



# Fotavtryck från Lunds kommun

– en användning och utvärdering av  
dataverktyget REAP Sverige

---

*Emelie Widerberg*

2013

**Miljövetenskap**

Examensarbete för kandidatexamen 15 hp

Lunds universitet



## **Fotavtryck från Lunds kommun**

– en användning och utvärdering av dataverktyget REAP Sverige



Emelie Widerberg  
2013

Handledare:

Helena Hanson  
Biologiska institutionen och Centrum för miljö-och klimatforskning  
Lunds universitet

Ylva Lundgren  
Kommunkontoret, avdelningen för miljöstrategi, folkhälsa och säkerhet  
Lunds kommun



## ABSTRACT

The purpose of the report was to look at the environmental impact from the residents in Lund municipality using the software program Resource and Energy Analysis Program (REAP Sweden). Scenarios were calculated for food consumption and demand for transport. An assessment was made based on the results, to evaluate the limitations, user friendliness and usefulness of the tool.

The results show the environmental impact of the ecological footprint and the climate footprint. The prime impact was from the household consumption, more specific food and drink, transportation and housing. The REAP tool could potentially be used as a form of communication and policy assessment tool to help Lund municipality in their work towards an improved environment and a more sustainable development.



## Innehållsförteckning

ABSTRACT .....	4
1 INLEDNING .....	1
2 METOD .....	4
2.1 REAP SVERIGE .....	4
2.2 FRAMSTÄLLNING AV EKOLOGISKT- OCH KLIMATFOTAVTRYCK .....	4
2.3 FRAMSTÄLLNING AV SCENARION .....	5
2.3.1 LIVSMEDELSKONSUMTION .....	5
2.3.2 TRANSPORT .....	6
3 RESULTAT .....	8
3.1 EKOLOGISKT- OCH KLIMATFOTAVTRYCK FÖR LUNDS KOMMUN .....	8
3.2 SCENARIOFUNKTION .....	11
3.2.1 LIVSMEDELSKONSUMTION .....	11
3.2.2 TRANSPORT .....	13
4 DISKUSSION .....	14
4.1 EKOLOGISKT- OCH KLIMATFOTAVTRYCK .....	14
4.2 SCENARIOFUNKTION .....	15
4.2.1 LIVSMEDELSKONSUMTION .....	15
4.2.2 TRANSPORT .....	16
4.2.3 UTVÄRDERING AV REAP SVERIGE .....	16
4.2.4 SLUTSATS .....	19
REFERENSER .....	20



## 1 INLEDNING

Hållbar utveckling definieras i Brundtlandkommissionen som ”development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.”(WCSD 1987). För att nå en hållbar utveckling krävs det en minskning av den globala efterfrågan och en jämn uppdelning av jordens resurser (Kitzes et al. 2008). En hållbar utveckling gör att vi håller oss inom ekosystemets gränser (Moran et al. 2008). En handlingsplan som arbetar med hållbar utveckling på lokal nivå är Agenda 21, vilket ger kommuner ansvaret att styra utvecklingen mot ett hållbart samhälle (Lunds kommun 1998). För att kunna mäta målen i handlingsplaner för hållbar utveckling bör indikatorer användas som kan visa på förändringar i miljöpåverkan (Ciegis et al. 2009). En indikator som reflekterar hållbar utveckling är det ekologiska fotavtrycket (Wackernagel and Rees 1996).

Vid hållbar utveckling är det ekologiska fotavtrycket lika stort eller mindre än jordens biokapacitet, vilket är det samlade utbudet av tillgängliga biologiska förnybara resurser och tjänster. År 2007 var den globala biokapaciteten ungefär en fjärdedel (11,9 miljarder hektar) av jordens yta (Ewing et al. 2010). Genom åren har biokapaciteten ökat. Detta har skett främst genom en produktivitetshöjning inom jordbrukssektorn. Hur stor den globala biokapaciteten är beror på den regenerativa förmågan, d.v.s. möjligheten för jorden att återskapa de förnyelsebara resurser som har använts. Om människan tar ut mer resurser än vad som hinner återskapas kommer biokapaciteten att minska (Wackernagel and Kitzes 2008). Idag används mer biokapacitet än vad som hinner återskapas. Detta är möjligt under en begränsad period men sker det under för lång tid kommer det ekologiska kapitalet som vi är beroende av att minska (Kitzes et al. 2008). Redan på slutet av 1970- talet var människans globala ekologiska fotavtryck större än jordens biokapacitet (Ewing et al. 2010). Därför behövs omedelbara åtgärder för att minska den globala efterfrågan på jordens tillgångar (Kitzes et al. 2008).

Det ekologiska fotavtrycket är beräknat på hur stor bioproduktiv landyta som krävs för den energi och de resurser som konsumeras samt för att absorbera allt avfall. Detta preciseras för en population eller en person under ett år (Wackernagel and Rees 1996). Det ekologiska fotavtrycket mäts i globala hektar (gha), vilket är en hektar för resursproduktion och avfallshantering med globalt genomsnittlig biologisk produktivitet (Wackernagel and Kitzes 2008). Varje år beräknar National Footprint Accounts (NFA) det ekologiska fotavtrycket samt biokapaciteten för cirka 240 nationer, territorium och regioner. Förenade Arabemiraten och



Qatar hade år 2007 störst ekologiskt fotavtryck på 10,7 (gha/pers) respektive 10,5 (gha/pers). De länder som hade högst biokapacitet var republiken Gabon med 29,3 (gha/pers) och Bolivia 18,8 (gha/pers). Sverige hade en biokapacitet på 9,75 (gha/pers) (Ewing et al. 2010).

Ett av de verktyg som kan användas för att beräkna det ekologiska fotavtrycket är Resources and Energy Analysis Programme (REAP) (Axelsson 2012c). Det utvecklades vid University of York av Stockholm Environment Institute. Syftet med utvecklingen av verktyget var att belysa relevansen av att göra konsumtionsbaserade strategier av utsläppsdata (Dawkins et al. 2010), vilka kan göras för en kommun, ett län eller hela landet (Axelsson 2012c).

Dataverktyget kan åskådliggöra olika typer av miljöpåverkan; det ekologiska fotavtrycket, koldioxidfotavtrycket, klimatfotavtrycket (utsläpp av växthusgaser så som koldioxid och metan i koldioxidekvivalenter) och energibärare. En energibärare består av lagrad energi som kommer i form av förnyelsebar och icke förnyelsebar resurser, som exempelvis kol (Gerbens-Leenes et al. 2008).

REAP använder miljöexpanderad input-output metod, vilket innebär att utsläpp från varor och tjänster beräknas från produktion till slutlig användning (Finnveden et al. 2007). Utsläppen beräknas ur ett konsumtionsbaserat perspektiv, som innebär att miljöpåverkan för hela livscykeln inkluderas från konsumtion av varor och tjänster. Det gör att utsläppens miljöpåverkan inte sker lokalt vid industrin utan där varorna eller tjänster konsumeras. Import och export är också inkluderat i metoden (Axelsson 2012c).

REAP släpptes år 2006 i Storbritannien (Paul et al. 2010) och kom till Sverige år 2011 (Axelsson 2012a). Flera kommuner och regioner i Storbritannien har använt verktyget för olika applikationer, bland annat för att beräkna sina ekologiska fotavtryck och skapa framtidsscenario (Owen et al. 2007; WWF). REAP Sverige är gratis att ladda ner och fritt att använda av kommuner, länsstyrelser och myndigheter (Axelsson 2012c). Idag har drygt 10 % av Sveriges kommuner, cirka fem länsstyrelser samt några andra aktörer (exempelvis konsulter och myndigheter) licens att använda REAP Sverige, enligt K. Axelsson (personlig kontakt, 15 maj, 2013). I Lunds kommuns arbete mot en hållbar utveckling togs diskussionen upp huruvida det ekologiska fotavtrycket kunde användas för att mäta miljöpåverkan av den konsumtion som sker i kommunen. REAP Sverige väckte deras intresse och ansågs vara ett möjligt alternativ (Axelsson 2012a).

Syftet med denna rapport var att använda dataverktyget REAP Sverige för att ta fram information om det ekologiska- och klimatfotavtrycket för Lunds kommun och utifrån dessa skapa relevanta scenarion för att testa dataverktygets scenariofunktion. REAP Sverige utvärderas med fokus på dess begränsningar, användarvänlighet och nytta i förhållande till krävd insats för att ge ett underlag till Lunds kommun.

