för hemleveranser. Arbetet utgör en förfining av beräkningar för energipåverkan av ökad e-handel. Projektet fokuserar på skillnader i transportarbetet och energiförbrukningen ”the last mile” d.v.s. den sista transportsträckan hem till kund som visat sig stå för majoriteten av energiförbrukningen för en varus transport.

Hela projektgruppen har utgjorts av fil dr. Malin Henriksson (projektledare), fil. dr. Jessica Berg, tekn dr. Jenny Karlsson och tekn. dr. Sara Rogersson samtliga vid VTI samt doc. Lena Winslott Hiselius vid Lunds Universitet.

Arbetet som avrapporteras i denna delrapport har utförts av Lena Winslott Hiselius med input från övriga projektmedlemmar.

Lund 2018-04-24

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
1.1	Modellstruktur och data.....	2
2	Dagens butikshandel	4
3	Dagens e-handel.....	7
4	Persontransporteffekter	10
4.1	Dagens e-handelsupplägg	10
4.1.1	Energi- och miljöeffekter - hushållsnivå	11
4.1.2	Energi- och miljöeffekter – regional nivå	12
4.1.3	Alternativa situationer.....	13
4.2	Potentiellt e-handelsupplägg	14
5	Analys av miljö- och energieffekter.....	16
6	Sammanfattning	18

1 Bakgrund

Att handla mat online är ett alternativ till vardagens matinköp som ofta genomförs med bil. Eftersom transporter inte enbart behöver bli mer miljömässigt hållbara, utan även minska, är det angeläget att studera huruvida e-handel av mat kan bidra till att minska transporter med motordrivna fordon. Även om e-handel av mat ökat i snabb takt finns det lite kunskap om hur den totala energiförbrukningen påverkas pga. transporteffekter. Det saknas studier som kombinerar kunskap kring distributionslösningar för e-handelserbjudanden samt vardagsstudier för att besvara effekterna för gods- och persontransporter m.a.p. energiförbrukning och koldioxidutsläpp.

Denna rapport sammanfattar resultatet av en delstudie inom projektet ” Person- och godstransporter i ett växande e-handelssamhälle”. Delstudiens syfte är att klargöra vilken energieffektivisering e-handel av matvaror har genom att ta fram och tillämpa en modell för beräkning av energieffektiviseringspotential för e-handel av livsmedel. Modellen baseras bland annat på antaganden som grundar sig i kartläggningar som görs inom andra delprojekt kring distributionslösningar samt e-handelkunders preferenser, erfarenheter och beteende. I denna rapport redovisas beräkningsantaganden och grundvärden i den framtagna modellen. Modellen beräknar förändring i Co2 samt energiförbrukning till följd av ökad e-handel av livsmedel. Effekterna beräknas för en genomsnittlig storstadsregion i Sverige. Modellen tillämpas sedan på några scenarion och baserat på dessa resultat diskuteras kritiska faktorer och förutsättningar som påverkar resultatet.

1.1 Modellstruktur och data

Vilken effekt e-handel ger på transportsträckor och miljöbelastning beror på regionala förutsättningar. Människors resvanor och längd på transportsträckor, men också benägenhet att e-handla skiljer sig beroende på storlek på stad. Det är även olika utbud av e-handelserbjudanden och olika förutsättningar för hemleveranser beroende på regionala förutsättningar. För att möjliggöra analyser av olika kontextuella förutsättningar och jämförelser mellan olika leveransupplägg skapas en regional modell för beräkning av e-handels effekter. Den typregion som beräkningarna görs för antas därför innehålla tätorter med olika storleksordningar map invånarantal och i ett antal som motsvarar genomsnittet för en storstadsregion i Sverige. Indelningen av tätortsstorlek följer Vilhelmson (2000)¹ och information om tätortsstorlek hämtas ifrån SCB. Projektet är avgränsat till att analysera e-handel i tätorter då det är inom dessa områden som den största ekonomiska potentialen finns för effektiva logistikupplägg. Invånare på landsbygd samt transporter på landsbygd har således inte modellerats. Data med avseende på resvanor hämtas från RVU Sverige 2011–2014 och kompletteras med information ifrån tidigare forskning. Beräkningen avgränsas till hushåll med bil och förändring för de personer som e-handlar regelbundet.

För att fånga energibesparingen som utfaller till följd av ökad e-handel används dagens energi- och emissionsfaktorer även i framtidsscenario. Effekter som utfaller genom ändrade drivmedel samt effektivare motorer diskuteras i slutsatserna.

¹ Vilhelmson, B. (2000) Reser man mindre i täta orter? - Tätortsstrukturer och dagligt resande i Sverige 1978 och 1997. Göteborg University. School of Business, Economics and Law

Modellen ger möjlighet att studera olika nivåer för:

- % användning av e-handel beroende på typ av tjänst (hemkörning, hämtning i butik eller vid utlämningsställe)
- Andel personer utan bil
- Andel personer som kompletteringshandlar utöver hemkörning
- Val av butik för kompletteringshandel
- Färdmedel för kompletteringshandel
- Frekvens butiksbesök utöver e-handel
- Antal hemleveranser
- Förändrad andel kedjeresor/huvudresor

Detta kan studeras för olika tätortstyper och aggregerat för en typregion bestående av en mix av olika tätortstyper.

