



Stockholms
universitet



Miljöklassning av flygresor

Hur människor kan motiveras flyga med minst miljöpåverkan

Andreas Schennings och Joel Larsson

Examensarbete inom Teknik och Lärande för programmet *Civilingenjör och Lärare*.

Avancerad Nivå 30 HP. Stockholm 2016

Andreas Schennings och Joel Larsson: *Miljöklassning av flygresor.*

Hur människor kan motiveras flyga med minst miljöpåverkan. Stockholm 2016

English title: *Environmental classification of air travel.*

How people can be motivated to fly with minimum environmental impact. Stockholm 2016

HANDLEDARE

Markus Robért, Kungliga Tekniska Högskolan, ABE

Tanja Pelz-Wall, Stockholms Universitet, MND

Mattias Nyman, Svenska resenätverket AB (flygresor.se)

EXAMINATOR

Monika Olsson, Kungliga Tekniska Högskolan, ABE

ABSTRACT

Today emission from passenger flights causes about 4-5 % of total human caused climate affecting emissions. If the climate goals of UN are to be reached, then these emissions need to decrease. The focus of this master thesis is the question: how people can be motivated to travel with the flights that causes the least amount of CO₂-emissions. To answer this question an algorithm to calculate approximated CO₂-emission for a specific flight was created. This algorithm will be used to calculate and sort the flights by emission and therefore make it easier for consumers to choose a more environmental friendly flight. This sorting algorithm will be implemented on flygresor.se.

The research question was examined with a quantitative survey complimented with qualitative interviews and the algorithm was motivated with a literature study. The results from the algorithm tests showed that the airlines that offers least leg room and have the highest load factor, thus packing the flight the most, contributed least to CO₂-emissions per passenger. The interviews showed that respondents were motivated to choose least environmental-hazardous flights but price was still the most important factor, followed by comfort. Despite this, some persons wanted to pay more to make up for the emissions. Respondents willing to trade leg space comfort for less emissions were primary woman and younger persons.

One area to which the algorithm can contribute the most is when suggesting non-stop flights instead of the lowest fare. Emissions could be decreased by 54 % when a trip does not contain any stopovers.

Motivation for algorithm use could be built by presenting comprehensible translations for a certain CO₂-emission, (e.g.) comparison of corresponding CO₂-absorbation from a certain area of forest over one year. Motivation could also be built by using some of Cialdinis (2005) principle (e.g.) principle of social proof saying that people will choose to use the algorithm if they see sufficient other people are doing it too.

If the algorithm is widely spread, it remains to investigate if it is affecting the global climate. However, this effect will not be sufficient for the climate goals. A widespread limitation of CO₂-emissions from aviation is needed based on political action.

SAMMANFATTNING

Idag orsakar utsläppen från passagerarflyg ungefär 4-5 % av de sammantagna klimatpåverkande utsläppen som människan står för. Om FN:s klimatmål skall kunna nås behöver dessa utsläpp minska. Detta arbete ämnar därför undersöka hur människor kan motiveras att resa med de flyg som släpper ut minst. Till detta har en algoritim utvecklats vars syfte är att beräkna utsläpp samt sortera flygresor efter denna beräkning. Det är viktigt att förenkla för konsumenter att göra ett mer miljöriktigt val. Sorteringen ska implementeras på hemsidan flygresor.se.

Frågor om motivation undersöktes med en kvantitativ enkät kompletterad med kvalitativa intervjuer och algoritmens utformning hämtade stöd i en litteraturstudie. Resultatet av körningar av algoritmen visade att de flygbolag som fyller sina plan med flest personer också släpper ut minst utsläpp räknat per person. Dessa flygbolag har även mindre benutrymme för att få plats med fler flygstolar. Resultaten från undersökningarna visade att respondenterna var motiverade att välja mindre miljöskadliga flyg, men priset valdes ändå i första hand och bekvämlighet i andra hand. Trots detta fanns en viss vilja att betala mer för att kompensera för utsläppen. De respondenter som kunde tänka sig att resa med mindre benutrymme var oftast kvinnor och yngre.

Den största miljövinsten med algoritmen erhöles då den föreslog direkta flyg utan mellanlandningar istället för längre men billigare flyg. I dessa fall kunde algoritmen minska CO₂-utsläpp med upp till 54 % på en resa.

Motivation till användandet av algoritmen kunde skapas genom att presentera lättförståeliga översättningar till ett visst CO₂-utsläpp. Exempelvis kan ett visst utsläpp jämföras med hur stor del skog som behöver planteras för att binda motsvarande mängd CO₂ under ett år. Motivation kunde också skapas genom användandet av någon av Cialdinis (2005) principer till motivation, exempelvis principen om sociala bevis som innebär att människor gärna hade valt att använda algoritmen om de ser att tillräckligt många andra människor också använder den. Om algoritmens spridning blir stor återstår det att undersöka om en viss miljömässig systemeffekt väntas. Dock kommer inte denna effekt att räcka för att klimatmålen skall uppnås, för det behövs en stor begränsning av CO₂-utsläpp från flyg grundade på t.ex. politiska beslut.

INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND.....	1
1.1	FÖRORD.....	1
1.2	INLEDNING.....	1
1.3	BAKGRUND.....	2
1.4	OM DENNA RAPPORT.....	2
1.5	ÖVERBLICK.....	2
1.6	ORDLISTA.....	2
2	SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR.....	3
2.1	PROBLEMFÖRMULERING.....	3
2.2	SYFTE.....	3
2.3	FRÅGESTÄLLNING.....	4
2.4	AVGRÄNSNINGAR.....	4
3	TEORI.....	4
3.1	OLIKA JÄMFÖRELSER AV UTSLÄPP.....	4
3.2	ALGORITMENS EKVATION.....	5
3.3	VILKA PARAMETRAR PÅVERKAR EN FLYGRESAS UTSLÄPP?.....	6
3.3.1	Flygningens olika delar.....	7
3.3.2	Bränsleåtgång (LTO och CCD).....	7
3.3.3	Sharklets/Winglets (S).....	9
3.3.4	Höjdkoefficient (F).....	9
3.3.5	Koldioxidkonverteringsfaktor (C).....	10
3.3.6	Distans (D).....	10
3.3.7	Platskonfiguration (P).....	11
3.3.8	Beläggingsgrad (B).....	12
3.3.9	Code sharing.....	12
3.4	MOTIVATION OCH FÖRSTÅELSE.....	13
3.4.1	Kognitiva teorier.....	13
3.4.2	Sociala teorier.....	14
3.4.3	Beslutsfattande.....	15
4	METOD.....	16
4.1	PROCESSERNA.....	16
4.1.1	Algoritmprocessen.....	17
4.1.2	Motivationsprocessen.....	18
4.1.3	Sammanfogande av processerna.....	18
4.2	ALGORITMENS SAMMANSÄTTNING.....	18
4.2.1	Metod 1 - Bästa approximation.....	19

4.2.2	Metod 2	19
4.2.3	Metod 3	19
4.2.4	Metod 4	19
4.2.5	Metod 5 - Sämsta approximation	19
4.2.6	Påslag p.g.a. osäkerhet	19
4.2.7	Namngivning av algoritmen	20
4.3	KVANTITATIV ENKÄT	20
4.4	KVALITATIVA INTERVJUER	21
4.5	TRANSKRIPTION	21
4.6	METODDISKUSSION	21
4.6.1	Validitet och reliabilitet	21
4.6.2	Enkäten	21
4.6.3	Djupintervjun	22
4.7	URVAL	23
4.7.1	Etiska aspekter	23
5	Resultat och Analys	23
5.1	RESULTAT FRÅN KÖRNINGAR AV ALGORITMEN	23
5.1.1	Vilka flygningar hamnar överst i sorteringen och varför?	24
5.2	HUR KAN MÄNNISKOR MED OLIKA BAKGRUND MOTIVERAS ATT VÄLJA EN FLYGRESA SOM BIDRAR TILL MINDRE USTLÄPP?	26
5.2.1	Sopsorterandet kontra viljan att ge upp benutrymme	28
5.3	HUR KAN DENNA ALGORITM PRESENTERAS SÅ ATT DEN BLIR FÖRSTÅELIG?	30
5.4	BORTFALL	31
6	Diskussion	32
6.1	FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG	35
6.1.1	Väder	35
6.1.2	Distans	36
6.1.3	Livscykelanalys	37
6.1.4	Vikt	37
6.1.5	Flygfrakt	37
6.1.6	Fler modeller	37
6.2	VIDARE FORSKNING	38
7	SLUTSATS	38
8	REFERENSER	40
9	BILAGOR	i
9.1	ENKÄTEN	i
9.2	SVAR FRÅN ENKÄTEN	v

1 INLEDNING OCH BAKGRUND

1.1 FÖRORD

Vi, författarna, bestämde oss tidigt att skriva examensarbetet tillsammans trots att vi valt olika inriktningar på utbildningen Civilingenjör & Lärare på KTH. I detta arbete kombineras båda våra erfarenhet och intresse kring IT, programmering samt miljö. Sökandet efter ett examensarbete att skriva ledde oss till flera olika alternativ men det som fångade vårt intresse var att skriva ett arbete för flygresor.se kring miljöklassning av flygresor samt hur man kan motivera människor, resultatet är det du läser.

Vi vill ta tillfället i akt att tacka alla personer som hjälpt oss komma framåt i arbetet samt färdigställa denna rapport. Stort tack till Markus Robért på KTH, Tanja Pelz-Wall på Stockholms Universitet samt Mattis Nyman på Svenska resenätverket (flygresor.se).

Även ett tack till flightradar24 som bistod oss med flygdata.

1.2 INLEDNING

Världen blir mer och mer medveten om klimatförändringar orsakade av människor och mycket talar för att klimatet förändras mer än vad som kan anses vara en naturlig förändring, (SMHI, 2015) Efter klimatmötet i Paris 2015 står många länder enade bakom att en förändring måste ske och utsläppen orsakade av framför allt kol och olja måste minska, (FN, 2015). Flygresor står för en betydande del av detta utsläpp, totalt ca 4-5 % av människans alla klimatpåverkande utsläpp (Naturskyddsföreningen, 2016). Dessa klimatförändringar påverkar människan i förlängningen i form av förhöjd havsvattennivå, nederbördsförändring, ökad risk för skogsbränder ras, skred, erosion och torka (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2014 ; Miljödepartementet, 2014). Trots det, ökade antalet passagerare 2015 med 6.5 % jämfört med 2014. Även kapaciteten hos flygbolagen ökade med 5.6 % vilket betyder att flygbolagen fortsätter investera för att öka antalet flyg och passagerare (IATA, 2016).

En anledning kan vara att flygresor är relativt billiga jämfört med andra transportmedel (Holmberg, 2014). Detta beror på att flygbranschen är undantagen att bära sina egna kostnader för just utsläpp. De betalar ingen moms på internationella flygresor och endast 6 % moms på inrikes resor. Jämfört med bilresor betalar flygbolagen bara en tiondel för utsläpp som ger en viss climateffekt, d.v.s. de betalar ingen skatt för inköp av flygbränsle (Åkerman, 2011 ; Lagen om skatt på energi, SFS: 1994:1776).

Om nu flygtrafiken fortsätter att öka, behöver mindre miljöskadliga flygbränslen användas, flygresorna minska eller så behöver flygplanen bli mer effektiva kontra deras utsläpp. I väntan på detta kan konsumenter av flygresor motiveras att välja att flyg med mindre klimatpåverkan.

1.3 BAKGRUND

Flygresor.se är en hemsida som jämför priser för flygresor och är en produkt från Svenska Resenätkverket AB. Sidan hjälper intressenter att söka upp och jämföra priser hos alla de resebyråer och flygbolag som säljer flygresor. I dagsläget kan flygresor jämföras utifrån pris och restid. Flygresor.se, omnämnt endast som *flygresor* fortsättningsvis, vill nu introducera en ny sorteringsalgoritm för att sortera flygningar efter utsläpp. Denna studie ämnar undersöka hur en sådan algoritm kan utformas.

1.4 OM DENNA RAPPORT

Detta är ett examensarbete som kombinerar IT, miljö samt pedagogik och utgör den sista delen av utbildningen Civilingenjör och Lärare (300 poäng). Detta program är ett samarbete av Kungliga Tekniska högskolan och Stockholms universitet och kursen följer kursplanen LT200X - Examensarbete inom teknik och lärande, avancerad nivå 30,0 högskole-poäng vilket motsvarar 20 veckors arbete. Examensarbetet har en huvudhandledare från KTH, en handledare från SU och en handledare på flygresor.se.

Att sortera flygningar efter utsläpp kan låta trivialt, men i själva verket utgör det ett system som lätt blir väldigt komplext. Denna rapport innefattar ett "ingenjörsmässigt" angreppssätt, gör överslag, uppskattning och/eller approximerar och utelämnar parametrar där detta behöver göras. Det skall alltså betonas att arbetet blir tudelat. Där sorteringsalgoritmen, vidare kallad bara "algoritmen", saknar precision, kommer rapporten förklara hur en optimal lösning hade kunnat se ut om all data hade varit tillgänglig, medan algoritmen är implementerad på bästa sätt utifrån förutsättningarna. Arbetet kan alltså ses som en förstudie till ett större arbete, där mer exakt och tillförlitligt indata skulle kunna förbättra algoritmens utdata

1.5 ÖVERBLICK

Arbetet inleds med en förklaring av problemet som ligger till bakgrund för arbetet. Därefter följer arbetets vision, syfte, frågeställning och avgränsningar i kapitel 2. Kapitel 3 beskriver alla parametrar som ligger grund till algoritmens utformning samt tidigare forskning om förståelse och motivation. Denna rapport har använt sig av flera olika metoder, varav alla är beskrivna i kapitel 4. Eftersom att en av dessa metoder är kvalitativ presenteras både resultat och analys tillsammans i kapitel 5. Resultatet diskuteras i kapitel 6 tillsammans med metodkritik och slutsatsen av diskussionen presenteras avslutningsvis i kapitel 7.

1.6 ORDLISTA

Det finns många begrepp och ord som kan vara okända för läsaren vilka förklaras kortfattat nedan.

