

# Turistens klimatpåverkan:

## *Modell och beräkningar för Västsverige*

### Uppdragsbeskrivning

Projektet har initierats för att utveckla ett verktyg för att beräkna turismens årliga klimatpåverkan i Västsverige. Modellen och beräkningarna är baserade på turistkonsumtion i form av *transport, kost, logi* och *aktiviteter*. Projektet är uppdelat i två delprojekt: (1) att ta fram en modell och en metod för att beräkna klimatpåverkan och (2) att med tillgänglig sekundärdata beräkna turisternas sammanlagda klimatpåverkan i form av kg CO2 ekvivalenter. Modellen, metoden och beräkningarna kan användas som utgångspunkt för att ta fram relevanta nyckeltal. De är också vitala för att jobba strategiskt med miljömässig hållbarhet.

Projektet leds av Centrum för Turism, och är ett samarbetsprojekt mellan GU/Handelshögskolan, Chalmers och Turistrådet Västsverige. Beräkningarna är gjorda på lokal nivå vilket sedan kan utökas till nationell nivå. Modeller och metoder som tidigare har används inom livscykelanalys (LCA) och turismstudier används som utgångspunkt. Data för att modellera turismaktiviteter hämtas från befintlig statistik och från existerande LCA-studier.

Personer som varit involverade i projektrapporten är John Armbrecht och Erik Lundberg (Centrum för turism) samt Birgit Brunklaus och Frida Hermansson (Chalmers tekniska högskola).

---

**Birgit Brunklaus, Frida Hermansson, John Armbrecht & Erik Lundberg**

*Centrum för Turism vid Handelshögskolan, Göteborgs universitet*

och

*Energi och Miljö, Chalmers tekniska högskola*

## Innehåll

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Sammandrag .....                                          | 3  |
| 1. Introduktion.....                                      | 6  |
| 2. Utgångspunkter och definitioner.....                   | 8  |
| 3. Beräkning av klimatpåverkan.....                       | 10 |
| 4. Transport .....                                        | 11 |
| 5. Kost.....                                              | 16 |
| 5.1 Frukost och mellanmål.....                            | 16 |
| 5.2 Lunch och middag .....                                | 16 |
| 5.3 Klimatpåverkan för kost, per dag.....                 | 17 |
| 5.4 Klimatpåverkan för kost, totalt.....                  | 18 |
| 6. Logi .....                                             | 20 |
| 6.1 Camping .....                                         | 20 |
| 6.2 Hotell, stugby, vandrarhem (HSV) .....                | 21 |
| 6.3 Total klimatpåverkan, logi .....                      | 21 |
| 7. Aktiviteter .....                                      | 23 |
| 7.1 Aktiviteter, svenska turister.....                    | 23 |
| 7.2 Aktiviteter, utländska turister.....                  | 24 |
| 8. Totala klimatpåverkan för turismen i Västsverige ..... | 26 |
| Turismens relativa klimatpåverkan .....                   | 29 |
| 9. Diskussion och slutsatser .....                        | 33 |
| Referenser .....                                          | 36 |
| Appendix.....                                             | 40 |

## Sammandrag

Sedan år 2000 har turismkonsumtionen i Sverige nästan fördubblats och exporten, det vill säga värdet av utländska besökares konsumtion i Sverige, har under motsvarande period ökat med 160 procent. Den nationella strategin för svensk besöksnäring har som vision att öka turistomsättning till 500 miljarder SEK till år 2020. Detta kommer att leda till en ökad påverkan på miljön, klimatet och samhället i stort. Ur ett hållbarhetsperspektiv innebär visionen därför stora utmaningar. I den här studien är fokus riktad mot miljön och mer specifikt klimatpåverkan. Ett tillvägagångssätt för att öka förståelsen är att beskriva hur turistens konsumentval påverkar klimatet, och beräkna turistens klimatpåverkan och ta fram nyckeltal mer specifikt för turister i Västsverige.

*Modell och klimatberäkningar:* För att beräkna turistens klimatpåverkan under sitt besök i Västsverige inkluderas i denna rapport följande fyra moment: *transport* t/r till Västsverige, *kost*, *logi* och *aktiviteter*. Valet av de fyra kategorierna är kopplat till vad en turist konsumerar under ett besök i Västsverige, men också ett resultat av tillgången till data (dvs. tidigare LCA-studier och klimatdata) för tjänster och produkter som påverkar klimatet.

En s.k. modulbaserad ansats har valts för studien. Statistisk data från SCB (2014), IBIS (2013), Turistrådet Västsverige (f.d. Västsvenska turistrådet) och Handelns Utredningsinstitut (f.d. Turismens utredningsinstitut) har använts för varje modul (*transport*, *logi*, *aktiviteter* och *kost*). Dessa data kallas för *förgrundsdata*.

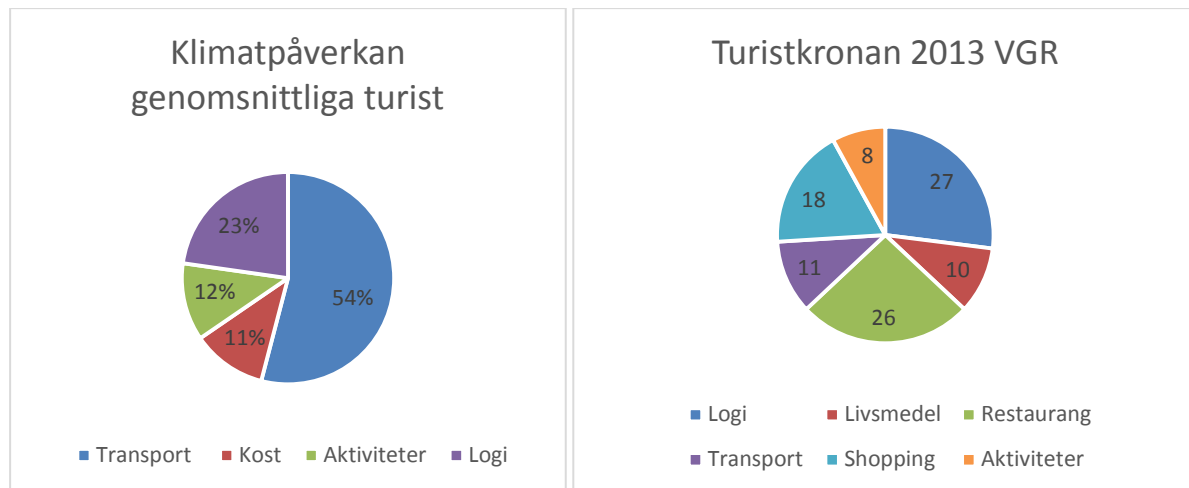
För att beräkna klimatpåverkan för varje enskild modul krävs s.k. *bakgrundsdata*. Här används LCA-databaser (t.ex. *ecoinvent*<sup>1</sup> inom transport), klimatberäkningar (framförallt för hotell), miljö- och energiredovisningar som översätts till klimatdata (framförallt för aktiviteter) eller LCA-studier som översätts till maträtter (framförallt inom kost).

Modellen är utformad för att fungera på både lokal och nationell nivå eftersom den är baserad på *existerande turiststatistik* (som finns både på lokal och nationell nivå) kopplat till *existerande LCA/Klimatdata*. För framtida användning av modellen och beräkningar är dock bättre turistdata samt bättre LCA/klimatdata önskvärd.

*Resultat och nyckeltal:* Resultaten visar att turistens klimatpåverkan i huvudsak orsakas av transport (54 %) och logi (23 %). Dessutom visar resultaten att varje turist orsakar 110kg CO<sub>2</sub> ekv. Utsläppen varierar emellertid kraftigt beroende på turisternas val av transportslag, typ av logi, kost och aktiviteter.

---

<sup>1</sup> Se [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org). En europeisk databas som används för att räkna ut klimatpåverkan för olika transporter.



Turistkronan är ett vanligt nyckeltal och visar turistisk genomsnittlig konsumtion fördelad på olika områden. Jämförelsen ger en bild av proportionerna mellan konsumtion och miljöpåverkan, där t.ex. transport står för 11% av turistkronan men 54% av klimatpåverkan.

Följande nyckeltal har tagits fram för den årliga turistiska klimatpåverkan:

- Total klimatpåverkan turism i Västsverige = **349 miljoner kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan per turist = **110 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan per gästnatt = **39 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan/turistomsättning = **0,01 kg CO2 ekv**

Ovanstående klimatpåverkan är dock endast ett brutto. För att räkna ut en nettopåverkan är det viktigt att föra ett alternativskostnadsresonemang. Det innebär att vi bör ha information om vad turisten hade gjort om denne inte turistat i Västsverige. Rapporten diskuterar tre sådana alternativ: att *stanna hemma*, att *resa till en annan destination* samt att *konsumera andra varor och/eller tjänster*. För att räkna ut en mer detaljerad nettopåverkan krävs dock mer information om turistens alternativ till semester i Västsverige.

För att vidare utveckla modellen rekommenderar vi: Att samla in mer detaljerad data om besökaren som kan kopplas till deras klimatpåverkan. För datainsamling av besöksdata krävs en modifiering av enkäter som används för att ställa frågor kring främst mat (vegetarisk, fisk, kött, vin, öl etc.) och transportslag (flyg, bil, från var, på plats etc.). En annan rekommendation är att bygga upp en detaljerad klimatdatabas tillsammans med t.ex. Swedish Welcome för hotell, restauranger, upplevelser och attraktioner. En sådan databas är också av intresse för forskning och skulle kunna genomföras tillsammans med GU och Chalmers. Forskningsintresset ligger i att allmänt vidareutveckla LCA-modeller kring tjänster, men också mer specifikt inom turismfältet.

I utvecklad form är modellen ett verktyg för att paketera mer hållbara alternativ för turister i allmänhet och miljömedvetna turister i synnerhet. Den kan hjälpa aktörer att visa upp effekterna av hållbara konsumentval, vilket ligger i linje med visioner på lokal, regional och nationell nivå. Det är möjligt att synliggöra hållbara transporter, aktiviteter, boende och mat, dvs. hållbara val i turistkonsumtionens samtliga delar.

## 1. Introduktion

Sedan år 2000 har turismkonsumtionen i Sverige nästan fördubblats och exporten, det vill säga värdet av utländska besökares konsumtion i Sverige, har under motsvarande period ökat med 160 procent. År 2012 var 168 000 personer sysselsatta inom turismen på årsbasis i Sverige. Detta motsvarar ca 270 miljarder SEK i omsättning fördelade på hela landet. Den största delen av turismens omsättning genereras av resor och transporter som står för en tredjedel, följt av boende och restauranger som står för cirka 30 procent av turismkonsumtionen. Den nationella strategin för svensk besöksnäring har som vision att öka turistomsättning till 500 miljarder SEK till år 2020.

Visionen kommer, om den infrias, att leda till en ökad påverkan på miljön, klimatet och samhället i stort. Ur ett hållbarhetsperspektiv innebär visionen därför stora utmaningar. I det fortsatta arbetet är det därför viktigt att förstå hur turismen generellt, och specifikt på lokal nivå, kan utvecklas på ett ekonomiskt, socialt, kulturellt och miljömässigt hållbart sätt. I den här studien är fokus riktad mot miljön och mer specifikt turismens klimatpåverkan.

Insikten om att turism påverkar vårt samhälle på olika sätt är inget nytt fenomen. Flera länder, framför allt på 60- och 70-talet satsade mycket resurser på att utvecklas till destinationer med turism som huvudnäring. I tider av ekonomisk tillväxt och ökad efterfrågan på rekreation var satsningarna ofta lönsamma och vissa regioner lyckades ställa om från ett starkt industriberoende till besöksnäring. Tjugo år senare skiftade fokus från besöksnäringens ekonomiska möjligheter till de sociala och kulturella effekter som utvecklingen inneburit. Förändrade stadsbilder, jobb, säsongsarbete och många andra av turismnäringens konsekvenser lärde nyblivna turismdestinationer att den ekonomiska utvecklingen kommit med sociala och kulturella följdverkningar.

Efter en global ökning från 278 miljoner internationella turister på 1950-talet till 1087 miljoner 2013 har miljökonsekvenserna numera gjort avtryck på flera sätt. I takt med globaliseringen har resursåtgången och globala miljöbelastningar hamnat i fokus och mycket av dagens socio-ekonomiska utveckling måste sättas i relation till miljörelaterade kostnader. Framför allt utveckling med stor klimatpåverkan har hamnat i fokus. Det ligger i affärs- och fritidsturismens natur att fysiskt förflyttas och idag sker en stor del av resandet med bil, bus eller flyg. De resulterande utsläppen, framför allt i termer av koldioxid, har hamnat i centrum eftersom dessa anses ha stor inverkan på drivhuseffekten och den globala uppvärmningen. För att kunna utveckla turism som är mer hållbar krävs därför en bättre förståelse för turismens miljö- och klimatpåverkan.

Även Sverige och Västra Götaland är konfronterade med detta globala problem. Dock rankas Sverige som etta inom området hållbar utveckling i World Economic Forums rapport (2012). Rapporten konstaterar över lag att Sveriges potential för tillväxt inom turism är god och att framtidens turist kommer att vara miljö- och kvalitetsmedveten och beredd att betala för en hållbar, unik och miljöriktig upplevelse. Sverige har med sin natur, sina råvaror och höga utbildningsnivå unika möjligheter att utveckla hållbara upplevelser för framtida besökare. Denna utveckling ställer emellertid krav på att

företag fortsätter att vara innovativa och har möjlighet att utveckla produkt- och tjänsteinnovationer, inte minst eftersom Sveriges natur och miljö är en del av dess attraktionskraft. Att jobba mot mer hållbara upplevelser är således en strategi för att bevara attraktionskraften.

Ett tillvägagångssätt för att öka förståelsen är att beskriva hur turistens konsumentval påverkar klimatet. Denna rapport ämnar därför ta fram en modell och en metod för att beräkna turistens klimatpåverkan och därefter med tillgänglig sekundärdata beräkna den totala klimatpåverkan i form av kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter i Västsverige. I slutet av rapporten presenteras ett verktyg för att kunna beräkna turismens årliga klimatpåverkan i Västsverige. Modellen ska dessutom ge användaren möjlighet att utveckla relevanta nyckeltal.

## 2. Utgångspunkter och definitioner

Det finns två övergripande ansatser för att beskriva och mäta turistens klimatpåverkan; ett *konsumentperspektiv* och ett *producentperspektiv*. I det senare utgår beskrivningen från producenternas klimatpåverkan, dvs. vad som produceras i form av tjänster och produkter inom turismnäringen och hur denna produktion påverkar klimatet. Med producenter avses hotell, flygoperatörer, restauranger, barer, attraktioner, campingar och så vidare. Eftersom många av dessa producenter inte enbart levererar varor och tjänster till turister är det svårt att isolera turismens miljöpåverkan utifrån ett producentperspektiv. Ett konsumentperspektiv, som istället anammas i denna studie, utgår ifrån turistkonsumtionen, dvs. de val konsumenten (läs "turisten") gör och hur de påverkar klimatet.

Turism kännetecknas av att den består av en fragmenterad konsumtion och redan tidigare nämndes själva resan som en viktig beståndsdel. Resan innebär att transportsträcka och transportmedel är relevanta att belysas. Vidare konsumerar turisterna ett antal *aktiviteter* som exempelvis besök av attraktioner och evenemang. Dessutom konsumeras varor och tjänster såsom mat, övernattningar och kultur. All konsumtion av varor och tjänster ger upphov till klimatpåverkan. För att få en realistisk bild av storleken på turismens klimatpåverkan, vilka moment som har störst påverkan och hur företag och offentliga aktörer kan verka för en minskad klimatpåverkan måste en så stor del som möjligt av konsumtionen beskrivas och analyseras. Konsumentens möjliga val beskrivs närmare i modellen nedan (se Figur 1).

Här följer ett antal definitioner och beräkningsgrundande nyckeltal som används genomgående i studien:

**Livscykelanalys (LCA):** LCA är ett verktyg för att beräkna tjänsters och produkters miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv, dvs. från "vaggan till graven". Miljöpåverkan kan vara energi/utsläpprelaterad eller material/kemikalierrelaterad. I denna studie är det främst energi/utsläppsrelaterad data, s.k. *klimatpåverkan*, som används.

**Turisten:** Denna studie bygger i huvudsak på sekundärdata<sup>2</sup> och befintliga definitioner. Utifrån tidigare definitioner och beskrivningar av turism kan en turist beskrivas som en person som besöker en destination utanför sin hemkommun. I vanliga fall operationaliseras avståndet som en person ska resa för att betraktas som turist till minst 10 mil. Transporten sker vanligtvis på land eller i luft. I Skandinavien och andra länder med anknytning till hav har båttransporter också än viss, om än begränsad relevans.

Studien belyser därför turister i Västsverige, som rest minst 100 km via land, flyg eller i båt och som befinner sig utanför sin hemkommun (jmf. Turismen i Bohuslän, 2011).

---

<sup>2</sup>De förgrundsdata som ligger till grund för studiens beräkningar finns sammanfattade i Appendix 1. Appendix 1 är också ämnade att fungera som en guide till de bifogade Excel-bladen som innehåller de detaljerade beräkningarna, samt att koppla beräkningarna till rapportens olika kapitel.



**Antal turister:** I denna studie inkluderas de svenska och utländska turister som betalt för logi. Klimatpåverkan för de som besöker vänner och/eller släkt (VFR), dagsturister eller de som har fritidshus ingår ej i beräkningen av den totala klimatpåverkan. Detta är begränsat pga. datatillgång.

I rapporten *Inkvarteringsstatistik 2014* och *Gästnattstatistik januari – december 2014 för Västsverige* rapporteras det att antalet gästnätter för 2014 uppgick till 8,9 miljoner, varav 5 844 470 gästnätter inom kategori "hotell, stugby, vandrarhem" (HSV) och 3 068 347 gästnätter inom kategori "camping" (Västsvenska Turistrådet, 2014). En gästnatt definieras som: "En turists övernattning på en destination. Två turister i samma rum ger upphov till två gästnätter" (Turismen i Bohuslän 2011).

För att beräkna antalet turister behövs också data för vistelselängd. Den genomsnittliga vistelselängden är 2,8 gästnätter i Västsverige (VT, 2013). Beräknat utifrån antalet gästnätter (c:a 8,9 miljoner) uppskattas antalet unika turister till c:a 3,2 miljoner<sup>3</sup>. Dessa står som grund för beräkningarna för den totala klimatpåverkan.

**Resesällskap:** För att t.ex. beräkna vissa transportslags klimatpåverkan behövs kunskap om resesällskapens storlek. I genomsnitt reser de svenska och utländska turisterna i sällskap om 3,2<sup>4</sup>.

