



Ett bilfritt år i siffror

Beräkningar av utsläpp, tidsåtgång och kostnader för deltagare i KTHs projekt Ett bilfritt år.

Olof Cerne, Ecotraffic

www.ecotraffic.se

olof.cerne@ecotraffic.se

Inledning

Ecotraffic har fått i uppdrag av KTH att göra beräkningar av koldioxidutsläpp, tidsåtgång och kostnader för de tre familjerna som deltagit i projektet Ett bilfritt år. Beräkningarna bygger på insamlade data över familjernas rese-mönster och bilanvändning samt LCA-data för olika transportslag.

Sammanfattning

De tre familjerna har under det bilfria året minskat sina utsläpp från vägtrafikresor med 1,4, 1,4 respektive 0,9 ton koldioxid. Familjerna beräknar att de sparat mellan 17000 och 20000 kr under det bilfria året. Familjerna beräknas ha lagt 10-14 % mer tid på resandet. Familjerna hade redan tidigare lägre utsläpp jämfört med en genomsnittsfamilj. Detta betyder att en svensk genomsnittsfamilj skulle spara ännu mer utsläpp, uppskattningsvis 1,5 – 2 ton koldioxid. Om 20 % av hushållen i de tre storstadsregionerna blev bilfria skulle man spara 0,5 miljoner ton koldioxid eller mer per år.

Metoder

Beräkningarna bygger på insamlade data över familjernas rese-mönster och bilanvändning samt LCA-data för olika transportslag. Familjerna har använt sig av mobilappen ”Moves” som har kartlagt deras transporter. Dessutom har familjerna gjort uppskattningar över sitt resande, nedlagd tid och kostnader. Data för det bilfria året jämförs med året innan. Syftet med kartläggningen har varit att beskriva förändringar till följd av att familjerna har deltagit i projektet Det bilfria året. Flygresor har stor klimatpåverkan och redovisas separat. Dessa bedöms inte ha en koppling till familjernas ändrade rese-mönster.

Beräkningar har gjorts genom att använda familjernas uppskattningar kombinerat med kontroller av Moves-data. Moves-data har bearbetats både i form av excellistor och i form av Google maps-kartor där enskilda resor kan identifieras. Moves kartfunktion har bland annat använts för att identifiera enskilda resor med färja, buss och flyg. Både Movesdata och familjernas uppgifter innehåller oklarheter och luckor. Men genom att jämföra och samköra så har vi fått fram mer robusta data. En del oklarheter och osäkerheter kvarstår.

Resultat

Tallkrogen

Översikt

Familjen består av mamma Nina, pappa Tommy och tre barn. Under det bilfria året togs familjens bil bort. Familjen hyrde istället projektets lätta elfordon, en Renault Twizy och en elmoped. Familjen ökade sitt kollektivtrafikresande under vardagarna och gjorde regelbundet inköp på nätet med hemkörning. Helg- och semesterresor, som tidigare år hade gjorts med bil, gjordes under det bilfria året istället med tåg och buss. Familjens ”klippkort” för bilresor användes vilket innebär att tio bilresor gjordes.

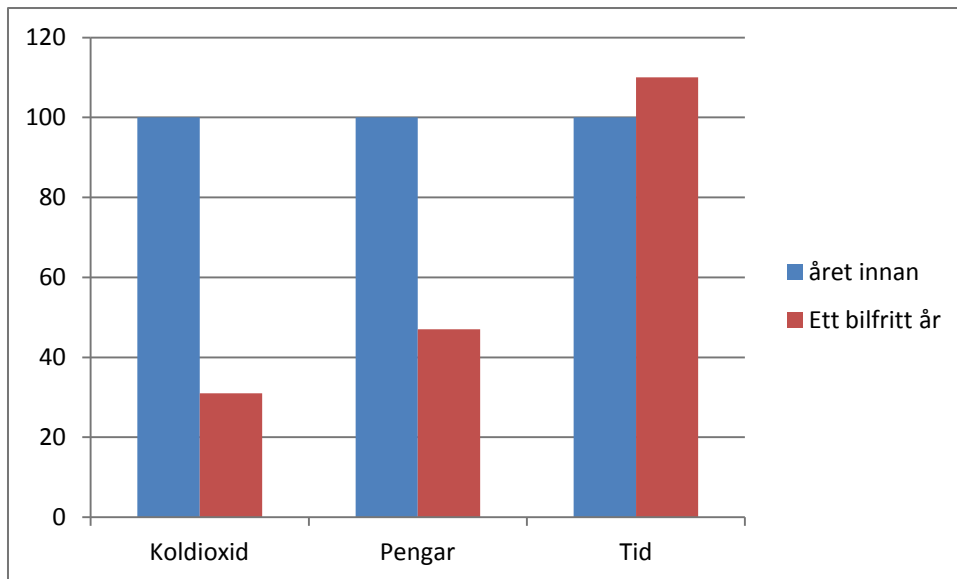
Resorna

Familjen har under det bilfria året gjort följande resor som vi räknar som vardagsresor och regelbundna helg- och semesterresor:

- ”Klippkortsresor” med bil (hyrbil, taxi etc): 1700 km
- Twizy: 260 km, kanske mer
- Elmoped: 104 km, kanske mer
- Långfärdsbuss: 1790 km, 4 personer, (7160 personkilometer)
- Tåg: 300 km, 5 personer, (1500 personkilometer)
- Tunnelbana: 3800 km, kanske mer

Dessa resor medförde utsläpp på ungefär 660 kg koldioxid varav bussresorna stod för merparten.

Året innan genererade resorna knappt 2100 kg koldioxid varav bilresorna stod för nästan allt. **De har alltså minskat utsläppen från resorna med ungefär 1400 kg koldioxid.** Familjen har under det bilfria året lagt något mer tid, cirka 10 procent eller 100 timmar mer, på resor jämfört med året innan. Kostnaderna för familjens resande minskade från 32 000 kr till 15 000 kr. Minskningen består i stort sett av att bilkostnader ersatts av kostnader för buss, hyra av elfordon och hemkörning av byggmaterial. I figur 1 nedan visas förändringarna i ett diagram.



Figur 1. Relativa förändringar i familjens resors koldioxidutsläpp, kostnader och tidsåtgång. Data för året innan det bilfria året har satts till 100.

Kommentarer

Familjen körde en etanolbil året innan det bilfria året. Om familjen istället kört en svensk genomsnittsbil hade skillnaden blivit större och utsläppen minskat med ytterligare 1100 kg koldioxid.

Under det bilfria året har familjen även gjort resor med flyg, färja och buss som vi bedömt som enskilda resor som inte är regelbundna och som inte har en koppling till familjernas ändrade resemonster.

Utförligare beskrivning av beräkningar och underlag återfinns i bilaga 3.

