

Turistens klimatpåverkan

– modell och beräkningar för Västsverige

BIRGIT BRUNKLAUS
FRIDA HERMANSSON
JOHN ARMBRECHT
ERIK LUNDBERG

Department of Energy and Environment
Division of Environmental System Analysis
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Gothenburg, Sweden 2015

Centrum för Turism
Handelshöskolan
GÖTEBORG UNIVERSITET

REPORT NO. 2015:16

Turistens klimatpåverkan

Modell och beräkningar för Västsverige

BIRGIT BRUNKLAUS, FRIDA HERMANSSON,
JOHN ARMBRECHT, ERIK LUNDBERG

Department of Energy and Environment
Division of Environmental Systems Analysis
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Gothenburg, Sweden, 2015

Turistens Klimatpåverkan
Modell och beräkningar för Västsverige

© BIRGIT BRUNKLAUS, FRIDA HERMANSSON, JOHN ARMBRECHT,
ERIK LUNDBERG, 2015

Report no. 2015:16
Department of Energy and Environment
Division of Environmental System Analysis
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg
Sweden
Telephone + 46 (0)31-772 1000

Omslagsbild:
© Birgit Brunklaus 2015.

Printed by Chalmers Reproservice
Göteborg, Sweden 2015

Förord

Denna studie är en uppdragsstudie av Västsvenska Turistrådet, och Centrum för turism på GU/Handelshöskolan. Modell och klimatberäkningar har genomförts av Birgit Brunklaus, Forskarassistent på Miljösystemanalys på Chalmers, tillsammans med Frida Hermansson, projektassistent på Miljösystemanalys på Chalmers. Kompletteringar kring den relativa klimatpåverkan och diskussionen har genomförts av Erik Lundberg och John Armbrecht på GU/Handelshöskolan.

Vi vill gärna tacka alla som har hjälpt till att genomföra studien. Tack Monika Fleming-Glogoza från Västsvenska Turistrådet för att hjälpa oss med all statistik inom tursitbranschen. Tack Marie Linde och Fredrik Lindén för att initiera studien och alla intressanta diskussioner under vägens gång.

Vi vill även tacka alla som har levererat data till studien, fram för allt de vi har haft direkt kontakt med, bland annat Borås djurpark och Nordiska Akvarellmuseum. Utan data hade inte studien blivit av.

Birgit Brunklaus, Frida Hermansson, John Armbrecht, Erik Lundberg
Göteborg, 9 november 2015

Förkortningar

CO ₂	Carbon dioxide
GHG	Greenhouse gases
GWP	Global warming potential
LCA	Life cycle assessment

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 viktiga 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 turisternas klimatpåverkan och ta fram nyckeltal mer specifikt för turister i Västsverige.

Modell och klimatberäkningar: För att beräkna turisternas 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*¹ 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).

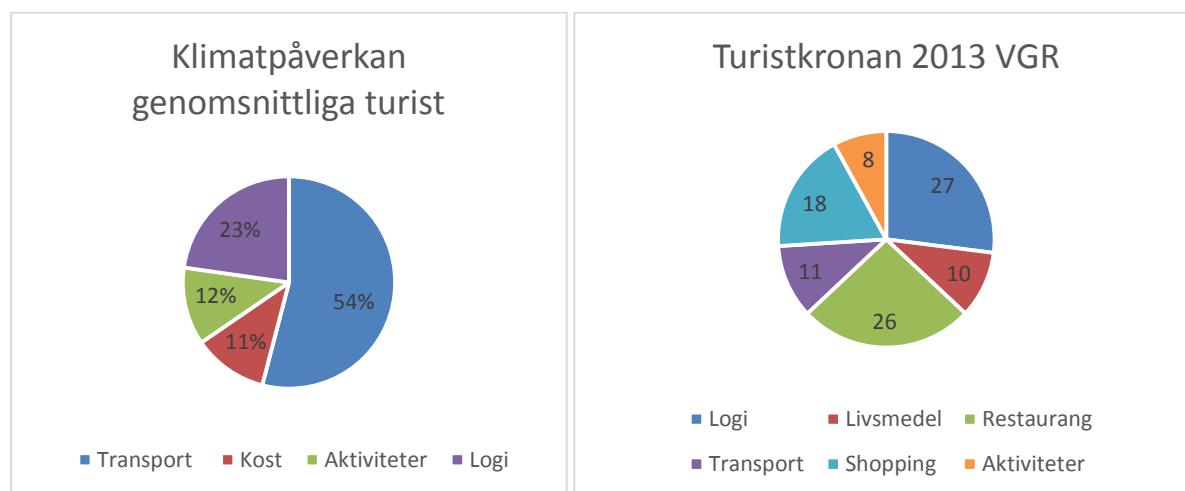
Modellen är utformad för att fungera på både lokal och nationell nivå eftersom den är baserad på *existerande turiststatistik* (som finns både på lokal och nationell nivå) kopplat till *existerande LCA/Klimatdata*. För framtida användning av modellen och beräkningar är dock bättre turistdata samt bättre 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 CO₂ ekv. Utsläppen varierar emellertid kraftigt beroende på turisternas val av transportslag, typ av logi, kost och aktiviteter.

Turistkronan är ett vanligt nyckeltal och visar turistisk gensomsnittlig konsumtion fördelad på olika områden. Jämförelsen ger en bild av proportionerna mellan

¹ Se www.ecoinvent.org. En europeisk databas som används för att räkna ut klimatpåverkan för olika transporter.

konsumtion och miljöpåverkan, där t.ex. transport står för 11% av tursitkronan 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 turstat 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, säsongarbete 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 CO₂ 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 sekundärdata² 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).

²De 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 övernattnings 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 miljoner³. 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 3,2⁴.

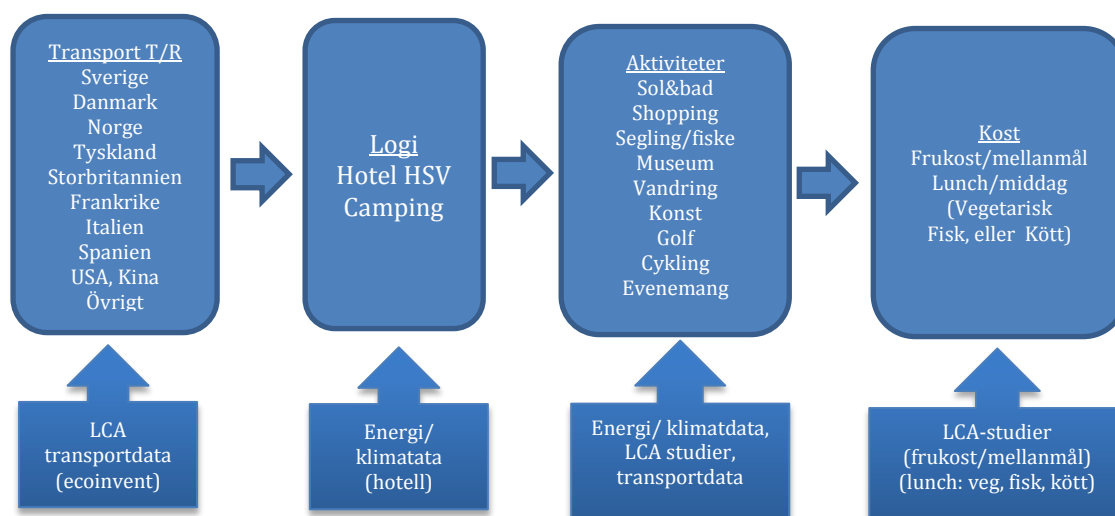
³ Uträkningarna för svenska respektive utländska turister finns detaljerade i Appendix 2.