---

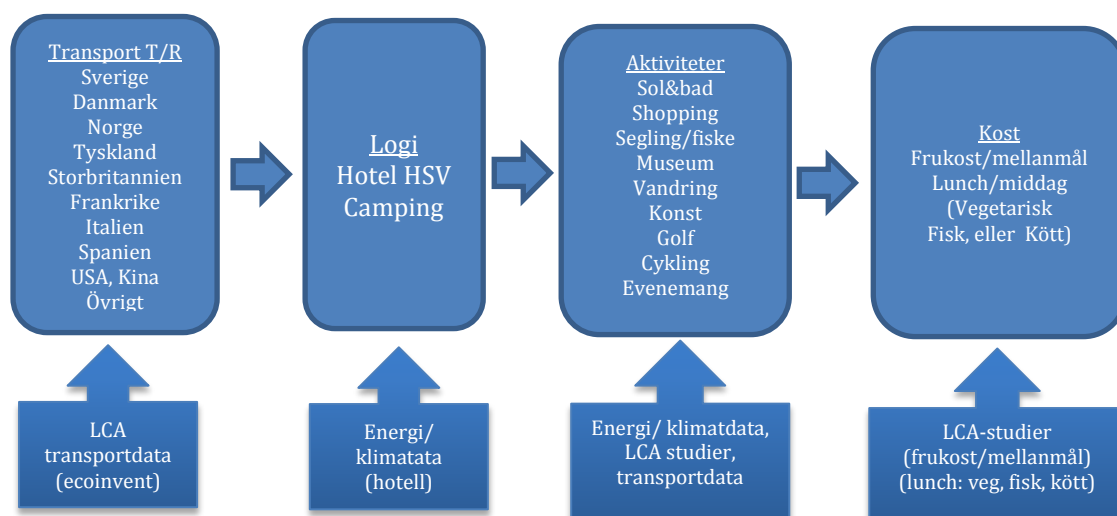
<sup>3</sup> Uträkningarna för svenska respektive utländska turister finns detaljerade i Appendix 2.

<sup>4</sup> Detaljerade uträkningar gällande resesällskap finns i Appendix 3.

### 3. Beräkning av klimatpåverkan

För att beräkna turisters klimatpåverkan under besöket i Västsverige inkluderas i denna rapport följande fyra moment: **transport** t/r till Västsverige, **kost**, **logi** och **aktiviteter**. Valet av de fyra kategorierna är kopplat till vad en turist konsumerar under ett besök i Västsverige, men också ett resultat av tillgången till data (dvs. tidigare LCA-studier och klimatdata) för tjänster och produkter som påverkar klimatet. Modellen för att mäta turisters klimatpåverkan illustreras i Figur 1.

En s.k. modulbaserad ansats har valts för studien. Statistisk data från SCB (2014), IBIS (2013), Turistrådet Västsverige (f.d. Västsvenska turistrådet) och Handelsn Utredningsinstitut (f.d. Turismens utredningsinstitut) har använts för varje modul (*transport, logi, aktiviteter och kost*). Dessa data kallas för *förgrundsdata*.



**Figur 1: Modell för att mäta turistens klimatpåverkan**

För att beräkna klimatpåverkan för varje enskild modul krävs s.k. *bakgrundsdata*. Dessa illustreras ovan i de nedre boxarna. Här används LCA-databaser (t.ex. *ecoinvent*<sup>5</sup> inom transport), klimatberäkningar (framförallt för hotell), miljö- och energiredovisningar som översätts till klimatdata (framförallt för aktiviteter) eller LCA-studier som översätts till maträtter (framförallt inom kost).

Modellen är utformad för att fungera på både lokal och nationell nivå eftersom den är baserad på *existerande turiststatistik* (som finns både på lokal och nationell nivå) kopplat till *existerande LCA/Klimatdata*.

**Disposition:** I de följande fyra avsnitten redogör vi för beräkningarna av turisters klimatpåverkan utifrån modellen ovan. Detta avslutas med ett avsnitt om den totala klimatpåverkan. För detaljerade beräkningar och referenser hänvisar vi till Appendix och tillhörande Excel-blad.

I varje avsnitt finns, förutom beräkningar baserad på ett antal val som turisten gör, rekommendationer för vilken data som behöver samlas in för att få mer detaljerade och platsspecifika beräkningar. En sammanfattning och diskussion av resultaten och den föreslagna modellen återfinns sedan i rapportens avslutande kapitel.

<sup>5</sup> Se [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org). En europeisk databas som används för att räkna ut klimatpåverkan för olika transporter.

## 4. Transport

För **svenska turister** i Västsverige beräknas transportens klimatpåverkan utifrån fyra rapporter från Turistrådet Västsverige (2008; 2009; 2012a; 2012b) som beskriver vilka transportslag som använts för att resa till Bohuslän, Skaraborg, Sjuhärad och Dalsland. Genomsnittliga värden från studierna ger följande uppdelning: 85 % bil, 4 % färja/båt, 1 % tåg och 3 % buss. Resterande turister reste med cykel, kajak, flyg<sup>6</sup> eller annat.<sup>7</sup>

För **utländska turister** uppskattas, baserat på data från IBIS<sup>8</sup>, klimatpåverkan utifrån följande transportslag och fördelning: bil (75 %), flyg (12 %), färja (9 %), buss (1,8 %) och tåg (1 %). Resultaten redovisas i Tabell 2 och i efterföljande text.

För att beräkna transportens klimatpåverkan behövs följande data: *antalet turister som reser från respektive hemort, avstånd från hemort till destinationen, antal personer i resesällskapet, totalt antal kilometer samt klimatpåverkan per km.*

- Antalet turister som reser från respektive hemort fördelas enligt tabell 1 (samtliga turister) och tabell 4 (svenska turister)<sup>9</sup>.
- Avstånden som varje utländsk turist rest till Västsverige beräknas som medelavståndet (från NTM<sup>10</sup>) mellan landets huvudstad och Göteborg (se tabell 2). Avstånden som varje svensk turist rest till Västsverige beräknas som medelavstånd (från NTM) mellan den största staden i länet och Göteborg, Borås och Uddevalla (se Tabell 3).
- Antal personer i resesällskapet beräknas utifrån data från Västsvenska turistrådet (se Appendix 3).
- Totalt antal kilometer beräknas som antal kilometer tur och retur. För biltransport tas också hänsyn till antal personer i resesällskapet.
- Information om klimatpåverkan per km, vilken skiljer sig för de olika transportslagen<sup>11</sup>:

Om inget annat nämns hämtas data för de olika transportslagen från *ecoinvent* ([www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org)).

- För *bilresa* motsvarar 1 bilkilometer **0,24066 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

---

<sup>6</sup> Det finns inga specifika data för hur många av de svenska turisterna som reste med flyg, därför görs inga beräkningar för detta transportslag.

<sup>7</sup> För detaljer om transportslag i de fyra studierna se Appendix 4. Här ingår inte Göteborg, vilket det gör i IBIS-undersökningen för utländska turister.

<sup>8</sup> Gränsundersökning om inkommande besökare i Sverige (IBIS). Insamlas av Tillväxtverket. Västsverige definieras som Västra Götaland + Halland i IBIS.

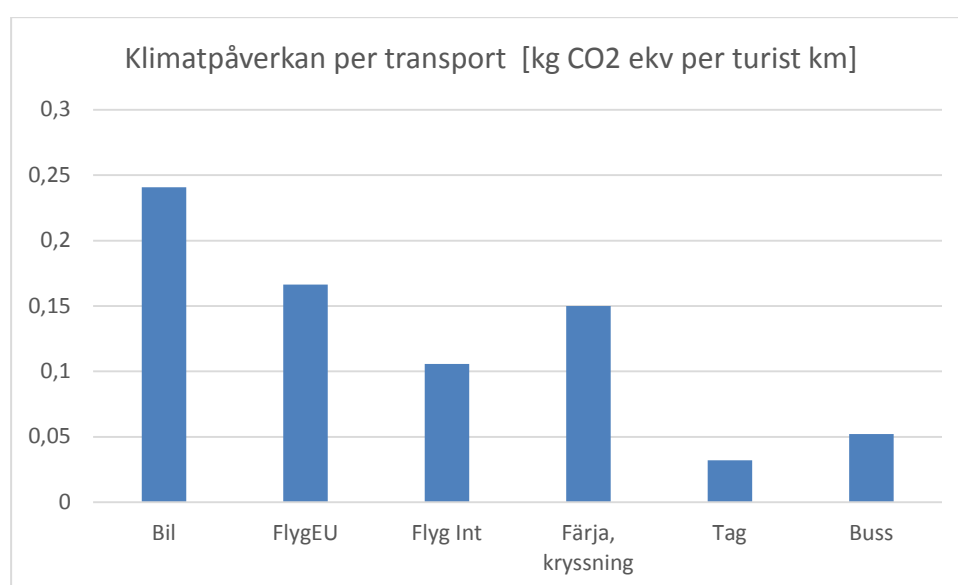
<sup>9</sup> Beräknat som medeltal från följande studier: Turismen i Bohuslän (2011), Turismen i Sjuhärad (2007), Turismen i Dalsland (2008) och Turismen i Skaraborg (2011). På grund av avrundnings fel blir summan något större än 100.

<sup>10</sup> NTM är ett nätverk för transport och miljö som används för att beräkna avstånden för flygkilometer och landkilometer.

<sup>11</sup> För detaljerad beskrivning se Appendix 5

- *Flygresan inom EU*: 1 flygkilometer motsvarar **0,16636 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per passagerare  
*Flygresan internationell* (New York, Peking): 1 flygkilometer motsvarar **0,10577 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per passagerare.
- *Tågresa*: 1 tågkilometer motsvarar i genomsnitt **0,032 kg CO<sub>2</sub> ekv.**<sup>12</sup>
- *Bussresa*: 1 busskilometer motsvarar i genomsnitt **0,05217 kg CO<sub>2</sub> ekv.**
- *Kryssning/färja*: Värden har tagits från Silja Line 2004 och Viking Line, 2005 (Åkerman, 2008). En personkilometer motsvarar där mellan 0,15 och 0,20 kg CO<sub>2</sub> ekv. I studien antas det lägsta motsvara dagens värde, dvs. **0,15 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

En jämförande sammanställning av varje transportslags klimatpåverkan illustreras i Figur 2:



**Figur 2: Klimatpåverkan per transportslag**

I Tabell 1 redovisas antalet turister och varifrån de börjar sin resa (dvs. deras hemort), samt totala antalet kilometer för respektive grupp:

**Tabell 1: HSV och camping turisternas hemland (SCB 2014 data för Västra Götalands län)**

| Från                  | % turister, HSV | % turister, camping | Flyg, km        | Road, km        | Antal resesällskap (HSV+camping) | Total km flyg (t/r*antal resesällskap) | Total km road (t/r *antal resesällskap) |
|-----------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Sverige</b>        | 74,6            | 69,4                | n/a (se tab. 3) | n/a (se tab. 3) | 724265                           | n/a                                    | n/a                                     |
| <b>Danmark</b>        | 1,7             | 0,2                 | 260             | 313             | 11773                            | 6122151                                | 7370128                                 |
| <b>Norge</b>          | 8,1             | 28,9                | 288             | 289             | 151803                           | 87438701                               | 87742307                                |
| <b>Tyskland</b>       | 2,4             | 0,4                 | 634             | 742             | 17024                            | 21586871                               | 25264130                                |
| <b>Storbritannien</b> | 1,7             | 0,1                 | 1103            | 1556            | 11431                            | 25217196                               | 35573850                                |
| <b>Frankrike</b>      | 0,7             | 0                   | 1241            | 1529            | 4566                             | 11331739                               | 13961507                                |
| <b>Italien</b>        | 0,4             | 0                   | 1842            | 2207            | 2609                             | 9610622                                | 11515007                                |

<sup>12</sup> DE (Tyskland)=0,063678 kg CO<sub>2</sub> ekv. samt CH (Schweiz)=0,00098036 kg CO<sub>2</sub>.

|                |     |   |      |      |       |          |         |
|----------------|-----|---|------|------|-------|----------|---------|
| <b>Spanien</b> | 0,2 | 0 | 2318 | 2795 | 1305  | 6049500  | 7294371 |
| <b>USA</b>     | 1   | 0 | 6219 | 0    | 6522  | 81125478 | 0       |
| <b>Kina</b>    | 0,6 | 0 | 7268 | 0    | 3914  | 56888713 | 0       |
| <b>Övrigt</b>  | 9   | 1 | n/a  | n/a  | 59521 | n/a      | n/a     |

I Tabell 2 redovisas klimatpåverkan för de utländska turisternas transport till Västsverige. I scenariot nedan används Göteborg som måldestination för samtliga besökare.

**Tabell 2: Transport: Klimatpåverkan för utländska turister till Västsverige (Göteborg)**

| Klimatpåverkan Reser från                                     | Till Göteborg (NTM data för km) | Flyg                              | Bil (3,2 personer) | Färja Kryssning | Tåg          | Buss           |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|----------------|
| <b>Klimatpåverkan kg CO<sub>2</sub> ekv per person och km</b> |                                 | <b>EU=0,16636<br/>Int=0,10577</b> | <b>0,24066</b>     | <b>0,15</b>     | <b>0,032</b> | <b>0,05217</b> |
| <b>Danmark (Köpenhamn)</b>                                    | 313 road<br>260 flyg            | 3259139                           | 1773695            | 3537662         | 754701       | 1230399        |
| <b>Norge (Oslo)</b>                                           | 289 Road<br>288 flyg            | 46548167                          | 21116064           | 42116308        | 8984812      | 14648052       |
| <b>Tyskland (Berlin)</b>                                      | 742 Road<br>634 flyg            | 11491814                          | 6080066            | 12126782        | 2587047      | 4217695        |
| <b>Storbritanien (London)</b>                                 | 1556 Road<br>1103 flyg          | 13424425                          | 8561203            | 17075448        | 3642762      | 5938841        |
| <b>Frankrike (Paris)</b>                                      | 1529 Road<br>1241 flyg          | 6032474                           | 3359976            | 6701523         | 1429658      | 2330790        |
| <b>Italien (Rom)</b>                                          | 2207 Road<br>1842 flyg          | 5116234                           | 2771202            | 5527203         | 1179137      | 1922361        |
| <b>Spanien (Madrid)</b>                                       | 2795 Road<br>2318 flyg          | 3220463                           | 1755463            | 3501298         | 746944       | 1217751        |
| <b>USA (New York)</b>                                         | 6219 Int flyg                   | 27458054                          | 0                  | 0               | 0            | 0              |
| <b>Kina (Peking)</b>                                          | 7268 Int flyg                   | 19254781                          | 0                  | 0               | 0            | 0              |
| <b>Övrigt</b>                                                 | n/a                             | n/a                               | n/a                | n/a             | n/a          | n/a            |
| <b>SUMMA</b>                                                  |                                 | 135.805.552                       | 45.417.668         | 90.586.224      | 19.325.061   | 31.505.889     |

Från Tabell 2 kan vi räkna ut den totala klimatpåverkan för utländska turisternas transport:

**Flyg = 135.805.552 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,12 = 16 893 500 kg CO<sub>2</sub> ekv (12 % flyg)**

**Bil = 45.417.668 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,75 = 34 050 053 kg CO<sub>2</sub> ekv (75 % bil)**

**Färja = 90.586.224 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,09 = 7 866 594 kg CO<sub>2</sub> ekv (9 % färja)**

**Tåg = 19.325.061 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,01 = 187 466 kg CO<sub>2</sub> ekv (1 % tåg)**

**Buss = 31.505.889 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,018 = 570 614 kg CO<sub>2</sub> ekv (1,8 % buss)**

**Totalt blir klimatpåverkan från de utländska turisternas transporter:**

**59 568 277 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

**Tabell 3: Uppskattade medelavstånd för svenska turister**

| Reser från   | Till Göteborg (km) | Till Uddevalla (km) | Till Borås (km) | Medelavstånd (km) |
|--------------|--------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Stockholm    | 466.56             | 439.10              | 405.18          | 436.9             |
| Karlstad     | 260.87             | 175.84              | 272.17          | 236.3             |
| Halmstad     | 140.62             | 221.32              | 154.20          | 172.1             |
| Malmö        | 271.74             | 352.44              | 285.31          | 303.2             |
| Jönköping    | 144.60             | 173.92              | 83.23           | 133.9             |
| Örebro       | 281.10             | 244.83              | 260.02          | 262.3             |
| Linköping    | 274.21             | 307.62              | 212.83          | 264.9             |
| Västerås     | 375.21             | 338.95              | 354.13          | 356.1             |
| Södermanland | 371.03             | 404.44              | 309.66          | 361.71            |
| Borlänge     | 441.02             | 404.77              | 419.95          | 421.9             |
| Kalmar       | 340.90             | 392.68              | 279.56          | 337.71            |

**Tabell 4: I genomsnitt (data från rapporterna turismen i Bohuslän 2011, turismen i Skaraborg 2011, turismen i Sjuhärad 2007 och turismen i Dalsland 2008) var turisternas hemort fördelade enligt: (kategorin övrigt exkluderad)**