Örnsberg

Översikt

Familjen består av mamma Ellen och tre barn. De har gjort en uppskattning av sina resor under det bilfria året. Under det bilfria året har de också använt mobilappen ”Moves” som har kartlagt deras transporter. Under det bilfria året lämnade de sin bil. Familjen hyrde istället projektets ellådcykel och elcykel. Familjen har använt cyklarna mycket. Familjen har också åkt mycket tunnelbana samt tåg och buss istället för bil under semesterresor. Familjens ”klippkort” för bilresor användes vilket innebär att tjugo bilresor gjordes.

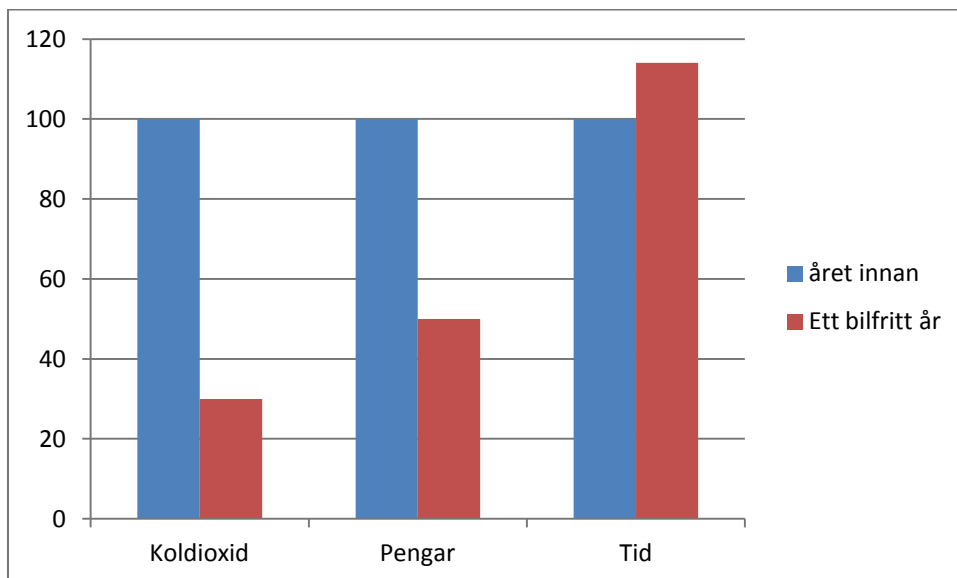
Resorna

Familjen har under det bilfria året gjort följande resor:

- Bil (familjen fick ett klippkort för ”fria bilresor” under året): 2157 km
- Ellådcykel: 336 km
- Elcykel: 1990 km

- Långfärdsbuss: Uddevalla-Oslo, Oslo- Kongsvinger, Sellin-Sassnitz, 3 personer: 1040 personkilometer
- SL-buss: 200 km
- Tågresor till Göteborg, Oslo, Lidköping, Dingle: 20000 personkilometer
- Tåg: Stockholm-Hamburg: 1335 km, 3 personer: 4000 personkilometer
- Färja: Sassnitz-Trelleborg: 145 km

Dessa resor innebar utsläpp på ungefär 590 kg koldioxid varav klippkortsresorna med bil stod för merparten. Året innan genererade resorna 2000 kg koldioxid varav bilresorna stod för nästan allt. **De har alltså minskat utsläppen från resorna med ungefär 1400 kg koldioxid.** Familjen har under det bilfria året lagt något mer tid, cirka 14 procent eller 300 timmar mer, på resor jämfört med året innan. Kostnaderna för familjens resande minskade från 34 000 kr till 17 000 kr. Minskningen består i stort sett av att bilkostnader ersatts av kostnader för pendlarkort, hyra av elfordon samt biljetter till tåg, buss och färja. I figur 2 nedan visas förändringarna i ett diagram.



Figur 2. Relativa förändringar i familjens resors koldioxidutsläpp, kostnader och tidsåtgång. Data för året innan det bilfria året har satts till 100.

Kommentarer

Familjen körde tidigare en ganska bränslesnål bil som drar 0,045 l diesel per kilometer och ger utsläpp på 160 g/km. Om familjen hade haft en svensk genomsnittlig bil som har utsläpp på 230 g/km så hade skillnaden mellan åren varit ännu större och ytterligare cirka 800 kg koldioxid hade sparats. Nära hälften av resornas koldioxidutsläpp under det bilfria året kommer från en resa till Tyskland där familjen åkte buss, tåg och färja.

Utförligare beskrivning av beräkningar och underlag återfinns i bilaga 3.

Gärdet

Översikt

Familjen består av mamma Jenny, pappa Oscar och tre barn. De bor centralt i Stockholm. Under det bilfria året togs familjens bil bort. Familjen hyrde istället projektets ellådcykel. De har gjort en uppskattning av sina resor under det bilfria året. Under det bilfria året har de också använt mobilappen ”Moves” som har kartlagt deras transporter. Året innan det bilfria året bodde familjen utomlands så det finns inga relevanta resedata för det året. Vi har istället gjort ett scenario för hur ett normalt år skulle kunna se ut. Familjen har cyklat mycket. Familjen har också åkt mycket tunnelbana samt tåg och buss istället för bil under semesterresor. Familjens ”klippkort” för bilresor användes vilket innebär att fjorton bilresor gjordes.

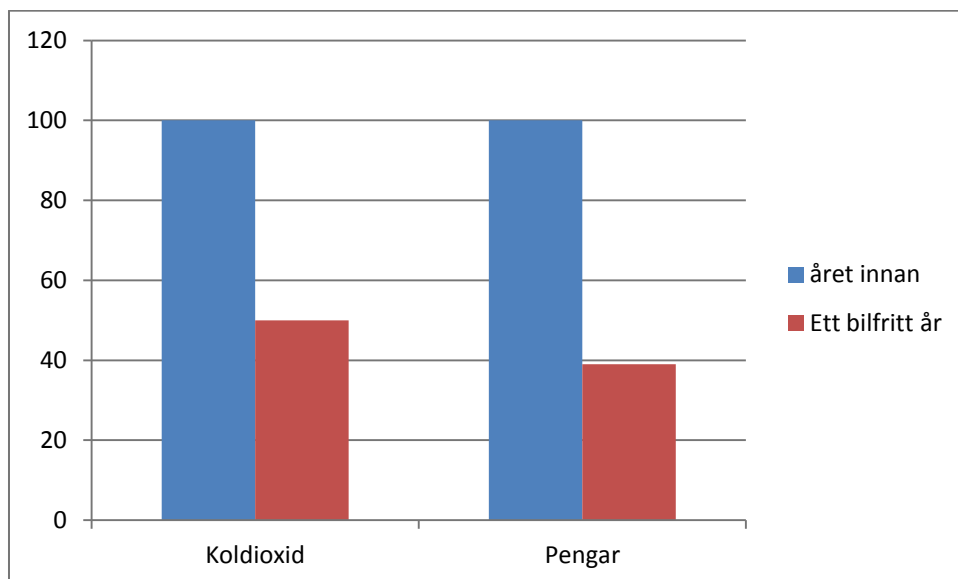
Resorna

Familjen har under det bilfria året gjort följande resor som vi räknar som vardagsresor och regelbundna helg- och semesterresor:

- Bil (familjen fick ett klippkort för ”fria bilresor” under året): 619 km
- Långfärdsbuss: 2580 km, 12900 personkm
- Tågresor, 1300 km
- Ellådcykel: 8900 km

Familjen har inte angett resor med tunnelbana

Resorna har gett utsläpp på 900 kg koldioxid varav bussresorna stod för merparten. Under ett normalår är utsläppen 1800 kg koldioxid från vardagsresor och regelbundna helg- och semesterresor med bil. **Utifrån dessa antaganden har familjen minskat utsläppen med ungefär 900 kg koldioxid.** Vi har inte bedömt tidsåtgången för resorna. Baserat på familjens uppgifter minskar kostnaderna för resorna från 33000 kr till 13000 kr. I figur 3 nedan visas förändringarna i ett diagram.