## 2 METOD

Resultatet består av en del, där figurer har tagits fram med databasfunktionen och ytterligare en del där beräkningar har gjorts i scenariefunktionen. Databasfunktionen visar på miljöpåverkan genom att kombinera konsumtion av produkter och tjänster med influens från produktionsprocessen. Scenariefunktionen visar vilken effekt förändringar av exempelvis ändrade konsumtionsmönster eller introduktion av ny teknik ger för olika miljöindikatorer så som det ekologiska fotavtrycket. All data som har använts i rapporten framställdes i REAP Sverige. Sammanställning av data till figurerna utfördes i Excel.

### 2.1 REAP SVERIGE

Dataverktyget inkluderar både den direkta och indirekta miljöpåverkan i beräkningarna av det svenska konsumtionsmönstret (Axelsson 2012c). Den direkta påverkan sker vid konsumtion och den indirekta påverkan visar påverkan som sker under produktens eller tjänstens livscykel (Axelsson 2012a). Genom en användning av dataverktyget går det att få fram beräkningarna i olika enheter så som: globala hektar (gha), ton koldioxidekvivalenter (tCO<sub>2</sub>e), gigawattimme (GWh) och terrawattimme (TWh) (Axelsson 2012b).

Det ekologiska fotavtrycket är baserat på data från Global Footprint Network (GFN) för år 2007, vilket är fördelat enligt konsumtionsmönster från år 2004. Klimatfotavtryckets data i REAP Sverige är från år 2004. När REAP Sverige utvecklades inhämtades information till dataverktyget från olika källor, för att skapa en korrekt bild av Sveriges konsumtionsmönster. Från Statistiska Centralbyrån (SCB) hämtades statistik för inkomst- och befolkningsdemografi, nationell produktion och energistatistik från lokal och regional nivå. Bearbetning av data gjordes från Global Trade Analysis Project (GTAP) globala databas för att beräkna flödena av produkter och tjänster mellan olika regionerna. Marknadsanalysföretaget Experian användes för att ta fram konsumentprofiler och livssilsdata (Axelsson 2012c). I REAP Sverige är det ekologiska- och klimatfotavtrycket uppdelade i COICOP (Common Indexing Protocol Classification Of Individual Consumption by Purpose) (Finnveden et al. 2007) i 14 kategorier och 159 underkategorier (Axelsson 2012c).

### 2.2 FRAMSTÄLLNING AV EKOLOGISKT- OCH KLIMATFOTAVTRYCK

I REAP Sverige användes databasfunktion för att ta fram Lund kommuns och Sveriges ekologiska fotavtryck samt klimatfotavtryck. Värden för det globala ekologiska- och

klimatfotavtrycket samt biokapaciteten hämtades från litteratur (Axelsson 2012c; Ewing et al. 2010). För de globala fotavtrycken samt biokapaciteten finns inte samma uppdelning som i REAP Sverige, vilket gjorde att en total andel används istället.

Vid framställning av Sveriges och Lunds kommuns ekologiska- och koldioxidfotavtryck adderades de mindre kategorierna ihop till ”övrigt”, vilket innefattar kommunikation, diverse varor och tjänster, kläder och skor, restauranger och hotell, hälsa, utbildning samt inredning och bostadsunderhåll. Boende och transport är de två kategorier som har både direkt och indirekt påverkan, resterande kategorier har enbart en indirekt påverkan. Det gjordes en specificering av hushållskonsumtionen för det ekologiska fotavtrycket för att visa vilka resurser varje kategori använde i Lunds kommun. En mer specificerad indelning av hushållskonsumtions gjordes även för klimatfotavtrycket, för att visa hur mycket utsläpp av olika växthusgaser som förekom.

## 2.3 FRAMSTÄLLNING AV SCENARION

För att undersöka användarvänlighet av REAP Sverige testades scenariefunktionen. Vid urvalet av vilka scenarion som skulle sättas upp bestämdes att de konsumtionskategorierna med störst ekologiskt- och klimatfotavtryck skulle väljas. Det innebar att mat och dryck samt transporter användes (fig. 2).

### 2.3.1 LIVSMEDELSKONSUMTION

Lunds kommun har inget mål för att minska matsvinnet i kommunen, därför gjordes en litteratursökning för att få fram realistiska värden till scenariot. Avfall ingår i REAP Sverige genom att miljöpåverkan av avfallet är inbäddat i fotavtrycket för de produkter och tjänster vi köper (Curry and Maguire 2011). Två antaganden gjordes; att den möjliga minskningen av matsvinnet ger en lika stor reduktion av maten som köps in till hushållet samt att matsvinnet minskar lika mycket i varje produktkategori. Detta gjordes för att kunna använda värden från flera olika rapporter. Tre lämpliga studier användes, en svensk och två brittiska. Den totala konsumtionen av mat och dryck var enligt REAP Sverige 23 207 kr/år per person för Lunds kommun. Det onödiga matsvinnet inkluderar livsmedel som hade varit ätbara vid annorlunda hantering (Modin 2011) och det oundvikliga matavfallet består av icke ätbar mat så som kaffesump, fisk och köttben (Naturvårdsverket 2012).

Fyra olika scenarion skapades. Scenario 1 byggde på att matkonsumtionen förblir densamma. Scenario 2 byggde på en rapport från Sverige där det totala matavfallet till 56 % bestod av onödigt matavfall, vilket i sin tur står för en kostnad på 1 569 kr/pers/år (Jensen et al. 2011). Om det onödiga matsvinnet kunde undvikas skulle den totala matkonsumtionen minska med 6,76 %. Scenario 3 visar att det finns potential att minska matsvinnet med totalt 14,3 % av livsmedelskonsumtionen. Studien från Storbritannien uppskattade att 22 % av den mat vi köper hem slängs och att 65 % av detta matavfall kunde ha undvikits (Quested and Johnson 2009). Scenario 4 baseras på en annan rapport från Storbritannien som visar att 31,1 % av all mat som köps varje år kastas. 61 % av den maten hade kunnat ätas om den hade hanterats bättre (Ventour 2008). Det innebär att om allt onödigt matavfall istället hade använts skulle konsumtionen av mat kunna minska med totalt 19 %.

En figur skapades som visar minskningen per person för det ekologiska fotavtrycket och ytterligare en figur som visar det totala fotavtrycket för Lunds kommuns befolkning med hänsyn till den förväntade befolkningsökningen (Nilson 2012). Inmatningarna av scenariona utfördes med linjära funktioner (startvärde och startår samt slutvärde och slutår).

### 2.3.2 TRANSPORT

Syftet med scenariorna var att se vilka effekter som olika transportmål har för klimatfotavtrycket. Här användes ett befintligt mål och en rekommendation som finns för Lunds kommun.

#### TRANSPORTMÅL 1

LundaMats är en strategi i Lunds kommun som har som vision att skapa ett hållbart transportsystem. I dagsläget består LundaMats av 18 konkreta mål. Av dessa mål fanns det potential att skapa ett scenario för minskat utsläpp från transportsektorn med två stycken av målen. Första målet som användes i scenariot var ”att cykeltrafiken per invånare ska öka med 5 % till år 2013 och med 10 % till år 2030”. Andra målet var att ”motorfordonstrafiken per invånare på det kommunala vägnätet ska minska med 2 % till år 2013 och 5 % till år 2030” (Rydén et al. 2005). Lunds kommun mäter målen genom trafikflöde d.v.s. fordon per dygn (A. Karlsson, personlig kontakt, 15 maj, 2013) medans REAP Sverige mäter transport i kilometer per person och år. Detta innebar att det inte gick att direkt använda Lunds kommuns värden. Dock är startåret för målen 2004 (Rydén et al. 2005), samma år som REAP Sverige har data ifrån (Axelsson 2012c). Därför användes värdena från REAP Sverige. Antaganden

som har gjorts för detta scenario är; att motorfordonstrafiken inkluderar endast transport med privatägd bil och hyrbil samt att minskningen sker av total färdstäcka i kilometer per person och år istället för att vara specificerat till det kommunala vägnätet. Tillväxtfunktionen (årliga ökningen/ minskning i procent och slutår) användes för inmatning av målen i REAP Sverige.