Algoritm – Instruktioner hur ett problem kan lösas, parametrar identifieras och sedan byggs en ekvation upp för uträkning av dessa.

Ekvation – Matematiskt uttryck där vänster led och högerled skall bli samma, I det här arbetet refererar det till hur utsläpp kan beräknas med hjälp av uttryck som både är variabler och konstanter.

Flygplansfamilj – I en flygplansfamilj ingår ofta större och mindre versioner av samma grundmodell, där den största skillnaden är längden, vingstorleken och antalet platser. Tillexempel är Airbus A321 en förlängd version av Airbus A320, Airbus A320 är även familjenamnet där flertalet modeller ingår.

Flygplansmodell – En specifik modell av ett flygplan, det kan vara tillexempel Boeing 737-800.

PHP – Programmeringsspråk som algoritmen i denna rapport är utvecklad i.

SQL – Programmeringsspråk för att interagera med databaser.

Systemförändring – Hur små förändringar kan växa och på sikt förändra större delar och till och med delar av hur samhället fungerar. Till exempel om tillräckligt många väljer att flyga de minst miljöskadliga resorna kommer de mer skadliga försvinna på sikt. Detta arbete talar ibland även om *miljömässig systemförändring*, då menas storskaligt minskat koldioxid i atmosfären.

Vortex – virvlar som skapar turbulens vilket försämrar ett objekts flygförmåga

2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

2.1 PROBLEMFÖRMULERING

Sorteringsalgoritmen behöver ge varje flygresor en miljö-klassning utifrån klimatpåverkan, alltså ett värde som går att sortera flygresorna på. Denna miljöklassning måste i sin tur bygga på relevanta parametrar för en flygning. Problemet reduceras därmed till att undersöka och finna alla de parametrar som påverkar en flygresas utsläpp och hur dessa samverkar. Parametrarna skall tillsammans bygga en ekvation som beräknar utsläpp. Denna ekvation är själva essensen av algoritmen, medan algoritmen i sig bestämmer *i vilka fall* och *på vilket sätt* som ekvationen skall användas. Företrädesvis kan denna algoritm utökas och integreras till en omfattande klassning av alla olika transporter, såsom tåg-, buss-, båt- och biltrafik.

Flygresor vill implementera algoritmen på sin hemsida i slutskedet av detta examensarbete. Till detta vill de publicera en pedagogisk sammanfattning av algoritmer så att en besökare på hemsidan lätt kan förstå varför ett flyg kan anses bidra till mindre utsläpp än ett annat. Det är troligt att människor som inte har en bakgrund inom programmering eller insyn i vad som påverkar flygresor, kommer att ha svårt att följa valen som ligger till grund för algoritmen. Därmed finns en poäng med att göra en mer lättförståelig version av algoritmen som "gemene man" kan förstå. Det ligger inte inom ramen för detta arbete att skapa denna mer lättförståeliga version. Däremot undersöks vilka parametrar som kan anses spela in i valet av presentation

2.2 SYFTE

Visionen med detta examensarbete är att mindre utsläpp orsakade av flygresor och i framtiden andra transportmedel i form av koldioxid och koldioxidekvivalenter släpps ut i atmosfären. Syftet är därmed att undersöka förutsättningarna för/samt utveckla en algoritm som *beräknar* och *sorterar* utsläpp från flyg på prisjämförelsesidan flygresor.se. Syftet är också att undersöka om denna algoritm kan fungera som ett hjälpmedel genom att ge resenärer möjlighet att göra ett rese-val i relation till miljöpåverkan samt att *motivera* dem att välja flygresor med minst möjliga utsläpp.

2.3 FRÅGESTÄLLNING

Följande huvudfrågeställning har valts:

- *Hur kan en algoritm utvecklas och implementeras som beräknar och klassar/sorterar flygresor efter utsläpp och hur kan människor motiveras att använda den i syfte att välja flygresor med minst möjliga utsläpp?*

Följande hjälpfrågeställningar har valts för att bryta ned denna fråga och operationalisera den:

- *Vilka parametrar påverkar en flygresas utsläpp?*
- *Hur kan parametrar kombineras till en ekvation som beräknar flygresors koldioxidutsläpp?*
- *Vilka flygningar erhåller minst utsläpp i sortering efter körningar av algoritmen och varför?*
- *Vad motiverar människor att välja en flygresa som bidrar till minst möjliga utsläpp?*
- *Hur kan en algoritm presenteras så att den blir förståelig för människor som ej är insatta i ämnet?*

2.4 AVGRÄNSNINGAR

Det finns både systemavgränsningar och andra avgränsningar. Systemavgränsningen är satt till att endast titta på själva flygresan. Därmed utesluts miljöpåverkan som flygresan skapar i andra delar, utanför valt system. Det skulle till exempel kunna vara hur flygbolaget hanterar sopor och om de köper förnybar elektricitet till kontoren. Avgränsningar i form av tänkbara algoritm-parametrar tas upp som förbättringsförslag under Diskussion.

En annan avgränsning är att detta arbete främst vänder sig till människor med viss teknisk kunskap. Det är möjligt att arbetet kan vara svårt att ta till sig utan den kunskapen, men algoritmen vänder sig till alla som vill köpa en mindre miljöskadlig flygresa varav det hade varit optimalt att skriva en mer lättförståelig version som vänder sig även till dem. Men av tidsskäl ligger det utanför detta arbete.

3 TEORI

I denna del redogörs all tidigare forskning som ligger till grund för denna rapport. Den innefattar delar om varför ett flygplan flyger, vilka parametrar som påverkar en flygning samt forskning om motivation och förståelse. Dessutom inleds denna del med algoritmens ekvation så att läsaren kan få en första inblick i vilka parametrar som är utvalda och som sedan förklaras närmare.

3.1 OLIKA JÄMFÖRELSER AV UTSLÄPP

Åkerman (2008) jämför koldioxidutsläpp utifrån olika färdmedel. Flyget orsakar alltid mer koldioxidutsläpp än tåget. I sämsta fall exempelvis på en resa Stockholm – Porec, Kroatien orsakar flyget knappa 3 ggr så mycket utsläpp. Då produceras elen till tåget enbart av fossila källor i Europa och i exemplet är tågfärja och buss inräknat i resan. I Sverige blir skillnaden mycket större. T.ex. räknat på en resa Stockholm - Göteborg orsakar flyget dryga 1300 ggr mer utsläpp än tåget. Detta är då baserat på att elen som tåget drivs av är förnyelsebar svensk el (0,1226 g/person), vilket är fallet för SJ:s tåg (SJ, 2012), medan flyget släpper ut 160 kg/person. Hade det istället varit el-mix vilket kan vara fallet i andra länder är faktorn ca 50 ggr. Åkerman (2008).

Om kött och vegetariska alternativ jämförs släpper bönor, ärtor och linser släpper ut 0,2-1,5 kg CO₂ per kg: jämfört med 4-8 kg CO₂ per kg griskött och 26 kg CO₂ per kg för benfritt nötkött (WWF, 2016). En originalburgare på max hamburgerrestaurang har 1.7kg CO₂ i koldioxidavtryck (Max, 2016).

3.2 ALGORITMENS EKVATION

Så här *kan*, och har författarna till denna rapport *valt*, att räkna ut flygresors utsläpp, U:

$$U = C * \frac{LTO + CCD * D * S * F}{P * B}$$

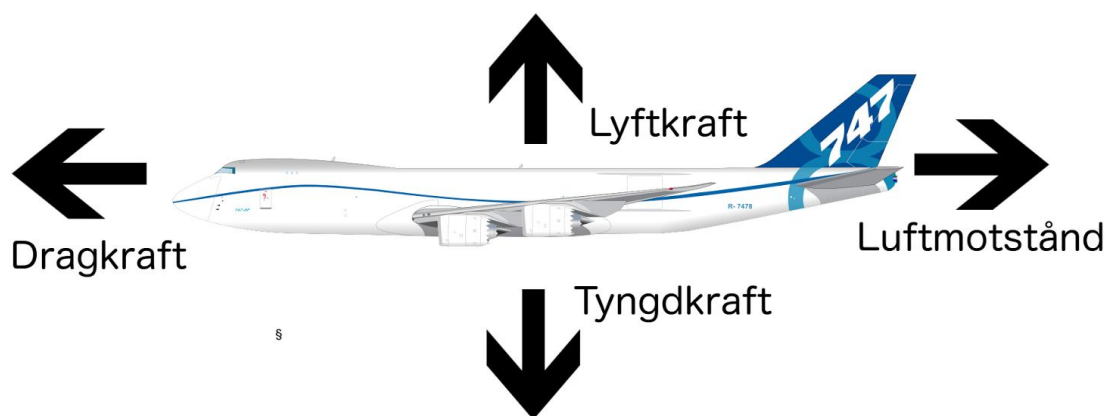
Där varje parameter är beskriven enligt följande:

Parameter	Beskrivning	Enhet
U	Utsläpp mätt i CO ₂	kg
C	Koldioxidkonverteringsfaktor: 3.15 kg flygbränsle CO ₂ per kg flygbränsle	kg/kg
LTO	Bränsleförbrukning landing takeoff, taxi, mätt i kg flygbränsle (JET A1)	kg
CCD	Bränsleförbrukning climb, cruise och descent, mätt i kg flygbränsle per km	kg/km
D	Distans	km
S	Sharklet/Winglet-variabel: 0,95/1 liter flygbränsle per liter flygbränsle	l/l
F	Uppräkningsfaktor för flygning på hög höjd: 1,9 kg CO ₂ ekvivalent per kg	kg/kg
P	Platskonfiguration (antal säten)	-
B	Beläggingsgrad (antal sålda säten)	-

Ekvationens är uppbyggd på de parametrar som ansetts påverka flygningen störst, samt de parametrar som realistiskt går att få tag data för. Under arbetets gång har olika relevanta parametrar identifierats, även om alla inte har varit tillgängliga, t.ex. är en del parametrar del av affärshemligheter såsom passagerarbeläggning per rutt. Under förbättringsförslag finns parametrar som skulle kunna förbättra ekvationen ytterligare.

Kortfattat multipliceras distansen med mängden flygbränsle per distansenhet och med uppräkningsfaktorn och adderas sedan med flygbränslet som går åt för start, landning och mark-gång. Sedan divideras allt på antalet personer i snitt (beläggingsgrad multiplicerat med antal platser). Till sist dras 5 % av beroende på om planet flyger med sharklets eller ej för att slutligen konverteras till CO₂-ekvivalenter. Förklaring av hur varje parameter använts följer nedan i kapitlet. Dessutom råder det viss osäkerhet kring trovärdigheten i grunddata. En del parametervärden anges av olika källor och det är svårt att avgöra vilken som är närmast sanningen och hur nära sanningen de är.

3.3 VILKA PARAMETRAR PÅVERKAR EN FLYGRESAS UTSLÄPP?



För att reda ut vilka parametrar som påverkar en flygresas utsläpp så måste det först redas ut vilka krafter som påverkar ett flygplan. För att kunna flyga krävs det antingen att objektet är lättare än luft (t.ex. en varmluftsballong) och därmed skapar en lyftkraft eller att objektet utsätts för en kraft som skapar lyftkraft. Objekt tyngre än luft är det som beskrivs i den här texten eftersom kommersiell flygtrafik endast sker genom den typen av flygningar.

Det finns fyra krafter som påverkar flygplanet: dragkraft, som ej ska förväxlas med engelskans drag, skapas framåt av motorerna på flygplanet, medan luftmotståndet skapar en kraft bakåt. När flygplanet når en viss hastighet (olika för olika vingmodeller) så skapas en lyftkraft för att trycket ovan och under vingen är olika. Den sista kraften är tyngdkraften vilket är den kraften som vikten av flygplanet skapar och det är även den kraften som måste övervinnas med lyftkraften (MIT, 1997).

Hastigheten framåt skapas hos trafikflygplan med hjälp av en motor, vanligast förekommande är jetmotor, men turbopropplan förekommer också. Bränsleförbrukningen och i förlängningen mängden

utsläpp är därmed direkt proportionerlig till vikten på flygplanet, eftersom det är denna vikt som motorerna verkar på.

3.3.1 Flygningens olika delar

Varje flygning skulle även kunna beskrivas som utsläpp som funktion av höjden. Detta skulle lätt bli en avancerad funktion. Airbus har istället gjort en sammanställning av hur en flygning kan delas upp approximativt i olika faser, där de olika faserna har olika stor påverkan på bränsleförbrukningen (Airbus, 2014). Algoritmen utnyttjar dessa olika faser för att beskriva bränsleförbrukningen så nära verkligheten som möjligt.

De olika faserna är taxi, takeoff, climb, cruise, descent och landing (final approach) och sedan taxi igen (Airbus, 2014). Taxi innebär den relativt korta markgående resa flygplanet kör på flygplatsen från gate/uppställningsplats till startbana. Sedan börjar takeoff-fasen vilket innebär att flygplanet accelererar från stillastående på startbanan till att nå den kritiska hastigheten för att kunna lyfta från marken. Takeoff-fasen brukar räknas vara tills flygplanet nått 305 meter (1000 feet) över marken. Piloterna drar in hjulen i flygplanskroppen i ett så tidigt läge som möjligt eftersom det minskar luftmotståndet med upp till 50 % (Filippone, 2012).

Efter flygplanet nått 305 meter ovan marken börjar fasen som kallas climb. Denna fas fortsätter till flygplanet nått optimala höjden för flygningen kallad cruise. Efter climb så övergår resan till cruise vilket innebär att flygplanet nått den optimala höjden för flygningen, det vill säga där den största delen av flygningen är tänkt att utföras, detta rör sig oftast om ca 9 000 - 12 000 m (30 000 - 40 000 feet). Cruise är den fas där större delen av resan utförs. Ibland väljer piloten att allt efter flygplanet blir lättare (bränsle förbränns) stiga till högre höjd (Airbus, 2014).