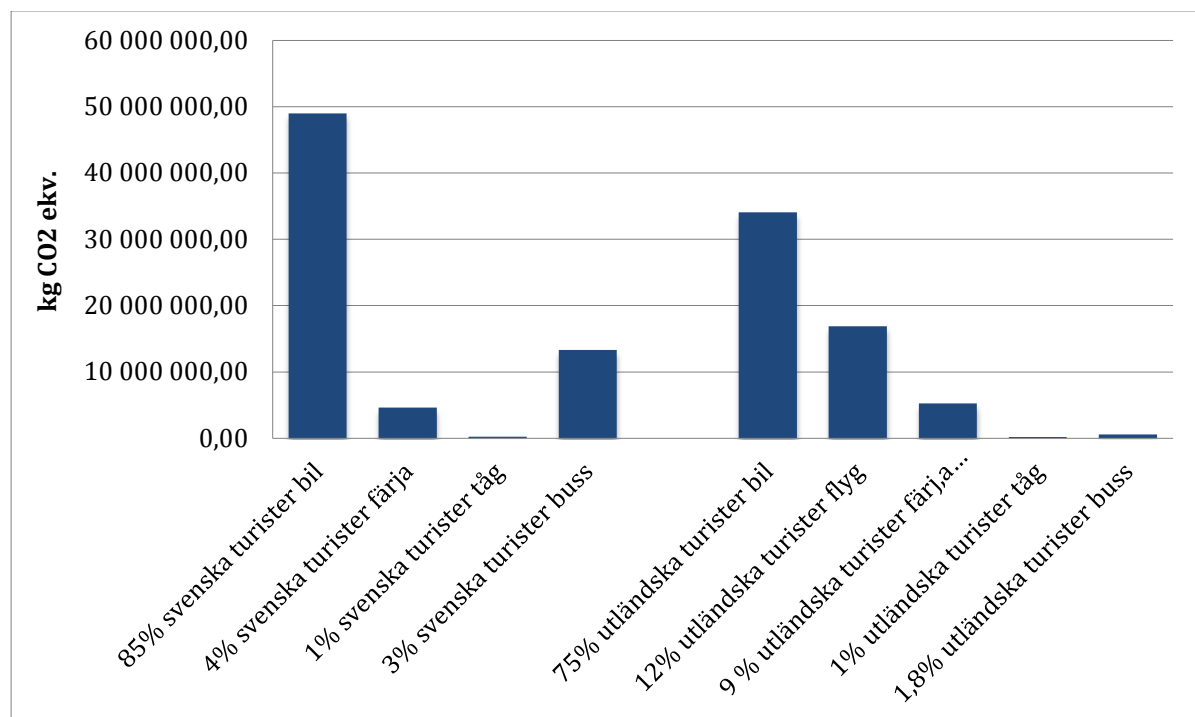
| Från                     | Andel svenska turister som reser hit | Medelavstånd som varje turist åker en väg | Antal resesällskap | Totala antalet kilometer (ToR*antal resesällskap) | Total klimatpåverkan (100% bil) |
|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| Västra Götaland          | 56,5 %                               | 100 (antagande)                           | 409210             | 81841901                                          | 19696072                        |
| Stockholm                | 10,3 %                               | 439,946                                   | 74237              | 65320650                                          | 15720068                        |
| Värmland (Karlstad)      | 6,5 %                                | 236,29                                    | 47077              | 22247743                                          | 5354142                         |
| Halland (Halmstad)       | 5,3 %                                | 172,046                                   | 38024              | 13083717                                          | 3148727                         |
| Skåne (Malmö)            | 3,5 %                                | 303,16                                    | 25349              | 15369764                                          | 3698887                         |
| Jönköping                | 4,5 %                                | 133,91                                    | 32592              | 8728765                                           | 2100664                         |
| Örebro                   | 3,0 %                                | 262,28                                    | 21728              | 11397607                                          | 2742948                         |
| Östergötland (Linköping) | 1,8 %                                | 264,89                                    | 12675              | 6714766                                           | 1615976                         |
| Västmanland (Västerås)   | 1,3 %                                | 356,1                                     | 9053               | 6447766                                           | 1551719                         |
| Södermanland (Nyköping)  | 0,5 %                                | 361,71                                    | 3621               | 2619738                                           | 630466                          |
| Dalarna (Borlänge)       | 0,6 %                                | 421,9                                     | 4527               | 3819590                                           | 919223                          |
| Kalmar                   | 0,4%                                 | 337,71                                    | 2716               | 1834436                                           | 441475                          |
| Övriga län (exkluderas)  | 6,0%                                 | n/a                                       | n/a                | n/a                                               | n/a                             |
| SUMMA                    |                                      |                                           |                    |                                                   | 57.620.367                      |

Från Tabell 4 kan vi räkna ut den totala klimatpåverkan för svenska turisters bil transport, och räkna om till andra transportmedel<sup>13</sup>:

**Bil (sv)**= 57.620.367 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,85 = 48 977 312 kg CO<sub>2</sub> ekv (85% bil)  
**Färja (sv)**= 114924692 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,04 = 4 596 988 kg CO<sub>2</sub> ekv (4% färja)  
**Tåg (sv)** = 24517268 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,01 = 245 173 kg CO<sub>2</sub> ekv (1% tåg)  
**Buss (sv)** = 39970808 kg CO<sub>2</sub> ekv \* 0,03 = 13 323 603 kg CO<sub>2</sub> ekv (3% buss)

**Totalt blir klimatpåverkan från de svenska turisternas transporter:**  
**= 67 143 075 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

**Figur 3: Klimatpåverkan transport - svensk och utländska turister (andel turister som åker bil, flyg, färja/kryssning, tåg, buss)**



**Total klimatpåverkan transporter för utländska och svenska turister blir:**

**+ 59 568 227 kg CO<sub>2</sub> ekv (utländska turister)**

**+ 67 143 075 kg CO<sub>2</sub> ekv (svenska turister)**

**= 126 711 303 kg CO<sub>2</sub> ekv**

Resultatet visar att svenska turister totalt står för c:a 18 % större klimatpåverkan än utländska turisterna.

**Framtida data, transport:** För framtida beräkningar behövs enkätdata som kopplar specifika turisters hemort med transportslag. Dessutom behövs mer Västsvensk data för specifika kryssningsfartyg, t.ex. Stena Line, Color Line och AIDA.

<sup>13</sup> I sammanräkningen % andel transportmedel nedan uppgår inte totalen till 100 %. Detta beror på att det inte finns data för hur många som flyger eller reser med andra övriga transportmedel. Utsläppsdata för en person i bil (0,075) räknas om till färja (0,15), tåg (0,032), buss (0,05) kg CO<sub>2</sub> ekv per person km.

## 5. Kost

Turisters kostkonsumtion beskrivs som en betydande del av den totala turismkonsumtionen (Gössling et al, 2002). Mat och i synnerhet animalisk proteinkonsumtion står också för en relativt stor del av det globala koldioxidutsläppet. Den data som finns tillgänglig för att beräkna kostkonsumtionens klimatpåverkan utifrån ett turistperspektiv är begränsad. Däremot finns generell data för kost som i denna studie används för att visa olika scenarion. Vi antar att varje turist intar en frukost, två mellanmål samt lunch och middag per dygn. För lunch och middag beräknas sju scenarier: tre olika fiskrätter, tre köträtter och en vegetarisk rätt.

### 5.1 Frukost och mellanmål

Varje person äter en frukost och två mellanmål per dag. Det antas att de är lika stora och består av samma ingredienser. Frukost och mellanmål antas i denna studie bestå av en ostsmörgås och en kopp kaffe (alternativt en kopp te) per mål, det vill säga tre ostsmörgåsar och tre koppar kaffe (alternativt tre koppar te) per dag. Mängden bröd och ost baseras på data från Florén et. al. (2012) och deras *lathund för klimatsmart måltidsplanering*<sup>14</sup>:

- 90 gram mjukt matbröd per portion
- 30 gram ost per portion

Varje ostsmörgås motsvarar då **0,31 kg CO<sub>2</sub> ekv.** Humbert et al. (2009) beräknar att en kopp snabbkaffe bidrar med **0,07 kg CO<sub>2</sub> ekv. per 1 dl kopp**.<sup>15</sup>

Totalt blir klimatpåverkan per frukost och/eller mellanmål **0,38 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

### 5.2 Lunch och middag

I denna studie studeras tre olika kostalternativ: Vegetariskt, fisk och kött. Detta på grund av proteinkällans varierande klimatpåverkan. På grund av begränsningar i tillgänglig statistik för turister antas att en turist äter samma mål mat varje måltid under hela sin vistelse. På grund av avsaknaden av data antas även att klimatpåverkan är samma för måltider som intas hemma som måltider som intas på restaurang. I studien antas det även att varje turist dricker ett glas vin per middagstillfälle.

Berlin och Sund (2010) har studerat olika färdigmatsalternativs miljöpåverkan t.ex. vegetariska, fläskkött, kyckling och lamm som alternativ, men inte fisk. För fiskmåltiden gjordes likvärdiga beräkningarna. Miljöpåverkan från färdigmaten antas motsvara den klimatpåverkan som skulle ske om motsvarande måltid tillagades hemma eller på restaurang.

Det **vegetariska** alternativet är en pastarätt bestående av pasta, tomatås och zucchini. Klimatpåverkan är **0,6 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per portion (totalt 560 gram).

---

<sup>14</sup> På grund av att lämplig klimatdata för margarin saknas samt att mängden margarin som eventuellt används är liten så exkluderas margarin från studien.

<sup>15</sup> Doublet & Jungbluth (2010) beräknar att en kopp te bidrar med 0,085 kg CO<sub>2</sub> ekv per 2,5 dl kopp. Det blir endast marginellt högre än för en kopp kaffe. Därför används klimatpåverkan för kaffe i scenariot.



**Köttmåltiden** beräknas för tre olika köttalternativ med tillbehör pga. av olika stora klimatpåverkan: kyckling (Kött 1), fläsk (Kött 2), och nötkött (kött 3)<sup>16</sup>:

- Klimatpåverkan för **kycklingmåltid** är **0,901 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per måltid (130 g kyckling och totalt 470 gram).
- Klimatpåverkan för **fläskköttmåltid** är **1,317 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per måltid (130 g fläsk och totalt 470 gram).
- Klimatpåverkan för **nötköttmåltid** är **4,45 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per måltid (130 g fläsk och totalt 470 gram).

Även **Fiskmåltiden** beräknas för tre olika fiskalternativ pga. av fiskens olika klimatpåverkan: kolja (Fisk 1), lax eller torsk (Fisk2) och makrill (Fisk3):

- **Kolja** skapar 0,429 CO<sub>2</sub> ekv för 130g fisk och **0,979 kg CO<sub>2</sub> ekv per måltid.**
- **Lax/torsk** skapar 0,377 CO<sub>2</sub> ekv för 130g fisk och **0,927 kg CO<sub>2</sub> ekv per måltid.**
- **Makril** skapar 0,070 CO<sub>2</sub> ekv för 130g fisk och **0,620 kg CO<sub>2</sub> ekv per måltid.**

Klimatpåverkan för **ett glas vin** är 0,155 kg CO<sub>2</sub> ekv.<sup>16</sup>

### 5.3 Klimatpåverkan för kost, per dag

Vi antar att turisterna äter en frukost, två mellanmål, en lunch och en middag per gästnatt. **En dags klimatpåverkan för de olika kostalternativen blir då:**

*Klimatpåverkan vegetarisk dag*

$$\begin{aligned} &= \text{frukost} + \text{mellanmål} + \text{lunch} + \text{mellanmål} \\ &+ \text{middag (inklusive vin)} \\ &= 0,38 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} + 0,38 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} + 0,6 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} \\ &+ 0,38 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} + 0,155 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} + 0,6 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} \\ &= 2,495 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} \end{aligned}$$

*Klimatpåverkan fisk*

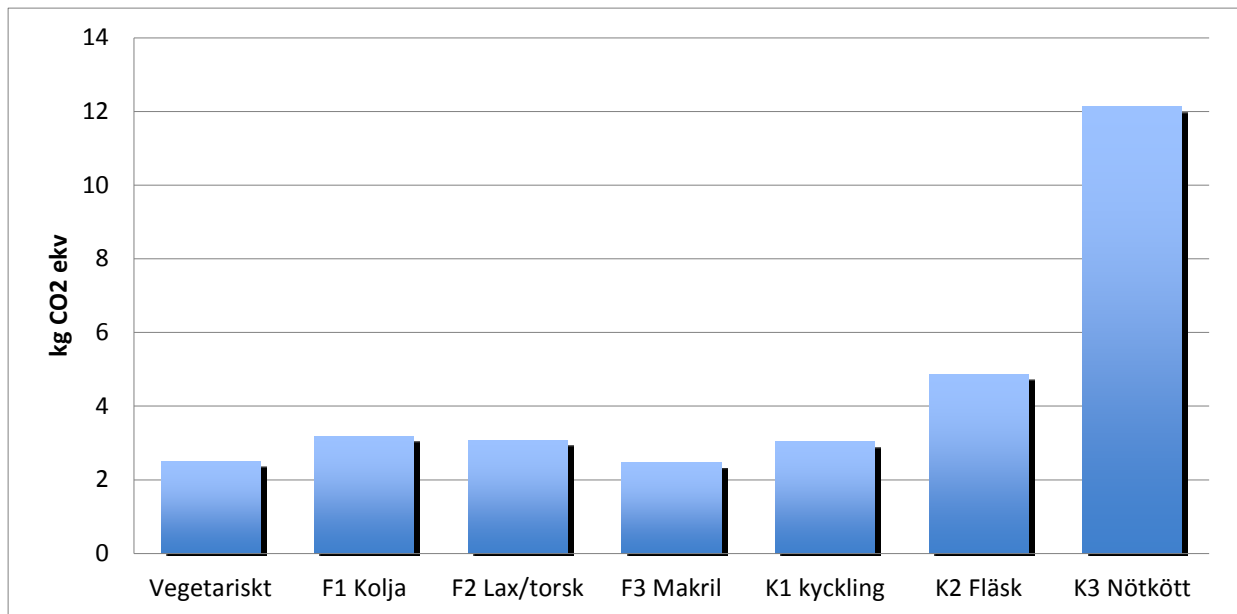
$$\begin{aligned} &= \text{frukost} + \text{mellanmål} + \text{lunch} + \text{mellanmål} \\ &+ \text{middag (inklusive vin)} \\ &= 3,183 \text{ (kolja) kg CO}_2 \text{ ekv} \\ &= 3,079 \text{ (lax, torsk) kg CO}_2 \text{ ekv.} \\ &= 2,465 \text{ (makril) kg CO}_2 \text{ ekv} \end{aligned}$$

*Klimatpåverkan kött*

$$\begin{aligned} &= \text{frukost} + \text{mellanmål} + \text{lunch} + \text{mellanmål} \\ &+ \text{middag (inklusive vin)} \\ &= 3,027 \text{ (kyckling) kg CO}_2 \text{ ekv} \\ &= 4,859 \text{ (fläsk) kg CO}_2 \text{ ekv.} \\ &= 12,125 \text{ (nötkött) kg CO}_2 \text{ ekv} \end{aligned}$$

I Figur 4 finns en sammanställning av de olika matalternativen som beräknats ovan. Alternativet "Nötkött" skapar betydligt högre klimatpåverkan än övriga. Även "Fläsk" har en, relativt, större påverkan än övriga fem alternativ.

<sup>16</sup> Detaljerade beräkningar för frukost/mellanmål, kött-, fiskmåltider samt vin återfinns i Appendix 6.



Figur 4: Klimatpåverkan för mat per dag

#### 5.4 Klimatpåverkan för kost, totalt

För att beräkna den totala klimatpåverkan för mat behövs antal kostdagar. Dessa antas vara samma som antalet gästnätter dvs. c:a 8,9 miljoner (se sid. 8). Den totala klimatpåverkan för alla turister per måltidsalternativ är därmed:

$$\begin{aligned} \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter vegetariskt}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{2.495 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\ &= 19\,960\,000 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter fisk makril}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{2.465 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\ &= 21\,942\,060 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter fisk lax, torsk}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{3.079 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\ &= 27\,403\,100 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter fisk kolja}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{3.183 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\ &= 28\,328\,700 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter kyckling}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{3.027 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\ &= 26\,940\,300 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter fläsk}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{4.859 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\ &= 43\,245\,100 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Klimatpåverkan}_{\text{alla äter nötkött}} &= 8\,900\,000 \text{ kostdagar} * \frac{12,125 \text{ kgCO}_2}{\text{kostdag}} \\
 &= 107\,912\,500 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år}
 \end{aligned}$$

**Framtida data, kost:** Resultatet för måltidsalternativ är beräknad på generella LCA-studier. För framtida undersökningar behövs en databas med specifika typer av måltider som turister konsumerar under sin semester (konsumentperspektiv).

Ett alternativ är att samla in data från restauranger och hotell (producentperspektiv) och deras råvarukonsumtion. För en sådan databas rekommenderas ett urval av hotell och restauranger som representerar olika typer av kostkonsumtion.

## 6. Logi

I rapporten *Inkvarteringsstatistik 2014* och *Gästnattstatistik januari – december 2014* för *Västsverige* rapporteras det att antalet gästnätter uppgick till 8,9 miljoner, varav 5 844 470 gästnätter inom kategori "hotell, stugby, vandrarhem" (HSV) och 3068347 gästnätter inom kategori "camping" (Västsvenska Turistrådet 2014).

### 6.1 Camping

För att räkna ut klimatpåverkan för camping behövs följande data: *el/värmeförbrukning samt klimatpåverkan per kWh, transport från bilar samt klimatpåverkan per km och användning av arbetsredskap samt klimatpåverkan per liter.*

För beräkningarna används data från campingen i Borås djurpark (se Persson, 2014) för att representera campingar i Västsverige. De motsvarar scenariot "LÅG" nedan. Eftersom campingen i Borås har kommit långt när det gäller miljövänliga val av bränsle och uppvärmning inkluderas även ett scenario, "HÖG", där traditionella val av bränsle och uppvärmning antas.<sup>17</sup>

För **el/värmeförbrukning** blir klimatpåverkan per gästnatt följande:

$$(LÅG) \frac{0.00549 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kwh elektricitet}} * \frac{17.12 \text{ kwh}}{\text{gästnatt}} = \frac{0.094 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{gästnatt}}$$

$$(HÖG) \frac{0.04068 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kwh elektricitet}} * \frac{17.12 \text{ kwh}}{\text{gästnatt}} = \frac{0.696 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{gästnatt}}$$

Enligt Persson (2014) förbrukar campingen på Borås djurpark 17,12 kwh/gästnatt vilket används i beräkningen ovan.

Borås camping har två bilar och två gräsklippare<sup>18</sup>. För **transport från bilar** och **användning av arbetsredskap** blir då klimatpåverkan per gästnatt följande:

(LÅG) Totalt bidrar fordonen med **0,09844 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per gästnatt

(HÖG) Totalt bidrar fordonen med **0,12278 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per gästnatt

**Klimatpåverkan för camping per gästnatt blir då:**

(LÅG)

$$0,094 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från elektricitet} + \\ 0,09844 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från fordon} = \frac{0.19244 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{gästnatt}}$$

(HÖG)

$$0,69644 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från elektricitet} + \\ 0,12278 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från fordon} = \frac{0.81922 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{gästnatt}}$$

<sup>17</sup> För detaljerade beräkningar se Appendix 7

<sup>18</sup> se Tabell 11 i Appendix 7: Klimatpåverkan, Camping

**Total klimatpåverkan för camping blir då:**

$$(LÅG) \frac{0.19244 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{gästnatt}} * \frac{3\,068\,347 \text{ gästnätter}}{\text{år}} = \frac{590\,473 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{år}}$$

$$(HÖG) \frac{0.89191 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{gästnatt}} * \frac{3\,068\,347 \text{ gästnätter}}{\text{år}} = \frac{2\,736\,689 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{år}}$$

**Framtida data, camping:** Resultatet för camping är beräknad på Borås djurparks camping. De har ett bra miljöarbete med bergvärme och bra miljöval. De använder dessutom alternativa bränsletyper (t.ex. etanol, ecopar diesel och arylatbenzin) som har minst 30 % mindre klimatpåverkan. För framtida undersökningar behövs en camping-databas för fler campingar med data för typ av värme och el samt typ av bränslen som används.

## 6.2 Hotell, stugby, vandrarhem (HSV)

I rapporten *Destination Sigtuna* (Johansson, 2013) listas 13 hotell i Sigtuna och deras klimatpåverkan. Den är mellan 0,6 till 26 kg CO<sub>2</sub> ekv per gästnatt. De stora skillnaderna beror främst på typ av uppvärmning, t.ex. fjärrvärme och eldningsolja. Nedan beräknas därför tre scenarion: Ett "LÅG" med passivhusteknik, ett "MELLAN" med fjärrvärme och ett "HÖG" med gammal oljepanna. Den totala klimatpåverkan för de olika scenarierna blir då:

$$(LÅG) \quad 0,6 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{gästnatt}} * 5844470 \frac{\text{gästnätter}}{\text{år}} = 3\,506\,682 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år}$$

$$(MELLAN) \quad 2,4 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{gästnatt}} * 5844470 \frac{\text{gästnätter}}{\text{år}} = 14\,026\,728 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år}$$

$$(HÖG) \quad 26 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{gästnatt}} * 5844470 \frac{\text{gästnätter}}{\text{år}} = 151\,956\,220 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per år}$$

För MELLAN blir klimatpåverkan 2,4 kg CO<sub>2</sub> ekv. per gästnatt och totalt **14 026 728 kg CO<sub>2</sub> ekv.** Detta antas vara representativt för hela HSV-kategorin i den aktuella studien.