Med hjälp av modellen studeras olika situationer med avseende på e-handel med skattat förändrat trafikarbete och därmed Co2 emissioner respektive energibesparing för typregionen. Som referens används en situation utan e-handel för berörda hushåll (dvs. hushåll som i en situation med e-handel börjar e-handla). I beräkningarna redovisas förändring i energiförbrukning samt Co2 utsläpp jämfört med en situation utan e-handel av livsmedel per hushåll samt för typregionen. Samtliga faktorer utom emissionsfaktorn för bilresor hämtas ifrån en tidigare genomförd studie av energibesparing med fokus på förändrade resvanor och styrmedel, Winslott Hiselius och Smidfelt Rosqvist (2017)². Emissionsfaktorn för bilresor hämtas ifrån Trafikverket (2017)³. Värdet för lastbil tillämpas i kapitel 5 tillsammans med emissionsfaktorn för biltrafik.

Använda emissionsfaktorer:

- Bil 0,19 kg Co2/km
- Kollektivtrafik, 0,033 kg Co2/km

Använda energifaktorer:

- Bil, 0,55 kWh/km
- Kollektivtrafik, 0,186 kWh/km

² Winslott Hiselius, L. och Smidfelt Rosqvist, L (2017) Vem ska göra jobbet för att utsläppsmålen ska nås? Bulletin 306, Trafik och väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds Universitet, Lund Sverige

³ Trafikverket (2017) Handbok för vägtrafikens luftföroreningar 2017-05-04, Bilaga 6:1 Emissionsfaktorer, bränsleförbrukning och trafikarbete för år 2016

2 Dagens butikshandel

Tätortsindelningen utgör basen för beräkningarna av persontransportarbetet som sedan aggregeras upp för typregionen. Siffrorna baseras på data från SCB vad gäller antal invånare per tätortstyp andel singelhushåll och antal orter av olika storlekar per region samt statistik från Trafikanalys map bilnehav. Antalet tätorter i typregionen baseras på ett vägt genomsnitt av antalet tätorter av olika storlekar i Sveriges 3 storstadsregioner.

Tabell 1. Tätortsuppdelning

Tätortstyp	Definition antal invånare per tätortstyp	Genomsnitt antal hushåll med bil	Antal tätorter i typregion
Storstad	> 200.000	158 619	1
Större stad	50.000 - 200.000	66 501	2
Mellanstad	10.000-50.000	160 116	12
Förort/tätort	2.000-10.000	129 064	35
Små tätorter	200-2.000	143 831	120

För varje tätortstyp antas det finnas livsmedelsbutiker i olika storlekar och lägen. Baserat på Wärnhjelm (2015) baseras modellen på 3 olika storlekar och lokaliseringar:

- Mindre butik/lokal med lokalisering i bostadsområde
- Mellanstor butik i halvcentralt läge med god tillgänglighet med bil, kollektivtrafik samt gång och cykel.
- Stormarknad i externt samt bilanpassat läge

Beroende på tätortsstorlek antas olika reseavstånd till butik. Reseavstånden baseras på Vilhelmson (2000) som studerade reseavstånd för inköpsresor uppdelat på tätortsstorlek samt Wärnhjelm (2015)⁴ som studerade val av livsmedelsbutik, reseavstånd till livsmedelsbutiker i olika lokaliseringar. Vilhelmssons studie bygger dock resvanestatistik ifrån 1997 med den struktur som fanns då. Bergström och Fölster (2009)⁵ har dock visat att handeln inkl livsmedelsbranschen genomgick en strukturomvandling under 1990 och 2000 talet då fler butiksetableringar i externa lägen genomfördes. Enligt Neergaard et al. (2006)⁶ blev konsekvensen att kunderna gör färre inköpsresor per vecka och med längre reseavstånd än tidigare. Mot bakgrund av detta har därför resultatet från Vilhelmson (2000) använts som en bas för reslängdsskillnader mellan olika tätortstyper och Wärnhjelm (2015) som en bas för avstånden till olika typer av livsmedelsbutiker.