Figur 3. Relativa förändringar i familjens resors koldioxidutsläpp, kostnader och tidsåtgång. Data för året innan det bilfria året har satts till 100.

Kommentarer

Familjens uppgifter visar att de kör ganska lite bil till vardags. Familjen har cyklat nästan 9000 km på ellådcykeln vilket är dubbelt så mycket som deras bilkörning ett normalt år. Det tyder på att lådcykeln ersatt fler resor än bilresor eller att familjen underskattat mängden bilkörning. Både under det bilfria året och under det antagna "normalåret" så utgör semesterresorna en stor del av resorna. Semesterresorna med buss ger ungefär lika stora eller något större utsläpp än motsvarande bilresor. Familjen är fem personer vilket gör bilresorna förhållandevis effektiva. I beräkningsunderlaget ger långfärdsbuss utsläpp på 49 g/personkilometer och familjens bil beräknas ge utsläpp på 235 g/km vilket blir 47 g/personkilometer.

Utförligare beskrivning av beräkningar och underlag återfinns i bilaga 3.

Diskussion, kommentarer

Beräkningarna visar att potentialen för utsläppsminskningar är stor. Familjerna har minskat sina utsläpp radikalt utan att familjerna, såvitt vi har sett, har gjort avkall på jobb och fritidsaktiviteter.

Om 20 % av hushållen i de tre storstadsregionerna blev bilfria skulle man spara 0,5 miljoner ton koldioxid eller mer per år*.

Bussresor är ibland sämre än bilresor. För att bussresor ska ge utsläppsminskningar krävs att fyllnadsgraden är någorlunda hög och/eller att bränslemixen hos bussresorna är bra. Med 26 personer i landsvägsbussarna och 74 % av bussarna går på diesel (de siffror som vi använt) hamnar utsläppen per personkm på samma nivå som när familjen Gärdet använder sin Renault Scenic med fem personer.

* I de tre storstadsregionerna bor 3,8 miljoner människor fördelat på 2,5 miljoner hushåll. 65 % av hushållen, 1,6 miljoner, har tillgång till minst en bil. Vi antar att dessa hushåll kör 1300 mil med en genomsnittsbil (227 g CO₂/km) med utsläpp på 2,6 ton koldioxid per år. 20 % av 1,6 miljoner hushåll är 300 000 hushåll. De tre hushållen i Ett bilfritt år utsläppen från resorna under det bilfria året med mellan 50 och 70 %. Om 300 000 hushåll blir bilfria och minskar utsläppen med 60 %, från 2,6 ton till 1 ton koldioxid skulle man spara 0,5 miljoner ton koldioxid per år.

Felkällor och begränsningar

Syftet och ambitionen med kartläggningen har varit att få fram en ungefärlig bild av familjernas resemönster och därigenom utsläpp, tidsåtgång och kostnader samt skillnader mellan det bilfria året och året innan. Beräkningarna innehåller olika typer av felkällor.

- Beräkningarna har gjorts genom att använda familjernas uppskattningar som inte är exakta. Vi har i arbetet lagt ner mycket tid på kartläggning av resorna och beräkningar av resornas utsläpp. Tidsåtgång och kostnader som vi har angivit är däremot direkt tagna från familjernas uppskattningar.
- Det har förekommit att Moves-appen eller telefonen har stängts av så att resor inte har registrerats.
- Beräkningar av utsläpp från olika trafikslag och bränslen är aldrig exakta. Vi har använt olika källor beroende på trafikslag. Ambitionen i arbetet med beräkningarna har varit att beskriva utsläppen i ett livscykelperspektiv, ”från vaggan till graven”. Det har gjorts ett antal livscykelanalyser på bilar och bränslen de senaste åren. Resultaten i dessa skiljer sig en del och den livscykelanalys som vi har använt är inte nödvändigtvis mer sann än andra. Det finns inte livscykelanalyser för alla enskilda bilmodeller utan vi är hänvisade till en viss generalisering. Detta ger dock en sannare bild av utsläppen jämfört med att bara beskriva utsläppen ur avgasröret.

För de flesta fall där det är tillämpligt har vi visat beräkningar och angett källor. Det är vår ambition att det ska vara möjligt att kontrollera hur vi tagit fram våra resultat. I en del fall kan det förekomma antaganden med subjektiva inslag.

Bilagor

Bilaga 1

Om appen Moves

Appen Moves är en app framtagen för träning. Verktöget innehåller en GPS och mäter automatiskt distans, tid och position för olika kategorier av rörelse som gång, cykel och löpning. Appen genererar data som går att analysera både i form av sifferdata i excelformat och i kartformat (Google maps).

I projektet har föräldrarna i familjerna använt appen. I de flesta fall så har appen delat in resorna i kategorierna walking, cycling, running och transport där transport inkluderar alla andra färdmedel. I vissa fall har appen angett airplane, boat, bus, car, train och underground.

Date	Activity	Group	Duration	Distance	Steps	Calories
2014-10-09	walking	walking	43	0.030	58	0
2014-10-10	cycling	cycling	3394	14.510	0	0
2014-10-10	running	running	2673	9.481	6744	0
2014-10-10	transport	transport	2132	6.025	0	0
2014-10-10	walking	walking	4258	4.841	6711	0
2014-10-11	transport	transport	1198	9.153	0	0

Tabell. Exempel på Movesdata i excelformat

Genom att kontrollera Movesdata i Google maps kan man få fram att en resa i kategorin transport är t ex en tunnelbaneresor eller en båtresa. Det kan i en del fall vara svårt att med enbart kartfunktionen skilja på resor med bil, buss och tåg. Exempel på hur Moves data ser ut i Google Maps visas i fig nedan.