⁴ Detaljerade uträkningar gällande resesällskap finns i Appendix 3.

3. Beräkning av klimatpåverkan

För att beräkna turistens 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 turistens 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 Handels 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*⁵ 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 turistens 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 plats-specifika beräkningar. En sammanfattning och diskussion av resultaten och den föreslagna modellen återfinns sedan i rapportens avslutande kapitel.

⁵ Se 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, flyg⁶ eller annat.⁷

För *utländska turister* uppskattas, baserat på data från IBIS⁸, 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)⁹.
- Avstånden som varje utländsk turist rest till Västsverige beräknas som medelavståndet (från NTM¹⁰) 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 transportslagen¹¹:

Om inget annat nämns hämtas data för de olika transportslagen från *ecoinvent* (www.ecoinvent.org).

- För *bilresa* motsvarar 1 bilkilometer **0,24066 kg CO₂ ekv.**

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

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

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

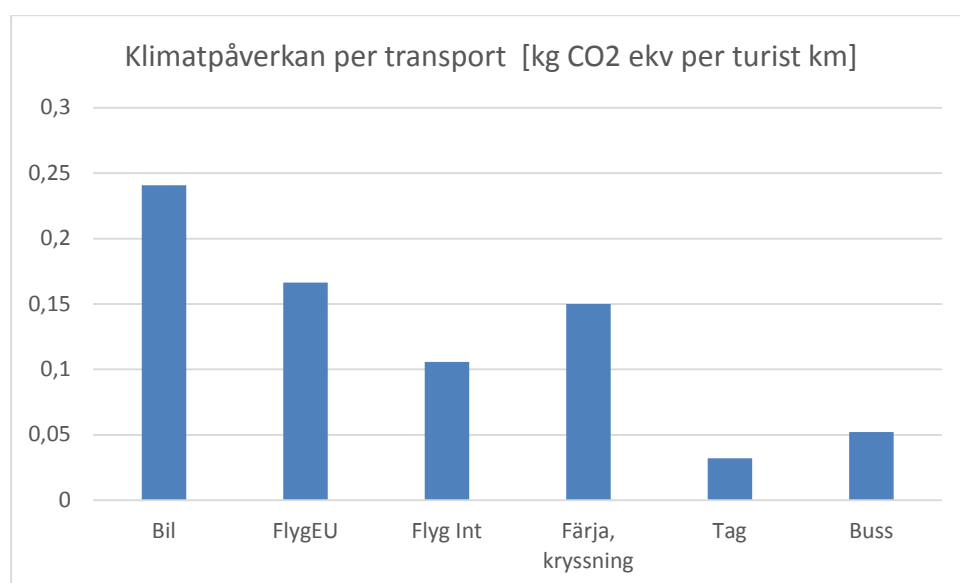
⁹ Beräknat som medeltal från följande studier: Turismen i Bohuslän (2011), Turismen i Sjuhärad (2007), Turismen i Dalsland (2008) och Turismen i Skaraborg (2011). På grund av avrundnings fel blir summan något större än 100.

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

¹¹ För detaljerad beskrivning se Appendix 5

- *Flygresa inom EU*: 1 flygkilometer motsvarar **0,16636 kg CO₂ ekv.** per passagerare
Flygresa, internationell (New York, Peking): 1 flygkilometer motsvarar **0,10577 kg CO₂ ekv.** per passagerare.
- *Tågresa*: 1 tågkilometer motsvarar i genomsnitt **0,032 kg CO₂ ekv.**¹²
- *Bussresa*: 1 busskilometer motsvarar i genomsnitt **0,05217 kg CO₂ 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 CO₂ ekv. I studien antas det lägsta motsvara dagens värde, dvs. **0,15 kg CO₂ 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)
Sverige	74,6	69,4	n/a (se tab. 3)	n/a (se tab. 3)	724265	n/a	n/a
Danmark	1,7	0,2	260	313	11773	6122151	7370128
Norge	8,1	28,9	288	289	151803	87438701	87742307
Tyskland	2,4	0,4	634	742	17024	21586871	25264130
Storbritannien	1,7	0,1	1103	1556	11431	25217196	35573850
Frankrike	0,7	0	1241	1529	4566	11331739	13961507
Italien	0,4	0	1842	2207	2609	9610622	11515007

¹² DE (Tyskland)=0,063678 kg CO₂ ekv. samt CH (Schweiz)=0,00098036 kg CO₂.

Spanien	0,2	0	2318	2795	1305	6049500	7294371
USA	1	0	6219	0	6522	81125478	0
Kina	0,6	0	7268	0	3914	56888713	0
Övrigt	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
Klimatpåverkan kg CO2 ekv per person och km		EU=0,16636 Int=0,10577	0,24066	0,15	0,032	0,05217
Danmark (Köpenhamn)	313 road 260 flyg	3259139	1773695	3537662	754701	1230399
Norge (Oslo)	289 Road 288 flyg	46548167	21116064	42116308	8984812	14648052
Tyskland (Berlin)	742 Road 634 flyg	11491814	6080066	12126782	2587047	4217695
Storbritanien (London)	1556 Road 1103 flyg	13424425	8561203	17075448	3642762	5938841
Frankrike (Paris)	1529 Road 1241 flyg	6032474	3359976	6701523	1429658	2330790
Italien (Rom)	2207 Road 1842 flyg	5116234	2771202	5527203	1179137	1922361
Spanien (Madrid)	2795 Road 2318 flyg	3220463	1755463	3501298	746944	1217751
USA (New York)	6219 Int flyg	27458054	0	0	0	0
Kina (Peking)	7268 Int flyg	19254781	0	0	0	0
Övrigt	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
SUMMA		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 CO2 ekv * 0,12 = 16 893 500 kg CO2 ekv (12 % flyg)

Bil = 45.417.668 kg CO2 ekv * 0,75 = 34 050 053 kg CO2 ekv (75 % bil)

Färja = 90.586.224 kg CO2 ekv * 0,09 = 7 866 594 kg CO2 ekv (9 % färja)