⁴ Wärnhjelm, M. (2015) Hållbara inköpsresor - Stads- och handelsutveckling i samverkan. Stockholm: KTH Royal Institute of Technology, 257

⁵ Bergström, F. & Fölster, S. (2010). Kampen om köpkraften. Stockholm: HUI Research, Handelns utredningsinstitut. Bergström, F. & Fölster, S. (2009). Kampen om köpkraften. Drukarnia Dimograf: Market

⁶ Neergaard, K., Smidfelt Rosqvist, L., Viklund, L., Ljungberg, C., Modig, K., Edding, J. (2006) Tätortsnära externa affäretableringar – tillgänglighet och utsläpp. Publikation 2006:83, Vägverket

Tabell 2. Reseavstånd för livsmedelsinköp (km, enkel resa)

	Mindre butik	Mellanstor butik	Stormarknad
Storstad	0,8	2	5
Större stad	0,8	1	4
Mellanstad	0,8	2	4
Förort/tätort	0,8	2,5	15
Små tätorter	0,8	4	30

Baserat på RVU Sweden 2011-2014 hämtas färdmedelsfördelningen för resor med ärendetyp inköp av livsmedel för de studerade reseavstånden. Färdmedelsfördelningen påverkas av tätortsstorlek. Dock finns inte möjlighet att hämta denna statistik på tätortsnivå i RVU. Färdmedelsfördelningen är därför beräknad på kommunnivå och uppdelad enligt SCBs kommuntypsindelning vilken i stort överensstämmer med den klassificering som använts för tätortstyperna. Då fördelningen är baserad på inköpsresor av livsmedel för alla boende i kommunen i stället för tätorten är dock sannolikheten stor att färdmedelsfördelningen fångar en större andel bilresor än om enbart resor för boende i tätort studerats.

Baserat på Svensson (2004)⁷ samt Wärnhjelm (2015) görs ett antagande om 17 inköpsresor av livsmedel per månad och hushåll. Frekvensen understöds av resultat från projektets delstudie om e-handelskunders preferenser som visar på att det totala antal inköp baserat på resedagböcker är större än vad de intervjuade personerna själva hade en uppfattning om. Baserat på Wärnhjelm (2015) görs även en fördelning av antal inköpsresor per butikstyp. I tabellen redovisas även andel resor där syftet är enbart inköp av livsmedel. Denna information hämtas ifrån RVU Sweden 2011-2014.

Tabell 3. Fördelning färdmedel (RVU)

	Mindre butik			Mellanstor butik			Stormarknad		
	% Bil	% Koll	% GC	% Bil	% Koll	% GC	% Bil	% Koll	% GC
Storstad	6	1	94	29	1	70	70	21	9
Större stad	15	0	85	49	2	48	74	4	22
Mellanstad	21	0	79	62	0	38	85	1	13
Förort/tätort	18	1	81	63	2	35	90	7	3
Små tätorter	26	0	74	71	1	28	100	0	0

⁷ Svensson, T. (2004), Hushållens inköp av dagligvaror i städer – Beskrivning av inköpsmönster, Forskningsrapport S94, Handelns utredningsinstitut (HUI), Stockholm

Tabell 4. Inköpsresor per månad samt andel huvudresor

	Inköpsresor/månad	Fördelning inköpsresa per butikstyp (%)			Andel enskilt ärende (%)		
		Mindre butik	Mellanstor butik	Stormarknad	Mindre butik	Mellanstor butik	Stormarknad
Storstad	16,6	28	58	14	76	71	30
Större stad	17	25	49	26	76	73	77
Mellanstad	17	19	49	32	80	83	71
Förort/tätort	17	31	37	32	82	73	48
Små tätorter	17	31	31	38	89	67	39

3 Dagens e-handel

Det är idag svårt att få fram tillförlitlig information om andel hushåll som anger att de återkommande handlar livsmedel via e-handel. Som nämnts utvecklas marknaden snabbt och det finns en mängd olika tjänster att välja mellan. I beräkningarna som presenteras här används två nivåer på andel hushåll som regelbundet e-handlar livsmedel. Den höga nivån baseras på information ifrån Digital mathandel (2017)⁸ och deras senaste enkätundersökning. Digital Mathandel genomför och presenterar sin statistik uppdelat på storlek av tätort samt olika typer av beteenden så som övriga butiksbesök och användning av full- eller delsortimentsupplägg. Dessa siffror ska jämföras med resultatet ifrån Hagberg och Holmberg (2017)⁹ där 3% av personerna som deltog i studien hade hemleverans några gånger i månaden (dvs kan sägas ha en regelbunden användning). Studien genomfördes som en nationell studie och ger således en generell bild av e-handel av livsmedel i Sverige. Till detta ska dock adderas kunder som använder tjänsten hämtning av varor i butik. Som låg nivå (och i nivå med resultatet från Hagberg och Holmberg (2017)) används i denna studie en halvering av siffrorna från Digital Mathandel. Fördelningen av kunder som kompletteringshandlar och använder olika typer av tjänster antas dock vara den samma som för del höga nivån av användning.

Modellens grundantagande för dagens e-handelsupplägg är att ingen e-handel av livsmedel erbjuds i orter med under 2000 invånare. Baserat på Digital mathandel antas vidare att det finns 2 leveranssätt av e-handel av livsmedel; e-handel med hemleverans till dörr och hämtning av kund i butik. Resmönstret för den sistnämnda typen av leveranssätt antas även spegla resvanorna vid hämtning av kund vid utlämningsställe. För hemleverans hem till kund antas att det finns 2 olika sortiment (fullsortiment samt delsortiment typ middagskasse). För leveranssättet hämtning i butik antas enbart fullsortiment. Fördelningen av andel hushåll över de olika leveranssätten baseras på information ifrån Digital handel (2017). Utav de hushåll som har hemleverans, antas 55% ha fullsortiment och 45% delsortiment (tex Middagslösning), Digital mathandel (2017). Denna information antas gälla oavsett tätortstyp pga. begränsad uppdelning av informationen.