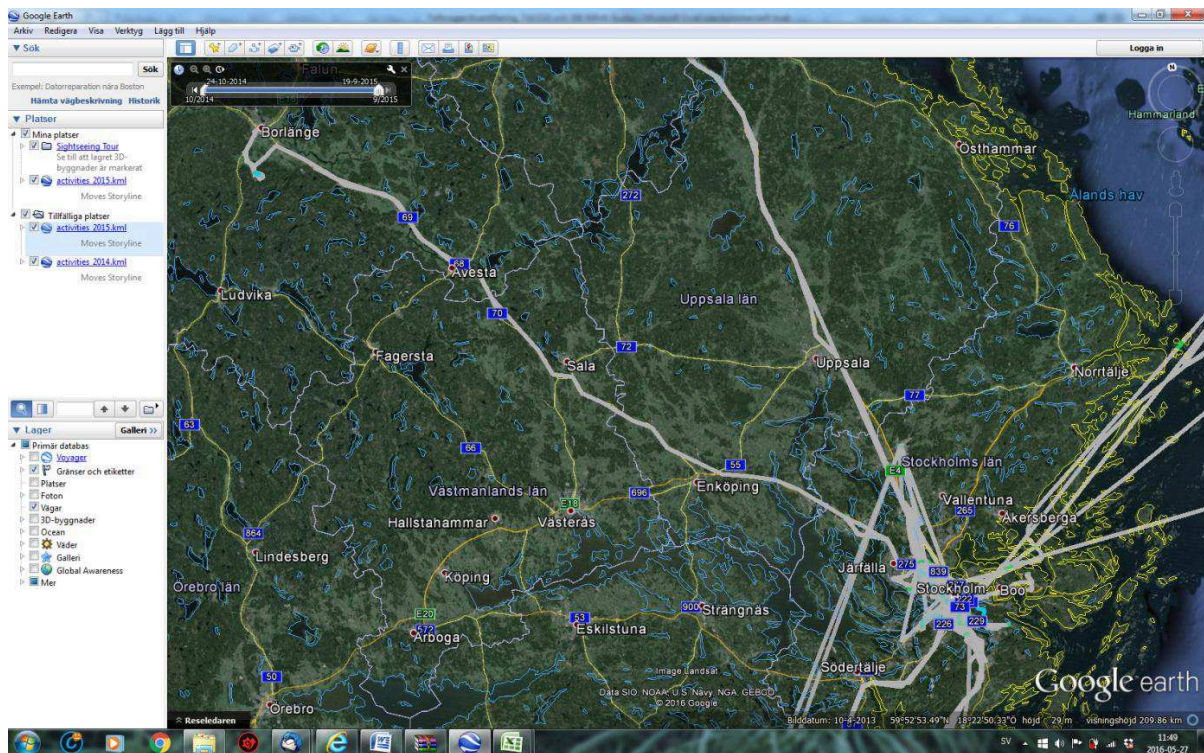


Fig. Skärmdump med Moves-data i Google Earth. Här ser man familjen Tallkrogens bussresa till Romme och del av bussresan till Vemdalen.

Bilaga 2

Beräkningar och dataunderlag

Utsläppsdata för fordon och transportslag

För att beräkna resornas utsläpp har flera källor till data underlag använts.

Bilars utsläpp

För beräkning av bilars utsläpp av koldioxid har beräkningar gjorts med data från flera källor. Utsläppen omfattar tillverkning av bil samt tillverkning och förbränning av bränsle.

Data för tillverkning av fordon har tagits fram med underlag från en livscykelanalys (1) från 2012 som beskriver utsläppen under livscykeln för en bil med förbränningsmotor och en elbil. För de olika bilmodeller som förekommer i familjernas resor har vi, efter att tagit reda på bilarnas vikt, antagit samma utsläppsvärden som bilen i LCAn. I tabell nedan visas en sammanfattning av data från den använda livscykelanalysen.

Tabell. Sammanfattande tabell för utsläpp av koldioxidekvivalenter vid tillverkning av en bensinbil, ICEV, och en elbil, EV. Bilarna motsvarar enligt författarna ungefär en Mercedes A-klass och en Nissan Leaf.

	Utsläpp, kg CO ₂ -ekv	
	ICEV	EV
Grundbil	5592	5592
Spec. EVu batteri		2716
Spec. ICEV	1484	
batteri+ avfall		4813
summa hel bil	7076	13121
användning 150000 km	1328	1169
tot. summa 150000 km	8404	14290

Med ovanstående data medför tillverkningen av en bensinbil utsläpp på 34 g CO₂/km vid en livslängd på 250 000 km.

I tabellen nedan redovisas använda data för bilar som använts.

Tabell. Förbrukning och utsläpp från bilar inklusive tillverkning av bil och bränsle (2). Körsträcka 250 000 km. Data för bränsleförbrukning från trafikverket, wikipedia och www.bilstart.se

	l/km	g CO ₂ /km, förbränning	g CO ₂ /km tillverkning	g CO ₂ /km, totalt
ny bil, svenskt genomsnitt	0,052	144	34	178
snittbil svensk bilpark	0,07	193	34	227
Saab 9-5, etanol, 2005	0,092	108	34	141
Kia, diesel, 2011	0,045	128	34	161

Renault Scenic, 2001	0,073	201	34	235
----------------------	-------	-----	----	-----

Utsläpp från elfordon

Utsläppen omfattar tillverkning av fordon samt elproduktion. Det saknas LCA-data för Renault Twizy. Vi har antagit att utsläppen från tillverkningen motsvarar utsläppen från tillverkning av elbil, justerat efter fordonsvikt. Utsläppen vid tillverkning av elmoped och ellådcykel antas vara en tredjedel respektive en sjättedel jämfört med Renault Twizy. I tabellen nedan redovisas de data som använts.

Tabell. Förbrukning och utsläpp från olika elfordon inklusive tillverkning av fordon och elproduktion. Data omräknat från livcykelanalys för elbil (1). Körsträcka 150 000 km. Data för elförbrukning från elbil.se och wikipedia. Nordisk elmix. Utsläpp från elproduktion från Vattenfall (3).

	kWh/km	g CO ₂ /km, förbränning	g CO ₂ /km tillverkning	g CO ₂ /km, totalt
Renault Twizy	0,06	6	30	36
Elmoped	0,04	4	10	14
Ellådcykel	0,02	2	5	7

Diverse data

För utsläpp från busstrafik har använts Kalkyl för beräkning av CO₂ (4).

Busstrafik	bf l/km	CO ₂ /l	CO ₂ kg/km	ant resenärer	g CO ₂ /pkm	andel	
buss diesel 7,5	0,38	2,97	1,13	26	94	74%	19
buss etanol	0,684	0,67	0,46	26	38	7%	3
buss RME	0,399	1,37	0,55	26	46	8%	4
buss biogas	0,494	0,75	0,37	26	31	11%	4
						medelutsläpp g CO ₂ /pkm	29

En kallstart ger cirka 0,7 dl mer bensen i en körcykel (5)

För utsläpp från färja och flyg har använts data från VTI (6) och klimatkalkylator från Zero Mission (7)

För utsläpp från tåg i Tyskland har använts data från www.db.de

Bilaga 3

Familjernas data

Familjen Tallkrogen

Familjen har beräknat sina resor under det bilfria året och under året innan. Under det bilfria året har föräldrarna också använt mobilappen ”Moves” för att registrera sina rörelser. Vår sammanställning är gjord genom att analysera familjens uppgifter samt data från Moves, både exceltabeller och kartdata. Såväl Moves-data som familjens uppgifter innehåller luckor och osäkerheter.