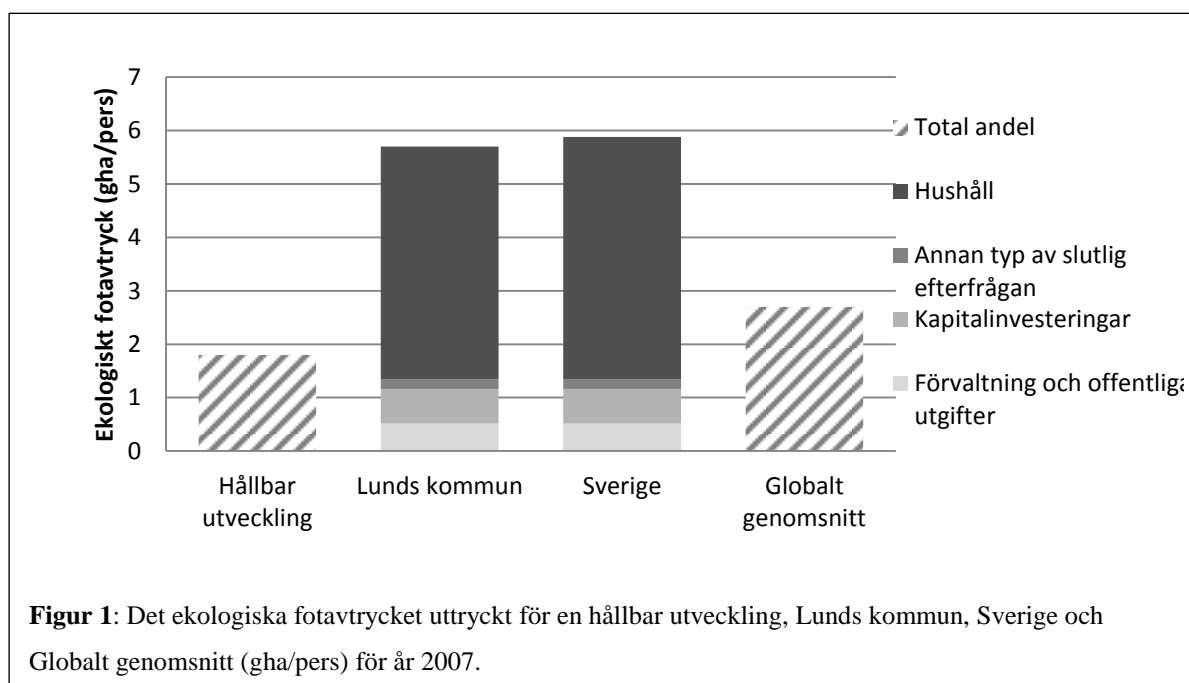
#### TRANSPORTMÅL 2

I en klimatbasutredning för Lunds kommun undersöktes möjliga vägar för att minska utsläppen av växthusgaser. Den hade som syfte att ge underlag för politiska beslut och kommunicera med medborgarna. I denna utredning tas det bland annat upp att ”personbilstrafiken måste minskas en procent/år” (Birkedal 2008). Rekommendationen valdes som ett scenario för att den var relaterad till Lunds kommun och var möjlig att använda i REAP Sverige. Linjär funktion användes vid inmatningen.

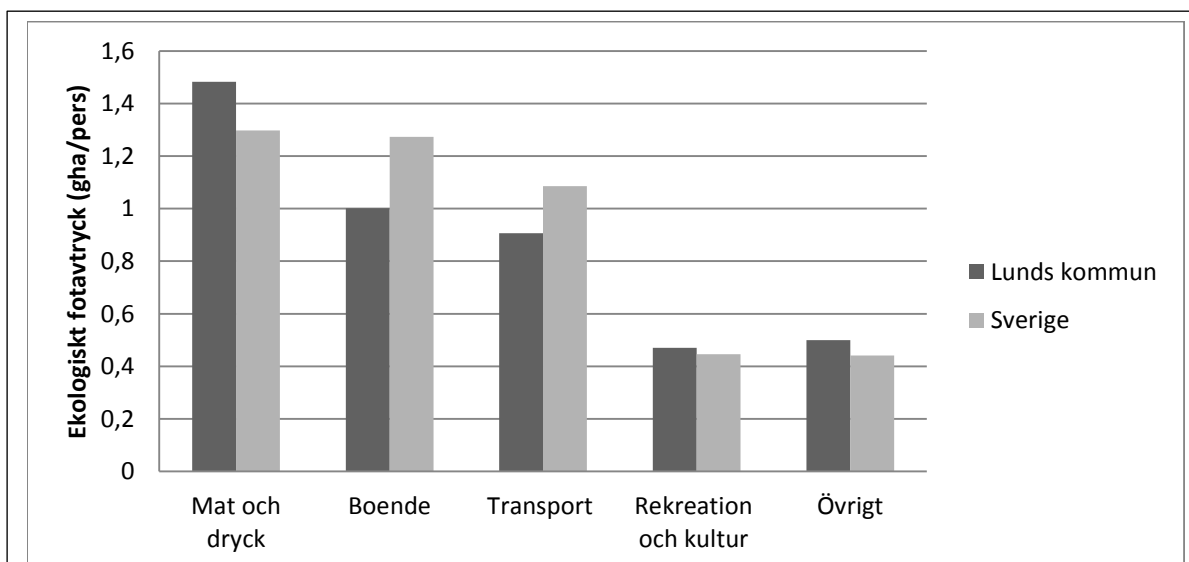
### 3 RESULTAT

#### 3.1 EKOLOGISKT- OCH KLIMATFOTAVTRYCK FÖR LUNDS KOMMUN

Det ekologiska fotavtrycket för Lunds kommun och Sverige är 5,7 (gha/pers) respektive 5,9 (gha/pers) för Sverige (fig. 1). Det globala genomsnittliga ekologiska fotavtrycket var 2,7 (gha/pers) och hållbar utveckling (biokapaciteten) hade ett ekologiskt fotavtryck på 1,8 (gha/pers). Förvaltning och offentliga utgifter är den miljöpåverkan som är relaterad till exempelvis hälsovård, försvar och utbildning. I kapitalinvesteringar ingår bland annat bostäder och maskiner. Annan typ av slutlig efterfrågan är består huvudsakligen av utsläpp från internationella godstransporter. Värden från dessa tre sektorer kommer från nationell statistik, vilket gör att de är lika för alla Sveriges kommuner.

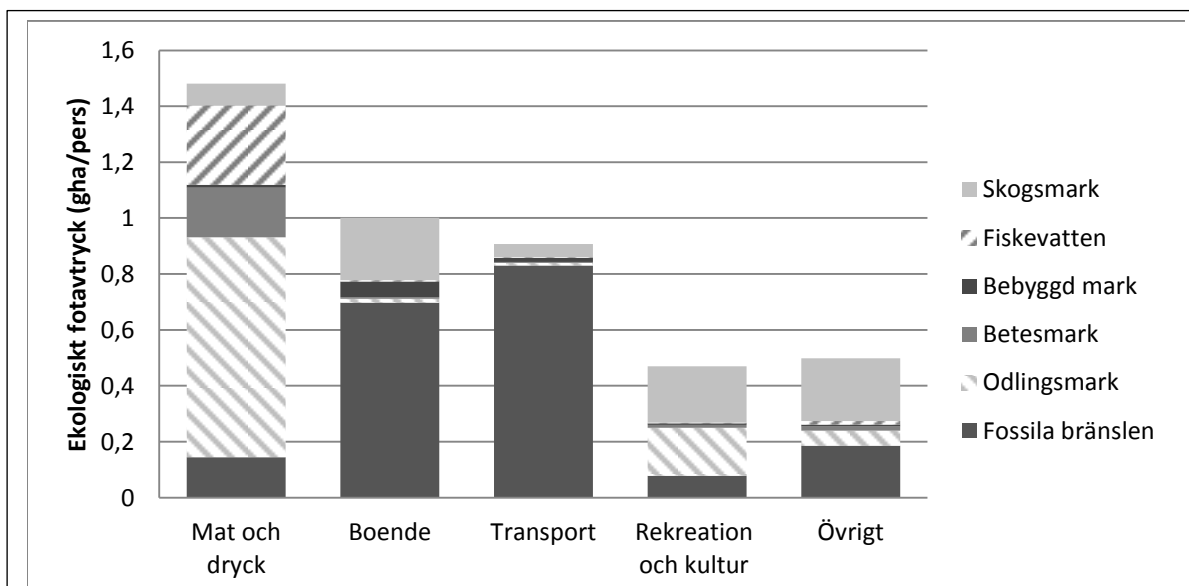


Hushållskonsumtion står för 4,36 (gha/pers) av det totala ekologiska fotavtrycket (fig. 1). Mat och dryck, transport samt boende representerar tillsammans över tre fjärdedelar av hushållens ekologiska fotavtryck (fig. 2). Lunds kommun hade ett mindre fotavtryck från transporter och boende samt ett större fotavtryck från livsmedelskonsumtionen än Sveriges i genomsnitt.