Tåg = 19.325.061 kg CO2 ekv * 0,01 = 187 466 kg CO2 ekv (1 % tåg)

Buss = 31.505.889 kg CO2 ekv * 0,018 = 570 614 kg CO2 ekv (1,8 % buss)

Totalt blir klimatpåverkan från de utländska turisternas transporter:

59 568 277 kg CO2 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)

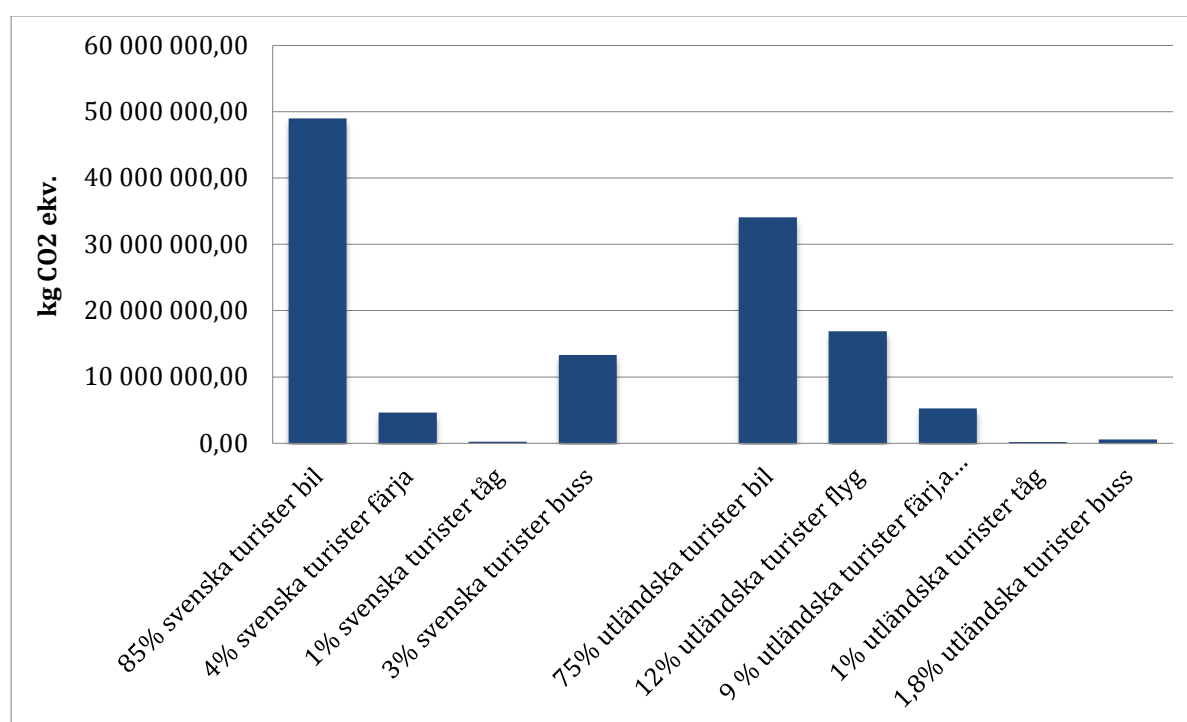
Från	Andel svenska turister som reser hit	Medelavstånd som varje turist åker en väg	Antal resesällskap	Totala antalet kilometer (ToR*antal resesällskap)	Total klimatpåverkan (100% bil)
Västra Götaland	56,5 %	100 (antagande)	409210	81841901	19696072
Stockholm	10,3 %	439,946	74237	65320650	15720068
Värmland (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 transportmedel¹³:

Bil (sv)= 57.620.367 kg CO2 ekv * 0,85 = 48 977 312 kg CO2 ekv (85% bil)
Färja (sv)= 114924692 kg CO2 ekv * 0,04 = 4 596 988 kg CO2 ekv (4% färja)
Tåg (sv) = 24517268 kg CO2 ekv * 0,01 = 245 173 kg CO2 ekv (1% tåg)
Buss (sv) = 39970808 kg CO2 ekv * 0,03 = 13 323 603 kg CO2 ekv (3% buss)

**Totalt blir klimatpåverkan från de svenska turisternas transporter:
 = 67 143 075 kg CO₂ 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 CO2 ekv (utländska turister)

+ 67 143 075 kg CO2 ekv (svenska turister)

= 126 711 303 kg CO₂ 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.

¹³ 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 CO2 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*¹⁴:

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

Varje ostsmörgås motsvarar då **0,31 kg CO₂ ekv.** Humbert et al. (2009) beräknar att en kopp snabbkaffe bidrar med **0,07 kg CO₂ ekv. per 1 dl kopp.**¹⁵

Totalt blir klimatpåverkan per frukost och/eller mellanmål **0,38 kg CO₂ 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 CO₂ ekv.** per portion (totalt 560 gram).

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

¹⁵ Doublet & Jungbluth (2010) beräknar att en kopp te bidrar med 0,085 kg CO₂ 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)¹⁶:

- Klimatpåverkan för **kycklingmåltid** är **0,901 kg CO₂ ekv.** per måltid (130 g kyckling och totalt 470 gram).
- Klimatpåverkan för **fläskköttmåltid** är **1,317 kg CO₂ ekv.** per måltid (130 g fläsk och totalt 470 gram).
- Klimatpåverkan för **nötköttmåltid** är **4,45 kg CO₂ 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 CO₂ ekv för 130g fisk och **0,979 kg CO₂ ekv per måltid.**
- **Lax/torsk** skapar 0,377 CO₂ ekv för 130g fisk och **0,927 kg CO₂ ekv per måltid.**
- **Makril** skapar 0,070 CO₂ ekv för 130g fisk och **0,620 kg CO₂ ekv per måltid.**