Det bilfria året

Familjens beräkning

Familjen anger att de gjort följande resor under det bilfria året:

- Bil (familjen fick ett klippkort för ”fria bilresor” under året): 1500 km
- Twizy: 260 km
- Elmoped: 100 km
- Långfärdsbuss: 400 km, 4 personer, (1600 personkilometer)
- Tåg: 300 km, 4 personer, (1200 personkilometer)
- Tunnelbana: 3800 km

Summan av de uppskattade resorna är 6400 km. De har inte räknat gång och cykel. För resorna med bil, långfärdsbuss och tåg har familjen angett sträckorna för varje enskild resa. För Twizy, elmoped och tunnelbana har angetts en schablonsiffra för antal kilometer per vecka. Uppskattningen av resorna utifrån schablonsiffror innehåller en stor osäkerhet. Eftersom dess färdmedel har försumbara eller låga utsläpp påverkas resultatet marginellt av dessa osäkerheter.

Familjen har också gjort resor med flyg och färja. Dessa har bedömts inte vara relevanta för studien av effekter av det bilfria året och har inte tagits med i beräkningarna. Vi redovisar dessa resor separat här:

- Flygresor till London med två personer
- Färjeresor till Finland 20-22 juli och Åland 28-31 juli

Moves-data

Nina har använt Moves från den 9 oktober 2014 till 31 december 2015. Tommy har använt Moves 17 oktober 2014 till 30 september 2015. Det bilfria året antas i beräkningarna vara 9 oktober 2014 till 8 oktober 2015. Detta innebär att det i Tommys Moves-data saknas 16 dagar.

Nina har under året rört sig 23100 km. Detta fördelar sig enligt följande tabell:

	Distance (km)
--	---------------

airplane	739
boat	41
bus	108
car	68
cycling	1570
running	894
train	611
transport	17700
walking	1400

Tabell. Sammanställning av Ninas Moves-data under det bilfria året

För våra beräkningar är gång, löpning och cykel inte relevanta. När dessa tas bort får vi fram att Nina har rest 19240 km. Vid jämförelser med familjens noteringar och kontroll i Google Maps kan vi konstatera att kategoriseringen i airplane, boat, bus, car och train är ofullständig.

Tommy har under året rört sig 20 300 km. Detta fördelar sig enligt följande tabell:

	Distance (km)
cycling	287
running	4
transport	18700
walking	1350

Tabell. Tommys Moves-data under det bilfria året

När cykel, löpning och gång tas bort får vi fram att Tommy har rest 18700 km med övriga transportmedel.

Analys och bearbetning av resedata

Moves-data visar alltså att Nina har rest 19240 km och Tommy har rest 18700 km. Siffrorna omfattar resor med bil, buss, tåg, tunnelbana, båt och flyg. En del resor har de gjort tillsammans med sina barn och en del har de gjort ensamma eller med delar av familjen. Exakt hur alla resor har sett ut behöver vi inte veta. Det viktiga är att få fram siffror på de resor som ger utsläpp av betydelse och därmed är relevanta för det bilfria året.

Nedan redovisas hur vi bearbetat datamaterialet för att minska osäkerheter och få fram mer robusta siffror.

Bilresor, klippkort

Några av bilresorna hade längre körsträcka i Moves jämfört med familjens uppskattning. Två bilresor Tallkrogen-Öland och Öland-Tallkrogen, totalt 860 km, finns i familjens data men saknas i Moves. Sammanställning av familjens uppgifter och Movesdata ger en sammanlagd körsträcka på 1700 km.

Elfordon, Twizy och elmoped

Familjen har använt sig av schablonsiffror när de uppskattat körsträckorna med Twizyn och elmopeden. Här kan det finnas stora underskattningar. Vi har inte kontrollerat i Moves. Utsläppen är mycket små så det gör ingen skillnad i slutresultatet vad gäller utsläppen.

Tunnelbana

Familjen har använt sig av schablonsiffror när de uppskattat resorna med tunnelbana så här kan det också finnas underskattningar av antal kilometer. Vi har inte kontrollerat i Moves. Utsläppen är mycket små så felet i beräknad sträcka gör ingen skillnad i slutresultatet vad gäller utsläppen.

Tåg

Ingen ändring. Den uppskattade sträckan på 300 km stämmer med Moves-data.

Bussresor

Enligt familjens uppgift åkte de buss 400 km ToR till Romme, Borlänge. Kontroll i Moves visar att bussresorna var på 590 km. Enligt Moves var familjen utom Nina i Vemdalen 12/3-15/3. Familjens uppgifter är otydliga men vi antar att det var en bussresa. Resan var på 1040 km. Totalt blev det bussresor på 7060 personkilometer. Nina gjorde 4 bussresor á 400 km till Sundsvall, totalt 1600 km.

Utlandsresorna har bedömts inte vara relevanta för studien av effekter av det bilfria året. De är registrerade i Moves och ingår till en del i kategorin transport.

Flygresor

Tommy och ett av barnen gjorde en flygresor 27/11-30/11 2014 till England. Den gick via Frankfurt och var på totalt 4800 km enligt data i Moves. Nina gjorde en flygresor till England 2/7-6/7 2015. Den var på 3700 km. Nina gjorde sex flygresor (enkelresor) mellan Stockholm och Sundsvall under året på vardera 400 km, totalt 2400 km.

Färjeresor till Finland och Åland

Färjeresor till Finland 20-22 juli (fem personer) och Åland 28-31 juli (fyra personer): 2800 km enligt Moves, 14000 personkilometer.

Sammanställning av resor, det bilfria året

Familjen har under det bilfria året gjort följande resor som vi räknar som vardagsresor och regelbundna helg- och semesterresor:

- ”Klippkortsresor” med bil (hyrbil, taxi etc): 1700 km
- Twizy: 260 km, kanske mer
- Elmoped: 104 km, kanske mer
- Långfärdsbuss, semester: 7060 personkilometer
- Tåg: 300 km, 5 personer, 1500 personkilometer
- Tunnelbana: 3800 km, kanske mer

Under det bilfria året har familjen även gjort följande resor. Dessa har vi bedömt vara enskilda resor som inte är regelbundna och som inte har en koppling till familjernas ändrade resemonster:

- Flygresor till England ToR: 8500 km, 13300 personkm.
- Flygresor Stockholm-Sundsvall: 2400 km, 2400 personkm
- Färjeresor till Finland 19-22 juli och Åland 28-31 juli: 2800 km, 14000 personkm
- Långfärdsbuss, Sundsvall, 1600 km

Beräkningar utsläpp under det bilfria året

Under det bilfria året använde familjen sitt klippkort för ”fria bilresor” och åkte 1700 km med en hyrbil. Det gav utsläpp på 300 kg koldioxid. Familjen körde 260 km med Twizy vilket gav små utsläpp, 9 kg koldioxid. 100 km med elmoped genererade 1,5 kg koldioxid. Familjen åkte 7060 personkilometer med långfärdsbuss vilket gav utsläpp på 345 kg koldioxidutsläpp. Resorna med tunnelbana gav 5 kg koldioxid och tågresan gav försumbara utsläpp av koldioxid. **Totalt under det bilfria året hade familjen utsläpp på 660 kg koldioxid från resorna** utöver flygresor, färja och Ninas bussresor till Sundsvall.