⁸ Digital Mathandel 2017 (2017) Svensk Digital Handel

⁹ Hagberg, J. och Holmberg, U. (2017) "Travel modes in grocery shopping", International Journal of Retail & Distribution Management, 45(9):991-1010

Tabell 5. Fördelning av andel e-handlande hushåll som anger att de regelbundet e-handlar samt med/utan kompletteringshandel i butik.

	% hushåll som regelbundet e-handlar livsmedel		Av regelbundet e-handlande hushåll % hushåll som inte kompletteringshandlar i butik (enbart hemleverans)	Av regelbundet e-handlande hushåll som kompletteringshandlar i butik	
	Låg nivå	Hög nivå		% hushåll med hemleverans (full- eller delsortiment)	% hushåll med hämtning fullsortiment i butik
Storstad	7	14	15	75	25
Större stad	5	10	12	50	50
Mellanstad	5	10	8	25	75
Förort/tätort	1,5	3	8	25	75

Tabell 6. Antal hushåll med olika typer av e-handel per ortstyp för låg respektive hög nivå på användning av e-handel

	Enbart hemleverans		Hemleverans delsortiment + kompl handel		Hemleverans fullsortiment + kompl handel		Hämta i butik + kompl handel		Tot e-handlande hushåll per ort	
	Låg nivå	Hög nivå	Låg nivå	Hög nivå	Låg nivå	Hög nivå	Låg nivå	Hög nivå	Låg nivå	Hög nivå
Storstad	1 665	3 317	3 185	6 343	3 893	7 753	2 359	4 699	11 103	22 111
Större stad	228	467	376	771	460	943	836	1 714	1 900	3 895
Mellanstad	53	105	138	272	169	332	307	604	667	1 313
Förort/tätort	0	0	6	14	8	17	41	91	55	121

Baserat på intervjustudien med e-handlande kunder:

- Fullsortimentskunder antas ha hemleverans 3,4 ggr per månad
- Delsortimentskunder antas ha hemleverans 4 ggr per månad
- Kunder som hämtar fullsortiment i butik antas göra så 3,4 ggr per månad utan att samtidigt kompletteringshandla

Baserat på intervjustudien med e-handelskunder samt litteratur hämtas även antagandet att antalet inköpsresor per månad minskar med samma antal som antalet hemleveranser för fullsortimentskunderna. För delsortimentskunderna antas antalet inköpsresor vara oförändrade. För kunder som hämtar fullsortiment i butik, antas antalet resor till butiken vara oförändrat och dessa kunder antas hämta upp fullsortimentsvarorna vid butikstypen Stormarknader. För samtliga upplägg antas att kunder som e-handlar gör en större andel resor till närliggande butiker för sin kompletteringshandel än om de inte e-handlar. Dessa kunder antas då anta det resbeteende som man idag har för dessa avstånd tex vad gäller färdmedelsfördelning. Enligt RVU data är andelen kedjeresor längre vid kortare inköpsresor jämfört med längre resor tex till stormarknader.

Tabell 7. Antal resor per månad per butikstyp för kompletteringshandel för hushåll som kompletteringshandlar i butik utöver e-handel

	Hushåll med hemleverans av delsortiment			Hushåll med hemleverans av fullsortiment			Hushåll med uthämning fullsortiment i butik		
	Mindre butik/ lokal	Mellanst or butik	Stormarkn ad	Mindre butik	Mellanst or butik	Stormarkn ad	Mindre butik	Mellanst or butik	Stormarkn ad
Storstad	7,1	7,7	1,8	9,7	3,5	0,0	5,7	7,5	0,0
Större stad	6,6	6,8	3,6	7,2	4,5	2,0	6,3	7,3	0,0
Mellanstad	6,6	6,8	3,6	7,2	4,5	2,0	6,3	7,3	0,0
Förort/tätort	7,6	5,8	3,6	8,2	3,5	2,0	7,3	6,3	0,0
Små tätorter	7,6	5,8	3,6	8,2	3,5	2,0	7,3	6,3	0,0

4 Persontransporteffekter

4.1 Dagens e-handel

I detta avsnitt redovisas resultatet från modellberäkningar av effekter till följd av e-handel med dagens upplägg jämfört med en situation utan e-handel. Baserat på tidigare nämnda antaganden, statistik samt litteratur beräknas förändrat antal personkilometer med olika färdmedel. Beräkningen baseras på förändrat persontransportarbete per månad för hushåll som e-handlar regelbundet som inkluderar både förändrat antal resor till butik (nu för kompletteringshandel samt resor till butik för uthämtning av varor), ändrad fördelning av inköpsställe (reslängden) och andel kedjeresor. För kedjeresorna antas 50% av sträckan tillfalla inköpsresan.