Klimatpåverkan för **ett glas vin** är 0,155 kg CO₂ ekv.¹⁶

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

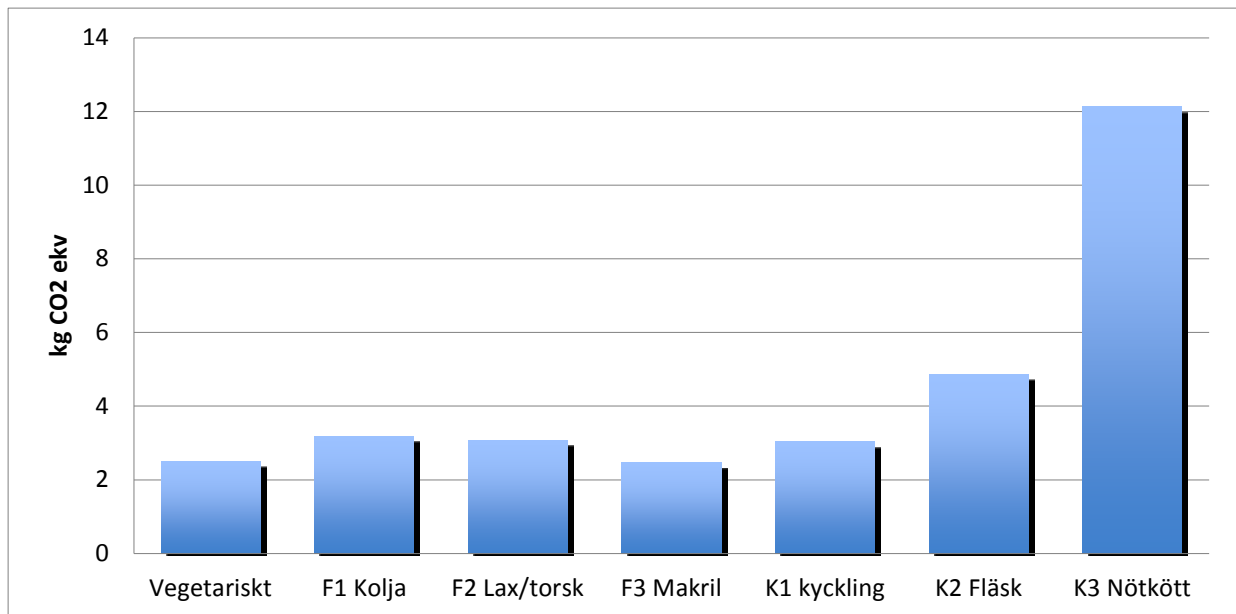
$$\begin{aligned} &= \text{frukost} + \text{mellanmål} + \text{lunch} + \text{mellanmål} \\ &+ \text{middag (inklusive vin)} \\ &= 3,183 \text{ (kolja) kg CO}_2 \text{ ekv} \\ &= 3,079 \text{ (lax, torsk) kg CO}_2 \text{ ekv.} \\ &= 2,465 \text{ (makril) kg CO}_2 \text{ ekv} \end{aligned}$$

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.

¹⁶ 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.¹⁷

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

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

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

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

Borås camping har två bilar och två gräsklippare¹⁸. För **transport från bilar** och **användning av arbetsredskap** blir då klimatpåverkan per gästnatt följande:

(LÅG) Totalt bidrar fordonen med **0,09844 kg CO₂ ekv.** per gästnatt

(HÖG) Totalt bidrar fordonen med **0,12278 kg CO₂ ekv.** per gästnatt

Klimatpåverkan för camping per gästnatt blir då:

$$\begin{aligned} &\text{(LÅG)} \\ &0,094 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från elektricitet} + \\ &0,09844 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från fordon} = \frac{0.19244 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{gästnatt}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{(HÖG)} \\ &0,69644 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från elektricitet} + \\ &0,12278 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv. per gästnatt från fordon} = \frac{0.89191 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv.}}{\text{gästnatt}} \end{aligned}$$

¹⁷ För detaljerade beräkningar se Appendix 7

¹⁸ 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 CO₂ 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:

$$(LÅG) 0,6 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{gästnatt}} * 5844470 \frac{\text{gästnätter}}{\text{år}} = 3\,506\,682 \text{ kg } CO_2 \text{ ekv. per år}$$

$$(MELLAN) 2,4 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{gästnatt}} * 5844470 \frac{\text{gästnätter}}{\text{år}} = 14\,026\,728 \text{ kg } CO_2 \text{ ekv. per år}$$

$$(HÖG) 26 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{gästnatt}} * 5844470 \frac{\text{gästnätter}}{\text{år}} = 151\,956\,220 \text{ kg } CO_2 \text{ ekv. per år}$$

För MELLAN blir klimatpåverkan 2,4 kg CO₂ ekv. per gästnatt och totalt **14 026 728 kg CO₂ ekv.** Detta antas vara representativt för hela HSV-kategorin i den aktuella studien.

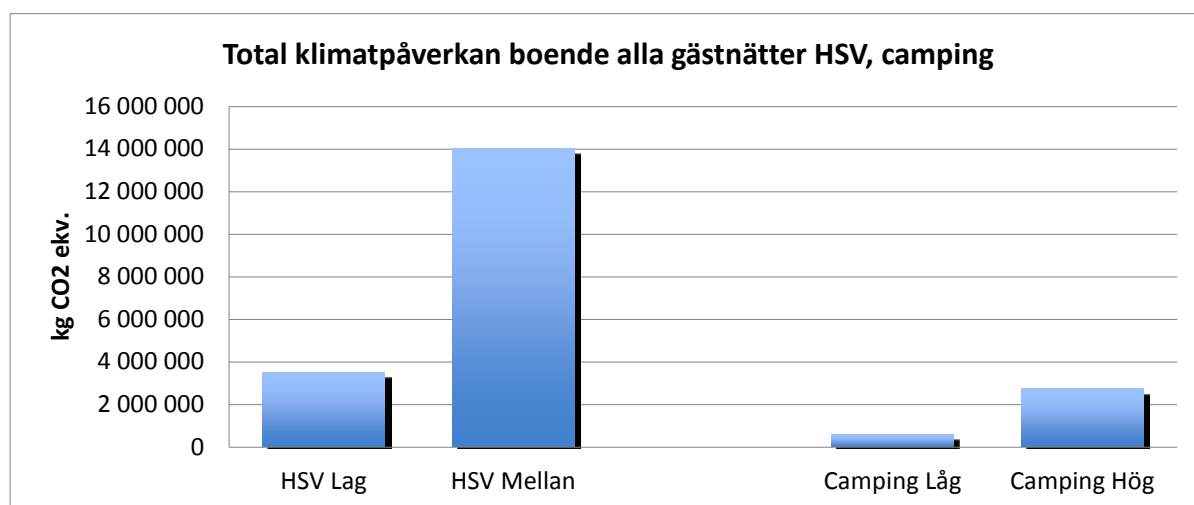
Framtida data HSV: Resultatet för HSV är taget från 13 hotell i Sigtuna kommun. För framtida undersökningar behövs en hotelldatabas med data för västsvenska hotell. Där bör ingå typ av värme och el, samt typ av transport som används på hotellen. Detta behövs inte bara för hotell utan också för stugbyar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

6.3 Total klimatpåverkan, logi

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

$$590\,473 \text{ kg } CO_2 \text{ ekv./år} + 14\,026\,728 \text{ kg } CO_2 \text{ ekv./år} = 14\,617\,201 \text{ kg } CO_2/\text{år}$$

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 aktivitetens 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 gör¹⁹.