När flygplanet börjar närma sig sin destinationsflygplats är det dags att minska höjd, här kan flygplanet "ta igen" lite av energin som spenderades under climb-fasen genom att köra motorerna på mer eller mindre tomgång och utnyttja lägesenergin. Bränsleåtgången är alltså betydligt mindre under denna fas. Själva landningen, kallas landing eller final approach, det är de sista metrarna som planet minskar i höjd innan flygplanet tar i marken, denna fas pågår generellt under de sista 914 metrarna (3000 feet). Sedan ska flygplanet ta sig till en uppställningsplats och precis som i början av flygningen kallas denna fas taxi (Airbus, 2014).

3.3.2 Bränsleåtgång (LTO och CCD)

Emission Inventory Guidebook utgiven av European Environment Agency (EEA) innehåller en tabell över hur mycket de vanligaste flygplanen släpper ut för vissa förbestämda sträckor (EMEP/CORINAIR, 2013). Datat säger att olika flygplansmodeller förbränner olika mängd bränsle per flugen km beroende på fas. Detta beror på att modeller har olika motorer, är olika stora och genererar olika mycket luftmotstånd. Flygplanstillverkare kategoriserar ofta sina plan i familjer som ofta har liknande utformning och motor. Men även modellerna inom en familj skiljer sig. Nedan följer ett litet utdrag från olika modellers förbrukning i olika faser.

	125	250	500	750
	Sum of BurntFuel_kg	Sum of BurntFuel_kg	Sum of BurntFuel_kg	Sum of BurntFuel_kg
A306	3824,504	5334,085	8052,432	10922,403
Climb/cruise/descent	2101,364	3610,945	6329,292	9199,263
LTO	1723,14	1723,14	1723,14	1723,14
A310	3412,576	4799,991	6759,014	8993,639
Climb/cruise/descent	1905,988	3293,403	5252,426	7487,051
LTO	1506,588	1506,588	1506,588	1506,588
A318	1683,086	2417,79	3466,297	4582,218
Climb/cruise/descent	998,09	1732,794	2781,301	3897,222
LTO	684,996	684,996	684,996	684,996
A319	1763,4033	2501,044	3508,657	4594,19
Climb/cruise/descent	1074,5913	1812,232	2819,845	3905,378
LTO	688,812	688,812	688,812	688,812
A320	1935,8313	2704,3666	3822,58	5073,639
Climb/cruise/descent	1062,5793	1831,1146	2949,328	4200,387
LTO	873,252	873,252	873,252	873,252
A321	2313,669	3231,337	4723,633	6338,129
Climb/cruise/descent	1279,18	2196,848	3689,144	5303,64
LTO	1034,489	1034,489	1034,489	1034,489
A332	4723,349	6483,705	9071,16	11820,021

Data från EAA är uppdelat kring två olika värden, LTO och CCD, där LTO beskriver hur mycket flygbränsle (i kg) som går åt för faserna landing, takeoff och taxi. Värdet CCD beskriver climb, cruise, descent, i kg flygbränsle som går åt för vissa specificerade distanser.

I rapporten har värdet för CCD linjäriserat dessa data med hjälp av minsta-kvadrat-metoden i Excel. R²-värdet varierande för olika flygmodeller mellan 0,998 och 1 vilket betyder att linjäriseringen ger en god approximation.

Det finns dock ett par flygplansmodeller som det inte finns data för varav vissa är ganska frekvent använda. För att få en så bra approximation som möjligt har modeller lagts till genom att jämföra parametrar på liknande modeller hos tillverkaren, dessa parametrar är LTO och CCD. Ett exempel på detta är flygplanet Bombardier CRJ700 som inte finns med i EEA-tabellen ovan. Däremot finns Bombardier CRJ200 respektive CRJ900. Alla tre plan har dubbel turbopropmotor, dessutom har de ökande antal säten med ökande modellnummer. Vid interpolation av CRJ200 och CRJ900 erhöles samma antal som olika flygsidor uppger, t.ex. flugzeuginfo.net, (Flugzeuginfo, 2016). Därmed antogs att interpolation av LTO respektive CCD, vara en tillräckligt god approximation CRJ700.

I algoritmen är flygplansmodell kopplat till information om antal säten, bränsleförbrukning per km, etc. Dock kommer flygplan ofta i olika versioner där en familj innehåller flera olika modeller. Viss data kommer endast innehålla familje-namnet. Ett exempel är Airbus A320-familjen som även innehåller flygplanen A319 och A321, som dessutom finns i flera olika versioner. Kvalitet på indata kommer variera men optimalt kommer det innehålla information om exakt flygplansmodell.

I de fallen som flygplansmodell saknas i indata eller det inte går att få någon träff på modellen i indata kommer fyra olika uträknade modeller användas beroende på distansen. Modellen kallas för ZX med ett suffix för distansen.

Modell	Typ	Minsta distans	Längsta distans
--------	-----	----------------	-----------------

ZXR	Regional	-	1900km
ZXS	Short-haul	1900km	5600km
ZXM	Medium-haul	5600km	11000km
ZXL	Long-haul	11000km	-

ZX-modellen är gjord genom att kombinera data från flightradar24, med insamlat data med platskonfigurationer samt utsläppsdata från EAA. Datat från flightradar24 innehåller som tidigare nämnt flygplansmodell, sedan har de 15 vanligaste flygplansmodellerna per distans (ovan) sorterats ut tillsammans med deras emissionsdata samt platskonfiguration. Antalet flygningar med varje modell har sedan vägts mot varandra och en standardmodell för distansen skapats. Den kallas i detta arbete ZX-modellen.

3.3.3 Sharklets/Winglets (S)

På moderna flygplan används numer böjda vingpetsar s.k. "sharklets" eller "winglets" likt många fåglars vingar. Dessa minskar den vortex-effekt som annars skapas vid vingpetsarna. Böjda vingpetsar minskar bränsleförbrukningen med ca 5 % under flygning (Bargsten & Gibson, 2011). Flygplan som har dessa böjda vingpetsar får i algoritmen ett avdrag på det totala emissionsvärdet med motsvarande 5 %. Denna siffra är alltså inte redan inräknad i CCD eftersom EEA-data inte innehåller dessa nyare modeller. Faktorn multipliceras alltså endast på de plan som bortsett från sharklets är identiska. I algoritmen kallas parametern S och är 0.95 på modeller utrustade med sharklets och 1 när det saknas.

3.3.4 Höjdkoefficient (F)

Utsläppen av ett flygplan räknas till de produkter som skapas vid förbränning av flygbränsle och är skadliga för miljön. Till dessa räknas CO₂, NO_x, SO_x. dessutom inräknas Air Induced Cloudiness (AIC) alltså den mängd cirrus moln som orsakas av H₂O-utsläpp och Black Carbon (BC) alltså sot Lee, D. et al. (2010). Molnbildningen orsakar både global uppvärmning och nedkylning eftersom molnen delvis reflekterar solstrålar men samtidigt reflekterar värme tillbaka mot jorden, men räknas uppvärmning och nedkylning hop blir ändå utsläppen av vatten på hög höjd en negativt påverkande faktor. I denna rapport kallas denna faktor höjdkoefficient, F och beskriver hur mycket högre påverkan utsläppen av framför allt AIC har på hög höjd kontra utsläpp på marknivå. Denna höjdkoefficient varierar beroende på höjd, var på jorden utsläppet sker samt vilken tid på dygnet och under vilken temperatur. Enligt bästa vetenskaplig kunskap idag ligger denna faktor mellan 1,9–2,0 räknat på GWP100 (Global Warming Potential över 100 år) Lee, D. et al. (2010). Lee, D. et al. (2010) skriver också att de *mest relevanta* utsläppen är CO₂ samt H₂O (AIC). De andra utsläppen, NO_x, SO_x är i så liten proportion mot CO₂ att de kan försummas vilket är gjort i ekvationen.

Table 13Emission metrics (GWP₂₀, GWP₁₀₀, GTP₂₀, GTP₅₀, GTP₁₀₀) and corresponding CO₂-equivalent emissions (in Tg (CO₂)/yr for all metrics) for the various components of 2005 aviation emissions.

	Metric values					Aviation emissions 2005 Tg CO ₂ , N, H ₂ O	CO ₂ equivalent emissions (TgCO ₂ /yr) for 2005					LOSU ^b (CO ₂ eq)
	GWP ₂₀	GWP ₁₀₀	GTP ₂₀	GTP ₅₀	GTP ₁₀₀		GWP ₂₀	GWP ₁₀₀	GTP ₂₀	GTP ₅₀	GTP ₁₀₀	
CO ₂	1	1	1	1	1	641	641	641	641	641	641	High
NO _x -lo	120	-2.1	-590	-210	-9.5	0.88	106	-1.9	-521	-185	-8.4	very low
NO _x -hi	470	71	-200	-59	7.6	0.88	415	63	-177	-52	6.7	very low
H ₂ O	0.49	0.14	0.14	0.023	0.02	252	123	35	35	5.8	5.0	
SO ₄	-140	-40	-41	-6.9	-5.7	0.18	-25	-7	-7	-1.2	-1.0	
BC	1600	460	470	77	64	0.006	10	2.8	2.8	0.46	0.38	
contrail	0.74	0.21	0.21	0.036	0.03	641	474	135	135	23	19	Low
AIC ^a	2.2	0.63	0.64	0.11	0.089	641	1410	404	410	71	57	very low
Incl AIC												
Total NO _x -lo							2739	1208	696	554	713	very low
Total NO _x -hi							3048	1273	1040	688	728	very low
Ratio (lo) total/CO ₂							4.3	1.9	1.1	0.86	1.1	very low
ratio (hi) total/CO ₂							4.8	2.0	1.6	1.1	1.1	very low
Excl AIC												
Total NO _x -lo							1329	805	286	484	656	very low
Total NO _x -hi							1638	869	630	617	671	very low
Ratio (lo) Total/CO ₂							2.1	1.3	0.45	0.75	1.0	very low
Ratio (hi) Total/CO ₂							2.6	1.4	0.98	0.96	1.0	very low

^a AIC = aircraft-induced cloudiness.^b LOSU = Level of Scientific Understanding (high, medium, low, very low).

I denna tabell ses ration (lo) total/CO₂ respektive ration (hi) total/CO₂. Höjdkoefficienten multipliceras i algoritmen med CCD men inte med LTO, eftersom den endast är relevant på hög höjd.

3.3.5 Koldioxidkonverteringsfaktor (C)

I uträkningar kan förbränningen av 1kg flygbränsle (JET A1) sägas ge 3.15kg CO₂ utsläppt enligt Penner, J. E. (1999). Denna faktor kallas koldioxidkonverteringsfaktor (C) i ekvationen.

3.3.6 Distans (D)

Distansen, D_{direkt} är avståndet mellan två platser mätt i kilometer (km). Ju längre distansen är desto mer bränsle går åt. Den exakta distans som ett flygplan måste avverka mellan två flygplatser är dock svår att ta reda på i förväg. Även om rutterna är relativt raka mellan avreseflygplats och destinationsflygplats kan externa faktorer som väder samt konflikthärdar göra att flygplanet måste ta en omväg. Flygplanen flyger generellt längre än den rakaste sträckan som ofta visas som "planerad sträcka". I vissa fall kan ett flygplan behöva vänta på att få landa och under tiden flyga i en cirkel för att invänta klartecken, något som kallas "holding pattern", tills det finns kapacitet att ta emot flygplanet (IVAO HQ training department, 2015).

Parametern D_{Direkt} är avståndet direkt mellan avrese- och destinationsflygplats, som beräknas med Vincentys formel (Vincenty, 1975) men för att kompensera för att distansen är längre har data från flightradar24 analyserats. Flightradar24 är en hemsida som visar exakt var jordens alla flygplan är på en karta. Data från flightradar24 erhöles i JSON format, där alla flygplan med position som flightradar24 lokaliserat finns med i intervaller i 5 till 30 sekunder. Exempel på data är:

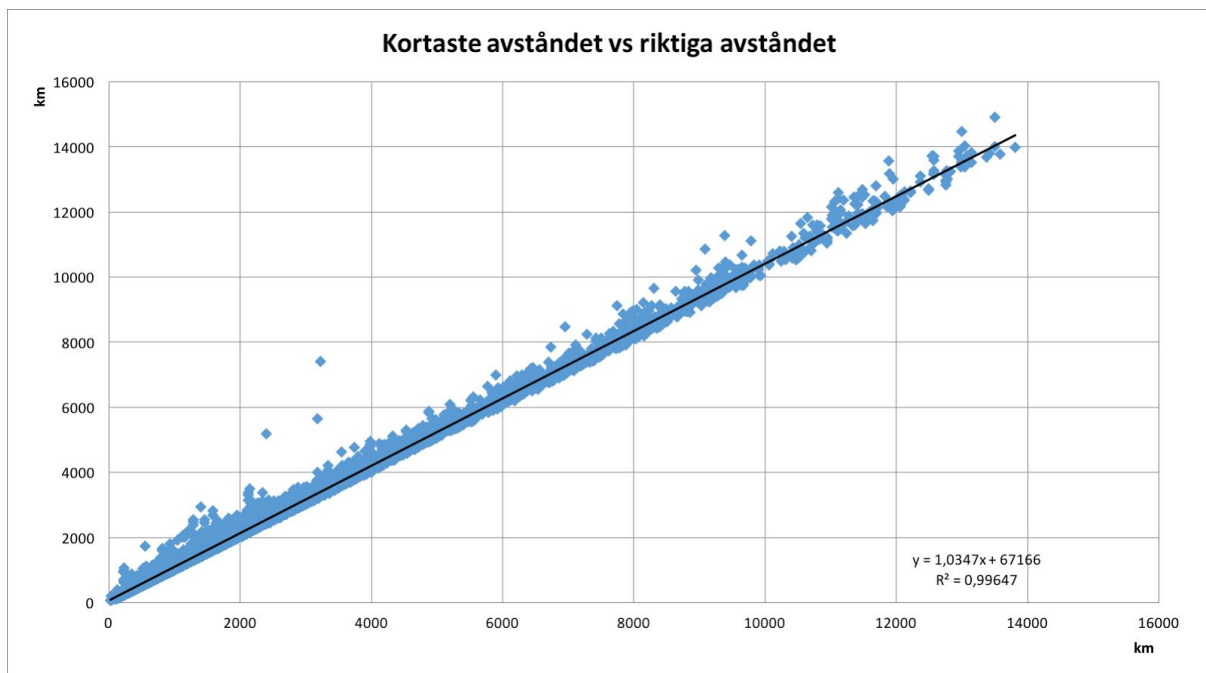
"8e871c4": [3761222, 18.04261, -15.99319, 37, 1100, 139, 30275, 2980, "A332", "F-GZCG", 1456328361, "CDG", "NKC", "AF724", 0, 0, "AFR724", 0]

Där finns tidpunkt, position, flygplansmodell, registreringsnummer samt destination- och avgångsflygplats. Totalt har nästan 22.6 miljoner poster lagrats och analyserats.