Flygresorna till London gav utsläpp på 1700 respektive 600 kg koldioxid. Flygresorna till Sundsvall gav utsläpp på 120 kg koldioxid vardera, totalt 720 kg koldioxid.

Ninas bussresor till Sundsvall gav utsläpp på 130 kg koldioxid.

Resan till Helsingfors gav utsläpp på 900 kg koldioxid och resan till Åland gav utsläpp på 240 kg koldioxid. En tur- och returresa med färja Stockholm-Helsingfors ger utsläpp på 180 kg. Ålandsresan är en tredjedel så lång.

Flygresor, färja och Ninas bussresor till Sundsvall gav tillsammans utsläpp på 4290 kg koldioxid.

Sammanställning av resor, året innan

Familjen har gjort schablonmässiga uppskattningar av hur de reste året före det bilfria året. Familjen körde 14000 km med sin bil, Saab 9-5 med E85. De åkte mycket tunnelbana, knappt 3000 km och gjorde en flygresor till Spanien.

Beräkningar utsläpp innan det bilfria året

Familjen körde 14000 km med sin bil, Saab 9-5 med E85 vilket ger utsläpp på knappt 2080 kg koldioxid. Tunnelbaneresorna gav utsläpp på 4 kg koldioxid. **Totalt var utsläppen från resorna under året 2100 kg koldioxid** utöver flygresan. Flygresan till Barcelona gav utsläpp på 4600 kg koldioxid.

Besparingar utsläpp

Vid en jämförelse mellan åren ser man att familjen under det bilfria året har **minskat utsläppen från resorna med cirka 1400 kg koldioxid.**

Intressant att notera är att en enda flygsemester släpper ut nästan dubbelt så mycket koldioxid som familjens bil släpper ut under ett normalår.

Beräkningar tid

Familjen har under det bilfria året lagt något mer tid, cirka 100 timmar mer, på resor jämfört med året innan. Det är cirka 10 procent mer tid.

Beräkningar pengar

Kostnaderna för familjens resor minskade från 32 000 kr till 15 000 kr. Minskningen består i stort sett av att bilkostnader ersatts av kostnader för tåg- och bussbiljetter, hyra av elfordon och hemkörning av byggmaterial.

Kommentarer

Familjen körde tidigare en Saab som går på E85 vilket gav utsläpp på 2100 kg koldioxid. Om familjen istället haft en svensk genomsnittlig bil så hade utsläppen varit 3200 kg. Om familjen hade haft en mindre elbil istället för en Saab så hade utsläppen från bilen varit 900 kg.

Familjen Örnberg

Familjen har beräknat sina resor under det bilfria året och under året innan. Under det bilfria året har Ellen också använt mobilappen "Moves" för att registrera sina rörelser. Vår sammanställning är gjord genom att analysera familjens uppgifter samt data från Moves, både exceltabeller och kartdata. Såväl Moves-data som familjens uppgifter innehåller luckor och osäkerheter.

Det bilfria året

Familjens beräkning

Familjen anger att de gjort följande resor under det bilfria året:

- Bil (familjen fick ett klippkort för "fria bilresor" under året): 2157 km
- Ellådcykel: 336 km
- Elcykel: 1990 km
- Långfärdsbuss: Uddevalla-Oslo, Sellin-Sassnitz, 3 personer
- SL-buss: 200 km
- Tågresa till Göteborg, Oslo, Lidköping, Dingle
- Tågresa: Stockholm-Hamburg, 3 personer
- Färja: Sassnitz-Trelleborg

Summan av resorna är 6296 km. Familjen har inte tagit med tunnelbana och SL-bussar.

Databehandling med hjälp av Moves-data

Ellen har använt Moves 10 oktober 2014 till 23 november 2015. Moves-data visar att familjen rest 18000 km med olika transportslag utöver gång.

Tabell. Ellens Moves-data under det bilfria året

	Distance (km)
boat	145

bus	521
car	547
cycling	1733
train	3701
underground	476
transport	9335
summa	17997
walking	606

Moves-data visar alltså att familjen gjort resor på 18000 km. Under vissa perioder blev data endast uppdelat mellan cycling och transport. Vid kontroll av Movesdata i Google maps framgår t ex att många resor i kategorin transport har samma sträckning som underground, dvs tunnelbaneresor har fått kategorin transport. Även några bilresor och tågresor benämns som transport.

Bilresor, klippkort

Kontroll av movesdata ger ingen information om bilresor utöver data från familjens klippkort som visar en sammanlagd körsträcka på 2160 km.

Elcyklarna

Vi har inte kontrollerat i Moves. Familjen har använt sig av schablonsiffror när de uppskattat körsträckorna och här kan det finnas underskattningar eller överskattningar. Utsläppen är mycket små så felet i beräknad sträcka gör liten skillnad i slutresultatet vad gäller utsläppen.

Tunnelbana.

Familjen har inte angett resor med tunnelbana. Moves ger ofullständiga data så det går inte att beräkna sammanlagd sträcka. Vi antar att utsläppen är försumbara.

Tåg

Familjen har gjort en lång tågresa Stockholm-Hamburg, 1040 km, och en kortare i Tyskland, Hamburg-Binz, 290 km. Tågresorna i Tyskland ger, till skillnad från tågresorna i Sverige icke försumbara utsläpp. Moves visar att familjen gjort fem resor till Västkusten på runt 20 000 personkilometer. Det finns en möjlighet att någon av dessa resor istället skett med buss.

Färjeresor

Den resa som familjen angett är Sassnitz-Trelleborg. Den är 131 km enligt Moves i Google Earth. Movesdata visar att ytterligare sju korta båtresor gjorts på tillsammans 14 km. Vi antar att det är resor med Djurgårdsfärjan eller liknande. Det kan också vara andra båtturer och isåfall har vi ett litet fel i sammanställningen av utsläppsdata.