Den genomsnittliga reduktionen i kilometer för livsmedelsinköp till följd av e-handel baseras på en reduktion av inköpsresor som inte längre görs och inköpsresor som i stället går till mer närliggande butiker där en högre andel gång och cykel används. Effekten av e-handel uttrycks således på olika sätt. I tabell 8-10 presenteras genomsnittlig reducering i antal kilometer med bil, kollektivtrafik respektive gång/cykel för dels samtliga hushåll som använder e-handel av livsmedel av någon typ och enbart hushåll med hemleverans av livsmedel av typen full- eller delsortiment. I detta genomsnitt ingår således såväl hushåll med hemleverans av fullsortiment där vissa inköpsresor slopas helt och hushåll med hemleverans av delsortiment med mindre påverkan på resbeteende.

Baserat på energi- och emissionsfaktorer beräknas miljö- och energieffekter till följd av e-handel baserat på dagens res- och inköpsvanor samt e-handel av livsmedel. Enligt Naturvårdsverkets beräkningar och som jämförelse, står transporter för ung. 30 procent av utsläppen från hushållens konsumtion 2015 vilket motsvarar 3,3 ton Co2 per person och år.

Tabell 8. Beräknad reducering av antal kilometer med bil till följd av e-handel av livsmedel (genomsnitt för samtliga typer av e-handel per hushåll och år.

	Totalt antal bilkm/år o ort med e-handel				Totalt antal bilkm/år o ort utan e-handel	Differens antal bilkm/år o ort
	Hushåll med hemleverans av delsortiment	Hushåll med hemleverans av fullsortiment	Hushåll med uthämtning i butik	Totalt antal bilkm		
Storstad	1 262 589	410 220	935 251	2 608 061	5 408 454	2 800 393
Större stad	241 035	175 429	535 632	952 096	1 472 291	520 195
Mellanstad	125 352	94 122	278 561	498 035	815 800	317 765
Förort/tätort	14 667	10 080	97 777	122 524	186 390	63 866
Små tätorter	0	0	0	0	0	0

Tabell 9. Beräknad reducereing av antal kilometer med kollektivtrafik till följd av e-handel av livsmedel (genomsnitt för samtliga typer av e-handel per hushåll och år.

	Totalt antal kollkm/år o ort med e-handel				Totalt antal kollkm/år o ort utan e-handel	Differens antal kollkm/år o ort
	Hushåll med hemleverans av delsortiment	Hushåll med hemleverans av fullsortiment	Hushåll med uthämtning i butik	Totalt antal kollkm		
Storstad	218 760	27 969	162 045	408 774	937 700	528 926
Större stad	11 625	7 988	25 834	45 448	72 989	27 541
Mellanstad	803	532	1 785	3 119	5 927	2 808
Förort/tätort	1 014	688	6 760	8 462	13 306	4 844
Små tätorter	0	0	0	0	0	0

Tabell 10. Beräknad reducereing av antal kilometer med gång och cykel till följd av e-handel av livsmedel (genomsnitt för samtliga typer av e-handel per hushåll och år.

	Totalt antal gckm/år och ort med e-handel				Totalt antal gckm/år och ort utan e-handel	Differens antal gckm/år och ort
	Hushåll med hemleverans av delsortiment	Hushåll med hemleverans av fullsortiment	Hushåll med uthämtning i butik	Totalt antal gckm		
Storstad	2 194 714	1 968 302	1 625 714	2 194 714	8 204 498	2 415 768
Större stad	177 117	173 621	393 594	177 117	871 749	127 417
Mellanstad	65 804	64 231	146 232	65 804	323 042	46 775
Förort/tätort	3 291	3 231	21 939	3 291	28 634	173
Små tätorter	0	0	0	0	0	0

4.1.1 Energi- och miljöeffekter - hushållsnivå

I tabellen nedan redovisas den genomsnittliga reduktionen för olika färdmedel. Den genomsnittliga reduktionen i kilometer för livsmedelsinköp baseras på reduktion till följd av inköpsresor som inte längre görs och eller inköpsresor som i stället går till mer närliggande butiker där en högre andel gång och cykel används. Effekten av e-handel uttrycks således på olika sätt.

Tabell 11. Avstånd samt genomsnittlig reducereing i km för livsmedelsinköp per e-handlande hushåll och vecka, utan och med e-handel.