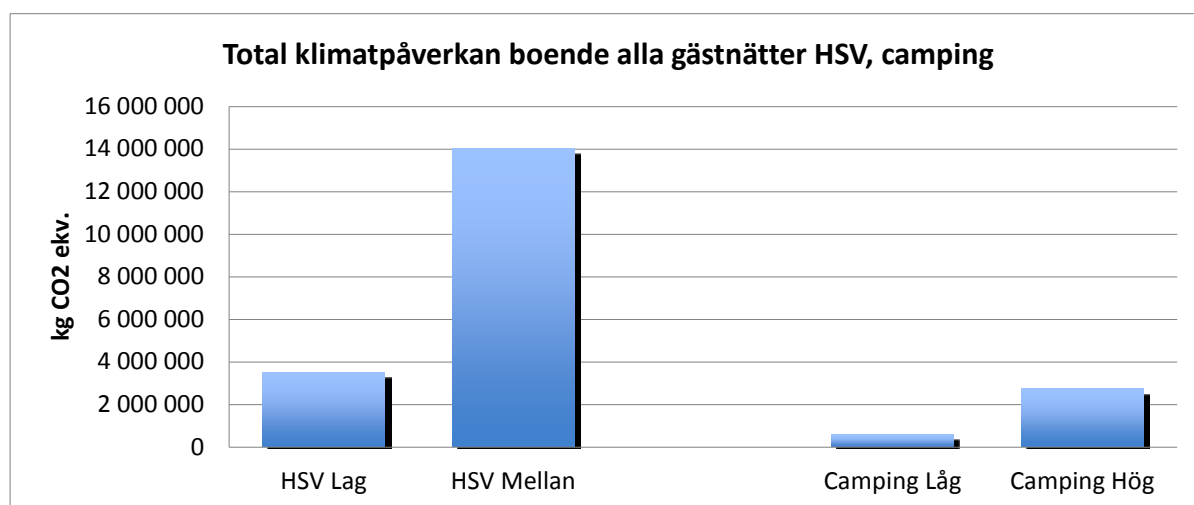
**Framtida data HSV:** Resultatet för HSV är taget från 13 hotell i Sigtuna kommun. För framtida undersökningar behövs en hotelldatabas med data för västsvenska hotell. Där bör ingå typ av värme och el, samt typ av transport som används på hotellen. Detta behövs inte bara för hotell utan också för stugbyar och vandrarhem.

## 6.3 Total klimatpåverkan, logi

Den totala klimatpåverkan för camping (alternativ LÅG) och HSV-kategorin (alternativ MELLAN) blir:

$$590\,473 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.} / \text{år} + 14\,026\,728 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.} / \text{år} = 14\,617\,201 \text{ kg CO}_2 / \text{år}$$

I Figur 5 illustreras de olika boendialternativen och deras klimatpåverkan:



**Figur 5 : Total klimatpåverkan, olika boendialternativ**

## 7. Aktiviteter

Turismens fragmenterade natur illustreras tydligast när det kommer till konsumtion av olika aktiviteter och attraktioner. Nedan följer en redogörelse för klimatpåverkan kopplat till aktiviteter för svenska respektive utländska turister. För en genomgång av varje enskild aktivitets klimatpåverkan hänvisar vi till Appendix 8.

### 7.1 Aktiviteter, svenska turister

Aktiviteter för de svenska turisterna är hämtade från rapporterna *Turismen i Dalsland och Dalslands kanalområde sommaren 2003*, *Turismen i Bohuslän 2007*, *Turismen i Sjuhärad 2007* samt *Turismen i Skaraborg sommaren 2004* (Västsvenska turistrådet & Turismens utredningsinstitut). Fördelningen av aktiviteter i varje rapport har summerats och sedan dividerats med antal områden (dvs. 4) för att få ett medeltal för vad en turist som besöker Västsverige gör<sup>19</sup>.

Tabell 5: Fördelning och klimatpåverkan för aktiviteter (svenska turister).

| Aktivitet <sup>20</sup>              | Procent      | Klimat-<br>påverkan<br>per gång<br>(transport<br>exkluderat) | Klimat-<br>påverkan<br>per gång<br>inklusive<br>transport <sup>21</sup> | Antal<br>gångar<br>aktiviteten<br>sker | Total<br>klimat-<br>påverkan<br>för<br>aktiviteten<br>per år |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Shopping                             | 60 %         | 4                                                            | 6,41                                                                    | 1891250                                | 12122913                                                     |
| Sol och bad                          | 44 %         | 0                                                            | 2,41                                                                    | 1398571                                | 3370557                                                      |
| Historiska<br>minnesmärken           | 26 %         | 0                                                            | 2,41                                                                    | 818482,1                               | 1972542                                                      |
| Museibesök<br>(Lag, mellan, hög CO2) | 24 %         | 0,11212                                                      | 2,52                                                                    | 754910,7                               | 1902375                                                      |
| Vandring                             | 23 %         | 0                                                            | 2,41                                                                    | 731071,4                               | 1761882                                                      |
| Fiske                                | 17 %         | 11,4                                                         | 13,81                                                                   | 540357,1                               | 7462332                                                      |
| Evenemang                            | 16 %         | 0,0665                                                       | 2,48                                                                    | 508571,4                               | 1259477                                                      |
| Hantverksutställningar               | 15 %         | 0,01212                                                      | 2,42                                                                    | 476785,7                               | 1153821                                                      |
| Segling/åka båt                      | 14 %         | 11,4                                                         | 13,81                                                                   | 452946,4                               | 6255190                                                      |
| Cykling                              | 14 %         | 0                                                            | 2,41                                                                    | 437053,6                               | 1053299                                                      |
| Konstutställning                     | 13 %         | 0,01212                                                      | 2,42                                                                    | 421160,7                               | 1019209                                                      |
| Kanot/Kajak                          | 9 %          | 0                                                            | 2,42                                                                    | 270178,6                               | 653832                                                       |
| Golf                                 | 8 %          | 2,24                                                         | 4,65                                                                    | 238392,9                               | 1108527                                                      |
| Dressin                              | 3 %          | 0                                                            | 2,41                                                                    | 87410,71                               | 210660                                                       |
| <b>Totalt</b>                        | <b>284 %</b> |                                                              |                                                                         | <b>9027143</b>                         | <b>41 306 616</b>                                            |

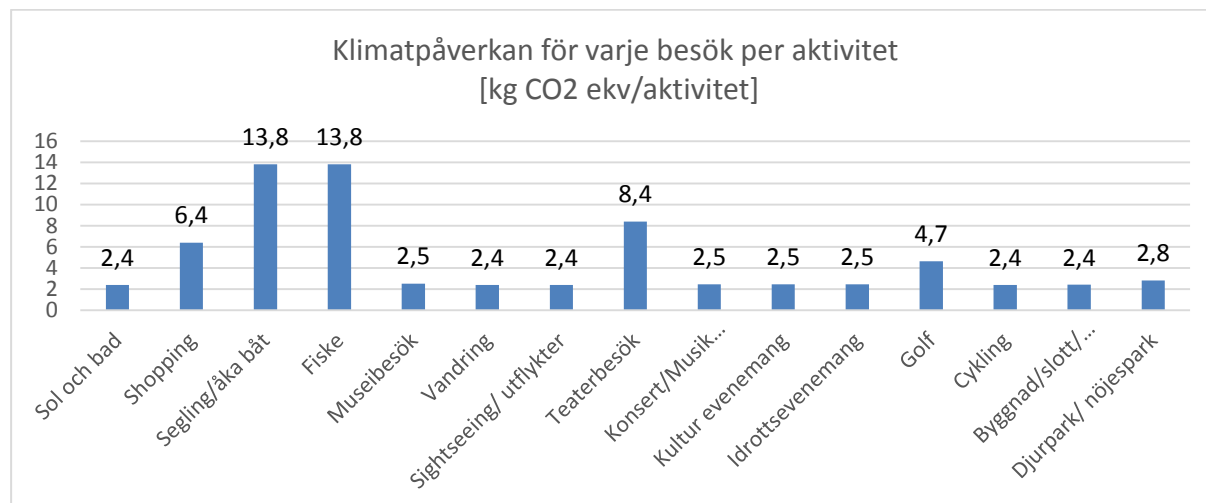
<sup>19</sup> Procentantalen är baserade på en flervälsfråga vilket ger en summa på mer än 100 % (här 284 %). Antal gånger aktiviteten sker är baserat på procentantalen och antal turister. (Antal turister beräknas ifrån gästnätter samt vistelselängd och ger totalt 3 158 571 turister, varav 2 316 659 svenska och 866 490 utländska turister).

<sup>20</sup> På grund av att det inte finns någon rapport om Göta Kanalområdet är detta exkluderat ur studien. Aktiviteter som i undersökningarna benämns som annat eller övrigt har också exkluderats från den här studien på grund av otillräcklig information om dessa aktiviteter.

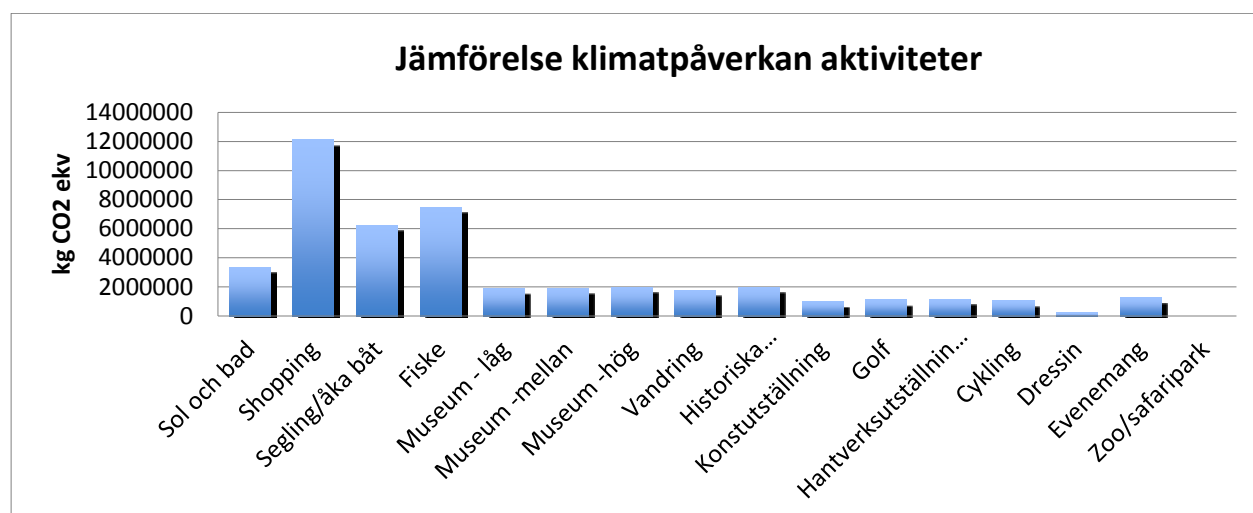
<sup>21</sup> Klimatpåverkan för transporten till Aktiviteterna är baserat på att en person reser ensam i varje bil

Den totala klimatpåverkan beräknas genom att addera varje aktivitet i Tabell 5: **41 306 616 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

Figur 6 illustrerar klimatpåverkan för respektive aktivitet per gång och Figur 7 är en illustration av total klimatpåverkan baserad på svenska turisters val av aktiviteter.



**Figur 6: Klimatpåverkan per aktivitet**



**Figur 7: Total klimatpåverkan för svenska turister per aktivitet.**

## 7.2 Aktiviteter, utländska turister

För utländska turister hämtas aktivitetsdata från IBIS 2013 för Västsverige<sup>22</sup>. I Tabell 6 återfinns fördelning och klimatpåverkan enligt samma beräkning som för svenska turister ovan.

**Tabell 6: Fördelning och klimatpåverkan för aktiviteter (utländska turister).**

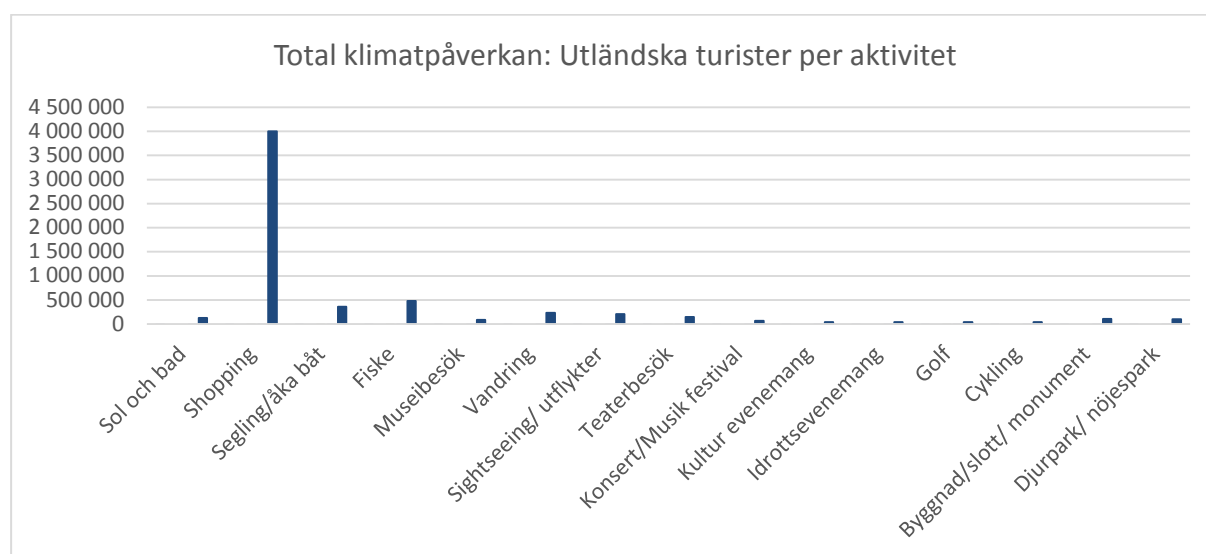
<sup>22</sup> Statistik från IBIS och diskussion av urvalsprocessen finns i Appendix 9.



| Aktivitet                | %            | Klimatpåverkan per gång (transport exkluderat) | Klimatpåverkan per gång inklusive transport | Antal gånger aktiviteten sker | Total klimatpåverkan för aktiviteten per år |
|--------------------------|--------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
| Shopping                 | 72 %         | 4                                              | 6,41                                        | 623873                        | 3999025                                     |
| Vandring                 | 11 %         | 0                                              | 2,41                                        | 95314                         | 229706                                      |
| Sightseeing/ utflykter   | 10 %         | 0                                              | 2,41                                        | 86649                         | 208824                                      |
| Sol och bad              | 6 %          | 0                                              | 2,41                                        | 51989                         | 125294                                      |
| Byggnad/slott/ Monument  | 5 %          | 0,01212                                        | 2,42                                        | 43325                         | 104845                                      |
| Fiske                    | 4 %          | 11,4                                           | 13,81                                       | 34660                         | 478649                                      |
| Museibesök               | 4 %          | 0,11212                                        | 2,52                                        | 34660                         | 87342                                       |
| Djurpark/ nöjespark      | 4 %          | 0,434                                          | 2,84                                        | 34660                         | 98433                                       |
| Segling/åka båt          | 3 %          | 11,4                                           | 13,81                                       | 25995                         | 358987                                      |
| Konsert/Musik-festivaler | 3 %          | 0,0665                                         | 2,4765                                      | 25995                         | 64376                                       |
| Teaterbesök              | 2 %          | 6                                              | 8,41                                        | 17330                         | 145744                                      |
| Kulturevenemang          | 2 %          | 0,0665                                         | 2,4765                                      | 17330                         | 42917                                       |
| Idrottsevenemang         | 2 %          | 0,0665                                         | 2,4765                                      | 17330                         | 42917                                       |
| Cykling                  | 2 %          | 0                                              | 2,41                                        | 17330                         | 41765                                       |
| Golf                     | 1 %          | 2,24                                           | 4,45                                        | 8665                          | 40292                                       |
| <b>Totalt</b>            | <b>131 %</b> |                                                |                                             |                               | <b>6 069 117</b>                            |

Klimatpåverkan för utländska turisters aktiviteter beräknas genom att addera varje aktivitet i Tabell 6: **6 069 117 kg CO<sub>2</sub> ekv.** För svenska och utländska turister blir den totala klimatpåverkan **47 375 733 kg CO<sub>2</sub> ekv.** (6 069 117 + 41 306 616).

Figur 8 är en jämförelse mellan olika aktiviteter avseende den total klimatpåverkan (utländska turister).



Figur 8: Total klimatpåverkan uppdelad på aktiviteter, utländska turister

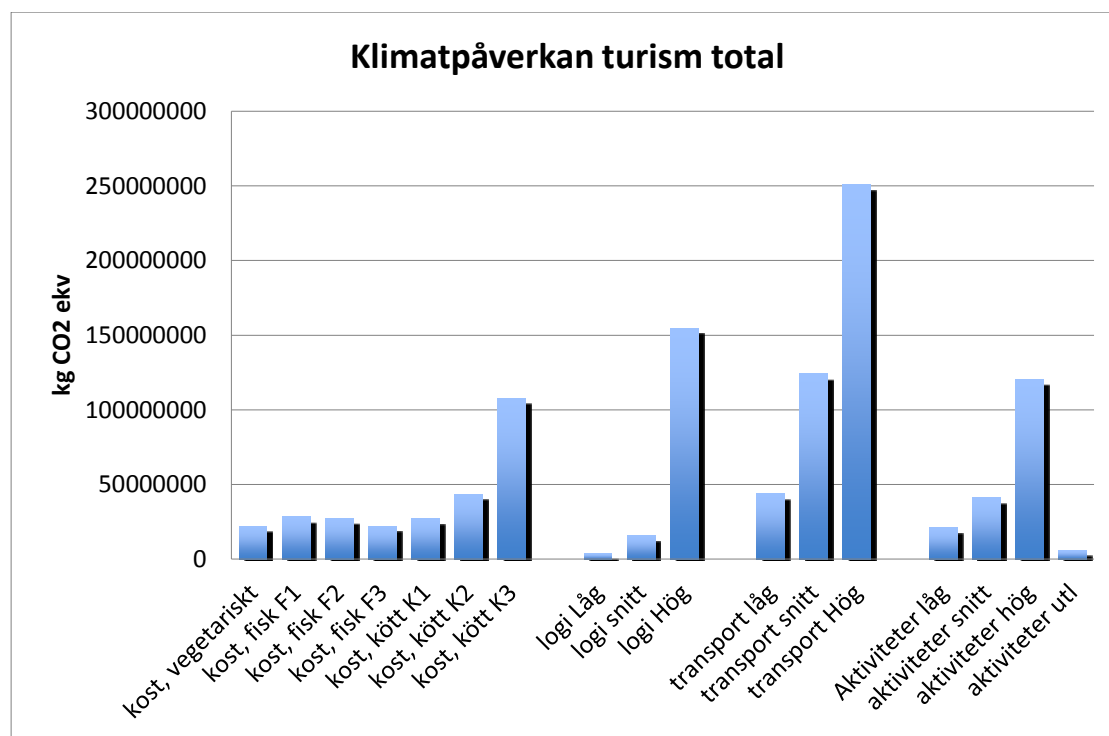
## 8. Totala klimatpåverkan för turismen i Västsverige

I avsnitt 1 till 4 har beräkningar gjorts för de fyra modulerna (se figur 1) som inbegriper turismens konsumtion. Nedan illustreras den totala klimatpåverkan i ett antal nyckeltal och uppdelat på olika moduler och typ av transport, kost, logi och aktivitet.