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

Aktivitet ²⁰	Procent	Klimat- påverkan per gång (transport exkluderat)	Klimat- påverkan per gång inklusive transport ²¹	Antal gångar aktiviteten sker	Total klimat- påverkan för aktiviteten per år
Shopping	60 %	4	6,41	1891250	12122913
Sol och bad	44 %	0	2,41	1398571	3370557
Historiska minnesmärken	26 %	0	2,41	818482,1	1972542
Museibesök (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
Totalt	284 %			9027143	41 306 616

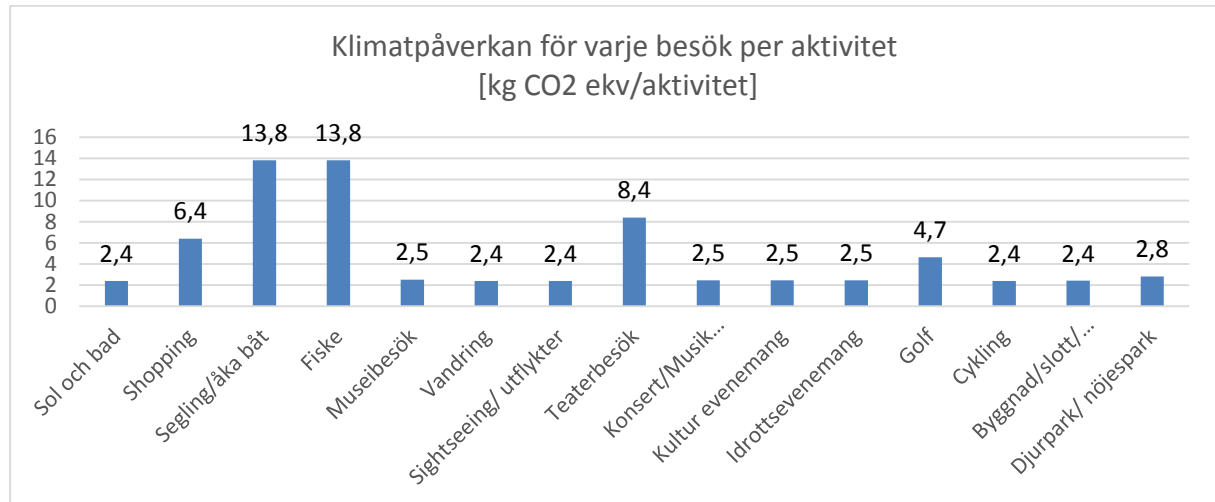
¹⁹ Procentantalen är baserade på en flervalfråga vilket ger en summa på mer än 100 % (här 284 %). Antal gånger aktiviteten sker är baserat på procentantalen och antal turister. (Antal turister beräknas ifrån gästnätter samt vistelselängd och ger totalt 3 158 571 turister, varav 2 316 659 svenska och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

²⁰ 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.

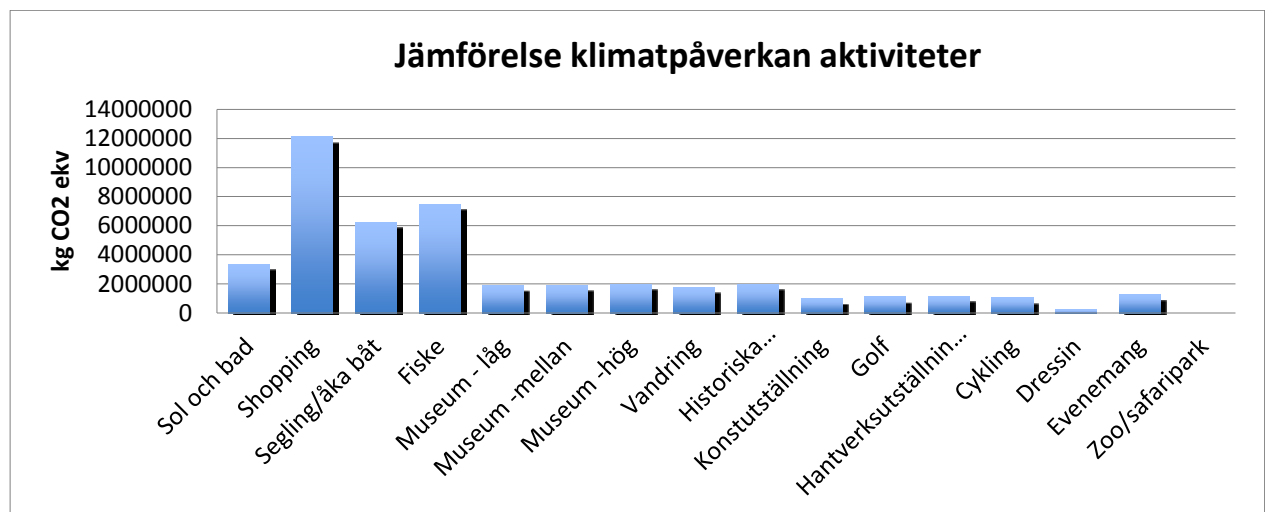
²¹ Klimatpåverkan för transporten till Aktiviteterna är baserat på att en person reser ensam i varje bil

Den totala klimatpåverkan beräknas genom att addera varje aktivitet i Tabell 5: **41 306 616 kg CO₂ 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 Västsverige²². I Tabell 6 återfinns fördelning och klimatpåverkan enligt samma beräkning som för svenska turister ovan.

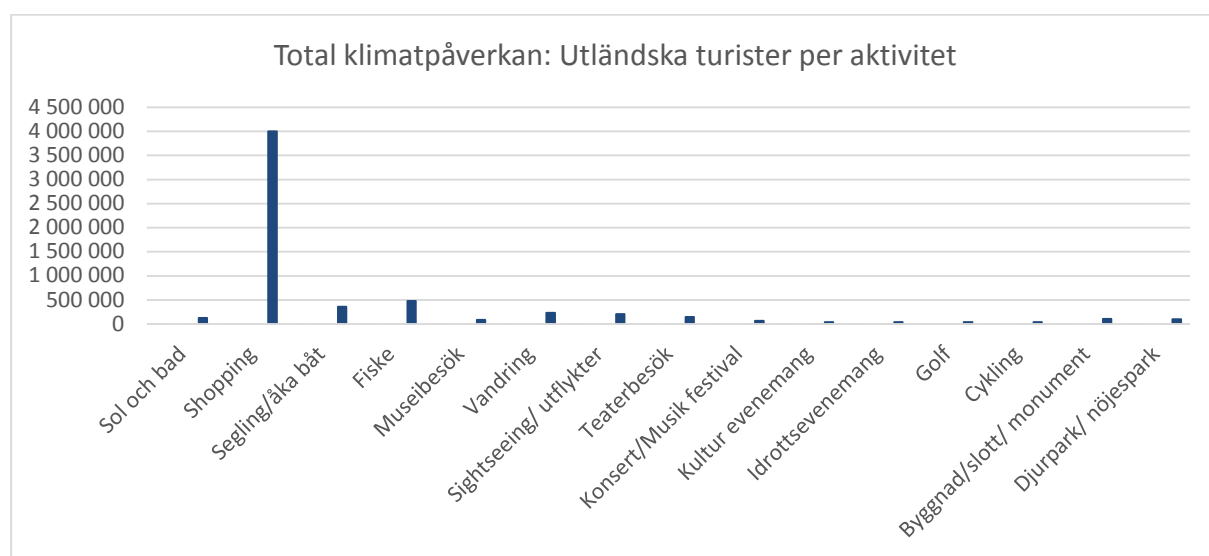
Tabell 6: *Fördelning och klimatpåverkan för aktiviteter (utländska turister).*

²² Statistik från IBIS och diskussion av urvalsprocessen finns i Appendix 9.