	Minskning bilkm per hushåll och vecka			Minskning kollkm per hushåll och vecka			Minskning gckm per hushåll och vecka		
	Utan e-handel	Med e-handel	Diff	Utan e-handel	Med e-handel	Diff	Utan e-handel	Med e-handel	Diff
Storstad	4,7	2,3	2,4	0,8	0,4	0,5	7,1	5,0	2,1
Större stad	7,3	4,7	2,6	0,4	0,2	0,1	4,3	3,7	0,6
Mellanstad	11,9	7,3	4,7	0,1	0,0	0,0	4,7	4,0	0,7
Förort/tätort	29,6	19,5	10,2	2,1	1,3	0,8	4,6	4,5	0,0
Små tätorter	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0

Baserat på energi- och emissionsfaktorerna beräknas miljö- och energieffekter till följd av e-handel enligt dagens upplägg. Enligt Naturvårdsverkets beräkningar och som jämförelse, stod transporter för 30 procent av utsläppen från hushållens konsumtion 2015 vilket motsvarar 3,3 ton Co2 per person och år.

Tabell 12. Beräknad reduktion av Co2 o kWh per hushåll och år från reduktion av antal kilometer med bil och kollektivtrafik

	kg Co2 per hushåll och år	kWh per hushåll och år
Storstad	24,9	74,1
Större stad	25,6	74,8
Mellanstad	46,1	133,5
Förort/tätort	101,6	297,9
Små tätorter	0,0	0,0

4.1.2 Energi- och miljöeffekter – regional nivå

I tabellen nedan presenteras resultaten på regional nivå, dvs. resultaten per ort av olika storlekar är uppräknade med antalet orter av olika storlekar som antas ingå i typregionen.

Resultaten visar på kontextens betydelse t.ex. genom att storlek på tätort påverkar avstånd till butik och färdmedel. Ju mindre tätort desto längre till butik och högre andel bilresor vilket gör att energibesparingen per e-handlade kund är större i dessa orter/städer. Å andra sidan finns det en brytpunkt när kundunderlaget är för litet för att det ska vara företagsekonomiskt möjligt att erbjuda hemleverans av varor. I modellen har istället antagits att andelen kunder som hämtar beställda varor i butik är högre i de mindre tätorterna.

På regional nivå och då antalet e-handlande hushåll är betydligt större i större tätorter jämnas dock skillnaderna ut något. Sett till regional nivå finns den största potentialen, när man vägt samman antalet e-handlande hushåll och deras förändrade resbeteende, i de större tätorterna till följd av en högre användning av e-handel där.

Beräkningarna är framtagna för en typregion som innehåller en storstadsregion och visar på en miljö- och energibesparingspotential på runt 1-2 tusen ton Co2 och 3-5 GWh. Modellens resultat för typregionen är direkt kopplat till det gjorda antagandet om användning av e-handel. För den låga nivån antogs hälften så stor användning e-handel jämfört med den höga nivån (som bygger på siffror från Digital Mathandel (2017) och detta avspeglas i totalsiffrorna för minskning i Co2 samt energi. Antagandet om användning av e-handel är således centralt för skattningens storleksordning men givetvis också gjorda antaganden om ändrat inköps- och resbeteende.

Tabell 13. Beräknad reducereing av Co2 o kWh i typregionen per år baserat på minskning av antal kilometer med bil och kollektivtrafik till följd av e-handel av livsmedel

	Reducering kg Co2 per år i regionen		Reducering kWh per år i regionen	
	Låg nivå	Hög nivå	Låg nivå	Hög nivå
Storstad	275 947	549 529	822 825	1 638 597
Större stad	85 149	174 555	248 611	509 653
Mellanstad	368 707	725 616	1 068 859	2 103 515
Förort/tätort	196 785	430 302	576 655	1 260 952
Tot	926 588	1 880 003	2 716 950	5 512 717

4.1.3 Alternativa situationer

För att studera hur reducereingen av antalet bilkilometer påverkas av förändrat upplägg av e-handeln görs även beräkning för persontransporterna med antagandet att det enbart finns fullsortimentsupplägg, ingen kompletteringshandel sker med bil och i det sista fallet att även stormarknader försvinner, dvs. butiker i bilanpassade lägen. Beräkningarna för alternativa scenarion visar på att reduktionen blir 1,1 – 1,7 gånger större. Dessa alternativ kan ses som en vidareutveckling av dagens e-handelsupplägg men med en bibehållen andel e-handlande hushåll. Resultatet visar inte på någon större påverkan på totalresultatet av typ av e-handelsupplägg. Förändringen mot att enbart e-handelsupplägg med fullsortiment erbjuds och att ingen kompletteringshandel görs får en ganska liten effekt jämfört med dagens e-handelsupplägg med en kombination av fullsortiment, delsortiment och upphämtning i butik. Förändringen jämfört med dagens e-handelsupplägg blir större i ett scenario där även inga stormarknader antas finnas. Störst förändring ses i de mindre tätorterna. Resultatet tyder på att lokaliseringen av butiker är väl så viktig som typ av e-handelsupplägg som erbjuds.