Ett program utvecklades till detta arbete för att sortera bort flygresor som börjar eller slutar utanför dygnet. Även poster som ger analysfel, som till exempel tekniska stopp sorterades bort. Efter utsorteringen återstod 28 659 flygningar. Programmet räknade sedan ut den exakta distansen för varje

flygning genom att addera alla distanser mellan positionsangivelserna från flightradar24. Den direkta distansen mellan avrese- och destinationsflygplats, D_{Direkt} räknades även ut. För båda beräkningarna av distanser, användes en PHP-implementation av Vincentys formel (1975) skriven av Jaschen (2016) kallad phpgeo. Felet mätt mellan två punkter på jordliknande ellipsoiden WGS-84 är mindre än 0,5 mm räknat med denna formel (Panigrahi, 2014). Den approximerar jorden till en oblat sfäroid (en sfär med platt topp och botten).

Sedan har data för D_{Direkt} och verkliga distansen lagts in i Excel och jämförts.



Dessa har sedan kurvanpassats till en linjär kurva med hjälp av minstakvadrat-metoden i Excel och $R^2 = 0,99647$ vilket tyder på att den linjära kurvanpassningen blir ett bra närmevärde. Ekvationen för distansen blir $D = 1,0347 * D_{\text{direkt}} + 67,166$ km.

3.3.7 Platskonfiguration (P)

Platskonfigurationen, P, är antal personer som maximalt får plats på flygplanet och styrs av vilken inredning flygbolaget väljer att använda i flygplanskroppen. Det kan till exempel vara för att flygbolaget vänder sig mot en specifik målgrupp. Generellt tar ekonomi-säten upp mindre plats än business eller first class-säten. Ett flygplan av typen Airbus A380 kan till exempel ha upp till 853 platser om konfigurationen premierar kort benutrymme och endast ekonomi-säten, medan den typiska konfigurationen är 544 personer (Airbus, 2016).

Typisk platskonfiguration är det av flygplanstillverkarens angivna siffra. Den faktiska konfigurationen av varje flygplan är det som vidare benämns som platskonfiguration. Platskonfigurationen i algoritmen har hämtats från varje flygbolag och finns normalt sett i årsredovisningen, eller på hemsidor som specialiserat sig på att samla den typen av information. Dessa sidor är seatguru, seatexpert, airlineupdate, debonair, skybrary, greatcirclemapper, axlegeeks, aviationfnatic, eurocontrol och wikipedia.

Där platskonfigurationen för en specifik modell för ett visst flygbolag saknas, används istället snittet den modellen för alla flygbolag. Alternativet hade varit att använda flygtillverkarens siffra för standardkonfiguration men få bolag använder den konfigurationen och därmed skulle det ge en ännu mer orättvis bild av det bolaget. Ett stickprov jämförelse flygplanstillverkarens siffra kontra snitt visar att det skiljer sig till viss del.

Flygplansmodell	Tillverkarens specifikation	Uträknat snitt
Airbus 380-800	525	517 platser
Boeing 737-800	endast ekonomiklass/två klasser 189/162	166 platser
Airbus A320-200	endast ekonomiklass/två klasser 164/150	158 platser

3.3.8 Beläggingsgrad (B)

Beläggingsgraden, B, beskriver hur stor del av flygplanets personkapacitet som används. Till exempel har ett flygplan som har platskonfiguration för 100 personer men bara 79 väljer att flyga med en beläggingsgrad på 79 % eller faktor 0.79.

Beläggingsgraden inhämtas optimalt per rutt men den informationen är inte publik för något flygbolag. Dem tillhandahåller inte denna information via andra kanaler än via IATA (IATA, 2014), vilka säljer denna information. Därmed är informationen inte tillgänglig inom ramen för detta arbete. Men om flygbolag tillhandahåller informationen vid senare tillfälle kan den informationen importeras i databasen och på så sätt förbättra algoritmen.

I dagsläget använder algoritmen istället beläggingsgrad per flygbolag, eftersom den informationen är publik via till exempel årsrapporter. Om ett flygbolag särredovisar inrikes och utrikes så används den relevanta siffran för uträkningen.

Om data saknas helt för ett flygbolag används istället ett snittvärde för alla flyg i världen, som IATA tillhandahåller (IATA, 2014).

3.3.9 Code sharing

Code-sharing innebär att två flygbolag kan dela på en flight men använder egna flight-nummer och säljer som det vore deras egna. Exempelvis ett plan som flyger Chicago - Dallas och tillhandahålles av United Airlines med flight-nr UA1696, kan säljas av SAS med flight-nr SK5879. (Aeroflot, 2016)

I algoritmen är det viktigt att veta om ett flyg är code-shared, eftersom olika bolag uppger olika passagerarbeläggning. Ett annat problem är då ett flygbolag inte har en viss modell, eftersom modellen egentligen ägs av huvudoperatören. Detta resulterar en miss i databassökningen och algoritmen tvingas göra en sämre eller felaktig uppskattning av vald flights utsläpp. Utsläppet skall ju egentligen beräknas exakt såsom ursprungsoperatörens utsläpp beräknas, eftersom det är samma flyg. Dessa fall identifieras i algoritmen genom att undersöka för alla flights om de tre parametrarna avrese-flygplats, ankomst-flygplats och tid är lika. Är dem det, så antas det att det rör sig om samma flight. Därmed kommer miljöpåverkan även beräknas som samma för alla dessa flight-nummer.

3.4 MOTIVATION OCH FÖRSTÅELSE

Motivation beskrivs i Svenska Akademiens ordlista som: *System av motiv för handlingar* (Svenska Akademien 2016). Motiven anges av Ahl (2004) vara t.ex. lön, status, hjälpa andra, gott rykte, instinkt, rättvisa samt en rad andra faktorer. Motivation kan alltså beskrivas som alla sammanhängande motiv som ligger till grund för handling. Dock finns ingen enhetlig definition av motivation och det är tveksamt om motivation kan ses som ett oberoende identifierbart och mätbart fenomen, Ahl (2004). Teorierna är många vilket förklarar bredden av begreppet.

När det gäller motivation kan Burrhus Frederic Skinners teorier om *operant betingning* nämnas. Skinner (1971) skriver om *positiv förstärkning* som handlar om att förstärka ett beteende (i frekvens, styrka eller duration) genom att lägga till en belöning. Han skriver även om *negativ förstärkning* som handlar om att förstärka ett beteende (i frekvens, styrka eller duration) genom att avlägsna ett stimuli. T.ex. genom att ta bort en obehaglig ton. Motiv för handling i Skinners mening är alltså viljan att få en belöning eller viljan att avlägsna något obehagligt. T.ex. vill ett barn ha beröm och uppmärksamhet av sina föräldrar och finner därför motiv till handling som ökar chans för just detta.

3.4.1 Kognitiva teorier

Alsop, Bencze och Pedretti (2004) skriver att motivation är förknippat med intresse och intresse är förknippat med förståelse. Det finns alltså en koppling mellan motivation och förståelse, där chansen att en människa känner större motivation inför något ökar med förståelsen kring det hela.

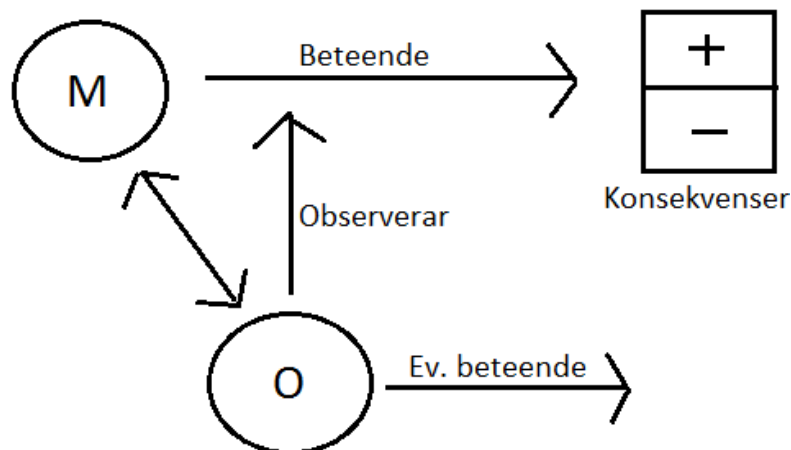
Alsop et. al. (2004) skriver också om att det kan vara bra att använda ett familjärt språk och att förklara teknik inom ramen för personens tidigare kunskap. Detta menar även Piaget, J., & Liungman, C. G. (1972) när han beskriver *assimilation*. Assimilation är det enklaste sättet för en människa att inta kunskap, där den nya kunskapen kan passas in i tidigare grundantaganden, erfarenheter, tankar, minnen etc. Nobelpristagaren Daniel Kahneman (2014) kallar denna benägenhet att inta information, som bekräftar människans tidigare antaganden, för *System 1*. Men han tillägger även att människan även gärna bortser från kunskap som inte stämmer överens med tidigare kunskap. Hjärnan har två tanke-system, system 1 och system 2, där system 1 är snabbt resursnålt och agerar automatiskt utan medveten kontroll. *System 2* däremot är långsamt och vilar, men behövs då människan t.ex. räknar, när hen skall besvara komplicerade frågor eller när något oväntat händer. Människan stannar då gärna upp eftersom system 2 inte är automatiskt (Kahneman, 2014). System 2 eller "intagandet av ny information" skulle Piaget (1972) kalla för *ackommodation*, människan saknar då tolkningsförutsättningar för att införliva den nya kunskapen och det uppstår en kognitiv konflikt. De etablerade strukturerna av Piaget (1972) kallade *scheman* behöver förkastas eller omorganiseras för att passa in den nya informationen. Om omstruktureringen är allt för stor kan den ge känslor av obehag, men den leder också till en reflektion som skapar förutsättning för nya mönster och därmed utveckling. Barn kan ofta ackommodera på ett lustfyllt sätt när de leker. Barnet testar då den nya kunskapen eller förhållningssättet utifrån glädjen och tillfredsställelsen att vara aktiv och orsak till något, och skapar på så sätt förutsättningar för en enklare ackommodation. Efter en ackommodation hjälper sedan assimilationen att bygga upp detta nya schema. Piaget (1972).

Som ett resultat av dessa två skilda tanke-system har människan en inneboende oförmåga att tänka statistiskt samt en ovilja att ändra sin åsikt. Därför gör människan ofta tankefel i sitt omdöme och beslutsfattande, oberoende av hens utbildning (Kahneman, 2014).

3.4.2 Sociala teorier

Motiv för handling kan även uppstå i en social process mellan människor. Albert Bandura (1963) beskriver *social inlärning* som en sorts observationsinlärning där en människa kan lära sig endast genom att observera en annan människas beteende.

Bandura (1963) menar till skillnad från Skinner att inlärning inte endast är betingat utan är en kognitiv process i ett socialt sammanhang. Inlärning innefattar observation, extraktion av information och beslutstagande utifrån prestationen. Inlärning kan dessutom ske utan någon observerbar beteendeskilnad hos den som lärt sig. Bandura (1963) skriver att det som observeras är en modell som antingen kan vara en riktig person, en verbal instruktion eller en symbolisk modell:



En observatör (O) iakttar en modell (M) och modellens handling samt vilka konsekvenser handlingen fick. Om modellen är något/någon som observatören ser upp till där handlingen gav positiva konsekvenser, är sannolikheten stor att observatören lärde sig av observationen, därmed inte sagt att denne kommer att handla likadant. (Permer, Carlström & Permer 1989).

En riktig person kan *visa* det önskade beteendet, medan en verbal instruktion snarare *beskriver* det önskade beteendet och hur observatören skall ta sig an det. En symbolisk modell innebär modeller inom media, riktiga eller fiktiva modeller, Bandura (1963). Dysthe (2003) beskriver på liknande sätt om Lev Vygotskij's *sociokulturella perspektiv*. Vygotskij menade att *internalisering* innefattar vad en människa kan lära sig tillsammans med, ur människans perspektiv, mer kompetenta personer t.ex. i form av verbala instruktioner. Människan kan då internalisera de kompetenta personernas tankar, värderingar eller reaktioner. Kunskap anses vara internaliserad när den har förflyttats från en yttre dimension till en inre då hen interagerar med praktisk eller empirisk kunskap tills att den blir automatisk eller till en egen inneboende kunskap. Detta sker exempelvis när en elev vill lära sig att huvudstaden i Frankrike heter Paris (Dysthe 2003). Även Säljö (2010) utgår från det sociokulturella perspektivet när han beskriver *appropriering* som han beskriver är upptagandet av kunskap från andra människor i samspelssituationer. Människor *approprierar* genom sociala praktiker och använder sina tidigare erfarenheter och kunskaper som resurser för att agera. Han kallar dessa erfarenheter och kunskaper för *sociokulturella redskap*.

Social inlärning har dessutom en neuropsykologisk förklaring. Alla människor och primater har den så kallade *spegelneuronen* som styr en människa och varseblir och intresserar henne för andra människors motsvarande objektorienterade motoriska handlingar, (Uddin et. al., 2007). Cialdini, R. B., & Lagerhammar, A. (2005) beskriver också att människor gärna fattar beslut utifrån hur de som liknar oss handlar. Han kallar det för *sociala bevis* och det förklarar varför det som ligger högst på topplistan också säljer mest - inte nödvändigtvis för att det är bäst utan för att flest andra personer köpt det.