### Nyckeltal

- Total klimatpåverkan, Västsverige = **349 000 000 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan/turist = **110 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan per gästnatt = **39 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan/turistomsättning = **0,01 kg CO2 ekv<sup>23</sup>**

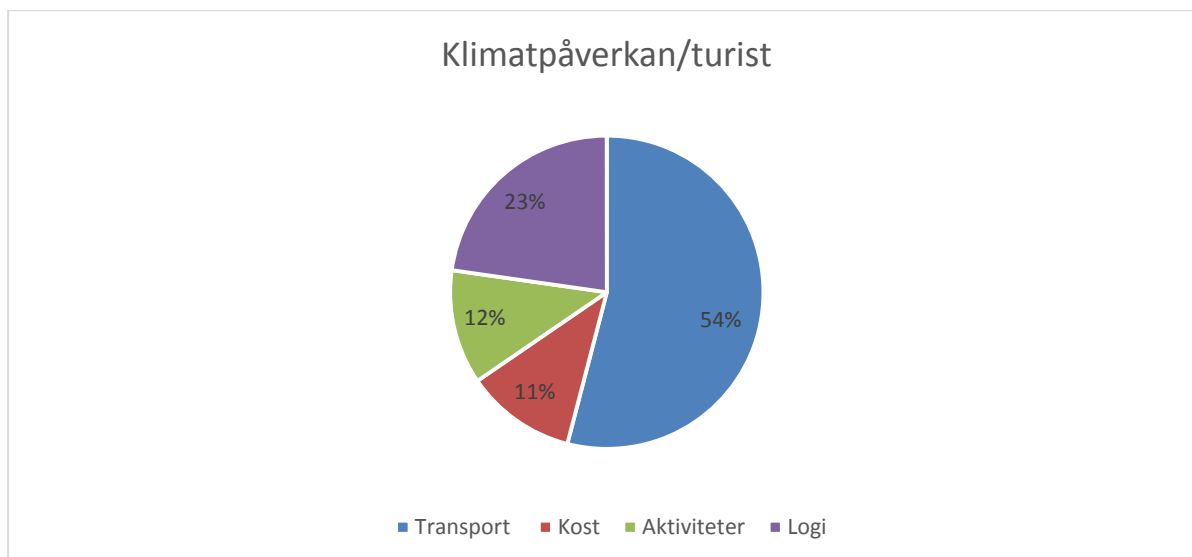
I Figur 9 är den totala klimatpåverkan uppdelad på olika moduler. Genomsnittliga värden ges för Logi, Transport och Aktiviteter, samt alternativ med hög respektive låg klimatpåverkan:



Figur 9: Klimatpåverkan från turismen i Västsverige

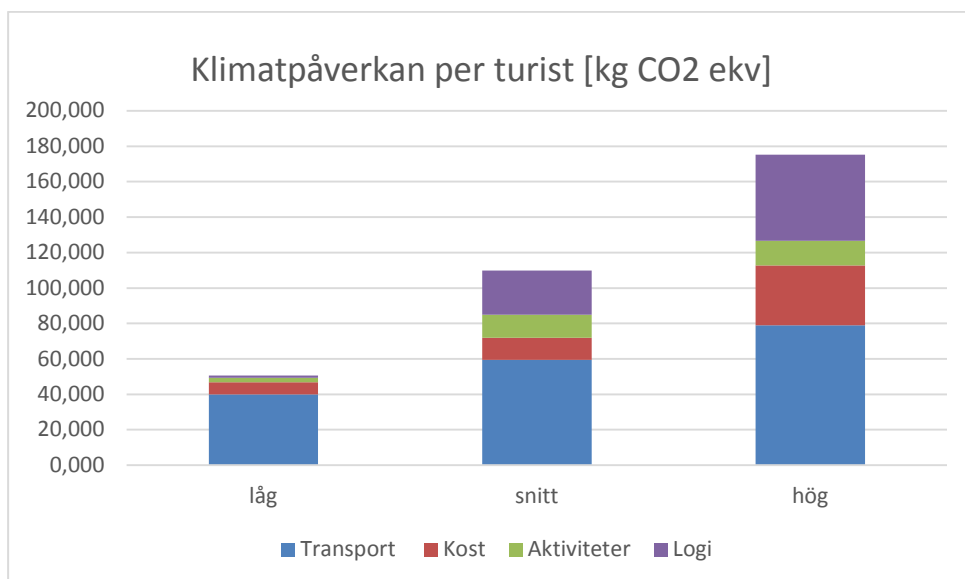
Hur det ser ut för en genomsnittlig turist illustreras i Figur 10. Den visar att Transport har den största klimatpåverkan med 54 %, därefter Logi med 23 %, Aktiviteter med 12%, samt Kost med 11 %.

<sup>23</sup> Baserat på 34 miljarder i omsättning i Västra Götaland, 2013 (vastsverige.com)



**Figur 10: Klimatpåverkan/turist** (klimatpåverkan per turist är baserad på snittvärden)

Figur 11 visar snittdata för klimatpåverkan per turist, samt ett lågt och ett högt värde. Det låga och höga värdet visar på skillnaderna som konsumentens val innebär, t.ex. för transport (buss vs flyg), kost (vegetarisk vs nötkött), aktiviteter (vandring vs båt/fiske) och logi (camping vs hotell).



**Figur 11: Klimatpåverkan per turist, olika scenarier**

Slutligen redovisas nedan, i Tabell 7, en lathund för beräkning av klimatpåverkan för en turists besök i Västsverige. Lathunden kan användas för att t.ex. beräkna klimatpåverkan för en planerad paketresa eller för enskilda turister.

**Tabell 7: Klimatpåverkan, lathund för beräkning**

|                    | <b>Typ</b>                                        | <b>kg CO<sub>2</sub> ekv./turist</b> | <b>Enhet</b>  |
|--------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>TRANSPORT</b>   | <i>Bilresa, en i bilen</i>                        | 0,24066                              | per kilometer |
|                    | <i>Bilresa, tre i bilen</i>                       | 0,08022                              | per kilometer |
|                    | <i>Flygres, inom EU</i>                           | 0,16636                              | per kilometer |
|                    | <i>Flygres, internationell</i>                    | 0,10577                              | per kilometer |
|                    | <i>Tågresa</i>                                    | 0,032                                | per kilometer |
|                    | <i>Bussresa</i>                                   | 0,05217                              | per kilometer |
|                    | <i>Kryssning/Färja</i>                            | 0,15                                 | per kilometer |
| <b>KOST</b>        | <i>Frukost/mellanmål</i>                          | 0,38                                 | Per måltid    |
|                    | <i>Vegetariskt</i>                                | 0,6                                  | Per måltid    |
|                    | <i>Fisk 1 – Kolja</i>                             | 0,979                                | Per måltid    |
|                    | <i>Fisk 2 – Lax/torsk</i>                         | 0,927                                | Per måltid    |
|                    | <i>Fisk 3 - Makrill</i>                           | 0,620                                | Per måltid    |
|                    | <i>Kött 1 – Kyckling</i>                          | 0,901                                | Per måltid    |
|                    | <i>Kött 2 – Fläsk</i>                             | 1,317                                | Per måltid    |
|                    | <i>Kött 3 – Nötkött</i>                           | 4,45                                 | Per måltid    |
|                    | <i>Vin</i>                                        | 0,155                                | Per glas      |
| <b>LOGI</b>        | <i>Camping – LÅG</i>                              | 0,19244                              | Per gästnatt  |
|                    | <i>Camping – HÖG</i>                              | 0,89191                              | Per gästnatt  |
|                    | <i>HSV – LÅG</i>                                  | 0,6                                  | Per gästnatt  |
|                    | <i>HSV – MELLAN</i>                               | 2,4                                  | Per gästnatt  |
|                    | <i>HSV - HÖG</i>                                  | 26                                   | Per gästnatt  |
| <b>AKTIVITETER</b> | <i>Sol &amp; bad</i>                              | 2,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Shopping</i>                                   | 6,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Segling, fiske, åka båt</i>                    | 13,81                                | Per gång      |
|                    | <i>Museibesök (MELLAN)</i>                        | 2,52                                 | Per gång      |
|                    | <i>Vandring</i>                                   | 2,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Historiska minnesmärken</i>                    | 2,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Konstutställning</i>                           | 2,42                                 | Per gång      |
|                    | <i>Golf</i>                                       | 4,65                                 | Per gång      |
|                    | <i>Hantverksutställningar</i>                     | 2,42                                 | Per gång      |
|                    | <i>Cykling</i>                                    | 2,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Dressin</i>                                    | 2,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Evenemang (kultur, idrott, musik, konsert)</i> | 2,48                                 | Per gång      |
|                    | <i>Kanot/Kajak</i>                                | 2,41                                 | Per gång      |
|                    | <i>Byggnad/slott/monument</i>                     | 2,42                                 | Per gång      |
|                    | <i>Djurpark/nöjespark</i>                         | 2,84                                 | Per gång      |

### Turismens relativa klimatpåverkan

De beräkningar som genomförs har gjorts under antagandet att turismkonsumtionen är en "ytterligare" konsumtion utöver den konsumtion som annars sker i Sverige. Så är givetvis inte fallet, utan turister minskar sin konsumtion hemmavid samtidigt som konsumtionen ökar på annan plats. En del av den klimatpåverkan som turister har kan därför delvis beskrivas som en omfördelning av varje individs miljöpåverkan. Andra delar av klimatpåverkan uppstår endast eftersom människor reser och uppstår på grund av transporter till och från en destination, ökad konsumtion av nötkött eller konsumtion av en eller flera hotellnätter. Denna konsumtion uppstår i stor utsträckning utöver individens vardagskonsumtion.

Den klimatpåverkan som beräknats måste därför ses som en bruttopåverkan. Frågan om alternativen (alternativkostanden) till turismkonsumtion är rimlig att ställa. Frågan kan vara hur mycket en turist hade påverkat miljön om han eller hon stannat hemma. (Klimatpåverkan brutto – alternativkostnaden = nettopåverkan). För att förstå hur stor nettopåverkan i Västsverige är behöver alternativkostnaden skattas och dras av från bruttopåverkan.

Det finns många tänkbara alternativ till hur turister kan spendera sin tid och sina resurser om de inte hade konsumerat en resa i Västsverige. Några av alternativen ska diskutera nedan. Dessa är alternativet att turister:

- a) stannar hemma
- b) reser till annan destination
- c) konsumerar andra varor och/eller tjänster

Ovan nämnda alternativ är hypotetiska, men ska ge läsaren möjligheten att sätta den turismrelaterade konsumtionen i relation till annan typ av konsumtion.

- a) Uppgifterna om hur stor klimatpåverkan varje svensk har (i snitt) varierar beroende på om studien tillämpar ett produktions- eller konsumtionsperspektiv. Vidare varierar klimatpåverkan beroende på om målet är att förstå konsumtionens påverkan i Sverige eller globalt. Sverige är en liten och öppen ekonomi och en stor andel av dess ekonomiska aktivitet består av import och export av varor och tjänster. Svensk konsumtion leder till utsläpp av växthusgaser såväl i Sverige och i andra länder. Dessa uppgifter måste tas i beaktan om konsumtionens påverkan på klimatet i Sverige ska beräknas.

Varje år redovisar Sverige sin klimatpåverkan till FN och EU. Rapporteringen redovisar endast de utsläpp som sker inom ett lands gränser. Rapporteringen har ett produktionsbaserat perspektiv. Både ett produktions- och konsumtionsperspektiv är viktiga för att: 1) kunna följa upp utvecklingen, 2) för att förstå de bakomliggande orsakerna och 3) för att kunna utveckla relevanta styrmedel.

I ett konsumtionsperspektiv använder man nationalräkenskaperna för att skatta den slutliga användningen i Sverige. Den består av privat konsumtion plus

hushållens icke-vinstdrivande organisationer, offentlig konsumtion, export, investeringar och lagerförändringar. I ett PM från SCB (2015) beskrivs i detalj hur utsläppen av växthusgaser från svensk konsumtion (slutlig inhemsk användning) beräknats med Input-output modeller. Utöver tillvägagångssättet beskriver PM:et vilka parametrar, dvs. konsumtionsområden som ingår i analysen. Dessa är livsmedel, boende, transport, hälsa, fritid, utbildning m.m., privat konsumtion övrigt. Till dessa kategorier kopplas sedan bakomliggande information och data som möjliggör beräkningen inom varje konsumtionsområde.

I Naturvårdsverkets rapport 6483 beskrivs de totala växthusgasutsläppen orsakade av svensk konsumtion fördelade på utsläpp som sker i Sverige och utsläpp utomlands. De totala utsläppen orsakade av svensk konsumtion uppgick till 90 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2000. Dessa utsläpp har ökat till 98 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2008. Utsläppen utomlands har ökat från 44 miljoner ton till 58 miljoner ton, vilket innebär 30 procents ökning mellan 2000 och 2008. Som en jämförelse har utsläppen i Sverige, orsakade av svensk konsumtion, minskat från 46 miljoner ton till 40 miljoner ton, vilket motsvarar 13 procents minskning, under samma period.

De totala utsläppen av växthusgaser per person och år orsakade av svensk konsumtion har gått från 10,1 ton till 10,6 ton koldioxidekvivalenter under perioden 2000 till 2008 (SCB.se). Utsläppen utomlands har ökat från 5 ton per person till drygt 6 ton per person koldioxidekvivalenter.

Individens konsumentbaserade klimatpåverkan motsvarar ett dagligt utsläpp på 29 kg koldioxidekvivalenter/dag (här ingår turism som en del av konsumtionen). Beräkningarna i denna studie visar att varje turist (till Västsverige) i genomsnitt orsakar 35 kg CO<sub>2</sub> ekv per gästnatt. Om vi jämför miljöpåverkan under en vardag (här är turism inräknad) och en dag som turist skiljer det sig således 6 kg per dag, vilket också kan ses som ett preliminärt netto-resultat, även om det ska ses som en grov skattning. Eftersom turister dock inte helt avslutar sin konsumtion hemma när de reser som turister kan emellertid inte hela vardagskonsumtionen dras av som netto. Exempelvis fortsätter individers (indirekta) vardagskonsumtion kopplade till bostad, bil, offentliga institutioner (sjukhus, myndigheter, etc.). Hur stor del av vardagskonsumtionen som bör räknas som alternativkostnad (exempelvis mat och dryckeskonsumtion som även hade skett hemmavid) finns inte specificerat, men bör studeras närmare i framtida studier.

- b) Ett annat alternativ till att vara turist i Västsverige är att resa till en annan destination. Principiellt är många internationella destinationer tänkbara alternativ, men i praktiken är det sannolikt att flest turister hade semestrat under samma (eller liknande) period och omständigheter (dvs. liknande typ av aktiviteter och destinationer) men på en annan destination. Det betyder att turister möjligtvis hade rest till annan ort i Sverige under samma period eller till

en liknande destination under samma period (dvs. inte under en helt annan årstid, exempelvis vintern). Den avgörande faktorn, som gör att klimatpåverkan skiljer sig från alternativ "Västsverige" och alternativ "annat", är Transport eftersom mycket utav den övriga konsumtionen kan antas ske oavsett vilken destination turisten väljer.

**Tabell 8: Klimatpåverkan kg CO2 ekv per person och km**

| från<br>Göteborg till |           | Klimatpåverkan kg CO2 ekv per person och km |              |            |               |
|-----------------------|-----------|---------------------------------------------|--------------|------------|---------------|
|                       |           | Flyg: 0,16636                               | Bil: 0,24066 | Tåg: 0,032 | Buss: 0,05217 |
| Köpenhamn             | 313 road  | 86,5                                        | 150,7        | 20,0       | 32,7          |
|                       | 260 flyg  |                                             |              |            |               |
| Oslo                  | 289 Road  | 96,0                                        | 138,9        | 18,5       | 30,1          |
|                       | 288 flyg  |                                             |              |            |               |
| Berlin                | 742 Road  | 210,9                                       | 357,1        | 47,5       | 77,4          |
|                       | 634 flyg  |                                             |              |            |               |
| London                | 1103 flyg | 367,0                                       | n/a          | n/a        | n/a           |
|                       |           |                                             |              |            |               |
| Paris                 | 1529 Road | 412,9                                       | 735,9        | 97,9       | 159,5         |
|                       | 1241 flyg |                                             |              |            |               |
| Rom                   | 2207 Road | 612,9                                       | 1062,3       | 141,2      | 230,3         |
|                       | 1842 flyg |                                             |              |            |               |

Tabell 8 ovan visar att varje svensk turist som reser till London (med flyg) istället för att semestra i Västsverige släppa ut 367,5 kg CO2 ekvivalenter per resa (t/r). För att få en tydligare uppfattning av denna alternativkostnad är det möjligt att ställa hypotetiska frågor till turister i olika enkätsammanhang.

- c) Ett tredje alternativ till att investera tid och pengar i en resa till Västsverige är att vederbörande väljer en annan typ av konsumtion. Istället för en resa finns olika konsumtionsalternativ som t.ex. ett större hus, en båt, en nyare bil eller andra varor och tjänster. Huruvida konsumtionen av andra varor och tjänster är mer eller mindre fördelaktig ur miljösynpunkt beror på vilken produkt det är som konsumeras. Tabell 9 jämför CO2 utsläpp för utvalda näringsgrenar baserade på olika branschens SNI-koder (SCB).