4.2 Potentiellt e-handelsupplägg

Idag är användningen av e-handel fortfarande liten i sin omfattning jämfört med traditionell handel. Den miljö- och energibesparing som fås idag blir således relativt liten, totalt sett. Besparingen på hushållsnivå är även den relativt låg till följd av att hushåll trots hemleverans av livsmedel fortfarande gör relativt många kompletteringsresor och då främst med bil. Det finns dock stora möjligheter att e-handel av livsmedel (främst hemleverans) kan bidra till att färre kilometer med bil görs genom att man inte längre färdas till butiken och/eller gör kortare distans till ett utlämningsställe. För att realisera denna potential krävs dock en förändring i resbeteende hos hushållen i riktning mot ett mindre bilberoende. Trots en kraftig ökning av användning av e-handel är det troligt att viss kompletteringshandel alltid kommer att göras och en nyckelfråga är således hur den kommer att utföras. För att realisera energi- och miljöpotentialer behövs att dessa kompletteringsresor till större del kan utföras med gång, cykel och kollektivtrafik. I detta ligger samtidigt en utmaning kopplat till hur dessa kompletteringshandelsbutiker med god tillgänglighet med gång och cykel kan bära sig ekonomiskt då omsättningen av kompletteringshandeln kan bli begränsad per butik.

För att ändå illustrera en tänkt maximal potential där e-handel antas vara det förhärskande sättet att handla görs en översiktlig beräkning baserad på antaganden. Scenariot skall ses en analys av ett maxläge som endast kan nås genom att ett antal olika förutsättningar är uppfyllda snarare än ett troligt framtidsscenario. Vad gäller andel hushåll som e-handlar livsmedel antas att denna ökat kraftigt i större tätorter. 90% av hushållen i Storstad, Större stad och Mellanstad antas e-handla livsmedel. I förorter/mindre tätorter antas 30% av hushållen använda e-handel av livsmedel pga begränsat utbud. Andel hushåll som regelbundet e-handlar livsmedel i små tätorter antas fortfarande vara liten (10%). I scenariot antas att enbart fullsortiment erbjuds och att de som e-handlar livsmedel får all mat hemlevererad. I beräkningarna antas vidare att ingen kompletteringshandel görs med bil. Scenariot förutsätter bl.a. att den kompletteringshandel som görs kan utföras med gång eller cykel.

Jämfört med beräkningarna för dagens situation blir reduktionen i antal bilkilometer ungefär det dubbla. Detsamma gäller beräkningarna av miljö och energieffekter per hushåll till följd av en ökad e-handel i framtiden. Baserat på antagandet om den höga andelen hushåll som använder e-handel av livsmedel i detta scenario ökar dock totalbeloppen när potentialen beräknas per ortstyp eller för typregionen som helhet. Beräkningarna för detta scenario med nära nog maximal användning av e-handel av livsmedel via hemleverans visar på en stor energi- och miljöbesparingspotential för främst förorter/tätorter och mellanstora städer. Den översiktliga beräkningen med en mycket hög användning av e-handel visar på en miljö- och energibesparingspotential på runt 50 tusen ton Co₂ och 150 GWh för typregionen. Beräkningarna är baserade på dagens emissions- och energifaktorer för att fånga potentialen av ökad e-handel isolerat. Med hänsyn till tex framtida effektivisering av motorer och fossilfria drivmedel ökar energi- och miljöpotentialen ytterligare.

Tabell 14. Beräknad reducereing av Co2 och kWh per år i typregionen baserat på minskat antal kilometer med bil och kollektivtrafik i typregionen i ett (utopiskt) maxpotentialsscenario.

	Reducering kg Co2 per år	Reducering kWh per år
Storstad	6 834 256	20 331 103
Större stad	4 335 383	12 651 262
Mellanstad	17 033 891	49 367 488
Förort/tätort	11 477 377	33 609 365
Små tätorter	9 782 026	28 321 921
Tot	49 462 933	144 281 138

5 Analys av miljö- och energieffekter

Hur mycket kan lastbilstrafiken öka och ändå kompenseras av minskade persontransporter? Som tidigare visats ger e-handel upphov till reduktion av främst antal bilkilometer dels genom inköpsresor som inte längre görs och att man utnyttjar mer närliggande butiker. Baserat på denna kan vi studera vilket utrymme det finns för en ökning av trafiken med lastbil för hemleveranser utan att nettoeffekten för klimatet blir negativ. Beräkningarna här begränsas till mängd Co₂ utsläpp då det inom detta område finns tillgång till beräkningsparametrar från samma datakälla, Trafikverket (2017).