Aktivitet	%	Klimatpåverkan per gång (transport exkluderat)	Klimatpåverkan per gång inklusive transport	Antal gånger aktiviteterna 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
Totalt	131 %				6 069 117

Klimatpåverkan för utländska turisternas aktiviteter beräknas genom att addera varje aktivitet i Tabell 6: **6 069 117 kg CO₂ ekv.** För svenska och utländska turister blir den totala klimatpåverkan **47 375 733 kg CO₂ ekv.** (6 069 117 + 41 306 616).

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



Figur 8: Total klimatpåverkan uppdelad på aktiviteter, utländska turister

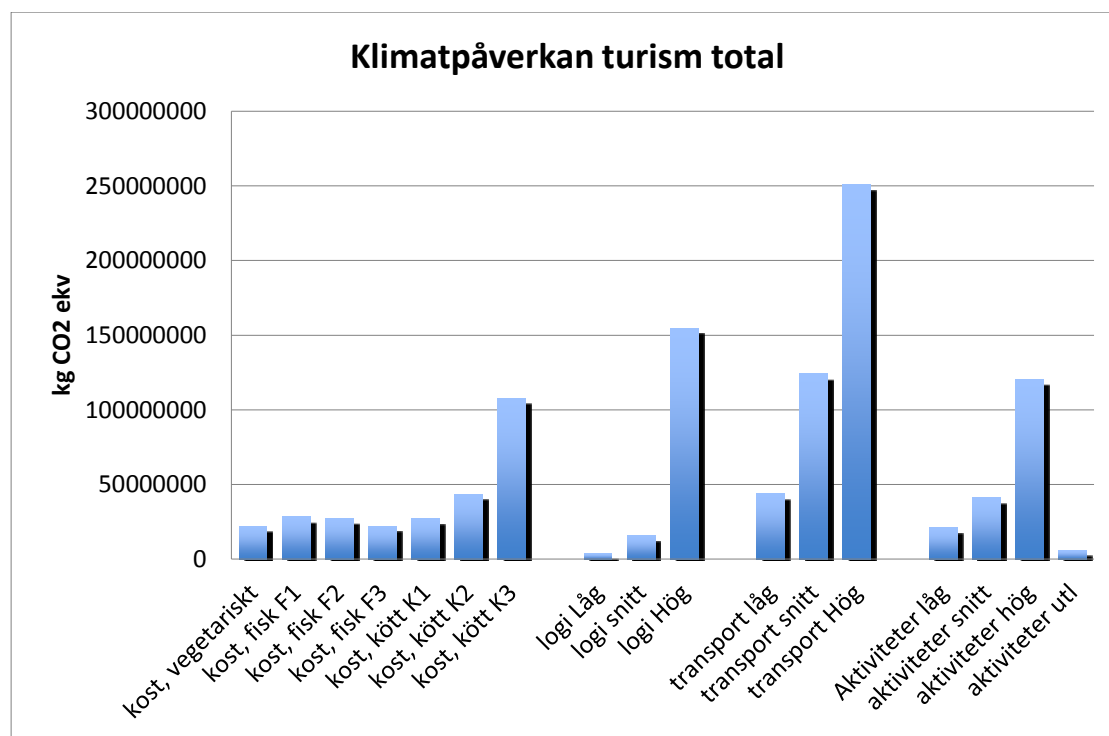
8. Totala klimatpåverkan för turismen i Västsverige

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 ekv²³**

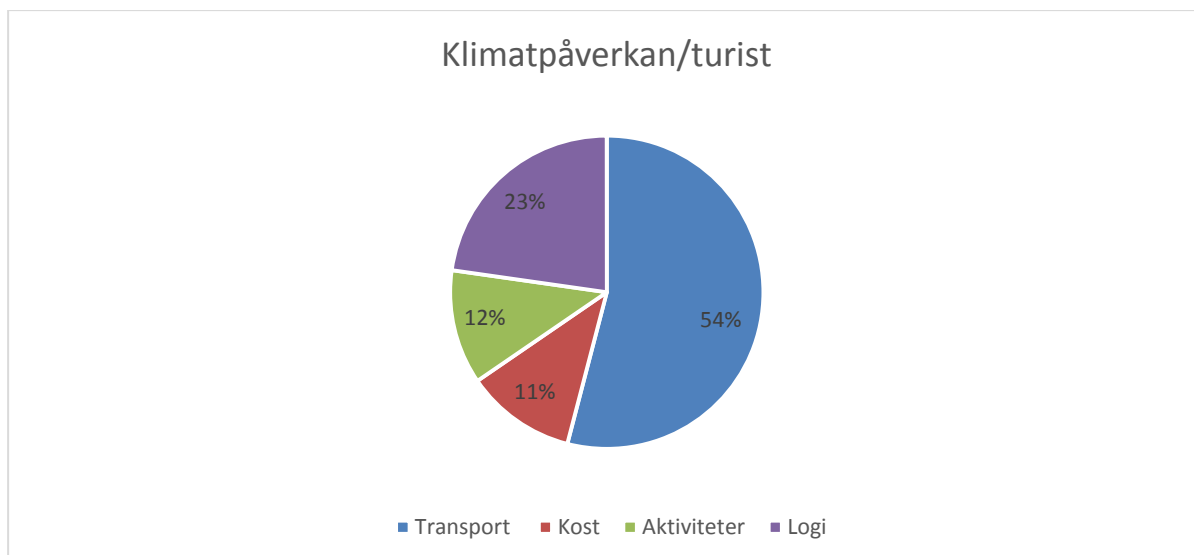
I Figur 9 är den totala klimatpåverkan uppdelad på olika moduler. Genomsnittliga värden ges för Logi, Transport och Aktiviteter, samt alternativ med hög respektive låg klimatpåverkan:



Figur 9: Klimatpåverkan från turismen i Västsverige

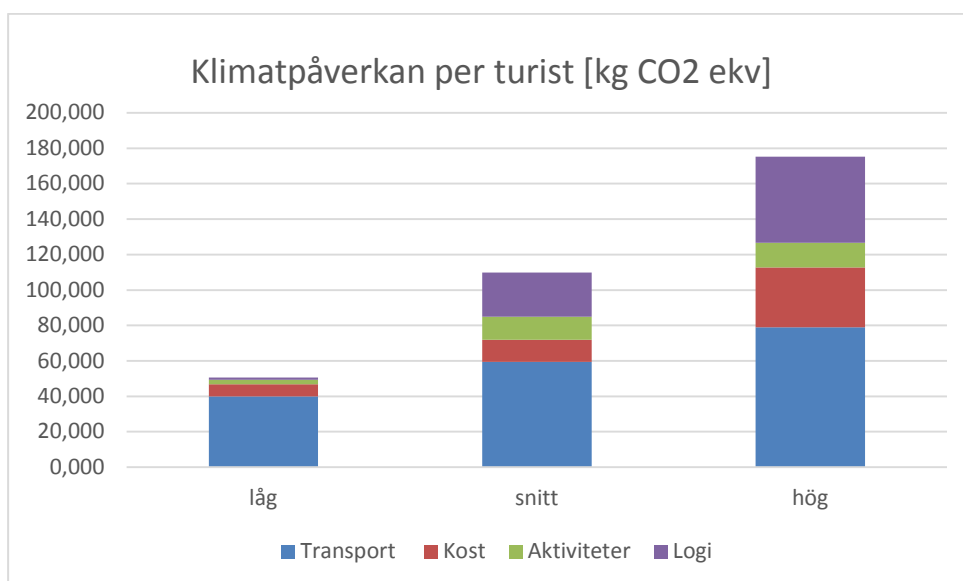
Hur det ser ut för en genomsnittlig turist illustreras i Figur 10. Den visar att Transport har den största klimatpåverkan med 54 %, därefter Logi med 23 %, Aktiviteter med 12%, samt Kost med 11 %.

²³ 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

	Typ	kg CO₂ ekv./turist	Enhet
TRANSPORT	<i>Bilresa, en i bilen</i>	0,24066	per kilometer
	<i>Bilresa, tre i bilen</i>	0,08022	per kilometer
	<i>Flygresa, inom EU</i>	0,16636	per kilometer
	<i>Flygresa, 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
KOST	<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
LOGI	<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
AKTIVITETER	<i>Sol & 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 CO₂ 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 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 260 flyg	86,5	150,7	20,0	32,7
Oslo 289 Road 288 flyg	96,0	138,9	18,5	30,1
Berlin 742 Road 634 flyg	210,9	357,1	47,5	77,4
London 1103 flyg	367,0	n/a	n/a	n/a
Paris 1529 Road 1241 flyg	412,9	735,9	97,9	159,5
Rom 2207 Road 1842 flyg	612,9	1062,3	141,2	230,3

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 (ton)	Antal sysselsatta	Utsläpp/ 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
00 turism VGR	349 000	22 000	15,86
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 CO₂ 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 CO₂ 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**²⁴

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

²⁴ 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">• Möjlighet att koppla turistens hemort med transportslag• Specifik data för kryssningstrafik (Stena Line, Color Line etc.)
<i>Kost</i>	<ul style="list-style-type: none">• Data på vilka måltider turisten konsumerar• Alternativt data från producentled på råvaruinköp (hotell, restauranger, barer etc.)
<i>Logi, camping</i>	<ul style="list-style-type: none">• Klimatdata för fler campingar (värme, el, bränslen etc.)
<i>Logi, HSV</i>	<ul style="list-style-type: none">• Klimatdata för hotell i Västsverige (värme, el, bränslen etc.)
<i>Aktivitet, transport</i>	<ul style="list-style-type: none">• Specifik data för hur turister tar sig till aktiviteter och hur långt de åker.
<i>Aktivitet, shopping</i>	<ul style="list-style-type: none">• Data för vad turister shoppar• LCA-databas för shopping baserat på vad de shoppar
<i>Aktivitet, segling/fiske/båt</i>	<ul style="list-style-type: none">• Vilken typ av båt använder turisten och hur många är de på båten• LCA-databas för båtar
<i>Aktivitet, övriga</i>	<ul style="list-style-type: none">• LCA-databas för olika typer av aktiviteter samt specifik data för vilka val turisten gör.

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 (2014-11-18)

Turismens utredningsinstitut (2002) Turismen i Bohuslän 2002, 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 (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 (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 (2014-01-12)

Turism i Skaraborg 2011 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 (2014-12-01)

Zere, S. (2008), Turismen i Bohuslän 2007, 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 (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)

Mölnbals 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/Miljöberättelse-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 Appendix 2: antal turister Appendix 3: resesällskap
Transport utländska turister	Andel utländska turister, samt andel danska/norska etc. Antal km Klimatpåverkan	Kapitel 4 Transport (vanlig scenario) Appendix 5: Klimatpåverkan transportslag
Transport svenska turister	Andel svenska turister, samt antal VGR/Stockholm etc. Antal km Klimatpåverkan	Kapitel 4 Transport Appendix 4: Transportslag svenska turister i Västsverige Appendix 5: Klimatpåverkan transportslag
Transport totalt	Transport total= svenska och utländska turister Klimatpåverkan	Kapitel 4 Transport
Kost	Frukost/mellanmål, lunch/middag, klimatpåverkan per dag och per resa totalt	Kapitel 5 Kost Appendix 6: Klimatpåverkan, beräkningar för kost
Logi	HSV, camping Svenska/utländska Klimatpåverkan per dag	Kapitel 6 Logi Appendix 7: Klimatpåverkan, camping
Aktiviteter	Andel aktiviteter VGR Klimatpåverkan	Kapitel 7 Aktiviteter Appendix 8: aktiviteter, detaljerad beskrivning och beräkning
Aktiviteter utländska	Andel aktiviteter IBIS Klimatpåverkan	Kapitel 7 aktiviteter
Totalen	Kost + Logi + Trp + Aktiviteter Klimatpåverkan (låg, snitt, hög)	Kapitel 8
Extra trp	Utländska turister SCB 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). En bilresa representeras av processen: "1.0 v*km operation, passenger car, petrol, fleet average 2010". En bilkilometer motsvarar då **0,24066 kg CO₂ ekv.**

Flygresan inom EU representeras av processen: "1.0 pkm operation, aircraft passenger, Europe". En flygkilometer motsvarar **0,16636 kg CO₂ ekv.**

En *Flygresan internationell* (New York, Peking) representeras av processen: "1.0 pkm operation, aircraft passenger, International". En flygkilometer motsvarar **0,10577 kg CO₂ ekv.**

En *Tågresan* representeras av processen: "1.0 pkm operation, train high speed DE samt CH". En kilometer motsvarar i genomsnitt **0,032 kg CO₂²⁵.**

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 CO₂** per personkilometer.

²⁵ DE=0,063678 kg CO₂ ekv. samt CH=0,00098036 kg CO₂.