**Tabell 9: Utsläpp till luft i ton efter näringsgren SNI 2007, 2012. (SCB)**

|                                                                       | Utsläpp<br>(ton) | Antal<br>sysselsatta | Utsläpp/<br>sysselsatt |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|------------------------|
| H50 rederier                                                          | 6 023 818        | 3 793                | 1 588,14               |
| C19 industri för stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter | 3 173 043        | 2 413                | 1 314,98               |
| H51 flygbolag                                                         | 2 713 864        | 7 804                | 347,75                 |
| D35 el-, gas- och värmeverk                                           | 6 937 476        | 22 684               | 305,83                 |
| A03 fiskare och vattenbrukare                                         | 140 263          | 643                  | 218,14                 |
| C23 industri för andra icke-metalliska mineraliska pr.                | 3 576 175        | 17 090               | 209,26                 |

|                                                                                                    |                |               |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|
| C24 stål- och metallverk                                                                           | 4 409 090      | 30 382        | 145,12       |
| B05-B09 utvinning av mineral                                                                       | 846 398        | 9 448         | 89,58        |
| A01 jordbruksföretag och serviceföretag till jordbruk                                              | 1381355        | 24521         | 56,33        |
| A02 skogsbruksföretag                                                                              | 783 447        | 15 269        | 51,31        |
| C20-C21 tillverkning av kemikalier och kemiska produkter, farmaceutiska basprodukter och läkemedel | 1 297 090      | 30 131        | 43,05        |
| C17 massa-, pappers- och pappersvaruindustri                                                       | 1 186 615      | 30 361        | 39,08        |
| H49 landtransportföretag; rörtransportföretag                                                      | 3 420 149      | 128 401       | 26,64        |
| F41-F43 byggverksamhet                                                                             | 2 304 025      | 98 239        | 23,45        |
| N77 uthyrningsfirmor                                                                               | 224 237        | 11 701        | 19,16        |
| E38-E39 avfallshantering, återvinning, sanering                                                    | 213 441        | 13 943        | 15,31        |
| <b>00 turism VGR</b>                                                                               | <b>349 000</b> | <b>22 000</b> | <b>15,86</b> |
| C10-C12 livsmedel, drycker och tobak                                                               | 562 781        | 53 186        | 10,58        |
| C13-C15 tillverkning av textilier, kläder, läderprodukter                                          | 40 276         | 6 720         | 5,99         |
| L68 fastighetsbolag och fastighetsförvaltare                                                       | 254 549        | 60 734        | 4,19         |
| C16 industri för trä och varor av trä, kork och rotting                                            | 99 892         | 29 539        | 3,38         |
| C22 gummi- och plastvaruindustri                                                                   | 64 977         | 20 728        | 3,13         |
| N78-N82 arbetsförmedling, resetjänster, stödtjänster                                               | 241 056        | 83 876        | 2,87         |
| G45-G47 handel                                                                                     | 1 414 734      | 517 430       | 2,73         |
| C29 industri för motorfordon, släpfordon                                                           | 160 034        | 59 101        | 2,71         |
| C31-C32 tillverkning av möbler och annan tillverkning                                              | 51 684         | 24 829        | 2,08         |
| C18 grafisk och annan reproduktionsindustri                                                        | 26 344         | 14 334        | 1,84         |
| M71-M72 arkitekt- och tekniska tjänster, vetenskaplig forskning och utveckling                     | 153 893        | 94 780        | 1,62         |
| R90-R93 kultur, nöje och fritid                                                                    | 90 822         | 58 900        | 1,54         |
| K64 banker och andra kreditinstitut                                                                | 70 630         | 55 408        | 1,27         |
| J59-J60 film, video, ljud, planering, sändning                                                     | 19 044         | 16 254        | 1,17         |
| J61 telekommunikation                                                                              | 19 301         | 22 146        | 0,87         |
| J62-J63 dataprogrammering, datakonsulter och informationstjänster                                  | 79 270         | 96 871        | 0,82         |
| K65 försäkrings- och återförsäkringsbolag, pensionsfonder                                          | 13 456         | 20 551        | 0,65         |
| I55-I56 hotell- och restaurang                                                                     | 83 731         | 130 674       | 0,64         |
| J58 förlag                                                                                         | 15 858         | 28 775        | 0,55         |
| C26 industri för datorer, elektronikvaror och optik                                                | 15 632         | 32 669        | 0,48         |
| P85 utbildning                                                                                     | 66 653         | 391 662       | 0,17         |
| Q86 hälso- och sjukvård                                                                            | 53 134         | 314 734       | 0,17         |
| Q87-Q88 vård och omsorg med boende, sociala insatser                                               | 26 337         | 625 112       | 0,04         |

Turism är en sammansatt bransch som består av flera olika näringsgrenar såsom handel, transport, hotell, m.m. På grund av detta samt att tabellen visar den nationella bilden av enskilda näringsgrenar och miljöpåverkan är en direkt jämförelse mellan turism i Västsverige och andra näringsgrenar svår.

För att skapa en bättre förståelse för turismens påverkan kan dock turismens miljöpåverkan ställas i relation till antal anställda inom varje industri. Detta illustreras i den tredje kolumnen som visar på relationen mellan kolumn ett och



två. I Västra Götaland har miljöpåverkan i termer av CO<sub>2</sub> beräknats till 349 miljoner kg per år. Det totala antal sysselsatta inom industrin beräknas till 22 000 (vastsverige.com). Detta innebär att varje sysselsatt orsakar 15 860 kg koldioxid per år. Jämför man denna påverkan med andra branscher som stålbranschen, rederier eller fiske kan vi konstatera att turismens miljöpåverkan är relativt låg. Utsläppen per anställd kan som i denna studie sedan sättas i relation till förädlingsvärdet per anställd.

## 9. Diskussion och slutsatser

Detta projekt har initierats för att utveckla ett verktyg för att beräkna turisternas och turismens årliga klimatpåverkan i Västsverige. Projektet är uppdelat i två delar:

- (1) Att ta fram en **modell och en metod** för att beräkna klimatpåverkan av turism
- (2) Att med **tillgänglig sekundärdata** beräkna turismens klimatpåverkan i form av kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter (ekv).

Dessutom är målet att modellen i efterhand ska fungera som utgångspunkt för att ta fram relevanta nyckeltal.

Modeller och metoder som tidigare har använts inom LCA och turismstudier har använts som utgångspunkt i studien för att skapa en modulbaserad modell som följer turismens konsumtionsval (jmf. Camillis et al., 2010). Fördelen är att data redan finns tillgänglig för att fylla de olika modulerna. Men en bättre detaljnivå behövs för att kunna koppla ihop enskilda turister med olika transportslag, kost och aktiviteter. Modellen, samt metoderna, är starkt databeroende vilket kräver datainsamlingar av olika slag (se vidare i rekommendationer nedan). Arbetet med modellen i den här studien är ett första steg i en sådan process. En inventering är nu gjord av tillgänglig LCA-data och data för turistkonsumtion. Ett nästa steg är att fylla i luckor och förbättra detaljnivån. För att uppnå bästa möjliga kvalitet och för att kunna utföra snabbare beräkningar är följande rangordning av klimatdata önskvärd: LCA-databaser som ecoinvent (bra, snabbast), LCA-studier på specifika varor eller tjänster (bra), klimatstudier (t.ex. masteruppsatser och exjobb), miljöredovisningar och klimatredovisningar (ok), samt energistudier (vilka behöver översättas till klimatdata).

Ett annat steg för att förbättra beräkningarna är att inkludera dagsturister, stugägare och de som besöker vänner & familj (VFR-segmentet) i modellen. Beräkningarna i denna studie inbegriper endast de som har betalat för logi under sitt besök.

Resultaten av klimatberäkningarna visar att transport till och från turistorten har den klart största klimatpåverkan (ca 54 %), medan aktiviteter (ca 12 %), kost (ca 11 %) och logi (ca 23 %) utgör en mindre del. Det speglar tidigare miljö- och klimatstudier som gjorts för t.ex. långväga charterresor även om transport, i form av flyg, då har en ännu större inverkan (mellan 75-95 %) (Gössling et al., 2002). Den mindre delen transport

speglar Västsverige som destination med framförallt inhemska, nordiska och europeiska besökare.

Antalet gästnätter i relation till vistelselängd och transportslag har en stor inverkan på resultaten. Mellan 2004 och 2014 ökade t.ex. antal gästnätter (från 7 till 8,9 miljoner) samtidigt som vistelselängden minskade något. Detta gör att transportpåverkan ökar.

Kost och val av logi har också stor betydelse. Att t.ex. konsumera nötkött har mer än 3ggr så stor klimatpåverkan som fläsk eller mer än 7ggr än vegetarisk kost. Att bo i hotell med hög klimatpåverkan (t.ex. uppvärmning med oljepanna) skapar 10ggr mer påverkan än medelhotellet. Konsumentens val och tillgången på en destination kan således mångdubbla klimatpåverkan. När det gäller val av aktiviteter är det två stycken som står ut: shopping och segling/fiske/åka båt. Här behövs mer detaljerade studier och kunskap om turistens vanor för att dels få mer precisa beräkningar, men också för att göra aktiviteterna mer hållbara.

Med nuvarande datatillgång är det möjligt att ta fram några nyckeltal vilket exemplifierades i kapitel 8:

- Total klimatpåverkan per år, Västsverige = **349 000 000 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan/turist = **110 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan per gästnatt = **39 kg CO2 ekv**
- Klimatpåverkan/turistomsättning = **0,01 kg CO2 ekv**<sup>24</sup>

Om man kopplar data mellan specifika segment och konsumtion ger modellen möjlighet att ta fram jämförelser mellan t.ex. tyska och norska turisters klimatpåverkan eller evenemangsbesökare och äventyrsturister. Jämförelser kan göras med olika nyckeltal: t.ex. *per gästnatt*, *per turist* och *per turistkrona*.

---

<sup>24</sup> Baserat på 34 miljarder i omsättning i Västra Götaland, 2013 (vastsverige.com)

## Rekommendationer & Slutord

I varje avsnitt (och vissa appendix) ges ett antal rekommendationer för data som behövs för att göra beräkningarna mer anpassade för lokala behov och/eller där data saknas. I Tabell 10 sammanfattas dessa rekommendationer för att ge en överblick över databehovet. I framtida projekt är det möjligt att fokusera på vissa behov för att förfinas modellen, företrädesvis de som har störst klimatpåverkan och genomslag på beräkningarna.

**Tabell 10: Framtida databehov**

| Typ                                 | Behov                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Transport</i>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Möjlighet att koppla turistens hemort med transportslag</li><li>• Specifik data för kryssningstrafik (Stena Line, Color Line etc.)</li></ul>        |
| <i>Kost</i>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Data på vilka måltider turisten konsumerar</li><li>• Alternativt data från producentled på råvaruinköp (hotell, restauranger, barer etc.)</li></ul> |
| <i>Logi, camping</i>                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Klimatdata för fler campingar (värme, el, bränslen etc.)</li></ul>                                                                                  |
| <i>Logi, HSV</i>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Klimatdata för hotell i Västsverige (värme, el, bränslen etc.)</li></ul>                                                                            |
| <i>Aktivitet, transport</i>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Specifik data för hur turister tar sig till aktiviteter och hur långt de åker.</li></ul>                                                            |
| <i>Aktivitet, shopping</i>          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Data för vad turister shoppar</li><li>• LCA-databas för shopping baserat på vad de shoppar</li></ul>                                                |
| <i>Aktivitet, segling/fiske/båt</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vilken typ av båt använder turisten och hur många är de på båten</li><li>• LCA-databas för båtar</li></ul>                                          |
| <i>Aktivitet, övriga</i>            | <ul style="list-style-type: none"><li>• LCA-databas för olika typer av aktiviteter samt specifik data för vilka val turisten gör.</li></ul>                                                 |

Några direkta rekommendationer är att köpa in specifik data från SCB. För datainsamling av besöksdata krävs en modifiering av enkäter som används för att ställa frågor kring främst mat (vegetarisk, fisk, kött, vin, öl etc.) och transportslag (flyg, bil, från var, på plats etc.). En annan rekommendation är att bygga upp en detaljerad klimatdatabas tillsammans med t.ex. Swedish Welcome för hotell, restauranger, upplevelser och attraktioner. En sådan databas är också av intresse för forskning och skulle kunna genomföras tillsammans med GU och Chalmers. Forskningsintresset ligger i att allmänt vidareutveckla LCA-modeller kring tjänster, men också mer specifikt inom turismfältet.

I utvecklad form är modellen ett verktyg för att paketera mer hållbara alternativ för turister i allmänhet och miljömedvetna turister i synnerhet. Den kan hjälpa aktörer att visa upp effekterna av hållbara konsumentval, vilket ligger i linje med visioner på lokal, regional och nationell nivå. Det är möjligt att synliggöra hållbara transporter, aktiviteter, boende och mat, dvs. hållbara val i turistkonsumtionens samtliga delar.

## Referenser

Gössling, S., Hansson, C. B., Hörstmeier, O., & Saggel, S. (2002). Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. *Ecological Economics*, 43(2-3), 199-211. doi: 10.1016/S0921-8009(02)00211-2

World Economic Forum (2012). The Global Competitiveness Report 2012-2013: Full Data Edition. Genève: World Economic Forum.

### Turism Bohuslän, Dalsland, Skaraborg etc

Olsson, C. Widmark Å., (2012) Turismen i Bohuslän 2011, Västsvenska turistrådet, [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsvenska-turistradet/Rapport%20Turismen%20i%20Bohuslän%202011\\_WEBB.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsvenska-turistradet/Rapport%20Turismen%20i%20Bohuslän%202011_WEBB.pdf) (2014-11-18)

Turismens utredningsinstitut (2002) Turismen i Bohuslän 2002, [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2002\\_Turismen\\_i\\_Bohuslan%5b1%5d.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2002_Turismen_i_Bohuslan%5b1%5d.pdf) (2014-11-19)

Turismens utredningsinstitut (n.d.) Sommarturismen i Västra Götalands län- en sammanställning av turiststudier 2002-2004 <http://www.vastsverige.com/Documents/vastsvenska-turistradet/Sommarturismen%20i%20VG%202002-2004.pdf> (2014-12-03)

Turismens Utredningsinstitut (2003), Turismen i Dalsland och Dalslands kanalområde sommaren 2003, [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2003\\_Turismen\\_i\\_Dalsland%5b1%5d.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2003_Turismen_i_Dalsland%5b1%5d.pdf) (2014-12-01)

Widmark, Å. (2008), Turismen i Dalsland sommaren 2008, Västsvenska turistrådet, [http://www.vindbrukdalsland.se/Turismen%20i%20Dalsland%20somm%202008%20197%20100630\\_DalslandsTurist\\_Bilaga%201.pdf](http://www.vindbrukdalsland.se/Turismen%20i%20Dalsland%20somm%202008%20197%20100630_DalslandsTurist_Bilaga%201.pdf) (2015-05-01)

Västsvenska Turistrådet (2014). Gästnattsrapport januari – december 2014. <http://www.vastsverige.com/sv/vastsvenska-turistradet/Fakta--Statistik/Artiklar/Inkvarteringsstatistik-2014/>

Widmark, Å. (2008), Turismen i Skaraborg sommaren 2008, del 1 Västsvenska turistrådet, [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/Rapport\\_Turismen\\_i\\_Skaraborg\\_sommar\\_2008.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/Rapport_Turismen_i_Skaraborg_sommar_2008.pdf) (2014-01-12)

Turism i Skaraborg 2011 [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsvenska-turistradet/Rapport%20Turismen%20i%20Skaraborg%202011\\_WEBB.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsvenska-turistradet/Rapport%20Turismen%20i%20Skaraborg%202011_WEBB.pdf) (2015-05-01)

Widmark, Å. (2008), Turismen i Sjuhärad 2008, [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2007\\_Turismen%20iSjuhärad.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2007_Turismen%20iSjuhärad.pdf) (2014-12-01)

Zere, S. (2008), Turismen i Bohuslän 2007, [http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2007\\_Turismen%20iBohuslän.pdf](http://www.vastsverige.com/Documents/vastsverige/2007_Turismen%20iBohuslän.pdf) (2014-12-01)

IBIS 2013. <http://www.tillvaxtverket.se/download/18.b5c1e11460ef4bead23f52/1400680216396/Rapport+IBIS+2013.pdf> (2015-05-01)

SCB (2014). Gästnattsstatistik för HSV och camping. [www.scb.se](http://www.scb.se) (2015-05-01)

## Referenser LCA data

Berlin J. & V. Sund (2010). Environmental Life Cycle Assessment (LCA) of ready meals. SIK: Sweden.

Camillis, Raggi & Petti (2010). Life cycle assessment in the framework of sustainable tourism: a preliminary examination of its effectiveness and challenges. *Progress in Industrial Ecology – An International Journal*, 7(3), 205-218.

Carlsson-Kanyama, A. (2007), Kan man vara både rik och miljövänlig?; In *Konsumera mera-dyrköpt lycka*; [Birgitta Johansson]; 33-45; Stockholm

Cederberg et al (2009). Greenhouse-gas-emissions-from-swedish-production-of-meat-milk-and-egg. SIK rapport nr 793.

Doublet, Genevieve and Niels Jungbluth. (2010). Life cycle assessment of drinking Darjeeling tea: Conventional and organic Darjeeling tea. *ESU-services, Ltd*. 1-15. Accessed November 14, 2012.

Ecoinvent (2014). Transportdata för 2010 databas 2.2 <http://www.ecoinvent.org> (2014-11-18)

Floren et al (2012). Lathund för klimatsmart måltidsplanering. SIK rapport 841 <http://www.sik.se/archive/pdf-filer-katalog/SR841.pdf> (2015-05-01)

Hansson, S. & Persson I. (2012), Environmental Assessment of a golf course - A first step towards environmental product declaration, Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola (examensarbete inom institutionen för energi och miljö)

Humbert, S., Loerincik, Y., Rossi, V., Margni, M., Joliet, O. (2009). Life cycle assessment of spray dried soluble coffee and comparison with alternatives (drip filter and capsule espresso). *Journal of Cleaner Production*, 17 (15), 1351-1358.

Naturvårdsverket (2012). Konsumtionsbaserade miljöindikatorer: Underlag för uppföljning av generationsmålet (rapport 6483).  
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6483-9.pdf?pid=3791> (2015-06-30)

Pattara, C., Raggi, A., & Cichelli, A. (2012). Life cycle assessment and carbon footprint in the wine supply-chain. *Environmental management*, 49(6), 1247-1258.

SCB (2015). Metodbeskrivning av beräkning av konsumtionens miljöpåverkan – växthusgaser. <http://www.naturvardsverket.se/upload/sa-mar-miljon/statistik-a-till-o/vaxthusgaser/Konsumtion-och-vaxthusgaser/Metodbeskrivning-av-berakning-konsumtionens-miljopaverkan-vaxthusgaser-SCB-2015.pdf> (2015-06-30)

Tengström & Isurieta (2010). LCA of stage performances – opera and theatre. Master thesis at ESA, Chalmers: Göteborg.

Wallin, Åke (2008). Klimatpåverkan av ett konsert besök (med Bruce Springsteen i uppdrag av Göteborgs Posten). Miljösystemanalys: Chalmers.

Williams, H. & Wikström, F., (2011) Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), 43-48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.008>.