**Figur 2:** Hushållens indirekta och direkta påverkan från konsumtionsbaserade utsläpp per person fördelat på konsumtionskategorier för år 2007.

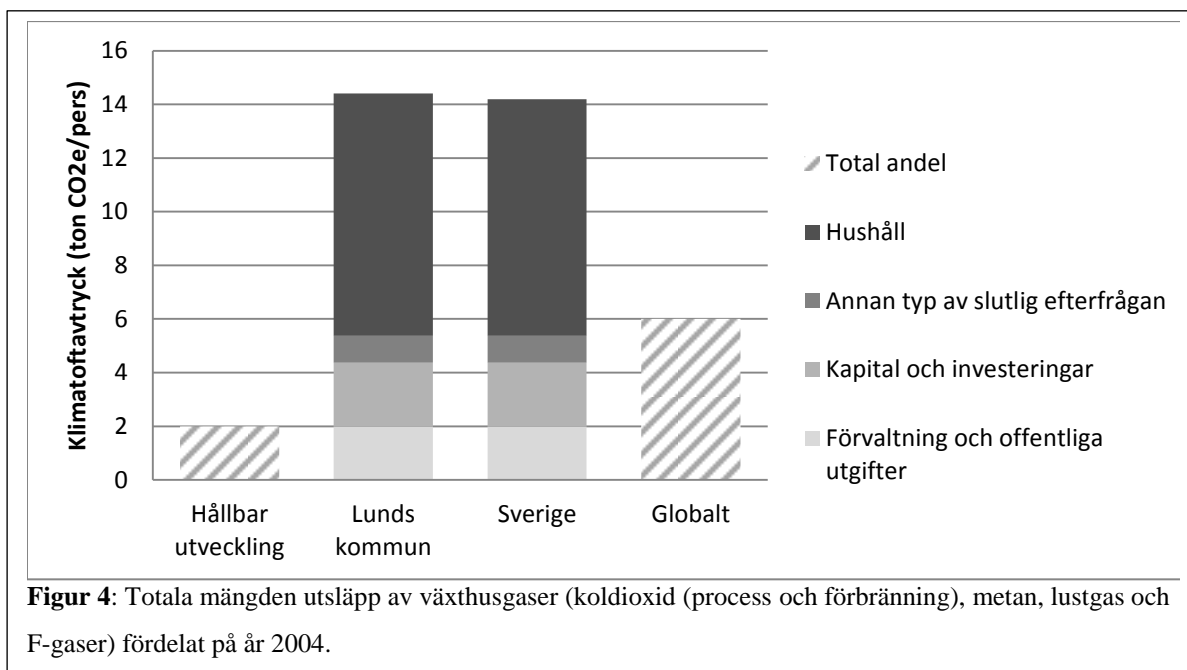
Fossila bränslen används främst vid konsumtion och produktion av transporter och boende (fig. 3). Den största mängden odlingsmark 0,79 (gha/pers) krävs till produktion av mat och dryck men användes även till rekreation och kultur. Betesmark användes främst till produktion av mat och dryck. Andelen bebyggd mark är koncentrerade till boende. Fiskevatten används nästan uteslutande till produktion av mat och dryck men en liten andel används för övrig konsumtion. Skogsmark finns i alla konsumtionskategorierna men är störst i övrigt, boende samt rekreation och kultur.



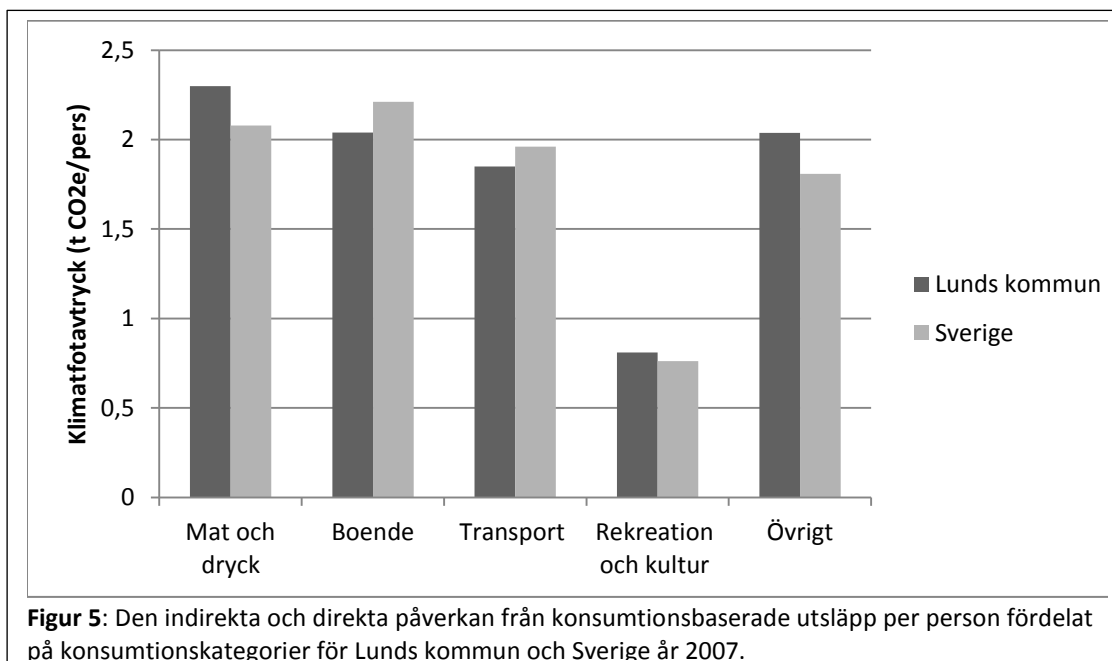
**Figur 3:** Miljöpåverkan från hushållskonsumtionen indelat efter produktiva områden. Visar vilka naturresurser som används för de olika konsumtionskategorierna för år 2007.