Appendix 6: Klimatpåverkan, beräkningar för kost

Williams och Wikström (2011) beräknar att 100 gram bröd motsvarar 610 g CO₂ ekv./kg bröd och ost 8500 g CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ ekv per kilo), Fläsk (5,9 kg CO₂ ekv per kilo), Nötkött (30 kg CO₂ ekv per kilo). Totalt med ris, sås och grönsaker (broccoli etc.) blir då klimatpåverkan från en **köttmåltid följande:**

$$\text{kg CO}_2 \text{ ekv } 130\text{g kött} + 0,55 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv (ris, grönsaker)}$$
$$= \text{kg CO}_2 \text{ ekv. per portion köttmåltid}$$

Portionsammansättningen 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 CO₂ ekv. och 0.9 kg CO₂ 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 CO₂ ekv per kg), Lax/torsk (2.9 kg CO₂ ekv per kg), Makrill (0.54 kg CO₂ ekv. per kg),

Pattara et al. (2007) skriver att en flaska vin (750 cl) skapar 0,775 kg CO₂ ekv. I studien antas att ett glas vin är 1.5 dl (150 cl). Klimatpåverkan för ett glas vin blir då 0,155 kg CO₂ 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 CO₂. 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 CO₂.

(LÅG) 1 kwh elektricitet från vattenkraft i Sverige motsvarar 0.00549 Kg CO₂ ekv.
(HÖG) 1 kwh elektricitet från svensk elmix motsvarar 0.04068 Kg CO₂ 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-ekvivalenter per fordon och år	Kg koldioxid-ekvivalenter per besökare
V50	E85	1009 mil	2326,35	0,060
Ford	EcoPar	1048 mil	1331,9	0,035
Gräsklippare JD	Ecopar	435 liter	55,3	1,43*10 ⁻³
Gräsklippare Husqvarna	Acrylatbensin	335 liter	77,2	2,01*10 ⁻³

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 CO₂.

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 CO₂ 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 CO₂ ekv.

(LÅG) Totalt bidrar fordonen med 0,09844 kg CO₂ ekv. Per gästnatt

(HÖG) Totalt bidrar fordonen med 0,12278 kg CO₂ 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 CO₂ 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 vandrings skor 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 CO₂), köp av skor för 300 kronor (7 kg CO₂) samt köp av heminredning för 100 kronor (3 kg CO₂). Om man köper heminredning för 200 kr, så blir det 6 kg CO₂. Köper man kläder för 200 kr, så blir det runt 3 kg CO₂.

I genomsnitt per krona shopping blir det:

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

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 CO₂ 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 CO₂ ekv (CML, 2001). Nordiska akvarellmuseet rapporterar även att de under sommaren 2014 hade 247 000 besök. Per besök blir då klimatpåverkan:

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

I denna studie antar vi att museets transporter liknar de värden som uppskattats för djurpark och hotell, vilket motsvarar 0,1 kg CO₂ ekv/besökare. Totalt blir då klimatpåverkan för museum **0,112 kg CO₂ 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 CO₂ ekv

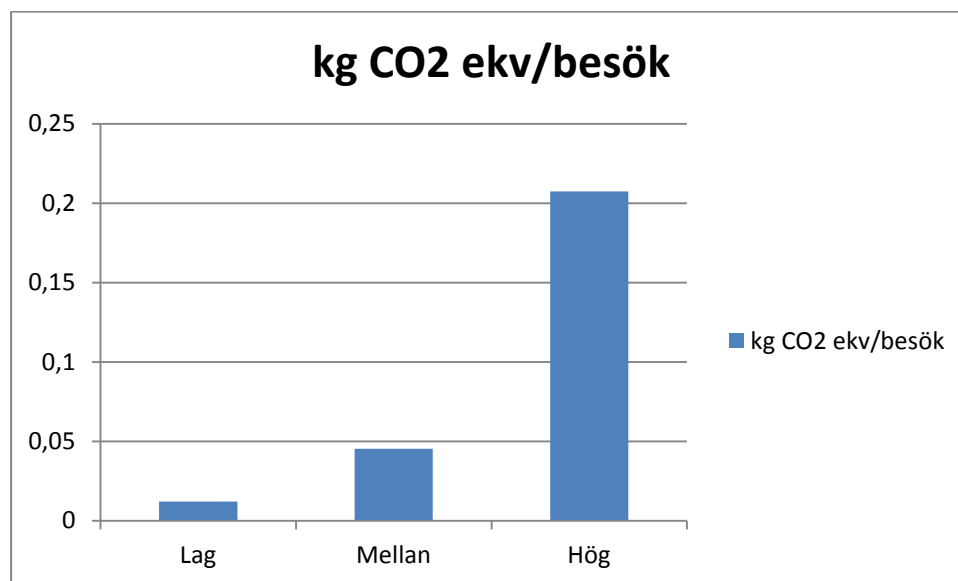
MELLAN: 1 kWh **fjärrvärme** ger upphov till 20,54 gram 0,02054 kg CO₂ ekv

HÖG: 1 kWh **eldningsolja** förknippad med utsläppet av 0,09391 kg CO₂ ekvivalenter.

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

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

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 CO₂ 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

CO₂ 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 CO₂ 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) CO₂ 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 CO₂ 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. elefanthus	Ecopar	534.4
Grävmaskin Volvo Leasing	Ecopar	1015
Fyrhjuling rovdjur	Acrylatbensin	456.75
Fyrhjuling elefanthus	Acrylatbensin	640.9
Fyrhjuling savann	Acrylatbensin	217.5
Lilla fyrhjulingen 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 CO₂.

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 CO₂ ekv/km. Eftersom EuroPar minskar mängden koldioxidutsläpp med 40 % blir den totala mängden koldioxidekvivalenter per kilometer:

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

Tabell 14: Klimatpåverkan från bilarna på Borås Zoo

Bränsletyp:	Km	Kg CO ₂ ekv per km (ecoinvent)	Kg CO ₂ ekv. Per besökare (26500000 besökare)
Ecopar + 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: Arbetsfordon	Liter (efter antagande =mil)	Kg CO ₂ ekv per mil(ecoinvent)	Kg CO ₂ ekv. Per besökare (26500000 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 CO₂ ekv.** per besökare.

Tabell 16: Total klimatpåverkan från Borås Zoo per besökare

Borås Zoo Aktiviteter	Kg CO ₂ ekv. Per besökare
Uppvärmning med eldningsolja	0,0124044
Elektricitet	0,2880144
Uppvärmning med fjärrvärme	3,4918*10 ⁻⁴
Resor med flyg och tåg	0,044655
Bilar	0,031069
Arbetsfordon	0,05429
Totalt	0,434

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
Kulturrevenemang	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 CO₂ ekv/besök (Tengström & Isurieta 2010), samt för evenemang (kulturrevenemang, introttsevenemang, konsert etc) ligger på 0,0665 kg CO₂ ekv/besök (Wallin, 2008).