Winther, U., Ziegler, F., Skontorp Hognes, E., Emanuelsson, A., Sund, V. & Ellingsen, H. (2009). *Carbon footprint and energy use of Norwegian seafood products*. SINTEF: Norge.

Ziegler, F (2008). Värms jordklotet upp av fisken på din tallrik?; In *KliMATfrågan på bordet*; [Birgitta Johansson]; 117-132; Stockholm

Ziegler, F (2002). Environmental Assessment of a Swedish frozen cod product with a life-cycle perspective – a data report. SIK report no 696.

Ziegler, Winther, Hognes, Emanuelsson, Sund, Ellingsen (2012). The carbon footprint of Norwegian Seafood Products on the Global Seafood Market. *Journal of Industrial Ecology*, 17(1), 103-116.

Åkerman (2008). Klimatpåverkan från utrikes resor. KTH. TRITRA-INFRA-FMS 2008:7

## **Andra referenser kring energi och bränsle**

EcoPar AB (2014), Produktblad  
<http://www.ecopar.se/files/pdf/produktblad%20ecopar.pdf> (2014-12-03)

Drevia (2013) Bränsleförbrukning för äldre motorer,  
<http://www.drevia.se/lista.php?kid=27-64-901> (2014-11-19)

Johansson, J. (2013). Klimatrapport Destination Sigtuna, U&WE-catalyst for good business., [http://hallbardestination.se/wp-content/uploads/2012/09/Klimatrapport\\_Destinationen\\_2013.pdf](http://hallbardestination.se/wp-content/uploads/2012/09/Klimatrapport_Destinationen_2013.pdf) (2014-12-02)

Mölnbalds energi (2014), koldioxid från fjärrvärme,  
<http://www.molndalenergi.se/Fjärrvärme/Fjärrvärmeochmiljö/Koldioxidutsläpp/tabid/402/Default.aspx> (2014-12-02)

Olofsson, S. (2014). Nordiska Akvarellmuseum miljöarbete (personlig kommunikation och hemsida 2014).

Pargren, I. (Borås Djurpark, personlig kommunikation 4 december 2014)

Persson, P-A. (2014) Miljöberättelse Borås djurpark och camping,  
<http://www.boraszoo.se/wp-content/uploads/2014/03/Miljoberattelse-2014.pdf>  
(2014-12-01)

Scandic (2014.) Sustainability Live Report-Sverige, <http://www.scandic-campaign.com/livereport/default.asp?lang=se> (2014-11-18)

Skärgårdsmiljöföreningen (2007) <http://www.smf.nu/facts/co2.html> (2014-12-09)

Swea energi (2014) Villaolja -- Eldningsolja för villavärme  
<http://www.sweaenergi.se/eldningsolja/> (2014-12-02)

## Appendix

### Appendix 1: Lathund för Excel-blad, beräkningar, och koppling till rapporten

| Excel-blad                   | Information                                                                           | Del i rapporten                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Info om data                 | Antal gästnätter, antal turister, antal resesällskap, svenska/utländska, HSV/camping  | Kapitel 2<br>Appendix 2: antal turister<br>Appendix 3: resesällskap                                                         |
| Transport utländska turister | Andel utländska turister, samt andel danska/norska etc.<br>Antal km<br>Klimatpåverkan | Kapitel 4 Transport (vanlig scenario)<br>Appendix 5: Klimatpåverkan transportslag                                           |
| Transport svenska turister   | Andel svenska turister, samt antal VGR/Stockholm etc.<br>Antal km<br>Klimatpåverkan   | Kapitel 4 Transport<br>Appendix 4: Transportslag svenska turister i Västsverige<br>Appendix 5: Klimatpåverkan transportslag |
| Transport totalt             | Transport total= svenska och utländska turister<br>Klimatpåverkan                     | Kapitel 4 Transport                                                                                                         |
| Kost                         | Frukost/mellanmål, lunch/middag, klimatpåverkan per dag och per resa totalt           | Kapitel 5 Kost<br>Appendix 6: Klimatpåverkan, beräkningar för kost                                                          |
| Logi                         | HSV, camping<br>Svenska/utländska<br>Klimatpåverkan per dag                           | Kapitel 6 Logi<br>Appendix 7: Klimatpåverkan, camping                                                                       |
| Aktiviteter                  | Andel aktiviteter VGR<br>Klimatpåverkan                                               | Kapitel 7 Aktiviteter<br>Appendix 8: aktiviteter, detaljerad beskrivning och beräkning                                      |
| Aktiviteter utländska        | Andel aktiviteter IBIS<br>Klimatpåverkan                                              | Kapitel 7 aktiviteter                                                                                                       |
| Totalen                      | Kost + Logi + Trp + Aktiviteter<br>Klimatpåverkan (låg, snitt, hög)                   | Kapitel 8                                                                                                                   |
| Extra trp                    | Utländska turister SCB<br>Andel färdmedel IBIS                                        | Kapitel 4 Transport (vanlig scenario)                                                                                       |
| Extra IBIS Trp till Sverige  | Klimatpåverkan för olika utländska turister IBIS                                      | Kapitel 4 Transport                                                                                                         |



## Appendix 2: Antal turister

Antal gästnätter per person är i genomsnitt 2,8 gästnätter (VT, 2013). Den totala mängden gästnätter för 2014 är 5844470 HSV + 3068347 camping (Västsvenska Turistrådet 2014).

$$\begin{aligned} \text{Antal turister} &= \frac{\text{Totalt antal gästnätter}}{\text{gästnätter per person}} = \frac{5844470 + 3068347}{2,8} \\ &= 3\,158\,571 \text{ turister} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Antal resesällskap} &= \frac{\text{Totalt antal turister}}{3,2 \text{ turister per resesällskap}} = \frac{3\,158\,571}{3,2} \\ &= 993\,304 \text{ resesällskap} \end{aligned}$$

Enligt SCB fördelar sig antal gästnätter för HSV (hotell, stugbyar, vandrarhem) och camping för Västra Götaland län (2014) enligt följande:

Antal gästnätter inom HSV från Sverige är 4 357 211, som motsvarar 74,6 %.

Antal gästnätter inom HSV från utlandet är 1 487 259, som motsvarar 25,4 %.

$$\text{Antal svenska HSV turister} = \frac{\text{antal gästnätter}}{\text{gästnätter per person}} = \frac{4\,357\,211}{2,8} = 1\,556\,147$$

$$\text{Antal utländska HSV turister} = \frac{\text{antal gästnätter}}{\text{gästnätter per person}} = \frac{1\,487\,259}{2,8} = 531\,164$$

Antal gästnätter inom camping från Sverige är 2129433, som motsvarar 69,4 %.

Antal gästnätter inom camping från utlandet är 938914, som motsvarar 30,6 %.

$$\text{Antal svenska camping turister} = \frac{\text{antal gästnätter}}{\text{gästnätter per person}} = \frac{2129433}{2,8} = 760\,512$$

$$\text{Antal utländska camping turister} = \frac{\text{antal gästnätter}}{\text{gästnätter per person}} = \frac{938914}{2,8} = 335\,326$$

### Appendix 3: Resesällskap

I genomsnitt reser turisterna i sällskap om 3,2 personer (3,1 svenska och 3,5 utländska, Bohuslän 2011), 3,3 personer (3,2 svenska och 4,2 utländska, Skaraborg, 2011), 3,4 personer (Dalsland, 2008), 3,1 personer (Sjuhärad, 2007). Detta ger ett genomsnitt för Västsverige på 3,2 personer för svenska turister. Eftersom det endast finns specifika data från Bohuslän och Skaraborg för utländska turister så används genomsnittet för svenska turister. Det innebär att:

$$\begin{aligned} \text{Antal svenska resesällskap} &= \frac{1\,556\,147 \text{ HSV} + 760\,512 \text{ camping turister}}{3.2 \text{ personer per resesällskap}} \\ &= 723\,956 \text{ svenska resesällskap} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Antal utländska resesällskap} &= \frac{531\,164 \text{ HSV} + 335\,326 \text{ camping turister}}{3.2 \text{ personer per resesällskap}} \\ &= 270\,778 \text{ resesällskap från utlandet} \end{aligned}$$

### Appendix 4: Transportslag, svenska turister i Västsverige

Enligt rapporten *Turismen i Bohuslän 2011* (Västsvenska turistrådet, 2012) reste 78 % av turisterna med bil, 8 % med båt, 5 % med buss, 1 % med tåg, 1 % med cykel och 7 % använde sig av övriga resemedel (7 % = 4 % Husbil, 2 % Husvagn, 1 % färja, kajak, till fots).

Enligt rapporten *Turismen i Skaraborg 2011* (Västsvenska turistrådet, 2012) reste 88 % av turisterna med bil, 2 % med båt, 2 % med buss, 1 % med tåg, 1 % med cykel och 6 % använde sig av övriga resemedel (6 % = 3 % Husbil, 2 % MC, 1 % husvagn).

Enligt *Turism i Sjuhärad 2007* (Västsvenska turistrådet, 2008) reste 91 % av turisterna med bil, 4 % med buss, 2 % med tåg, 1 % med cykel och 2 % använde sig av övriga resemedel.

Enligt *Turism i Dalsland 2008* (Västsvenska turistrådet, 2009) reste 83 % av turisterna med bil, 5 % båt, 1 % med buss, 1 % med cykel, 3 % kajak och 5 % använde sig av övriga resemedel.

## Appendix 5: Klimatpåverkan, transportslag

För *biltransport* hämtas data från *ecoinvent* ([www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org)). En bilresa representeras av processen: "1.0 v\*km operation, passenger car, petrol, fleet average 2010", En bilkilometer motsvarar då **0,24066 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

*Flygresan inom EU* representeras av processen: " 1.0 pkm operation, aircraft passenger, Europe". en flyg kilometer motsvarar **0,16636 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

En *Flygresan internationell* (New York, Peking) representeras av processen: " 1.0 pkm operation, aircraft passenger, International". En flygkilometer motsvarar **0,10577 kg CO<sub>2</sub> ekv.**

En *Tågresa* representeras av processen: " 1.0 pkm operation, train high speed DE samt CH". En kilometer motsvarar i genomsnitt **0,032 kg CO<sub>2</sub><sup>25</sup>.**

En *Bussresa* representeras av processen: " 1.0 pkm operation, coach buss". En kilometer motsvarar i genomsnitt **0,05217 kg.**

För *Kryssning/färja* har värden tagits från Silja Line 2004 och Viking Line 2005 betyder det ca **0,15 kg CO<sub>2</sub>** per personkilometer.

---

<sup>25</sup> DE=0,063678 kg CO<sub>2</sub> ekv. samt CH=0,00098036 kg CO<sub>2</sub>.

## Appendix 6: Klimatpåverkan, beräkningar för kost

Williams och Wikström (2011) beräknar att 100 gram bröd motsvarar 610 g CO<sub>2</sub> ekv./kg bröd och ost 8500 g CO<sub>2</sub> ekv./kg ost.

$$\left( \frac{610 \text{ g CO}_2 \text{ ekv}}{1000 \text{ g bröd}} * 90 \text{ g } \frac{\text{bröd}}{\text{portion}} \right) + \left( \frac{8500 \text{ g CO}_2 \text{ ekv}}{1000 \text{ g ost}} * 30 \text{ g } \frac{\text{ost}}{\text{portion}} \right) = 30,9$$
$$\approx 310 \text{ g CO}_2 \text{ ekv. per ostsmörgås} = 0,31 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per ostsmörgås}$$

Totalt blir klimatpåverkan för frukost/mellanmål **0,38 kg CO<sub>2</sub> ekv.**:

$$\text{klimatpåverkan}_{\text{smörgås+kaffe}} = \frac{0,31 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{smörgås}} + \frac{0,07 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kopp kaffe}}$$
$$= 0,38 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv per mellanmål/frukost}$$

Följande klimatpåverkan gäller för kött (Cederberg et al 2009): Kyckling (2,7 kg CO<sub>2</sub> ekv per kilo), Fläsk (5,9 kg CO<sub>2</sub> ekv per kilo), Nötkött (30 kg CO<sub>2</sub> ekv per kilo). Totalt med ris, sås och grönsaker (broccoli etc.) blir då klimatpåverkan från en **köttmåltid följande**:

$$\text{kg CO}_2 \text{ ekv } 130 \text{ g kött} + 0.55 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv (ris, grönsaker)}$$
$$= \text{kg CO}_2 \text{ ekv. per portion köttmåltid}$$

Portionssammansättningen för **fiskmåltiden** antas vara densamma som för kycklingmåltiden som studerats av Berlin och Sund (2010). I kycklingmåltiden är det 130 gram kyckling, 100g ris, 100 gram sås och 140 gram grönsaker. För kycklingmåltiden är klimatpåverkan för kycklingen 0.35 kg CO<sub>2</sub> ekv. och 0.9 kg CO<sub>2</sub> ekv. per måltid. Övriga måltidsingrediensers miljöpåverkan blir då:

$$\text{kg CO}_2 \text{ ekv för måltid} - \text{kyckling} = 0.9 - 0.35 = 0.55 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per portion}$$

Totalt blir då miljöpåverkan från en **fiskmåltid följande**:

$$\text{kg CO}_2 \text{ ekv } 130 \text{ g fisk} + 0.55 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv (ris, grönsaker)}$$
$$= \text{kg CO}_2 \text{ ekv. per portion fiskmåltid}$$

Följande klimatpåverkan gäller för olika fisksorter (Winther et al 2009, Ziegler et al 2012, Ziegler 2002, Ziegler 2008): Kolja (3.3 kg CO<sub>2</sub> ekv per kg), Lax/torsk (2.9 kg CO<sub>2</sub> ekv per kg), Makrill (0.54 kg CO<sub>2</sub> ekv. per kg),

Pattara et al. (2007) skriver att en flaska vin (750 cl) skapar 0,775 kg CO<sub>2</sub> ekv. I studien antas att ett glas vin är 1.5 dl (150 cl). Klimatpåverkan för ett glas vin blir då 0,155 kg CO<sub>2</sub> ekv. per glas vin:

$$\frac{0.775 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{750 \text{ cl/flaska vin}} * 150 \text{ cl/glas vin} = 0.155 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv./glas vin}$$

## Appendix 7: Klimatpåverkan, Camping

Enligt Persson (2014) använder sig campingen på Borås zoo av 17,12 kwh/gästnatt, vilket även innefattar elförbrukning och värme (bergvärme). Elektriciteten som används är "bra miljöval" från Borås Energi (Pargren, 2014). Detta antas kunna vara ett LÅG alternativ och representeras av ecoinvents "electricity, hydropower, at power plant (SE)", med 0,00549 kg CO<sub>2</sub>. Ett HÖG alternativ är istället valet av "svensk elektricitetsmix". Enligt ecoinvent är "1.0 kWh electricity, high voltage, production SE, at grid" förknippad med 0,04068 kg CO<sub>2</sub>.

(LÅG) 1 kwh elektricitet från vattenkraft i Sverige motsvarar 0.00549 Kg CO<sub>2</sub> ekv.

(HÖG) 1 kwh elektricitet från svensk elmix motsvarar 0.04068 Kg CO<sub>2</sub> ekv.

Per gästnatt blir då klimatpåverkan från elektriciteten:

$$(LÅG) \frac{0.00549 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kwh elektricitet}} * \frac{17.12 \text{ kwh}}{\text{gästnatt}} = \frac{0.094 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{gästnatt}}$$

$$(HÖG) \frac{0.04068 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kwh elektricitet}} * \frac{17.12 \text{ kwh}}{\text{gästnatt}} = \frac{0.696 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{gästnatt}}$$

Borås camping har 2 bilar och två gräsklippare, se Tabell 11.

Tabell 11: Borås campings bilar

| Typ av fordon             | Bränsle       |           | Kg koldioxid-<br>ekvivalenter<br>per fordon<br>och år | Kg koldioxid-<br>ekvivalenter<br>per besökare |
|---------------------------|---------------|-----------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| V50                       | E85           | 1009 mil  | 2326,35                                               | 0,060                                         |
| Ford                      | EcoPar        | 1048 mil  | 1331,9                                                | 0,035                                         |
| Gräsklippare<br>JD        | Ecopar        | 435 liter | 55,3                                                  | 1,43*10 <sup>-3</sup>                         |
| Gräsklippare<br>Husqvarna | Acrylatbensin | 335 liter | 77,2                                                  | 2,01*10 <sup>-3</sup>                         |

För fordonet som drivs av etanol antas att den förbrukar 1 liter E85 per mil. Enligt processen "1.0 km operation, passenger car, petrol, 15% vol. ETBE with ethanol from biomass, EURO4" (ecoinvent) är 1 km förknippat med 0.23056 kg CO<sub>2</sub>.

EcoPar är ett drivmedel för dieselmotorer som minskar utsläppen av koldioxid med 30-50% (EcoPar n.d.). Eftersom mer produktspecifik data saknas räknas klimatpåverkan på en konventionell dieselmotor och sedan minskas klimatpåverkan med 40 % ((30+50)/2). På samma sätt som för beräkningen av klimatpåverkan för bilar sorteras de olika fordonen in i olika kategorier och summeras. I denna studie antas att en bil drar 1 liter diesel/bensin per mil. Klimatdata för dieselfordonen tas från processen "1.0 km operation, passenger car, diesel, EURO3" (ecoinvent) vilket är 0.21181 kg CO<sub>2</sub> ekv/km. Eftersom EuroPar minskar mängden koldioxidutsläpp med c:a 40 % blir den totala mängden koldioxidekvivalenter per kilometer:

$$(LÅG) \frac{0.21181 \text{ kgCO}_2 \text{ ekv.}}{\text{km}} * 0.6 = \frac{0.127086 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{km}}$$

$$(HÖG) \frac{0.21181 \text{ kgCO}_2 \text{ ekv.}}{\text{km}}$$

Acrylatbensin antas representeras av processen " 1.0 v\*km operation, passenger car, petrol, fleet average 2010", en fordonskilometer är då 0.24066 kg CO<sub>2</sub> ekv.

(LÅG) Totalt bidrar fordonen med 0,09844 kg CO<sub>2</sub> ekv. Per gästnatt

(HÖG) Totalt bidrar fordonen med 0,12278 kg CO<sub>2</sub> ekv. Per gästnatt

## Appendix 8: Aktiviteter, detaljerad beskrivning och beräkning

### Transport till och från aktiviteter

Per aktivitet antas det att turisterna åker bil i 10 km tur och retur (5 km en väg). Klimatpåverkan för detta baseras på *ecoinvents* "1.0 v\*km operation, passenger car, petrol, fleet average 2010", en bilkilometer är då 0.24066 kg CO<sub>2</sub> ekv.:

$$\frac{0.24066 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{vehicle kilometer}} * 10 \text{ kilometer} = 2.4066 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per ToR}$$
$$\approx 2.4 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per resa t/r till aktiviteten}$$

**Framtida data, transport till aktivitet:** Resultatet för transporter är beräknad på 5 km enkel väg med bil. För framtida undersökningar behövs specifik typ av data för hur turister tar sig till aktiviteterna och hur lång väg de har. Även typ av bränsle och förbrukning kan inkluderas.