Bussresor

Enligt familjens uppgift åkte de buss mellan Uddevalla – Oslo, 219 km, och Sellin – Sassnitz, 28 km. Moves Google Earth visar även bussresa Oslo-Kongsvinger på 100 km. Moves visar ytterligare 26 bussresor på mellan 1 och 17 km under 2015, sammanlagt 174 km. Eftersom det är korta resor antar vi att det är SL-buss. Utifrån data för 2015 estimerar vi att det finns 30 km

bussresor i Movesdata för 2014 som är registrerat som ”transport”. Det innebär att familjen åkt 350 km med långfärdsbuss och 200 km med SL-buss.

Summering

Efter kontroller vet vi fortfarande inte sträckan för alla färdmedel men vi tror oss veta sträckorna för de färdmedel som har betydelse för utsläppen.

- Bil (familjen fick ett klippkort för ”fria bilresor” under året): 2160 km
- Långfärdsbuss: Uddevalla-Oslo, Oslo- Kongsvinger, Sellin-Sassnitz, 3 personer: 1040 personkilometer
- SL-buss: 200 km
- Ellådcykel: 336 km
- Elcykel: 1990 km
- Tågresor till Göteborg, Oslo, Lidköping, Dingle: 20000 personkilometer
- Tåg: Stockholm-Hamburg: 1335 km, 3 personer: 4000 personkilometer
- Färja: Sassnitz-Trelleborg: 145 km

Beräkningar utsläpp under det bilfria året

Under det bilfria året använde familjen sitt klippkort för ”fria bilresor” och körde knappt 2200 km med bil. Vi antar att det är modern hyrbil. Det gav utsläpp på 380 kg koldioxid. Tre resor med långfärdsbuss, 1040 personkilometer, gav 50 kg koldioxid. Resor med SLs bussar (biogas) gav 6 kg koldioxid. Familjen cyklade 2000 km med elcykel vilket gav försumbara utsläpp. Vi har beräknat att 340 km med el-lådcykel gav utsläpp på 2 kg koldioxid. Familjen åkte mycket tåg i Sverige, 20 000 personkm vilket ändå gav försumbara utsläpp. Tågresor i Tyskland gav 70 kg koldioxid och resor med färja Trelleborg-Sassnitz och ett antal mindre båtturer gav 80 kg koldioxid. **Totalt under det bilfria året hade familjen utsläpp på 590 kg koldioxid från resorna.**

Sammanställning av resor, året innan

Familjen har gjort schablonmässiga uppskattningar av hur de reste året före det bilfria året. De körde 12000 km med sin bil, Kia med diesel. Resorna innefattar både vardagsresor och semesterresor. Under ledighet vid jul och vinterlov körde de 2000 km och under sommarlovet körde de 3600 km.

Beräkningar utsläpp, året innan

Året före det bilfria året körde familjen 12000 km med sin bil, Kia med diesel. Resorna innefattar både vardagsresor och semesterresor. Det gav utsläpp på 2000 kg koldioxid. Enligt familjen uppgifter gjordes inga andra resor som gav upphov till koldioxidutsläpp av betydelse.

Besparingar utsläpp

Vid en jämförelse mellan åren ser man att **under det bilfria året har familjen minskat utsläppen från resorna med ungefär 1400 kg koldioxid.**

Beräkningar tid

Familjen har under det bilfria året lagt cirka 300 timmar mer på resandet jämfört med året innan, 2400 timmar jämfört med 2100 timmar. Det är cirka 14 procent mer tid.

Beräkningar pengar

Kostnaderna för familjens resor minskade från 34 000 kr till 17 000 kr. Minskningarna består i stort sett av bilkostnader som ersatts av kostnader för SL-kort, tåg och färja.

Kommentarer

Familjen körde tidigare en ganska bränslesnål bil som drar 0,045 l diesel per kilometer och ger utsläpp på 160 g/km (WTW). Om familjen hade haft en svensk genomsnittlig bil som har utsläpp på 230 g/km så hade skillnaden mellan åren varit ännu större och ytterligare cirka 800 kg koldioxid hade sparats. Beräkningarna bygger på LCA-data som omfattar tillverkning och skrotning av bilen, samt bränslets tillverkning.

Nära hälften av resornas koldioxidutsläpp under det bilfria året kommer från en resa till Tyskland där familjen åkte buss, tåg och färja.

Familjen Gärdet

Familjen har gjort en uppskattning av sina resor under det bilfria året. Under det bilfria året har de också använt mobilappen ”Moves” som har kartlagt deras transporter. Året innan det bilfria året bodde familjen utomlands så det finns inga relevanta resedata för det året. Vi har istället gjort ett scenario för hur ett normalt år skulle kunna se ut.

Det bilfria året

Familjens beräkning

Familjen har under det bilfria året gjort följande resor:

- Bil (familjen fick ett klippkort för ”fria bilresor” under året): 619 km
- Långfärdsbuss. Tännaldalen, Örebro
- Ellådcykel: 8860 km
- Tåg. Stockholm-Örebro flera gånger. En tågresa Stockholm-Köpenhamn-Båstad-Hallsberg-Stockholm
- Flyg: fem flygresor med mellan en och tre personer. Mamman jobbar i flygbranschen.

Familjen har inte tagit med tunnelbana och SL-bussar.

Databehandling med hjälp av Moves-data

Bilresor, klippkort

Kontroll av movesdata visar att familjen kört 619 km med bil.

Elcyklarna

Vi har inte kontrollerat i Moves. Familjen har använt sig av schablonsiffror när de uppskattat

körsträckorna och här kan det finnas underskattningar eller överskattningar. Utsläppen är mycket små så felen i beräknad sträcka gör liten skillnad i slutresultatet vad gäller utsläppen.

Tunnelbana.

Familjen har inte angett resor med tunnelbana. Moves ger ofullständiga data så det går inte att beräkna sammanlagd sträcka. Vi antar att utsläppen är försumbara.

Tåg och buss

Movesdata i Google Earth visar på 6 resor tur och retur Stockholm-Örebro. Sträckan är runt 220 km enkel väg. Det framgår inte om det är tåg eller buss. Familjen har ett sommarställe utanför Örebro. Familjen har sagt att de åkt både tåg och buss så vi antar att det är hälften av varje. Från Örebro till sommarstället är det runt 25 km med buss. Så Örebroresorna innebär 1300 km med tåg och 1300 km med långfärdsbuss och 300 km med regionalbuss. Familjen gjorde också en vintersportresa med buss till Tännadalen 4-11 april 2015, $635 + 645 = 1280$ km enligt Moves. Totalt 2580 km med långfärdsbuss/regionalbuss. Detta stämmer väl med Oscars Movesdata som säger 2562 km med buss. Det blir 14400 personkm med långfärdsbuss.