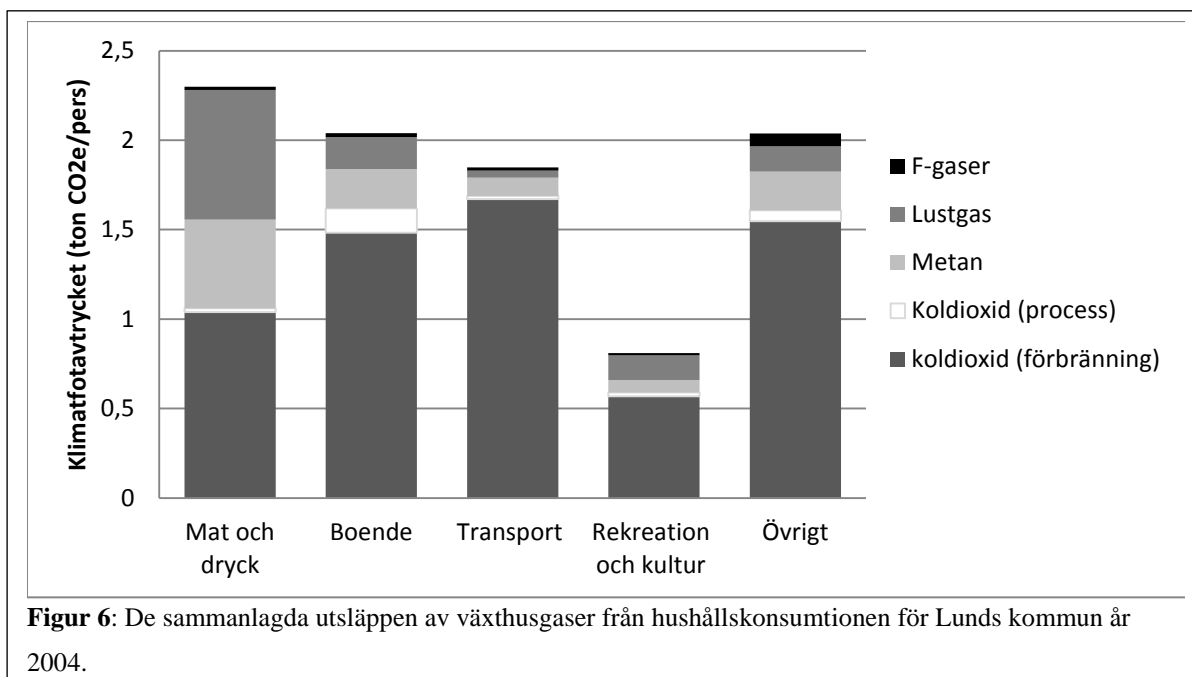
Lunds kommun har ett utsläpp av växthusgaser på 14,41 (tCO<sub>2</sub>e/pers) enligt REAP Sverige (fig.4). Sveriges klimatfotavtryck är mindre än Lund kommuns genomsnittliga klimatfotavtryck, vilket var 14,19 (tCO<sub>2</sub>e/pers).



Lunds kommun har en högre konsumtionspåverkan från klimatfotavtrycket mat och dryck, rekreation och kultur samt övrigt jämfört med det svenska klimatfotavtrycket (fig.5). Boende och transport bidrar mindre till klimatfotavtrycket för Lunds kommun jämfört med Sverige.



Mat och dryck, boende och transporter står tillsammans för 68 % av utsläppen från hushållskonsumtionen (fig. 6). Utsläppen utgörs framförallt av koldioxid, därefter kommer lustgas och sedan metan.

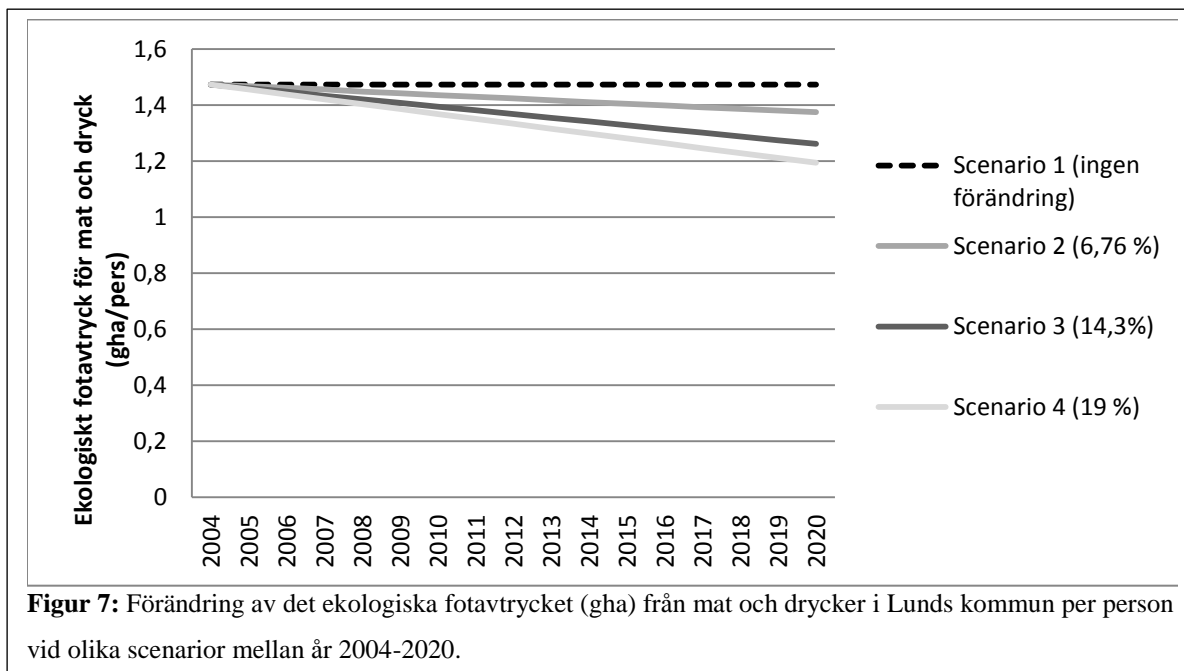


## 3.2 SCENARIOFUNKTION

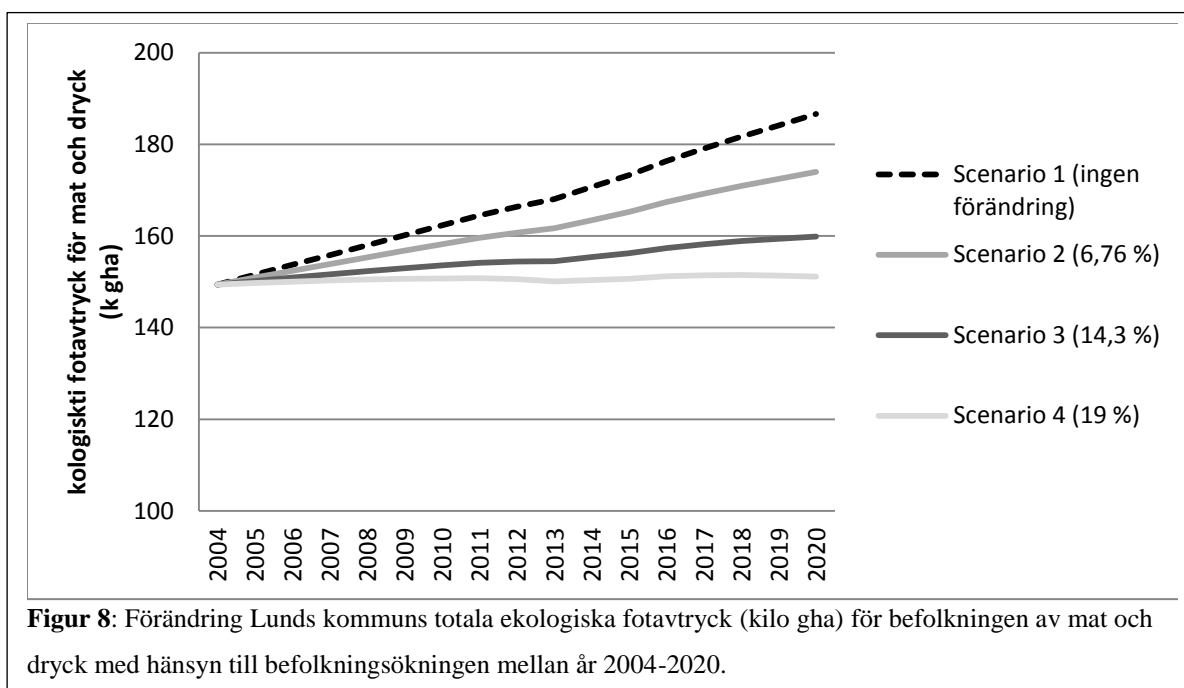
### 3.2.1 LIVSMEDELSKONSUMTION

Konsumtionen av mat och dryck i Lunds kommun är den kategori som har den största bidragande faktorn till det ekologiska fotavtrycket (fig. 2). Lunds kommuns ekologiska fotavtryck för mat och drycker var 1,48 (gha/pers), vilket var över det svenska genomsnittet på 1,30 (gha/pers).

Scenario 4 vilket innebär en minskning av det onödiga matavfallet med 19 % minskar det ekologiska fotavtrycket för mat och dryck med 0,25 gha per person jämfört med scenario 1. Den möjliga minskningen av det totala ekologiska fotavtrycket var 1,74 % för Scenario 2, 3,72 % för Scenario 3 samt 4,9 % för Scenario 4.