Utrustningen som antas användas vid sol och bad är badkläder. Vid vandring antas vandringskor och stavar användas. Det antas att ingen speciell utrustning behövs när turisterna besöker historiska minnesmärken. Eftersom studien är avgränsad till att inte inkludera tillverkning av utrustning antas **sol och bad, besöka historiska minnesmärken och vandring** ha noll (0) klimatpåverkan exklusive transport till aktiviteten. **Cykling och dressin** antas inte heller skapa någon klimatpåverkan då tillverkning av materiel ej ingår i studien.

### Shopping

Genomsnittsturisten spenderar runt 200 kr (196 kr) på shopping per resa (enligt TME, Turism, Möte, Evenemang). Enligt Carlsson-Kanyama (2007) förknippas en shoppingtur med köp av kläder för 500 kronor (8 kg CO<sub>2</sub>), köp av skor för 300 kronor (7 kg CO<sub>2</sub>) samt köp av heminredning för 100 kronor (3 kg CO<sub>2</sub>). Om man köper heminredning för 200 kr, så blir det 6 kg CO<sub>2</sub>. Köper man kläder för 200 kr, så blir det runt 3 kg CO<sub>2</sub>.

I genomsnitt per krona shopping blir det:

$$\begin{aligned} \frac{\text{kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kr shopping}} &= \frac{8 + 7 + 3 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{500 + 300 + 100 \text{ kr kläder}} \\ &= \frac{18 \text{ CO}_2 \text{ ekv}}{900 \text{ kr shopping}} = 2 \text{ CO}_2 \text{ ekv per 100 kr} \\ &= 4 \text{ CO}_2 \text{ ekv per 200 kr} \end{aligned}$$

Klimatpåverkan förknippad med shoppingen per turist blir då:

$$\frac{4 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{200 \text{ kr shopping}} = 4 \text{ kg CO}_2 \text{ per shoppingtur}$$

**Framtida data, shopping:** Resultatet för shopping är baserad på antaganden om shopping och Input-Output LCA. För framtida undersökningar behövs data för vad turister shoppar, samt en LCA-shoppingdatabas.

### Segling, åka båt, fiske

Aktiviteterna segling, åka båt och fiske antas ha likvärdig miljöpåverkan. Klimatpåverkan för tillverkning av båt och fiskeutrustning räknas bort. Enbart klimatpåverkan förknippat med användning av bränsle räknas med. Det antas i denna studie att en fisketur/båttur innebär en tur med en snipa 20" som väger 1,8 ton (Drevia, 2013) och drar 5 liter diesel per timma. Det antas att en båttur/fisketur i genomsnitt kräver att motorn är på i en timma. Klimatpåverkan är något lägre för segelbåtar och något högre för motordrivna båtar. Enligt skärgårdsmiljöföreningen (2007) genererar 1 liter diesel 2.28 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Det innebär att den totala klimatpåverkan för en båt eller fisketur blir:

$$1 \text{ timma} * \frac{5 \text{ liter diesel}}{\text{timma}} * \frac{2.28 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{liter diesel}} = 11.4 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per båt/fisketur}$$

**Framtida data, båt:** Resultatet för båtar är genomsnittliga data. För framtida undersökningar behövs även data för vilken typ av båt turisten åker (eller samåker), samt en LCA-databas för båtar.

### Museum

Nordiska akvarellmuseet rapporterar att de använder 545 400 kWh per år (Olofsson, 2014). Energin består av bergvärme och av vattenkraft. Eftersom uppgifter om fördelning mellan energislagen saknas antas hela mängden energi bestå av vattenkraft. Enligt processen "electricity, hydropower, at power plant (SE)" i *ecoinvent* genererar 1 kWh elektricitet från vattenkraftverk i Sverige 0,00549 kg CO<sub>2</sub> ekv (CML, 2001). Nordiska akvarellmuseet rapporterar även att de under sommaren 2014 hade 247 000 besök. Per besök blir då klimatpåverkan:

$$(\text{LÅG}) \quad \frac{545\,400 \text{ kwh} * 0.00549 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} / \text{kwh}}{247\,000 \text{ besökare}} = 0.012122453 \dots \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} / \text{besök}$$

I denna studie antar vi att museets transporter liknar de värden som uppskattats för djurpark och hotell, vilket motsvarar 0,1 kg CO<sub>2</sub> ekv/besökare. Totalt blir då klimatpåverkan för museum **0,112 kg CO<sub>2</sub> ekv/besök**.

I studien antas att **konstutställningar, hantverksutställningar, museum och kyrkor** har samma klimatpåverkan. Det är pga. avsaknad av data.

Om energislagen byts ut får vi följande två scenarion (MELLAN och HÖG):

LÅG: 1 kWh **elektricitet** från vattenkraftverk i Sverige 0,00549 kg CO<sub>2</sub> ekv

MELLAN: 1 kWh **fjärrvärme** ger upphov till 20,54 gram 0,02054 kg CO<sub>2</sub> ekv

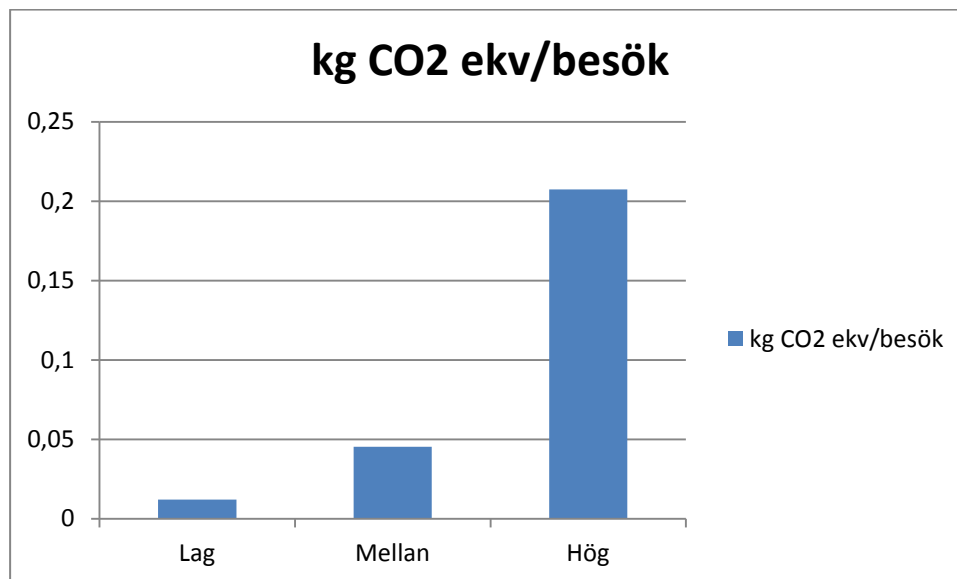
HÖG: 1 kWh **eldningsolja** förknippad med utsläppet av 0,09391 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

$$(\text{Mellan}) \quad \frac{545\,400 \text{ kwh} * 0.02054 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} / \text{kwh}}{247\,000 \text{ besökare}} = 0.14535432 \dots \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} / \text{besök}$$

$$(\text{Hög}) \quad \frac{545\,400 \text{ kwh} * 0.09391 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} / \text{kwh}}{247\,000 \text{ besökare}} = 0.3073624 \dots \text{ kg CO}_2 \text{ ekv} / \text{besök}$$



Figur 12: kg CO2 ekv/museibesök



**Framtida data, museum:** Resultatet för museum är baserad på genomsnittsvärden. För framtida undersökningar behövs även en specifik LCA-databas för museum.

## Golf

I studien av Hansson och Persson (2012) beräknas klimatpåverkan för en golfrunda på Forsgårdens golfklubb till **2,24 kg CO<sub>2</sub> ekv./spelad golfrunda**. Anledningen till att klimatdata för golf är inkluderat i studien och inte exempelvis vandring och sol och bad är att underhållet av en golfbana (exempelvis klippning av gräs) kräver mer resurser och klimatpåverkan (framförallt från diesel, med mer än 50 %) än underhållet av exempelvis en vandringsled.

**Framtida data, golf:** Resultatet för golf är baserad på genomsnittsvärden. Resultatet för golfrundan är beräknad på dieselgräsklippare. Det finns miljövänligare alternativ såsom elektriska gräsklippare tillsammans med "bra miljöval"-el vilket ger en mycket lägre klimatpåverkan. För framtida undersökningar behövs även specifik data här beroende på var turisterna spelar.

## Zoo/Safariparkbesök

Enligt Persson (2014) förbrukade Borås djurpark 2013 7.08 KWh elektricitet och 0,017 kWh fjärrvärme per besökare. Parken förbrukade även 9,59 liter eldningsolja per dag. Totalt blir det 3 500,35 liter eldningsolja per år (9.59 liter/dag\*365 dagar/år).

**Uppvärmning med eldningsolja:** Enligt Swea energi (2014) är energiinnehållet i en liter eldningsolja 10 kWh. Alltså blir mängden energi i eldningsolja:

$$3500.35 \frac{\text{liter eldningsolja}}{\text{år}} * 10 \frac{\text{kWh}}{\text{liter}} = 35003.5 \text{ kWh eldningsolja/år}$$

Enligt processen "heat, light fuel oil, at boiler 100kW, non-modulating (CH)" (ecoinvent n.d.) är förbränningen av 1 kWh eldningsolja förknippad med utsläppet av 0,09391 kg

CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Det totala utsläppet koldioxidekvivalenter från förbränningen av eldningsolja per besökare blir då:

$$\frac{35003.5 \text{ kwh/år}}{265\ 000 \text{ besökare/år}} * \frac{0.09391 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kwh}} = \frac{0.01240444787 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{besökare}}$$

**Electricitet:** På grund av att information saknas om vilken typ av elektricitet som används i parken antas den vara av svensk elektricitetsmix. Enligt ecoinvent är "1.0 kWh electricity, high voltage, production SE, at grid" förknippad med 0,04068 kg CO<sub>2</sub> ekv. Parkens elektricitetsanvändning kan därför förknippas med:

$$\frac{7.08 \text{ kwh}}{\text{besökare}} * \frac{0.04068 \text{ kgCO}_2 \text{ ekv}}{\text{kwh}} = 0.2880144 \text{ kgCO}_2 \text{ ekv. per besök}$$

**Uppvärmning med fjärrvärme:** Mölndals energi (2014) skriver att fjärrvärme ger upphov till 20,54 gram (0.02054 kg) CO<sub>2</sub> per kWh. Den totala klimatpåverkan från fjärrvärmerna blir då:

$$\frac{0.017 \text{ kwh}}{\text{besökare}} * \frac{0.02054 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{besökare}} = \frac{3.4918 * 10^{-4} \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{besökare}}$$

**Resor med flyg och tåg** stod för 0.13 kg CO<sub>2</sub> per km och 2013 var den totala resesträckan 91029 km. Antalet besökare på Borås zoo uppgick 2013 till 265 000 besökare. Mängden koldioxid förknippad med resor med tåg och flyg blir då:

$$\frac{\frac{0.13 \text{ kg CO}_2}{\text{km}} * 91029 \text{ km}}{265\ 000 \text{ besökare}} = 0.044655 \dots \text{ kg CO}_2 / \text{besökare}$$

**Bilar och arbetsfordon:** Parken har ett antal bilar och arbetsfordon, på grund av tillgänglig data används europeisk medeldata som anges i antal körda km för respektive bränsletyp/fordon. Fordonen sorteras in i respektive kategori (bränsletyp):

**Tabell 12: Bilar på Borås Zoo**

| Bilar                    | Bränsletyp       | Km per fordon |
|--------------------------|------------------|---------------|
| V70                      | Ecopar+evolution | 19750         |
| V50                      | E85              | 10250         |
| Fruktbil                 | Ecopar+evolution | 12530         |
| Bränsle Kango restaurang | E85              | 4360          |
| Bränsle ford, underhåll  | Ecopar           | 6000          |

**Tabell 13: Arbetsfordon på Borås Zoo**

| Fordon                       | Bränsletyp    | Liter bränsle per år |
|------------------------------|---------------|----------------------|
| Tåg Dotto Train              | Ecopar        | 872                  |
| Traktor                      | Ecopar        | 2916                 |
| Weideman lastm.              | Ecopar        | 3139.2               |
| Weideman last.<br>elefanthus | Ecopar        | 534.4                |
| Grävmaskin Volvo<br>Leasing  | Ecopar        | 1015                 |
| Fyrhjuling rovdjur           | Acrylatbensin | 456.75               |
| Fyrhjuling elefanthus        | Acrylatbensin | 640.9                |
| Fyrhjuling savann            | Acrylatbensin | 217.5                |
| Lilla fyrhjulingen<br>savann | Acrylatbensin | 72.5                 |
| Savannbil                    | Acrylatbensin | 180                  |

För fordonet som drivs av etanol antas även här att den förbrukar 1 liter E85 per mil. Enligt processen "1.0 km operation, passenger car, petrol, 15% vol. ETBE with ethanol from biomass, EURO4" (ecoinvent n.d.) är 1 km förknippat med 0,23056 kg CO<sub>2</sub>.

EcoPar är ett drivmedel för dieselmotorer som ska minska utsläppen av koldioxid med 30-50%. (EcoPar n.d.) Eftersom mer produktspecifik data saknas räknas klimatpåverkan på en konventionell dieselmotor och sedan minskas detta med 40 % ((30+50)/2). På samma sätt som för beräkningen av klimatpåverkan för bilar sorteras de olika fordonen in i olika kategorier och summeras. I denna studie antas att en bil drar 1 liter diesel per mil. Klimatdata för dieselfordonen tas från processen "1.0 km operation, passenger car, diesel, EURO3" (ecoinvent) vilket är 0.21181 kg CO<sub>2</sub> ekv/km. Eftersom EuroPar minskar mängden koldioxidutsläpp med 40 % blir den totala mängden koldioxidekvivalenter per kilometer:

$$\frac{0.21181 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{km}} * 0.6 = \frac{0.127086 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{km}}$$

**Tabell 14: Klimatpåverkan från bilarna på Borås Zoo**

| Bränsletyp:<br>Bilar  | Km    | Kg CO <sub>2</sub> ekv per km<br>(ecoinvent) | Kg CO <sub>2</sub> ekv.<br>Per besökare<br>(26500000<br>besökare) |
|-----------------------|-------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ecopar +<br>evolution | 38280 | 4 864,85                                     | 0,018358                                                          |
| E85                   | 14610 | 3368,4816                                    | 0,012711                                                          |

Total klimatpåverkan för bilar:

$$0.018358 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.} + 0.012711 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.} = 0.031069 \text{ kgCO}_2 \text{ ekv.}$$

**Tabell 15: Klimatpåverkan från arbetsfordon på Borås Zoo**

| Bränsletyp:<br>Arbetsfordon | Liter (efter antagande<br>=mil) | Kg CO <sub>2</sub> ekv per<br>mil(ecoinvent) | Kg CO <sub>2</sub> ekv.<br>Per besökare<br>(26500000<br>besökare) |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ecopar                      | 8 476,6                         | 10772,57188                                  | 0,040651                                                          |
| E85                         | 1 567,65                        | 3 614,37                                     | 0,013639                                                          |

Klimatpåverkan från arbetsfordon blir då:

$$0.040651 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.} + 0.013639 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.} = 0.05429 \text{ kgCO}_2 \text{ ekv.}$$

**Totalt blir klimatpåverkan per gäst för Borås Zoo:** Den totala klimatpåverkan per gäst beräknas i Tabell 16. Det blir **0,434 kg CO<sub>2</sub> ekv.** per besökare.

**Tabell 16: Total klimatpåverkan från Borås Zoo per besökare**

| Borås Zoo Aktiviteter        | Kg CO <sub>2</sub> ekv. Per besökare |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Uppvärmning med eldningsolja | 0,0124044                            |
| Elektricitet                 | 0,2880144                            |
| Uppvärmning med fjärrvärme   | 3,4918*10 <sup>-4</sup>              |
| Resor med flyg och tåg       | 0,044655                             |
| Bilar                        | 0,031069                             |
| Arbetsfordon                 | 0,05429                              |
| <b>Totalt</b>                | <b>0,434</b>                         |

**Framtida Zoo studier:** Resultatet för zoo är baserad på Borås Zoo. För framtida undersökningar behövs även LCA-databas för andra parker.

## Appendix 9: Aktiviteter, utländska turister

I Tabell 17 finns en sammanställning från IBIS 2013 av samtliga aktiviteter som utländska turister ägnat sig åt under sitt besök. De gråmarkerade i tabellen inkluderades i studien. Det är samtliga aktiviteter med värden som ligger över 1 % med några undantag. *Familjer, utbildning, företagsbesöktas, spa/wellness och disco* tas inte med då klimatdata inte finns tillgänglig för dessa aktiviteter.

**Tabell 17: Statistik för aktiviteter, utländska turister.**

| IBIS 2013                       | Västsverige | Andel |
|---------------------------------|-------------|-------|
| Restaurang/barer/cafeer/kiosker | 1559559     | 0,45  |
| Shopping                        | 2492948     | 0,72  |
| Konserter/musikfestivaler       | 105719      | 0,03  |
| Byggnader/slott, monument       | 174921      | 0,05  |
| Sightseeing/utflykter           | 342754      | 0,10  |
| Kulturevenemang                 | 62445       | 0,02  |
| Fiskat                          | 135549      | 0,04  |
| Vandrat i skogen/berg           | 246570      | 0,07  |
| nationalpark/naturum            | 147545      | 0,04  |
| cykling/mountainbike            | 66284       | 0,02  |
| Häst                            | 15376       | 0,00  |
| utförsåkning                    | 5806        | 0,00  |
| längåkning                      | 5914        | 0,00  |
| skriskoråkning                  | 3827        | 0,00  |
| Båt (segling, motorbåt, kanot)  | 98046       | 0,03  |
| golf                            | 45820       | 0,01  |
| jakt                            | 15160       | 0,00  |
| idrottevenemang                 | 52397       | 0,02  |
| teater                          | 55000       | 0,02  |
| familjer (dop etc.)             | 183290      | 0,05  |
| museum                          | 148015      | 0,04  |
| djurpark/nöjespark              | 140996      | 0,04  |
| sol o bad                       | 198653      | 0,06  |
| utb, föreläsning                | 70961       | 0,02  |
| företagsbesök                   | 204721      | 0,06  |
| spa/wellness                    | 57922       | 0,02  |
| disco                           | 49617       | 0,01  |
| annat                           | 348626      | 0,10  |
|                                 |             |       |
| Total antal utländska turister  | 3478209     |       |

Klimatpåverkan för ytterligare aktiviteter tas med i beräkningarna, se Tabell 6. Klimatpåverkan för teaterbesök ligger på 6 kg CO<sub>2</sub> ekv/besök (Tengström & Isurieta 2010), samt för evenemang (kulturevenemang, introttsevenemang, konsert etc) ligger på 0,0665 kg CO<sub>2</sub> ekv/besök (Wallin, 2008).