3.4.3 Beslutsfattande

Cialdini et. al. (2005) skriver om ytterligare 5 principer om hur människor kan påverkas till beslut: Den första principen kallar han för *återgåldande* som han menar är att människor har ett inbyggt evolutionärt förhållningssätt till skuld, ett sorts "skuldkonto". Vilket erbjudande borde ges först: Det dyrare eller det billigare? Cialdini et. al. (2005) menar att det dyrare skall ges först. Tackar motparten först nej skall det billigare ges. Motparten kommer känna sig i skuld och acceptera det billigare erbjudandet.

Principen om *knapphet* beskriver Cialdini et. al. (2005) som att begränsad tillgång skapar större efterfrågan. Auktioner, först-till-kvarn, rea, "det är bara ett fåtal som får ta del av detta", utförsäljning är vanliga metoder inom försäljning som utnyttjar denna princip. Principen förklarar varför ordet exklusiv både betyder "få av sitt slag" och värdefull på samma gång. Denna princip beskriver också att människor är mer motiverade av vad de kan förlora, än vad de har att vinna. Kahneman (2014) kallar samma fenomen för *förlustaversion*. "utan det här förlorar du 100 kr per dag" är mer motiverande än "med det här tjänar du 100 kr per dag". Kahneman (2014) menar att effekten är ungefär dubbelt så stor vilket också bekräftas av en studie om konsumentreaktioner på prisförändringar i försäkringserbjudanden som visade att prisökningar hade dubbelt så stor effekt på kundbyten som prissänkningar (Dawes, 2004).

Olika auktoriteter har en stark påverkan på människor enligt principen om *auktoritet* (Cialdini et. al., 2005) inte för att de är auktoritära utan eftersom de är bärare av attribut som människor associerar med auktoritet. Dessa kan vara betyg, utmärkelser, certifieringar, titlar etc. och de skapar pålitlighet och trovärdighet.

Principen om *åtagande och konsistens* beskriver Cialdini et. al. (2005) som viljan att rättfärdiga tidigare beslut och visa oss starka. Cialdini et. al. (2005) menar att det till och med är ett evolutionärt betingat beteende. Principen om åtagande och konsistens innebär att en person som redan är kund hos ett företag har en tendens att köpa mer från samma företag. Dessutom har hen en tendens att med tiden tycka om produkter som de först bara var neutralt inställda till. Företag kan t.ex. uppmuntra till konsekvent beteende genom att låta kunden fatta egna små till synes viktiga beslut i riktning mot köp och på så sätt låta dem själva skapa sitt behov. Detta bekräftas även av Alsop et. al. (2004) som liknar det med att en person bör få uttrycka sig själv för att på så sätt hjälpa till i formandet och formulerandet och därmed förståelsen av kunskap.

Den sista principen kallar Cialdini et. al. (2005) *gillande*. Människor säger hellre ja till personer som de har en positiv relation till. Chansen att säga ja ökar:

- om personen liknar en själv.
- om personen tycker om en själv och ger en komplimanger.
- om personen samarbetar och anstränger sig i samma riktning.

Mallett (2012) skriver i en artikel om motivation till eko-vänliga handlingar. Han menar att människor som känner ett dåligt samvete för klimatet också har större benägenhet att göra sådana handlingar. Detta gäller båda könen, men kvinnor är mer villiga att engagera sig i eko-vänliga handlingar än män.

4 METOD

Metoddelen inleds med en förklaring samt vanlig kritik mot kvalitativ och kvantitativ metod som denna rapport använt sig av. Därefter beskrivs detta arbetes process och följs av en beskrivning av hur algoritmen är implementerad. Avslutningsvis beskrivs hur metoderna implementerats i detta arbete, följt av urval, etik och metodkritik.

Den här rapportens forskningsfrågor är av olika karaktär vilket medför att olika metoder både av kvalitativ och kvantitativ karaktär har krävts för att besvara dem. Dessa metoder kombineras med fördel eftersom båda metoder dras med fördelar och nackdelar och kan komplettera varandra (Holme & Solvang, 1997). Den grundläggande skillnaden mellan dessa metoder är att kvantitativa metoder omvandlar information till siffror för att på så sätt mäta data, medan kvalitativa metoder syftar till att tolka och förstå data, data som inte kan eller bör omvandlas till siffror (Holme & Solvang, 1997).

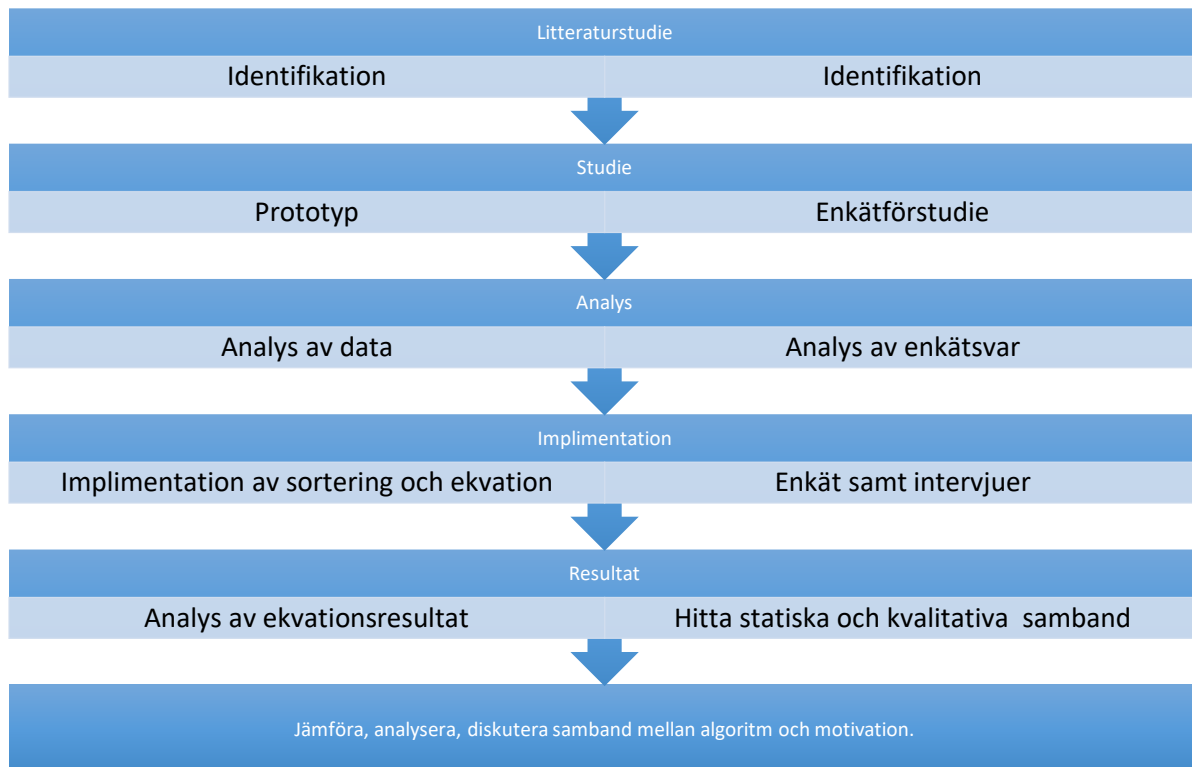
Både de kvalitativa och kvantitativa metoderna dras med problemet att de alltid är mer eller mindre är partiska. Därför är det viktigt att detta undviks i så stor utsträckning som möjligt men att omfamna att en metod aldrig kan vara fullkomligt opartisk.

Kvantitativa metoder har fått kritik för att inte ge en förståelse för data, speciellt kan samma fråga uppfattas subjektivt av olika människor. Mätningen blir då inte objektiv samtidigt som värdefull information missas i form av viktiga skillnader. Vidare bör underlaget till kvantitativ forskning vara randomiserat för att generaliseringar skall kunna göras av en population. Kvantitativ forskning uppfyller sällan kraven och risken är stor att "bekvämlighetsurval" görs. Slutligen passar kvantitativ forskning inte så bra när sociala och psykologiska händelser skall tolkas. Själva tolkningen kan gå förlorad eftersom svaren samlas in som data och lätt blir "trubbig".

Kvalitativa metoder har fått kritik för att vara subjektiva snarare än objektiva. Men Lantz (1993) argumenterar för att de snarare är intersubjektiva eftersom det råder en interaktion mellan personen som undersöker och den som skall undersökas. Med intersubjektivitet menas att två eller fler människor ändrar sin subjektiva uppfattning i samma riktning. Intersubjektivitet uppstår endast om det finns en interaktion mellan människor och uppstår inte hos en enskild människa (Mead & Arvidson, 1976). Opertiskheten uppnås genom att argument understöds av tidigare forskning och viktiga resultat kan uppnås då fler undersökare når intersubjektiv konsensus (Lantz, 1993).

4.1 PROCESSERNA

Arbetets tudelade karaktär krävde att två processer pågår parallellt. En process som tog fram ekvation och sortering av utsläppsdata samt en process som identifierade vad som motiverar människor att välja så miljövänlig flygresa som möjligt.



4.1.1 Algoritmprocessen

Frågan kring utsläppparametrar har undersökts med en litteraturstudie. Metoden passar bra för att insamla relevanta parametrar som påverkar en flygning, men också för att avgöra hur dessa parametrar samverkar (Holme & Solvang, 1997). I teoridelen presenteras parametrarna och hur de samverkar.

När parametrarna tagits fram gjordes ett val att utveckla en prototyp av algoritmen i programspråket PHP och databasen MySQL. PHP är ett programmeringsspråk som har som främsta mål att låta utvecklare utveckla webbsidor snabbt och på ett enkelt sätt interagera med databaser (PHP, 2016). Utvecklingen har skett i JetBrains PhpStorm IDE version 2016.1 samt Notepad++ version 6.9.1. All kod har testats på en flygresors Linuxserver med PHP version 5.6.16 med JSON version 1.2.1.

Efter en första prototyp utvecklades program för att analysera data från flightradar24, något som beskrivits under teori. Framförallt utvecklades hjälpprogram för att få en mer robust destinationsberäkning samt standardmodeller när indata saknar flygplansmodell.

För att hantera stora mängder data har en databas använts. Eftersom MySQL används av flygresor.se passade det bäst att även implementationen använde sig av MySQL. Databaskoden är testad på en av flygresors linuxserverar som kör mysql client API version 5.5.44-MariaDB.

När prototypen tillsammans med analyserna av data var klar så implementerades algoritmen samt sorteringsfunktion i flygresor.se testsystem där den sedan kunnat testköras. Algoritmen utgör i dagsläget ca 200 rader PHP kod och interagerar med databasen som innehåller ca 5 tabeller med ca 100 000 rader data. Algoritmen testkördes sedan ett hundratal gånger för att undersöka vilka typer av flygningar som hamnade överst i sorteringen. Olika rutter har valts runtom världen för att variera indata till körningar. Många testkörningar av rutter är hämtade från riktiga sökningar som flygresors kunder gjort.

4.1.2 Motivationsprocessen

Även i processen att identifiera vad som motiverar människor och vad som ger dem förståelse, började arbetet med en litteraturstudie där relevanta teorier och begrepp identifierades.

En enkätstudie utformades och skickades ut som för testning på en mindre grupp, alltså en pilotstudie. Sedan analyserades svaren och enkäten förfinades, samtidigt bestämdes det att kvalitativa djupintervjuer skulle utföras. Detta var ett resultat av att enkäten inte kunde svara på allt som denna rapport syftar till. Enkäten gick ut till cirka 50 000 av flygresor.se och 1650 svar inkom. Svaren från enkätundersökningen undersöktes statistiskt.

Djupintervjuerna utfördes för att nyansera och komplettera enkätsvaren. Tre stycken djupintervjuer hölls och svaren från djupintervjuerna analyserades efter de begrepp och teorier som hittats i litteraturstudien.

4.1.3 Sammanfogande av processerna

Resultaten från algoritmprocessen samt motivationsprocessen sammanfogades för att ta fram en diskussion och en slutsats kring hur sortering efter utsläpp kan motivera personer att välja en mindre miljöskadlig flygresor.

4.2 ALGORITMENS SAMMANSÄTTNING

Algoritmen har implementerats preliminärt på prisjämförelsesidan flygresor.se och som inkluderade ekvationen i teoridelen. Ekvationen begränsades i vissa fall beroende på att data in till algoritmen var begränsad. Algoritmen en samling flyg som innehåller minst: avreseflyplats, destinationsflygplats och flygbolag. Detta är knapphändig information om uppgiften är att beräkna varje flygs utsläpp. I bättre fall erhöles även flygplansmodell. Ibland saknas information t.ex. flygmodell i databasen, vilket gör att algoritmen är tvungen att göra vissa uppskattningar och överslag. Detta resulterade i fem olika metoder för att beräkna utsläpp. Dessa är beskrivna nedan.

Algoritmen implementerades endast i back-end-systemen hos flygresor, det vill säga den delen av systemet som arbetar i bakgrunden med sorteringen. Front-end-delen av algoritmen överlämnas att implementeras av flygresor. Den översta metoden i tabellen nedan har tillgång till mest indata och de senare metoderna har en fallande grad av indata varför precisionen av uträkningen också blir mer osäker. Implementationen (algoritmen) väljer automatiskt en så bra metod som möjligt efter kvaliteten på indata.

Metod	Flygplansmodell	Platskonfiguration	Beläggningsgrad
1	Exakt	Exakt	Per bolag
2	Exakt	Snitt över alla bolag med samma modell	Per bolag
3	Flygplansfamilj	Snitt över specifika flygbolagets flygplansfamilj	Per bolag
4	Flygplansfamilj	Snitt över alla bolag med flygplansfamilj	Per bolag
5	Modellerad efter distans, ZX/standard-modell	Modellerad efter distans, ZX/standard-modell	Per bolag

4.2.1 Metod 1 - Bästa approximation

Denna uträkning använder ekvationen presenterad ovan och utnyttjar att all data finns tillgänglig, Det vill säga exakt flygplansmodell, platskonfiguration samt flygbolagets beläggningsgrad finns tillgängligt. Denna metod med all data ger den bästa möjliga approximation av miljöpåverkan av flygresan.