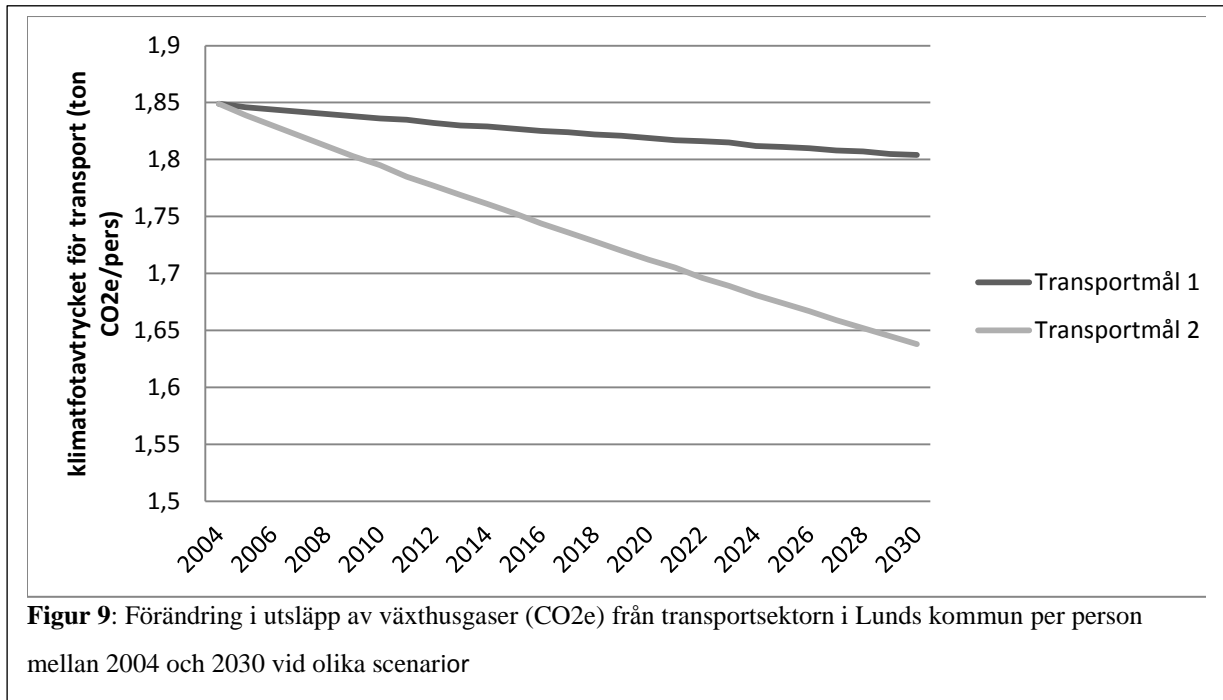


När hänsyn tas till befolkningstillväxt ger en minskning av det onödiga matavfallet med 19 % en ökning på 1,2 % av det totala ekologiska fotavtrycket för mat och dryck (fig.8). Scenario 1 ger en ökning av mat och dryck konsumtion med 25 % mellan åren 2004 och 2020. Scenario 4 ger en minskning av 30,5 (k gha) jämfört med Scenario 1, d.v.s. om ingen åtgärd utförs.



### 3.2.2 TRANSPORT

I Lunds kommun är transporten en av de delar som bidrar mest till klimatfotavtrycket med 1,85 ton CO<sub>2</sub>e (fig. 5). Startvärdet år 2004 låg på 10 381 km per person årligen. Den totala minskningen av koldioxidfotavtrycket för transport per person blir 0,35 % om transportmål 1 uppnås. En minskning med 1,5 % av det totala klimatfotavtrycket skulle ske om transportmål 2 genomfördes



## 4 DISKUSSION

### 4.1 EKOLOGISKT- OCH KLIMATFOTAVTRYCK

Studien visar att det hade behövts ytterligare 2,2 jordklot om alla hade lika stort ekologiska fotavtryck som en genomsnittlig invånare i Lunds kommun, vilket tydligt visar att Lunds kommun har en ohållbar resursanvändning. Det globalt hållbara ekologiska fotavtrycket var 1,8 (gha/pers) år 2007 (Ewing et al. 2010). Värdet är emellertid inte konstant utan är beroende på jordens totala biokapacitet tillsammans med befolkningens mängd. Det betyder att även om det ekologiska fotavtrycket för Lunds kommun var högre än det globalt hållbara ekologiska fotavtrycket redan år 2007 så kommer skillnaden troligtvis att öka ytterligare. Den totala biokapaciteten kan ökas av teknikeffektivisering i odlingsmetoder. Dock sker det skövling av regnskog och ökad ökenbildning, vilket minskar den tillgängliga biokapaciteten (Wackernagel and Rees 1996).

Biokapaciteten i Sverige är större än det ekologiska fotavtrycket, vilket innebär att Sverige inte utnyttjar mer resurser än vad som finns tillgängligt inom landets gränser. Vi är dock ett av de få länder som har så stor biokapacitet (Ewing et al. 2010). Det beror främst på att Sverige är glesbefolkat (Lewan 2000) samt har en stor tillgång på förnyelsebara resurser, speciellt skog (Wackernagel et al. 1999). Sverige kan idag inte sägas leva över sin biokapacitet samtidigt måste det hela ses ur ett globalt perspektiv. Globalt används mer resurser än vad som hinner återskapas och Sverige använder mer av dessa resurser än många andra länder.

Det ekologiska fotavtrycket för Lunds kommun var mindre än Sveriges genomsnittliga ekologiska fotavtryck. Transportpåverkan var lägre i Lunds kommun, vilket kan bero på en välutvecklad kollektivtrafik samt att det finns ett mindre behov av transporter, då avstånden i Lunds kommun är förhållandevis korta. Påverkan från uppvärmning var lägre än det svenska genomsnittet. Detta kan bero på att klimatet är mildare i de södra delarna av landet, vilket minskar uppvärmningsbehovet. Påverkan från konsumtion av mat och dryck var en bit över det svenska genomsnittet, vilket kan förklaras av att det finns ett större utbud och närhet till livsmedelsaffärer i städer (Axelsson 2012a).

De fossila bränslen som används i Lunds kommun är fokuserade till boende och transporter, vilket är logiskt eftersom sektorn kräver störst mängd energi. Odlingsmark, betesmark och fiskevatten var främst koncentrerad till mat och dryck. Vilket är väntat eftersom det krävs stora arealer för produktion av mat. Andelen bebyggd mark är den areal land som används för

uppbyggnad av infrastruktur (Ewing et al. 2010), därför är det rimligt att det är koncentrerat på boende. Genom att studera vilken typ av globala hektar som användes i Lunds kommun samt hur mycket av den som används kan en jämförelse göras kring hur stor del av resurserna som kommunen kan försörja sig själva med.

För att få en hållbar utveckling på en global nivå måste Lunds kommun minska sitt klimatfotavtryck från 14,14 ton koldioxidekvivalenter till 2 ton koldioxidekvivalenter per person. Klimatfotavtrycket för Lunds kommun var marginellt större än Sveriges, som helhet. Skillnaderna i konsumtionskategorierna för hushållen mellan Lunds kommun och Sverige var i princip lika stora som för det ekologiska fotavtrycket. De största utsläppen från klimatfotavtrycket kom från förbränning av koldioxid.

## 4.2 SCENARIOFUNKTION

### 4.2.1 LIVSMEDELSKONSUMTION

Att minska konsumtionen av mat och dryck i Lunds kommun kan vara en angelägen prioritering för att nå en hållbar utveckling. Det ekologiska fotavtrycket för mat och dryck i Lunds kommun var 1,48 (gha/pers) för år 2007, vilket nästan är hela delen av de 1,8 (gha/pers) som är maximalt för en hållbar utveckling. Jag antar därför att Lunds kommun har bestämt sig för att testa effekterna av minskat livsmedelsavfall genom att bättre planerade inköp och tillvaratagande av matrester. Det skulle kunna innebära både en privatekonomisk och samhällsekonomisk vinst. Det blir därmed en vinn-vinn situation eftersom det inte krävs någon kompromiss av levnadstandarden för befolkningen.