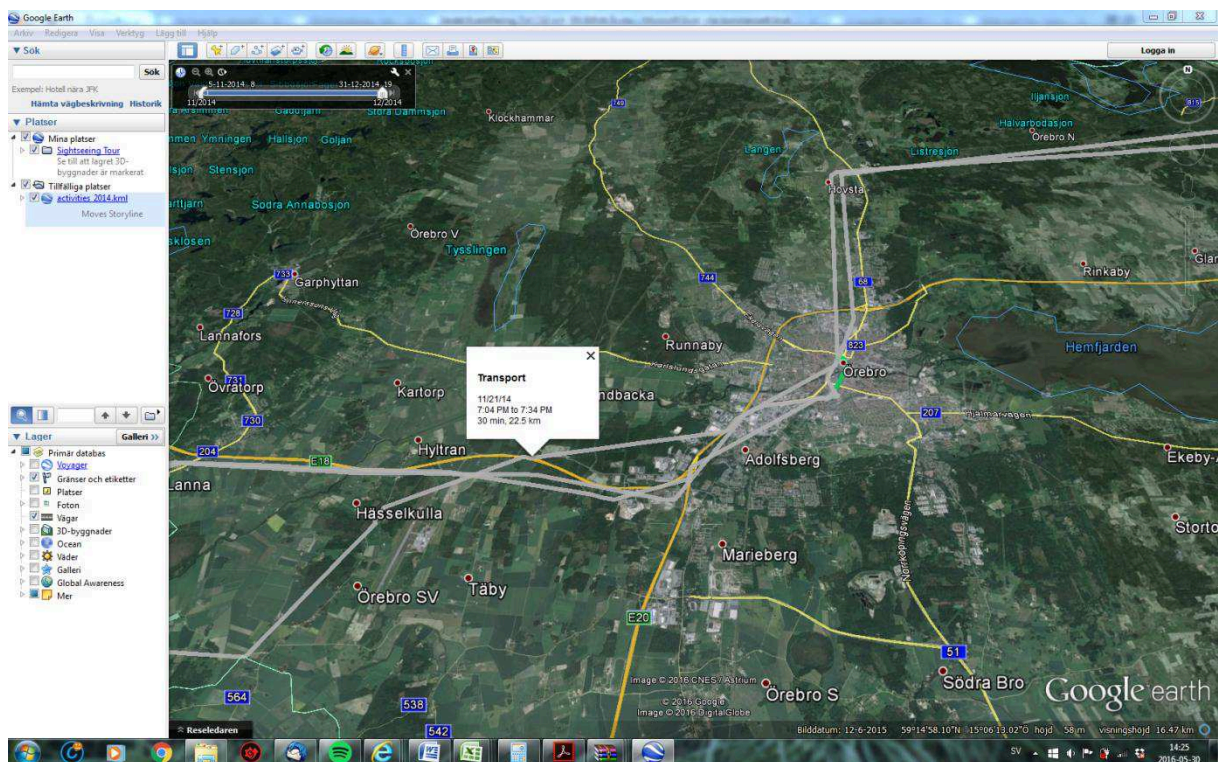


Fig. Skärmdump med Moves-data i Google Earth. Här ser man familjens resor kring Örebro.

Flygresor

Familjen reser mycket med flyg. Under det bilfria året har tre personer flugit till Costa Rica. Två personer har flugit till London, Amsterdam och Ängelholm samt en person har flugit till Växjö.

Beräkningar utsläpp, det bilfria året

Under det bilfria året använde familjen sitt klippkort för ”fria bilresor” och körde drygt 600 km med en hyrbil. Det gav utsläpp på 110 kg koldioxid. För övrigt åkte familjen med tåg och buss till lantstället utanför Norrtälje och till Örebro. Familjen gjorde också en vintersportresa med buss till Tännadalen. Bussresorna gav utsläpp på cirka 700 kg koldioxid. Familjen har cyklat nästan 9000 km med en ellådcykel vilket gav 60 kg koldioxid. **Summan av utsläppen blev 900 kg koldioxid** utöver flygresorna. Flygresornas utsläpp var 10160 kg koldioxid.

Sammanställning av resor, året innan

Året innan det bilfria året bodde familjen utomlands så det finns inga relevanta resedata för det året. Vi har istället gjort ett scenario för hur ett normalt år skulle kunna se ut. Familjen tror att de kör 4600 km med bil ett normalt år, varav 3200 km är vardagsresor och 1400 km är semesterresor. Vi justerar dessa siffror och antar att de under ett normalt år gör semesterresor liknande de som gjordes under det bilfria året, vilket var 3900 km, fast med sin bil, en Renault Scenic 2001 med bensin (235 g CO₂/km). **Detta innebär att vi antar att familjen under ett normalår kör 7100 km med bil.** Familjen gjorde många flygresor under detta år. Vi har inte räknat utsläppen från dessa.

Sammanställning av utsläpp, året innan

Under ett normalt år med 7100 km bilresor är utsläppen 1800 kg koldioxid.

Vardagsresorna på 3200 km ger 800 kg koldioxid och semesterresorna ger 1000 kg koldioxid.

Besparingar utsläpp

Vid en jämförelse mellan åren ser man att **under det bilfria året har familjen minskat utsläppen från resorna med ungefär 900 kg koldioxid.**

Beräkningar tid

Familjen har under det bilfria året lagt cirka 1600 timmar på resandet.

Beräkningar pengar

Ett normalår kostar resorna 33 000 kr baserat på familjens uppgifter. Det bilfria året kostade resorna 13 000 kr. Minskningarna består i stort sett av bilkostnader som ersatts av kostnader för tåg och buss.

Kommentarer

Familjens uppgifter visar att de kör ganska lite bil till vardags. Familjen har cyklat nästan 9000 km på ellådcykeln vilket är dubbelt så mycket som deras bilkörning ett normalt år. Det tyder på att lådcykeln ersatt fler resor än bilresor eller att familjen underskattat mängden bilkörning. Både under det bilfria året och under det antagna ”normalåret” så utgör semesterresorna en stor del av resorna. Semesterresorna med buss ger något större utsläpp än motsvarande bilresor. Familjen är fem personer vilket gör bilresorna förhållandevis effektiva. I beräkningsunderlaget ger långfärdsbuss utsläpp på 79 g/personkilometer och familjens bil beräknas ge utsläpp på 235 g/km vilket blir 47 g/personkilometer. Familjens flygresor ger 10 ton koldioxid.

Under det bilfria året har familjen även gjort flygresor som vi bedömt ha varit enskilda resor som inte är regelbundna och som inte har en koppling till familjernas ändrade resemonster. Flygresornas utsläpp var 10200 kg koldioxid.

Referenser

1. Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles Troy R. Hawkins, Bhawna Singh, Guillaume Majeau-Bettez, and Anders Hammer Strømman
2. <http://www.miljofordon.se/fordon/miljopaverkan/sa-raknar-vi-miljopaverkan>
3. Vattenfalls_elproduktion_i_Norden.
https://www.vattenfall.com/en/file/Livscykelanalys_-_Vattenfalls_elproduktion_i_Norden_11336961.pdf
4. www.svenskkollektivtrafik.se/globalassets/.../dokument/.../co2-underlag-kalkyl.xls
5. www.vti.se, sök på 'utsläpp kallstart'
6. https://zeromission.myclimate.org/sv/flight_calculators/new
7. www.utslappsrott.se