För att ta hänsyn till sammansättning av lastbilar som används vid hemleveranser samt att fordonen använder kylaggregat vilket ökar bränsleförbrukningen används två mixer av emissionsfaktorer. Faktorerna baseras på emissionsfaktorer från Trafikverket (2017) för lätt lastbil (0,2 kg Co₂/fordonskm) samt lastbil utan släp (0,59 kg Co₂/fordonskm). Följande emissionsfaktorer används i beräkningarna:

- 0,35 kg Co₂/fordonskm baserat på 50/50 lätt lastbil och lastbil utan släp
- 0,45 kg Co₂/fordonskm baserat på 30/70 lätt lastbil och lastbil utan släp

Från modellberäkningarna (och med antaganden presenterade i kapitel 5) hämtas det genomsnittliga minskade antalet bilkilometer per hushåll för hushåll med hemleverans av någon typ (full- eller delsortiment). Med hjälp av emissionsfaktorn 0,19 kg Co₂ per fordonskm (Trafikverket (2017) och använd i kapitel 5) beräknas genomsnittligt reduktion av Co₂ per vecka per hushåll. Med hjälp av emissionsfaktorerna presenterade ovan beräknas sedan antalet lastbilskilometer som ger upphov till samma mängd Co₂ som minskningen från biltrafiken. Beroende på emissionsfaktor varierar antalet kilometer per hushåll som kan tillkomma med lastbil utan att en nettoökning av Co₂ utsläpp sker.

Vi beräknar även antalet lastbilskilometer som en rutt max kan uppgå till utan att ge en nettoökning av Co₂ utsläpp beräknat som hållbart antalet lastbilskilometer per hushåll multiplicerat med antal hushåll på rutten.

Även om persontransporternas reduktion inte är stor, är ett övergripande resultat från detta forskningsprojekt att det ur ett effektiviseringsperspektiv kan bli miljömässigt försvarbart att handla mat på nätet om ruttlängden är begränsad och att man levererar till ett antal hushåll på samma rutt. Resultatet från modellarbetet visar att en rutt där 30 kunder får matleverans kan vara 3–4 mil i en storstad och eller större stad utan ett negativt miljömässigt resultat. Om enbart hälften så många kunder nås under samma rutt finns ändå utrymme för rutter på ca 2 mil. En rutt som är 15 kilometer måste leverera till minst tio till fjorton personer i storstad och minst sex till åtta kunder i en mellanstor stad för att den positiva effekten av minskad biltrafik inte ska ätas upp av en ökning av lastbilstrafiken.

Tabell 15. Möjlig hållbar ökning av antal kilometer med lastbil, samt antal kunder. Intervall baserat på använda emissionsfaktorer

	Reducering kg Co2 per vecka från bilresor för hushåll med hemleverans av full- eller delsortiment	Hållbar ökning av antal lastbilskilometer per hushåll	Hållbar lastbilsrutt med 15 hushåll	Hållbar lastbilsrutt med 30 hushåll	Minst antal hushåll vid 15 km rutt
Storstad	0,5	1,1-1,4	17-21	33-43	10-14
Större stad	0,5	1,1-1,4	17-21	33-43	10-14
Mellanstad	0,9	2,0-2,5	30-39	60-77	6-8
Förort/tätort	2,0	4,3-5,6	67-86	133-171	3

6 Sammanfattning

Beräkningarna visar på en hittills relativt liten energi- och miljöbesparing från minskade persontransporter till följd av e-handel av livsmedel med dagens upplägg och användning. Modellens beräkningar tar hänsyn till de typer av e-handelsupplägg som finns i dag (hemleverans av full- eller delsortiment) samt hämtning av online-beställda varor i butik. Beräkningarna baseras på antagandet att gruppen e-handelskunder sammantaget gör något färre inköpsresor med bil per månad jämfört med konsumenter som enbart köper mat i fysiska butiker. Intervjustudien visar samtidigt att det finns en stor andel kompletteringshandel utöver hemleverans av livsmedel, det gäller både kunder som handlar från ett fullsortimentsupplägg men främst kunder som handlar från ett delsortiment typ middagslösning. Detta beteende inkluderas i beräkningarna. I beräkningarna antas även att den kompletteringshandel som sker, utförs i butiker närmre hemmet än de butiker man annars hade använt utan e-handel.

Modellberäkningarna visar på att energibesparingen per hushåll från minskade persontransporter varierar med storlek på bostadsort. Per hushåll är energibesparingen från persontransporter begränsad men störst för mindre tätorter med längre avstånd till butik och större bilberoende. Samtidigt pekar information ifrån branschen (Digital Mathandel, 2017) att användningen av e-handel av livsmedel är större i större tätorter och städer vilket påverkar totalpotentialen. Absolut störst påverkan på den skattade förändringen i energianvändning har den antagna andelen kunder som e-handlar livsmedel. Idag finns dock brist på statistik över andel kunder som e-handlar livsmedel varför de totalberäkningar som presenterats i denna rapport angetts för två olika nivåer av användning av e-handel i populationen. Beräkningarna för en typregion som innehåller en storstadsregion och visar på en miljö- och energibesparing på runt 1–2 tusen ton Co₂ och 3–5 GWh per år.

Då 50% av Sveriges hushåll bor i någon av de tre storstadsregionerna blir en grov uppräknig för hela Sverige (resultatet för typregionen*3 + resultatet för typregion*3*0,5) en besparing på 4–8 tusen ton Co₂ och 13–22 GWh per år. Som jämförelse var den totala mängden utsläpp av växthusgaser från biltrafiken i hela Sverige, 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter under 2016 enligt Naturvårdsverkets beräkningar.