Resultatet av scenariorna visades först för det ekologiska fotavtrycket per person och sedan framställdes det ekologiska fotavtrycket för hela befolkningen i Lunds kommun. Scenariona per person gav en minskning av det ekologiska fotavtrycket då matsvinnet minskade, vilket är rimligt eftersom matkonsumtionen per person också minskar. Scenariona för hela befolkningen visade istället på en ökning av det ekologiska fotavtrycket. Det beror på att den totala konsumtionen av mat och dryck stiger när befolkningens mängd ökar. En minskning av matsvinnet med 19 % skulle ge den minsta ökningen med 1,2 % av det ekologiska fotavtrycket för mat och dryck, vilket innebär att Scenario 4 är det bästa alternativet för att arbeta hållbart med matsvinn. Scenariona för matsvinn visar också på hur enkelt det kan vara att göra små förändringar för att få fram det resultat som eftersträvas. Genom att inte ta

hänsyn till förändringar i samhället ges vi en positiv bild av scenariona medan befolkningsökning visar upp verkligheten som ger en negativ bild.

Minskning i konsumtionen av mat och drycker ger lika stor minskning av mat och dryckers ekologiska fotavtryck. Jämför man istället med reduktionen av det totala ekologiska fotavtrycket sker som bäst en minskning på 4,9 % av Scenario 4. Detta visar tydligt att det krävs större åtgärder kring minskningen av mat och dryck eller fler åtgärder i andra kategorier för att kunna minska det totala ekologiska fotavtrycket till en hållbar konsumtionsnivå. Något som kan ha påverkat resultaten av scenariona är att de två brittiska rapporterna var baserade på konsumtionsmönstret i Storbritannien. Detta kan innebära att de inte är helt överrensstämmande med de svenska kulturella och demografiska förhållandena, vilket kan ge något avvikande värden.

#### 4.2.2 TRANSPORT

Transport är en av de kategorier som hade störst klimatfotavtryck i Lunds kommun. Det fanns applicerbara mål och rekommendationer som kunde användas för att skapa scenariona i REAP Sverige. Transportmålen som visas i scenariona ger båda en minskning av klimatfotavtrycket för transport. Det syns också tydligt att transportmål 2 var mer effektivt än transportmål 1. Detta är en fördel med REAP Sverige eftersom det kan hjälpa Lunds kommun att prioritera transportmål 2 då det gav störst effekt. Det blir samtidigt betydelsefullt att ha i åtanke att transportmål 2 bara är en rekommendation i dagsläget och inte ett mål som finns i Lunds kommun. Transportmål 1 visar bara en liten minskning, vilket kan bero på att det bara är två av målen i LundaMats, så den totala effekten i verkligheten kommer antagligen bli större. För transportmål 1 gjordes flera antaganden för att kunna helt implementera målen i REAP Sverige, vilket ökar osäkerheten kring värdena i scenariot.

#### 4.2.3 UTVÄRDERING AV REAP SVERIGE

Det ekologiska- och klimatfotavtrycket ger en möjlighet för Lunds kommun att visa miljöpåverkan ur ett konsumtionsperspektiv, vilket kan medföra att det är enklare för befolkningen att relatera till det eftersom det är den miljöpåverkan som de själva bidrar med. Att sedan göra jämförelser med den globala biokapaciteten kan visa hur långt vi har kvar till en hållbar utveckling, vilket kan fungera som motivation för kommunen och befolkningen. REAP Sverige kan utföra beräkningar för alla kommuner, län och i hela Sverige, vilket ger en

möjlighet att jämföra olika platser med varandra. Detta kan vara en fördel då Lunds kommun kan se hur de ligger till jämfört med andra platser i Sverige. Det går också att göra mer detaljerade uppdelningar av det ekologiska- och klimatfotavtryck för Lunds kommun än vad som gjorts i rapporten. En fördel med en mer detaljerade uppdatering är att det finns möjlighet att välja ut en kategori och se specifikt vilka delar av den som har störst miljöpåverkan.

En begränsning med REAP Sverige kan vara att dataverktyget inte har uppdaterats sedan det släpptes ut på marknaden. Det beror på att det behövs ekonomiskt underlag för att göra det. Det är oklart när en nästa uppdatering kommer att ske eller om det alls kommer att ske men Stockholm Environment Institute hoppas att det blir regelbundna uppdateringar K. Axelsson (personlig kontakt, 16 november 2012). Sker ingen uppdatering av programmet blir användningen av programmet mer begränsad. Det går bland annat inte att göra en utredning för att se om en förbättring har skett av det ekologiska- och klimatfotavtrycket. I Storbritanniens version, REAP UK har en uppdatering skett. Dock så gjorde förändringar i metoden och datakällor som användes så att det inte gick att jämföra de gamla resultaten med de nya (Dawkins 2010)

Vid användning av REAP Sverige kan det vara bra att komma ihåg att det är befolkningens konsumtionen som är inkluderat i dataverktyget, det tar alltså inte hänsyn till de varor och tjänster som säljs i kommunen. Det vill säga att REAP exkluderar de personer som bara är i kommunen tillfälligt som exempelvis de som pendlar till sin arbetsplats eller är turister (Axelsson 2012c). Lokalproducerad mat får en mindre miljöpåverkan i REAP Sverige. Det beror på att transportsträckorna som maten färdas räknas in i dataverktyget (Axelsson 2012a). Det gör att om befolkningen i Lunds kommun främst äter av lokalproducerad mat kan de sänka sitt ekologiska fotavtryck.

Tanken bakom skapandet av scenarion var att göra dem utifrån en variation av olika perspektiv och från olika konsumtionskategorier för att kunna utvärdera hur enkel scenariofunktionen är att använda i REAP Sverige och vilken nytta den kan ge. Därför testade jag om det var möjligt att implementera befintliga mål från Lunds kommun och även vilken effekt möjliga framtida mål skulle kunna ha på miljöpåverkan.

Att skapa scenarion tog mer tid än jag initialt antog. Det berodde på att det fodras mycket efterforskningar för att hitta realistiska värden. Beräkningarna i scenariofunktionen är däremot inte komplicerade att göra och går relativt snabbt. Sammanställningen av data till figurer tar



dock lite längre tid eftersom stora mängder data behövdes kopieras över till Excel var för sig från olika kategorier och sedan kombineras till figurer. Det går att använda figurerna som skapas direkt i REAP Sweden också men det ger några begränsningar. Det går bara att förändra lite hur figuren ska se ut och det finns inte möjlighet att jämföra olika scenarion med varandra i samma figur. Det är troligtvis betydligt lättare att skapa scenarion om det finns ett syfte med användningen redan initialt och man vet hur man vill utforma det. Det kan därför fungera smidigare för Lunds kommun att själva sätta upp scenarion eftersom de antagligen inte behöver göra litteratursökningar om de redan har värden och bakgrund till scenariot.

När det gäller implementering av möjliga framtida mål så måste först beslut tas om vad målet ska innehålla. Vill en kommun använda REAP Sverige för att göra scenarion av vilken effekt målet kommer att få är det grundläggande att redan i ett tidigt stadie kontrollera vad dataverktyget kräver för typ av data så att det finns möjlighet att göra ett scenario av målet. Exempelvis kan inte startvärdet vara tidigare än år 2004 och slutvärdet inte senare än 2050. Görs målet mellan ett fåtal år blir effekten ofta ganska liten men ju längre fram i tiden de görs desto större blir också osäkerheten. En annan faktor att ta hänsyn till är populationsökning

Scenariona för matsvinn var ett exempel på möjliga framtida mål. Problemet som jag stötte på vid implementeringen var att hitta realistiska värden för potentiellt möjliga minskningar i rätt enhet. Det jag behövde veta var vilken procentuell minskning av det totala matavfallet som var möjligt. Tillslut fick jag det att fungera genom att göra egna beräkningar med värden från de tre rapporter som användes tillsammans med värdet i REAP Sverige för den totala mat och dryck konsumtionen.

Befintliga mål som finns i Lunds kommun är till största del inte specificerade för procentuella- eller värdeförändringar. Det gör att det inte finns möjlighet att skapa scenarion för dessa mål. De mål som har värden måste också tillhöra en av de funktionella enheterna som kan förändras i scenarionfunktionen, d.v.s. efterfrågan av transport, effektivitet av transport och passagerarantal i transporter, hushållens energianvändning, utgifter för förbrukningsvaror, kapitalvaror, livsmedel och service/tjänster; befolknings förändringar eller energimixen för hela ekonomin och per industrisektor (Axelsson 2012b). Eftersom det finns många mål som har åtgärder som minskar miljöpåverkan men effekterna är inte alltid möjliga att visa i REAP Sverige ger detta en begränsning med dataverktyget, även om de sker i verkligheten.