4.2.2 Metod 2

I detta fall saknas exakt platskonfiguration för flygbolaget i databasen och istället används ett snitt från alla flygbolags platskonfiguration för den exakta flygplansmodellen, övrig data används precis som i metod 1.

4.2.3 Metod 3

I detta fall finns inte exakt flygplansmodell hos flygbolaget tillgänglig i databasen. Istället görs en grövre sökning på *liknande* flygplansmodeller, det vill säga inom flygplansfamiljen och ett snitt över dessa används hos bolaget. Till exempel om det kommer ett anrop med flygplansmodell "73W", saknar denna träff. Istället görs en sökning på delsträngen, "73" och snitt-data för alla Boeing 737-modeller kommer istället att hämtas.

4.2.4 Metod 4

Detta fall är likt metod 3 men med skillnad att sökningen inte endast görs på ett flygbolag utan på *alla* flygbolag. Det vill säga, delsträng används och sökningen sker inom flygplansfamiljen istället för exakta flygplansmodellen.

4.2.5 Metod 5 - Sämsta approximation

I värsta fall finns väldigt lite information om flighten. Flygplansmodell saknas som indata och endast avrese-, destinationsflygplats och flygbolag finns tillgängligt (information via flight nr). Istället för specifik flygplansmodell eller flygplansmodellfamilj används istället ZX-modellen som är en snittmodell som beskrivs under avsnittet om flygplansmodeller.

4.2.6 Påslag p.g.a. osäkerhet

Metod 1 är som redan beskrivet den metoden som ger ett resultat som kommer stämma bäst med verkligheten. På grund av osäkerheten med metod 2 till 5 finns ett påslag för de metoderna som är relaterat till metod 1. Vi har valt att ha standardavvikelsen som påslag. Metod 1 fungerar alltså som bas.

Genom att göra 3050 körningar på flyg runtom världen och jämföra hur stor skillnaden i uträknat utsläpp enligt algoritmen som metod 1 och metod 2-5 ger mätt i procent så fås följande resultat.

	Metod 2	Metod 3	Metod 4	Metod 5
Varians	0,0103	0,0124	0,0131	0,0237
Standardavvikelse	0,1017	0,1115	0,1148	0,1539
Påslag	10 %	11 %	11 %	15 %

Som synes ger metod 5 precis som väntat störst avvikelse från metoden med mest data, metod 1. Med en standardavvikelse på över 15 % är det den osäkraste metoden. Om en uträkning med ekvationen görs med en annan metod än metod 1 läggs följaktligen ett emissionspåslag på som motsvarar standardavvikelsen.

4.2.7 Namngivning av algoritmen

En kommentar framkom från enkäten relevant för namngivningen av algoritmen: *“Ironiskt med flygbolag som försöker vara miljövänliga”*. Det går inte att kalla algoritmen för *“miljösortering”* eller *“grön”* sortering, eftersom det är ett faktum att flyg bidrar till mycket utsläpp. Däremot går det att prata om *“minskade utsläpp”* och *“minst miljöskadligt”* vilket också har valts att göra i detta arbete. Även *grönast* eller *miljövänligast* beskriver algoritmens sortering, Detta är ingen lögn, men det kan återigen få människor att tänka att flyg är miljövänliga, vilket inte är syftet.

4.3 KVANTITATIV ENKÄT

Frågeställningen kring motivation och förståelse undersöktes med en enkät med 14 frågor. Enkäten förväntades mäta vilka människor som var motiverade och av vilken anledning. Enkäten utformades med Google formulär varifrån resultaten och statistiken presenteras i resultatdelen av detta arbete. Svaren analyserades med hjälp av cirkeldiagram och tabeller, bifogade i bilagor, samt T-tester och regressionsanalys med variablerna som föll ut som signifikanta ifrån T-testen. T-test - även kallat compare-means test är en hypotesprövning som används för att jämföra om skillnad föreligger mellan två normalfördelningar och standardavvikelsen är okänd.

Huvudfrågorna låg i att undersöka människors intresse för miljön och deras vilja att kompromissa i pris och bekvämlighet för miljöns skull. T.ex. Om priset och benutrymmet i relation till mängden kg koldioxid som släpps ut påverkar kundens val. Den sista frågan i enkäten var av kvalitativ natur och löd: *Har du någon tanke eller kommentar?* Tanken med den sista frågan var att den kunde ge utrymme för förklaringar där enkäten kom till korta, samt samla förklarande citat.

Syftet med enkäten är att svara på om det går att motivera människor att välja en flygresor som orsakar mindre miljöpåverkan än en likvärdig flygresor. Vilka faktorer kan tänkas spela in och vad motiverar denna människa till att välja annorlunda, speciellt då de människor som i vanliga fall inte väljer miljövänligt.

4.4 KVALITATIVA INTERVJUER

Syftet med djupintervjuerna är att människor är mångfasetterade och kan tänkas lämna intressanta åsikter som inte rymdes inom ramen för enkäten. Intervjuerna förväntades förklara hur det kan förstås varför människor blev motiverade och på vilket sätt de kan förstå. Djupintervjuerna gav alltså möjlighet att ge svar på frågeställningen hur den algoritmen kan göras mer begriplig för "gemene man" och med det menas de människor som inte tidigare har nog teknisk kunskap för att kunna ta till sig den skrivna programmeringskoden eller förklaringarna som ges i denna rapport. Den gav också många bra förklaringar till hur människor kan tänka motiveras att använda sig av algoritmen.

4.5 TRANSKRIPTION

Alla intervjuer lyssnades av och transkriberades utifrån varje frågeställning. Transkriptionen skedde alltså inte alltid ord för ord, utan mer sammanfattande där respondenten upprepade sig. Dock transkriberades de viktigaste citaten mest relevanta för frågeställningen ord för ord. Skratt, pauser och diskussioner som inte var relevanta utelämnades eftersom de ansågs inte bidra till att svara på frågeställningen. All transkription skedde i ett separat dokument varifrån sedan ett fåtal viktiga citat och sammanfattningar valdes ut till rapporten. Transkriptionen finns inte med som bilaga utifrån den etiska aspekten att hålla respondenterna anonyma.

4.6 METODDISKUSSION

4.6.1 Validitet och reliabilitet

Med validitet menas operationaliseringen är korrekt utförd, d.v.s. att det som skall mätas verkligen är det som mäts och reliabilitet är att forskningen skall vara tillförlitlig och upprepningsbar. (Blomkvist & Hallin, 2014).

Validiteten uppnås genom att varje delteori som används i ekvationen och algoritmen motiveras och diskuteras baserad på tidigare forskning. Detsamma gäller frågeställningen kring motivation och förståelse som undersökts med motiverad enkät och djupintervjuer analyserade utifrån tidigare forskning. Reliabiliteten understöds av tidigare forskning, men en del av resultaten utgörs av människors uppfattningar och tolkningar som kan ändras över tid. Därav kan en återupprepad studie av detta slag erhålla andra svar vid ett senare tillfälle.

4.6.2 Enkäten

Fowler (2013) skriver om vikten av att ha "bra" utformade frågor och med bra menar författarna att frågorna är pålitliga, d.v.s. de genererar mätbara och jämförbara svar. Dessutom skall frågorna generera meningsfulla svar, d.v.s. svaren skall matcha det som är avsett att mätas.

- En bra fråga innefattar följande egenskaper, Fowler (2013)
- Frågan ska ej vara så kort så att respondenten tvingas lägga till ord för att komplettera frågan
- Frågan ska betyda samma sak för alla respondenter.

T.ex. skall en fråga inte bestå av ett enda ord t.ex.

Ålder?

Det är då bättre att minimera risken att respondent gör en egen tolkning genom att skriva ut frågan entydigt. T.ex.

Hur gammal är du?

Det finns dock en problematik med att göra en undersökning som handlar om miljömedvetenhet och moral, för vem vill egentligen visa sig omedveten och omoralisk? Det är alltså vanligt att människor romantiserar sin egen moral och framför allt hur moraliskt de tänker handla i framtiden. I en enkät eller vid en intervju skulle det innebära att resultatet inte blir tillförlitligt eftersom respondenterna som utsätts för frågor av moraltyp eventuellt skulle svara på ett sätt mer moraliskt sätt än de sedan skulle handla. Det behöver nödvändigtvis inte vara fråga om lögn. Det handlar snarare om försvarsmekanismer och eller att sociala normer och konventioner utövar ett tryck på individer att framföra en viss åsikt, (Samuelson, 1938).

Av samma anledning är det också mer intressant att fråga om hur en respondent har handlat s.k. *stated preference*, snarare än hur hon kommer att handla i framtiden, s.k. *revealed preference*. Detta ökar chansen att respondenten faktiskt drar sig till minnes om hur hon verkligen handlade och minskar risken för försköning (Samuelson, 1938).

Det är också bra att fråga om en människas handlingar som specifikt kan kopplas till en miljömedvetenhet eller moral snarare än en generell fråga t.ex.

Är du miljömedveten? – Sämre

Sopsorterar du? – Bättre

Detta beror också på respondentens vilja att inte verka omoralisk. Om möjlighet inte finns att undersöka om respondentens tidigare beteenden, utan enkäten måste fråga om framtida beteenden, kan ett alternativ vara att omformulera frågorna som påståenden.

Hur gammal är du?

Denna fråga kan omformuleras som en flervalsfråga:

Jag är:

- 0 - 19 år
- 20 - 25 år
- 26- 39 år
- 40 - 59 år
- 60 år eller äldre

4.6.3 Djupintervjun

Djupintervjufrågorna diskuterades fram tillsammans med handledare och valdes att göras av öppen karaktär. Här är ett exempel på en fråga *Vilka representationssätt skulle passa dig för att förstå en tekniskt svår text? Varför? Varför inte?* Detta är föredraget framför slutna frågor av "ja och nej - karaktär" t.ex. *Skulle du kunna ta till dig en tekniskt svår text, om den var skriven på ett för dig intressant sätt?* Anledningen är att en öppen fråga leder till mer egen tolkning och undviker att

intervjuaren påverkar medvetet eller omedvetet hur respondenten skall svara (Holme & Solvang, 1997). Intervjuerna gjordes individuellt för att undvika åsiktpåverkan av andra medintervjuade.

4.7 URVAL

Enkäten nådde ut via email till ca 50 000 mottagare som prenumererar på flygresors nyhetsbrev. Från enkäten erhöles sedan 1650 svar innan inlämningen stängdes. Urvalet är relevant eftersom att dessa kunder troligtvis kommer att fortsätta använda tjänsten. Deras svar kan därmed användas som ett statistiskt underlag för att säga något om deras framtida val. Eftersom det var relativt låg svarsfrekvens, 3.3%, hade det kunnat vara ett alternativ att göra en kontrollgrupp med de som inte svarat för att kontrollera att de inte avvek stort från de som svarade. Eftersom det visat sig vid undersökning av resultatet från enkäten att många hade miljöintresserade så godtar vi dock resultatet utan kontrollgrupp.

Tanken är att både män och kvinnor skall vara representerade till djupintervjun. Det är intressant att undersöka köpstarka respektive icke köpstarka personer samt med varierande ålder. Urvalet till djupintervjuerna har bestått av 3 st. respondenter:

1. Fredrik, 33 år, IT-försäljare med två barn i ung ålder
2. Camilla, 27 år, student utan barn
3. Carin, 63 år, specialpedagog med ett barn i vuxen ålder

4.7.1 Etiska aspekter

Enkäten och djupintervjuerna har följt Johansson & Svedners (2010) riktlinjer för forskningsetik:

Enkätens var helt frivillig, alla svar behandlades anonymt och inga kontaktuppgifter sparades varav ingen möjlighet till avidentifiering gick eller går att göra. Alla respondenter blev informerade om syftet med enkäten.

Djupintervjuernas respondenter deltog frivilligt och blev även de informerade om syftet med intervjun och de blev informerade om att de kunde avbryta intervjun när som helst under intervjuns gång. Respondenternas identitet skyddas genom att fingerade namn används samt i övrigt knapphändig information.

5 Resultat och Analys

Denna teoridel presenterar allt relevant resultat från enkäten och djupintervjuerna och från körningar av algoritmen och avslutar med bortfall.

5.1 RESULTAT FRÅN KÖRNINGAR AV ALGORITMEN

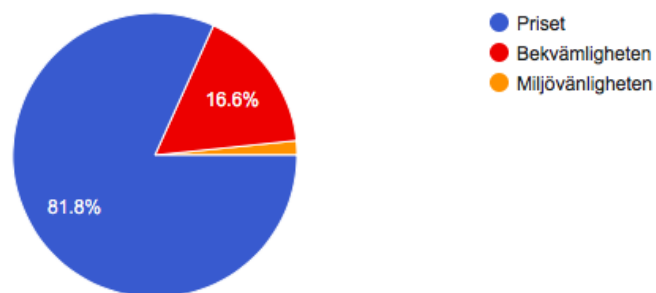
Ett hundratal testkörningar har utförts med algoritmen. Resultatet från dessa körningar visar att de flygbolag som fyller sina plan mest också är de som släpper ut minst. Detta beror helt enkelt på att passagerare är en väldigt liten del av vikten av ett flygplan. Det vill säga om man ökar antalet personer på t.ex. en Airbus 380 från 500 till 550, en 10 % ökning så står passagerarna bara för 5.000kg extra vikt av en total maxvikt på 575.000kg, det vill säga inte ens 1 % maxvikten (Airbus, 2016).

5.1.1 Vilka flygningar hamnar överst i sorteringen och varför?

Resultatet visar också att samma flyg ofta hamnar överst då dem sorteras antingen efter pris eller utsläpp. Detta beror på att det är just lågprisbolagen som fyller sina plan mest för att på så sätt spara in pengar. Beläggningsgraden hos lågprisbolagen ligger runt 86-88% enligt bolagens årsrapporter, (Ryanair, 2015) medan andra bolag har ca 76-83%. Dock finns det undantag, några få enstaka flygbolag som inte är utpräglade lågprisbolag hamnar högt, ca 85 % men inte riktigt lika högt som lågprisbolagen.