En av svårigheterna med att sätta upp scenariot för LundaMats var att jag initialt ville använda värden från Lunds kommun. Detta för att kunna utvärdera om det blir någon skillnad från att använda dem eller bara använda värden från REAP Sverige. Jag fick tag i värdena som LundaMats utgår ifrån men problemet var att det inte gick att omvandla dem till samma enhet som används i REAP Sverige d.v.s. km/invånare per år. Detta var en av svårigheterna med att implementera redan antagna mål.

#### 4.2.4 SLUTSATS

REAP Sverige är ett gratisprogram för Lunds kommun och jag har genom min användning av programmet sett att det skulle kunna finnas fördelar med att låta några av de personer som ska använda dataverktyget gå en kurs, trots att det medför kostnader. Detta för att minska ner den tid som behövs för att lära sig programmet. Kostnader tillkommer också om det skulle vara så att personalen vill/ behöver gå fortsättningskurs i REAP Sverige. Dessutom blir det ytterligare kostnader om personalen behöver ha datasupport och vara delaktiga i ett nätverk för REAP Sverige (Axelsson 2011).

Scenariona fungerar som ett komplement till det ekologiska fotavtrycket. Detta eftersom fotavtrycket ger oss en stillbild av en viss tidpunkt medan scenarion kan visa vilka effekter ett beslut kan ha i framtiden. Det krävdes en stor insats med tid för att framställa scenarion och nyttan blev begränsad. Framtida mål var enklare att implementera i scenarionfunktionen än befintliga. Det beror på att det går att anpassa de framtida målen för att kunna genomföra dem i REAP Sverige. För de befintliga målen krävdes en del antaganden för att kunna skapa scenarion av dem och därför kan figurerna bli missvisande. Sen får man också ha i bejakelse att framtiden i sig är osäker och även om scenarionfunktionen inte visar exakta värden av Lunds kommuns prestationer kan den ändå fungera för att jämföra olika åtgärder med varandra för att underlätta policybeslut.

Det ekologiska fotavtrycket hjälper till att bestämma vilka begränsningar ett samhälle lever inom och visar hur det är möjligt att uppnå hållbarhet genom exempelvis skapande av policys som undviker eller minskar den globala resursanvändningen (Wackernagel and Rees 1996). Dessutom ger REAP en bild av på vilket sätt den lokala konsumtionen påverkar miljön i ett globalt perspektiv (Axelsson 2012c). Arbetet för en mer hållbar utveckling är till stor del beroende av åtgärder på den lokala nivån. Det strategiska miljöarbetet i Lunds kommun är därför viktigt för att minska det ekologiska och koldioxidfotavtrycket.

## REFERENSER

- Axelsson, K. 2011. Studera miljöpåverkan från konsumtion med REAP. Stockholm Environment Institute. <http://www.slideshare.net/Klimatkommunerna/reap-katarina-axelsson-14-april> Hämtad: 15/5 2013.
- Axelsson, K. 2012a. Global miljöpåverkan och lokala fotavtryck – Analys av fyra svenska kommuners totala konsumtion. Stockholm Environment Institute.
- Axelsson, K. 2012b. Resources and Energy Analysis Programme- (REAP) Användarmanual/User guide. Stockholm Environment Institute.
- Axelsson, K. 2012c. Global miljöpåverkan från konsumtion på lokal och regional nivå: fotavtrycksberäkningar med REAP Sverige. Stockholm Environment Institute.
- Best, A., Giljum, S., Simmons, C., Blobel, D., Lewis, K., Hammer, M., Cavalieri, S., and Lutter, S. 2008. Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use: Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources. Report to the European Commission, DG Environment.
- Birkedal, L. 2008. Klimatbasutredning För Lund – Transporter, Energi Och Jordbruk 2050. Kommunkontorets miljöstrategiska enhet.
- Ciegis, R., Ramanauskiene, J., and Martinkus, B. 2009. The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, (2): 28–37.
- Curry, R., and Maguire, C. 2011. The use of Ecological and Carbon Footprint Analysis in regional policy making: application and insights using the REAP model, *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 16 (9): 917-936.
- Dawkins, E., Roelich, K., and Owen, A. 2010. A Consumption Approach for Emissions Accounting - the REAP Tool and REAP Data for 2006. Stockholm Environment Institute.
- Ewing, B., Wackernagel, M., Moore, D., Goldfinger, S., Oursler, A., and Reed, A. Ecological footprint atlas 2010. Global Footprint Network.
- Finnveden, G., Wadeskog, A., Ekvall, T., Engström, R., Hjelm, O., and Palm, V. 2007. Miljödata för produktgrupper – användning av Input-Output-analyser i miljösystemanalytiska verktyg. US AB, Stockholm.
- Gerbens – Leenes, P W., Hoekstra, A Y., and Van der Meer, Th T. 2008. Water Footprint of Bioenergy and Other Primary Energy Carriers. Value of water research report series No 29.
- Jensen, C., Stenmark, Å., Sörme, L., and Dunsö, O. 2011. Matavfall 2010 – Från Jord till Bord. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.

- Kitzel, J., Wackernagel, M., Loh, J., Peller, A., Goldfinger, S., Cheng, D., and Tea, K. 2008. Shrink and share: humanity's present and future Ecological Footprint. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Biological sciences* 363(1491): 467-75.
- Lewan, L. 2000. Ekologiska fotavtryck och biokapacitet – verktyg för planering och utvärdering av hållbar utveckling i ett internationellt perspektiv. Naturvårdsverket, Boverket.
- Lunds kommun. 1997. Lunds Agenda 21, Antagen av Lunds kommunfullmäktige 1997-09-21.  
<http://www.lund.se/Global/F%C3%B6rvaltningar/Kommunkontoret/Milj%C3%B6strategiska/Agenda%2021/Agenda21dokument97.pdf> Hämtad: 10/05 2013.
- Modin, R. 2011. Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – En kunskapssammanställning. Livsmedelsverket. Rapport 4.
- Moran, D D., Wackernagel, M., Kitzes, J., Goldfinger, S H., and Boutaud, A. 2008. Measuring sustainable development — Nation by nation. *Ecological Economics* 64(3): 470-474.
- Naturvårdsverket. 2012. Nyttan av att minska matsvinnet. Naturvårdsverket. Rapport 6527.
- Nilson, J. 2012. Befolkningsprognos för Lunds kommun 2012. Kommunkontoret, Utvecklingsavdelningen.
- Owen, A., Paul, A., and Barrett, J. 2007. Ashford's Footprint: Now and in the Future. Stockholm Environment Institute.
- Paul, A., Wiedmann, T., Barrett, J., Minx, J., Scott, K., Dawkins, E., Owen, A., Briggs, J., and Gray, I. 2010. Introducing the Resources and Energy Analysis Programme ( REAP ). Stockholm Environment Institute.
- Quested, T., and Johnson, H. 2009. Household Food and Drink Waste in the UK. WRAP.
- Rydén, C., Wendle, B., Neergaard, K., Ljungberg, C., and Bengtsson, L. 2005. LundaMats II – strategi för hållbart transportsystem i Lund 2030. Serie nr: 2005:64.
- Ventour, L. 2008. The food we waste. WRAP.
- Wackernagel, M., and Kitzes, J. 2008. Ecological Footprint. Elsevier B.V Human Ecology. 1030-1037.
- Wackernagel, M., Lewan, L., and Borgström Hansson, C. 1999. Evaluating the Use of Natural Capital with the Ecological Footprint: Applications in Sweden and Subregions. *Ambio*: 28(7): 604-612.
- Wackernagel, M., and Rees, W. E. 1996. Our Ecological Footprint: Reducing human impact on the Earth. New Society Publishers. Gabriola Island.

WCSD. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future. The World Commission on Environment and Development (WCSD). Oxford University Press.

WWF. 2007. Manifesto Footprints : The Eco-Challenge. World Wildlife Fund. Project number 2302.



LUNDS UNIVERSITET

Miljövetenskaplig utbildning  
Centrum för klimat- och  
miljöforskning  
Ekologihuset  
22362 Lund