Ett problem med att sorteringen efter pris och emission är lika är att konsumentens val inte kommer att påverka särskilt mycket. Hela 81,8% tyckte att priset var viktigast:

Det viktigaste för mig baserat på min senaste flygresor var (1650 responses)



I andra hand kom bekvämlighet med 16,6% och endast 1,6 % hade valt miljön. Det skulle betyda att 83,4% av alla kunder redan skulle välja det minst miljöskadliga flyget i dagsläget och utrymmet för förändring skulle vara litet. Dessutom skiljer planen sig inte så mycket åt, varken på beläggningsgrad eller på någon annan faktor räknat på moderna jämnstora plan. Ett kort räkneexempel visar det:

En resa Stockholm - München är ungefär $D_{\text{Direkt}} = 1\,316,63 \text{ km}$ ($D = 1\,431,82 \text{ km}$ uppräknat). Jämförs flygbolagen Norwegian som ofta flyger Boeing 737-800 mot Lufthansa som ofta flyger Airbus 320-200 denna sträcka - båda med sharklets/winglets, fås denna uträkning -minns ekvationen från 3.2:

Norwegian (73H)	Lufthansa (32A)
$S = 0,95$	$S = 0,95$
$D = 1\,431,82 \text{ km}$	$D = 1\,431,82 \text{ km}$
LTO = 1 124,33 kg flygbränsle (JET A1)	LTO = 1 228,63 kg flygbränsle (JET A1)
CCD = 2,97135 kg JET A1 per km	CCD = 2,79737 kg JET A1 per km
$P = 186$	$P = 156$

B = 0,86	B = 0,804
F = 1,9	F = 1,9
C = 3,15	C = 3.15
U = 173,36 kg CO ₂ per person	U = 212,43 kg CO ₂ per person

Den enskilda konsumenten kan välja att spara ungefär 39 kg (23 %) CO₂ genom att göra ett aktivt val. Här är det framförallt platskonfigurationen och beläggingsgrad som skiljer mellan Norwegian och Lufthansa, de andra parametrarna är förhållandevis lika. 39 kg CO₂ motsvarar 23 Originalburgare (1.7kg CO₂ styck) inköpta på Max (Max, 2016). En originalburgare väger totalt 266g och får räknas som en "vanlig" måltids-hamburgare (Max, 2016).

	Norwegian (73H)	Lufthansa (32A)	SAS
Antal stopp	1 (direkt)	1 (direkt)	2
Utsläpp per person	173 kg CO ₂	212 kg CO ₂	267 kg CO ₂
CO ₂ index	100	123	154

Om däremot resor med mellanlandning jämförs kan skillnaden bli mycket större. Resultatet från körningarna visar också att de billigaste resorna ofta kan innefatta en längre resväg. Samma resa med SAS Stockholm - München och ca 200 kr billigare, där flyget mellanlandar i Köpenhamn, släpper ut U = 266,74 kg CO₂ vilket motsvarar ca 93,4 kg (54 %) mer CO₂ per person jämfört mot Norwegian exemplet. Till dessa fall kommer algoritmen till större nytta. Skulle 100 personer välja att ta direktflyget med Norwegian till München istället för att mellanlanda skulle det spara in 9 338 kg CO₂ på en flygning. Detta är naturligtvis en teoretisk siffra eftersom besparingen av utsläpp inte skulle ske förens den sämre flygningen (i miljösynvinkel) skulle stanna på marken. Besparingen sker alltså diskret (uppdelat) och inte kontinuerligt.

9 338 kg CO₂ motsvarar ungefär vad 9,34 kubikmeter skog binder på ett år om en kubikmeter skog binder drygt 1000 kg CO₂ per år, grovt räknat (Sveaskog, 2016). Om man istället skulle räkna i originalburgare skulle det vara ca 5493 stycken. Ur denna synvinkel blir den sammantagna effekten av konsumenternas val viktigt.

Billigast 1 630 kr	Snabbast 2 845 kr	Bäst 1 804 kr	Minst utsläpp (CO ₂) 1 804 kr	Angivna priser är inkl. skatter och avgifter.	Lista	Tidtabell	Tidslinje
UTRESA				Total restid: 2h 15m			
≥ 10:25 Stockholm (ARN) → 12:40 Munchen (MUC) ↘				norwegian.no			
HEMRESA				Total restid: 2h 10m			
≥ 12:25 Munchen (MUC) → 14:35 Stockholm (ARN) ↗				norwegian.no			
OPEN 1 849 kr Gå till resa	Rekommenderad sembo ✳ 1 833 kr Gå till resa	TICKET 1 828 kr Gå till resa	AIRNCO 1 828 kr Gå till resa	seat 24 1 825 kr Gå till resa	Rekommenderad travelstart 1 824 kr Gå till resa	Rekommenderad SAFER 1 823 kr Gå till resa	tripsta 1 819 kr Gå till resa
Fler resebolag som säljer samma resa! Tänk på att betalsätt, extratjänster, försäkringar och support kan skilja mellan olika resebyråer.							
							Mer info + f ✉ 🔗 ReseCentrum Gruppen 1 804 kr Gå till resa
Billigast 1 630 kr	Snabbast 2 845 kr	Bäst 1 804 kr	Minst utsläpp (CO ₂) 1 804 kr	Angivna priser är inkl. skatter och avgifter.	Lista	Tidtabell	Tidslinje
UTRESA				Total restid: 8h 5m			
≥ 08:10 Stockholm (ARN) → 09:20 Köpenhamn (CPH) 14:40 Köpenhamn (CPH) → 16:15 Munchen (MUC) ↘				SAS			
HEMRESA				Total restid: 7h 45m			
≥ 08:45 Munchen (MUC) → 10:20 Köpenhamn (CPH) 15:20 Köpenhamn (CPH) → 16:30 Stockholm (ARN) ↗				SAS			
resfeber 1 718 kr Gå till resa	AOBtravel.se 1 715 kr Gå till resa	ReseCentrum Gruppen 1 704 kr Gå till resa	OPEN 1 704 kr Gå till resa	seat 24 1 703 kr Gå till resa	travelstart 1 702 kr Gå till resa	SUPER 1 701 kr Gå till resa	1 695 kr Gå till resa
Fler resebolag som säljer samma resa! Tänk på att betalsätt, extratjänster, försäkringar och support kan skilja mellan olika resebyråer.							
							Mer info + f ✉ 🔗 FLYGCITY 1 630 kr Gå till resa

Den övre delen av bilden visar sortering efter CO₂ och den undre delen billigaste, från flygresor.se testmiljö.

5.2 HUR KAN MÄNNISKOR MED OLIKA BAKGRUND MOTIVERAS ATT VÄLJA EN FLYGRESA SOM BIDRAR TILL MINDRE USTLÄPP?

“Det miljövänliga måste kunna vara både enkelt att välja och ha skaplig prisnivå för att vinna gehör. Jag väljer själv miljövänligt om det är möjligt för min ekonomi”

Detta var ett av citaten som framkom från den öppna frågan i enkäten. Citatet illustrerar det som många andra respondenter också gav uttryck för i sina kommentarer. Många respondenter verkar tänka på miljön i någon mening. Över 50 % av respondenterna uppgav att de sopsorterar alla sopor och köper ekologiska varor till liten del (t.ex. ekologisk mjölk). Men det verkar också så att priset ändå är viktigast. Att miljön kom så lågt (se bilden ovan) kan förklaras av att flygresor till sin natur inte är miljövänliga, därmed förväntar sig en kund inte att kunna göra ett miljövänligt val.

Hur kommer det sig då att respondenterna föredrar lägsta möjliga ekonomiska pris gentemot ett senare större klimatproblem som indirekt och direkt kommer att påverka dem till ett högre pris, med ökad havsnivå, risk för skogsbränder, torka etc.? (IPCC, 2014 ; Miljödepartementet, 2014). Skinners (1971) förklaring hade varit att det direkt infinner sig en omedelbar positiv förstärkning hos kunden när hen köper en flygresor där belöningen ligger i sparat av pengar. Kunden vet på förhand att denna förstärkning hägrar vilket fungerar som motiv till det billigaste köpet. Khaneman (2012) hade dessutom menat att kundens inneboende oförmåga att tänka statistiskt spelar in. Kunden opererar med sitt snabba och resurssnåla system 1 och agerat automatiskt när hen väljer lägsta pris. Valet att överväga det miljövänligare valet hade krävt en påkoppling av system 2, en långsammare mer resurskrävande

tankegång vilket gett kunden en känsla av obehag (Khaneman, 2014 ; Piaget, 1972). Dessutom styr vana till stor del när konsumenter ställs inför val mellan miljövänliga respektive icke miljövänliga produkter (Engverth L., & Ghadban, 2012).

Men det fanns de som vill kunde tänka sig betala för en mindre miljöskadlig resa. Ett t-test visade tillsammans med regressionsanalys med 1 % signifikans att de som gärna betalade 500-1500 kr mer för en mindre miljöskadlig resa Sverige - England är de som

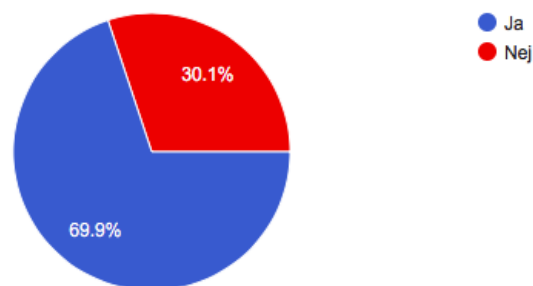
- Köpte ekologiska varor
- Ville ha en påminnelse/varning för att välja en likvärdig resa som bidrog till mindre utsläpp.
- De som tyckte bekvämligheten är viktigast baserat på senaste flygresan

Så hos de köpstarkare respondenterna som prioriterade bekvämlighet och i någon mån tänkte på klimatet, fanns en vilja att göra en insats för klimatet genom att betala mer och de ville gärna ha en påminnelse om det också.

På en likvärdig resa hade hela 70 % valt en resa som bidrog till mindre utsläpp om de fick en påminnelse eller varning.

Jag hittar en resa Sverige - England t/r. Jag skulle välja en likvärdig resa som bidrog mindre till utsläpp om jag fick en varning / påminnelse

(1650 responses)



Många respondenter väljer gärna miljövänligt men behöver en liten knuff i rätt riktning. Mallett (2012) säger att det beror på att många har dåligt samvete när det kommer till miljöfrågor, något som många respondenter gav uttryck för också, t.ex. "Jag tar t.ex. hellre flyget än tåg. Får dåligt samvete men gör det ändå". Knuffen behövs som ett stimuli (Skinner 1971) och ger kunden en negativ förstärkning då hen undslipper det dåliga samvetet vilket också verkar vara ett medvetet motiv utifrån enkätsvaren. Det förklaras även med att när kunden är inne på hemsidan för att köpa en flygresan, tänker hen med system 1. En liten påminnelse eller varning hade fått kunden att tänka efter med system 2 (Kahneman, 2014).

Resultatet från flygbolagens hemsidor visar att de flyg som har mindre utrymme mellan sätena också packar sina plan med fler passagerare än snittet (Airbus, 2016). Dessa bolag är ofta billigast och släpper ut minst per person baserat på resor utan mellanlandningar. Det är alltså inte självklart att det kostar mer att spara på miljön när det gäller flyg. Snarare tvärtom, miljön sparas då priset går ned. Frågan är vilka av respondenterna som är villiga att spara in på sitt benutrymme?

Det verkar finnas ett samband mellan de som är miljömedvetna respondenter och benutrymmet. Ett t-test med 1 % signifikans visade, att de som tycker att det är värt med 3-5 cm mindre benutrymme på biljett Sverige-England premiumbolag om 1 % -10 % minskade CO₂-utsläpp, är de som:

- Sopsorterar mer
- Köper mer ekologiska varor
- Har svarat att det viktigaste för dem baserat på senaste flygresan är miljövänligheten
- Reste mer kollektivt/fot baserat på senaste veckan
- Vill ha en påminnelse/varning att välja en mer miljövänlig resa

5.2.1 Sopsorterandet kontra viljan att ge upp benutrymme

Av de som sopsorterar allt:

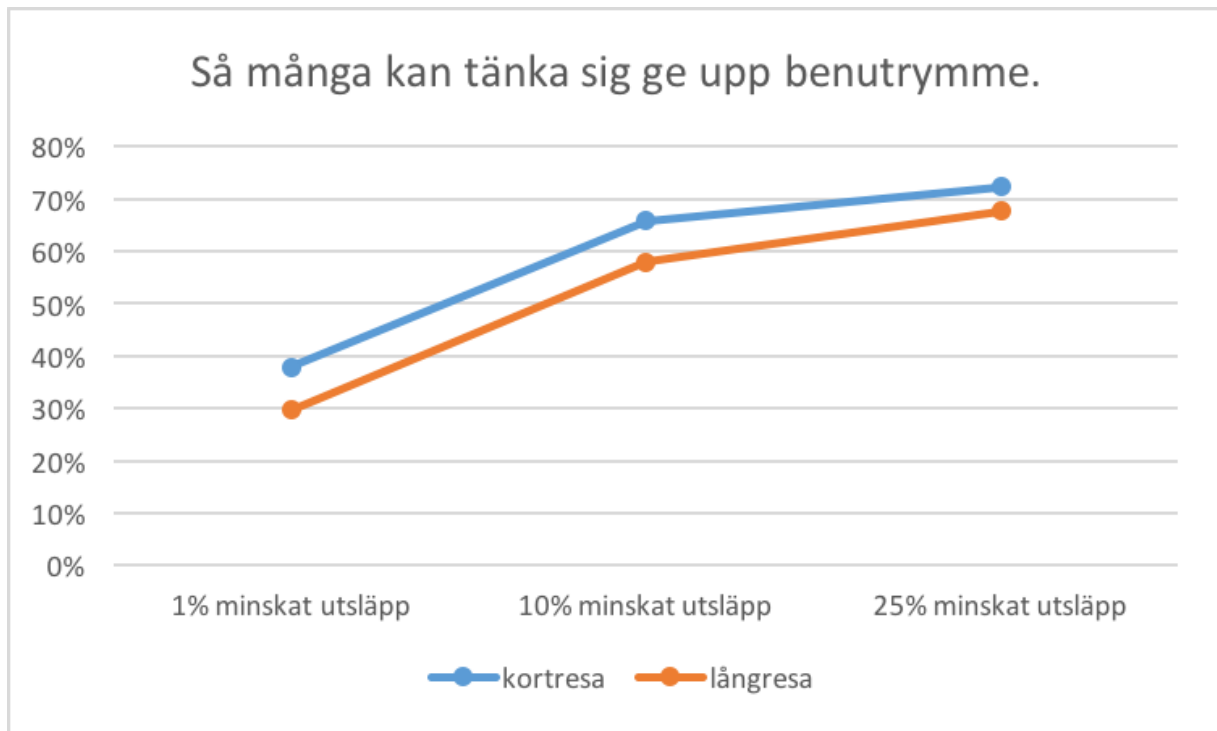
	1 % minskat utsläpp	10 % minskat utsläpp	25 % minskat utsläpp
inget	67.3%	39.1%	28.8%
3 cm	11.9%	32.0%	27.3%
5 cm	20.7%	28.9%	44.0%

Av de som säger att de inte sopsorterar något alls:

	1 % minskat utsläpp	10 % minskat utsläpp	25 % minskat utsläpp
inget	84.9%	71.0%	68.8%
3 cm	3.2%	15.1%	14.0%
5 cm	11.8%	14.0%	17.2%

De personer som säger att de sopsorterar allt har en större frekvens att påstå att de skulle kunna tänka sig ge upp benutrymme. Notera att skillnaden är drygt dubbelt så stor för 3-5 cm och 10-25% minskat utsläpp. En medvetenhet och en vilja verkar alltså finnas att göra personliga uppoffringar för miljöns skull hos i varje fall en del av respondenterna. Mallett (2012) förklarar detta med att de respondenter som är miljömedvetna också har ett mer dåligt eko-samvete. Detta dåliga samvete motiverar respondenternas känsla till återgäldande (Cialdini et. al., 2005) Det faller sig alltså naturligt att dessa personer också är villiga att offra lite av sin bekvämlighet för miljöns skull.

Det finns också en tydlig trend att respondenterna känner en större vilja att kompromissa benutrymmet om miljöeffekten blir större.



Kortresa benämndes som Sverige - England och långresa som Sverige - Thailand.

Att även respondenterna har större vilja att kompromissa med benutrymmet på en kortare flygresor än en lång kan ses ganska naturligt. En annan förklaring till att respondenterna väljer kompromissa mer på de högra alternativen är att i de fallen då respondenten angivit att de inte vill kompromissa för 1 % mindre utsläpp känner att de står i känslomässig skuld (Cialdini et. al., 2005) Respondenten har då större benägenhet att välja att istället kompromissa för 10 % eller 25 % mindre utsläpp.

Men det är inte alla som kan tänka sig att kompromissa. Från citaten i enkäten kan det tydas att benutrymmet är viktigt för just långa människor. "Jag är lång, redan tight med benutrymmet!". Det alltså enklare för korta människor att göra denna kompromiss. Detta bekräftades av ovanstående t-test tillsammans med regressionsanalys med variablerna som signifikanta från t-testet att de:

- (1 % signifikans)
- Är kvinnor
- Är yngre

Kvinnor är generellt kortare än snittet och yngre är generellt mer villiga att flyga med mindre benutrymme. Observera att ytterligare t-test och regressionsanalys gjordes på resa Sverige - Thailand, där samma resultat fanns. Detta gällde alla alternativ om mindre utsläpp (1-25%) då 3-5 cm benutrymme sparades. Ofta reser dock människor tillsammans med andra personer och vill gärna sitta tillsammans. Då gäller det att alla personer i sällskapet skall vara korta.

5.3 HUR KAN DENNA ALGORITM PRESENTERAS SÅ ATT DEN BLIR FÖRSTÅELIG?

För Fredrik och Camilla var det viktigt att *förstå* exakt hur just deras insats faktiskt kunde göra skillnad för miljön. Så här uttryckte sig Fredrik:

“Om jag väljer att betala 200 kr mer för ett miljövänligare alternativ, hur påverkar det miljön rent krasst? Om jag väljer att köra min bil på etanol så vet jag att den släpper ut typ 30 % mindre. Om det bara finns en knapp och den kostar lite mer... Man vill ha det i perspektiv liksom”

Fredrik är ute efter det konkreta och lättförståeliga och det är också en bidragande motivationskälla precis som Alsop et. al. (2004) menar. Fredrik fortsatte och menade att själva skillnaden måste presenteras på ett sätt som de flesta kan förstå:

“Om du kan förklara det för en 5-åring, då är det lätt att ta till sig för gemene man”

Camilla utökade resonemanget och föreslog att *“utsläpp bör jämföras med något begripligt, exempelvis antal istället för kg koldioxid vilket inte säger något. Det tror jag alla skulle förstå. De är också symboler för mycket annat inom miljöverksamhet”*. Att motsvara ett flygplans utsläpp i hur många medelstora tallar som behöver skördas är ett bättre alternativ eftersom människan helst tänker med system 1 (Kahneman, 2014). Denna kunskap kan då assimileras på ett enkelt sätt hos läsaren (Piaget, 1972). Det kan vara konceptuellt svårt att förstå vad en viss mängd koldioxidutsläpp innebär eftersom det bara är en siffra. Sammanhanget saknas och paralleller går inte att dra till verkligheten och läsaren hade varit tvungen att skapa ackommodera kunskapen vilket hade varit betydligt mer krävande.

Carin höll med om trädjämförelsen och föreslog att korta informativa pop-ups kunde vara till hjälp när hon håller musen över utsläppen. *“Det kan vara i form av visste-du-att-rutor”*, Carin menade då t.ex. *“Visste du att de flygbolag som har minst benutrymme släpper ut ungefär X % mindre CO₂?”* eller *“Visste du att utsläpp på hög höjd ger dubbelt så mycket CO₂ utsläpp p.g.a. molnbildning från H₂O?”*.

Camilla föreslog *“Så här mycket nötkött kan du äta om du väljer den här resan istället”*. Carin var ute efter att kunderna behöver tänka till alltså med *system 2* vilket stöds av Kahneman (2014). Den mer lättillgängliga kunskapen kan assimileras eller eventuellt ackommoderas då en omstrukturering av tidigare kunskap leder till reflektion och utveckling (Piaget, 1972). Koldioxid kan t.ex. lätt översättas till antal originalburgare, (Max, 2016).

Vidare talade Carin om att det kan vara bra att jämföra utsläppen med något personligt och närbeläget och som berör. Hon tog exemplet Östersjön som hon menar är ett för svenskar närbeläget miljöproblem. Camilla höll med och menade att det ökar förståelsen om den kan *“sätta förklaringar i ett sammanhang”* vilket bekräftas av Säljö (2010) när han beskriver *appropriering* och av Alsop et. al. (2004) när de pratar om att ny kunskap gärna får beskrivas med familjärt språk.

På ett liknande sätt hade Fredrik blivit motiverad att välja ett mer miljövänligt alternativ än han först tänkt när han valde elbolag på deras hemsida. Han upplevde att sidan snabbt gav honom förståelse

vad de olika valen erbjöd honom genom att en kort samlingsruta dök upp när han höll pilen över ett dyrare alternativ. Samlingsrutan berättade på 4-5 rader vad som konkret förändrades om han betalade mer. Just det *snabba* var något som både Camilla och Carin också talade om. Carin menade att de *”inte får vara för mycket text eftersom man i första hand är där för att köpa en resa”*. Möjligheten att kunna göra ett mer miljövänligt val såg hon som en bonus, men kunde lätt bli störande om det tog överhand. De korta, snabba och textuella hjälpmedlen kan göra att kunskapen på ett enkelt sätt kan *internaliseras* till egen inneboende kunskap (Dysthe, O., 2003).

En flygresor Umeå - Malmö släpper ut ca 175 kg CO₂ baserat på en Boeing 737-600 per person uträknat med denna rapportens algoritm samt SJ:s miljökalkyl (SJ, 2016; Schennings & Larsson, 2016). Det enskilda utsläppet för en sådan resa skulle motsvara ungefär vad 1/6 kubikmeter skog kan binda under ett år räknat likt exemplet i tidigare i denna resultatdel (Sveaskog, 2016). 175 kg är en hög siffra gentemot vad en motsvarande tåg eller bussresa hade släppt ut. Ett fullt plan, med 160 passagerare skulle motsvarande siffra vara 28 kubikmeter skog. Problemet med att presentera utsläppen per person är just att 1/6 kubikmeter skog inte låter särskilt mycket även om det faktiskt motsvarar 175 kg CO₂. Är det då bättre att presentera flygets totala utsläpp med skogsliknelsen? Så skulle ju utsläppet bli motsvara närmare 28 kubikmeter skog om planet lastade 160 personer. Fredrik tyckte inte det: *”Om alla skulle göra såhär... då förutsätter man nästan att det aldrig kommer att hända.”* Istället bör det presenteras hur många andra människor som gjort ett aktivt miljöval under dagen. Är det tillräckligt många kommer det *sociala beviset* att räcka för köparen (Cialdini et. al., 2005).

5.4 BORTFALL

I frågeenkätens öppna fråga återfinns många glada kommentarer som hejar på både enkäten i sig och miljöaspekten som den insinuerar. Där återfinns också en del svar från respondenter som upplever att de inte funnit ett fullgott svar på någon av frågorna. Den har alltså kunnat samla upp en del frustration som dessa människor uttryckt. Frågan belyser också en del brister som fanns i enkäten.

Frågan om flygvanor ('Jag flög under senaste året') var tyvärr något dåligt formulerad. Svartalernativet "Jag har inte flugit alls" saknades vilket framkom av kommentaren: *”Jag har alltså inte flugit det senaste året”*

Detta alternativ är ju hopslaget med alternativet "1 gång om året eller mindre". Att resor sker 1 gång kanske är negligerbart för korta resor såsom inom Sverige, men inte för utomeuropiska resor om mängd utsläpp är av intresse. Dock var detta svartalernativ inte avgörande för frågeställningen varför det behölls.

Frågan om miljö kontra ekonomi: (*Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr, jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den*) är något problematiskt formulerad eftersom den saknar svartalernativet "Jag hade *inte* ändrat min resa" vilket medför att respondenterna var *tvungna* att välja att de hade ändrat sin resa.

Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den *

Rad 1. Bidrog 1% mindre till utsläpp	Kolumn 1. Kostade lika mycket
Rad 2. Bidrog 10% mindre till utsläpp	Kolumn 2. Kostade 500 kr mer
Rad 3. Bidrog 25% mindre till utsläpp	Kolumn 3. Kostade 1500 kr mer

Denna kritik kom fram i en av respondenternas öppna svar:

“Denna fråga har inget alternativ för att behålla resan eller köpa en som är billigare. Man kan inte basera giltig statistik på en så tendentiös fråga, särskilt när man måste svara att man är beredd att ändra sin resa”

Det är möjligt att fler personer kände så och hade valt annorlunda om det varit möjligt. Å andra sidan vem hade inte valt svarsalternativet “jag hade ändrat min resa till en likvärdig resa om den kostade lika mycket”. Det är ju bättre för miljön och kräver inte någon egen insats. Rent krasst är det, det självklara valet om de andra två alternativen dessutom kräver att personen behöver betala mer. Frågan är inte entydig. Istället ställdes “kostade lika mycket”-alternativet, d.v.s. “ingen uppoffring” mot de andra alternativen “kostade 500/1500 kr mer” i ett t-test och regressionsanalys. Utifrån detta kunde en markant “betalningsvilja” ändå uttolkas. Därför behölls svaren från frågan, trots att fördelningen av svar möjligen vart något fel. De felaktiga svaren bedömdes vara icke signifikanta relativt de rätta.

6 Diskussion

Denna del diskuterar de analyserade resultaten i syfte att nyansera dem. Den fortsätter med förbättringsförslag till algoritmen och avslutar med vidare forskning.

Vilka miljömässiga systemförändringar i form av minskat utsläpp av koldioxid i atmosfären är att vänta om algoritmen får genomslag? Det är oklart om någon systemeffekt på miljön kan väntas efter implementeringen av denna miljösortering. Vad som är klart är att det skulle krävas ett stort intresse för att få en systemeffekt. Ur en optimistisk synvinkel visade enkätsvaren ändå en stor medvetenhet kring miljön vilket torde bidra till ett visst intresse för miljösorteringen. Det är dock omöjligt att säga om tjänsten/algoritmen kommer att användas i tillräckligt stor utsträckning. Men utifrån principen om sociala bevis och social inlärning räcker det med att ett visst antal människor börjar använda tjänsten för att det över tid kan bli en lavineffekt (Cialdini et. al., 2005 ; Bandura, 1963). Då skulle flygresor.se få en marknadsmässig fördel gentemot konkurrenter som då tvingas erbjuda en motsvarande tjänst. Det ger ringar på vattnet. Även flygbolag är tänkbara intressenter för algoritmen eftersom det skulle ge dem en grönare profil, en större medvetenhet hos flygbolagen om platskonfiguration, beläggning etc. skulle gynna deras medvetenhet och i förlängningen även gynna dem ekonomiskt. Sammanräknat kan algoritmen få stort genomslag. Då återstår det att undersöka om en systemeffekt kan väntas och hur stor den kan tänkas bli.

Ur en mer pessimistisk synvinkel blir systemeffekten inte särskilt stor. En del respondenter har uppfattningen att ett högre biljettpris skulle ge en mer miljövänlig resa och en del hade gärna också betalat mer för det. De bekräftades av t-testet där de respondenter som gärna betalade 500-1500 kr mer för en mer miljövänlig resa också är de som tyckte bekvämlighet var den viktigaste parametern. Dessa personer tänkte på miljön i någon mån och är, från vad som kunde tolkas från resultaten, köpstarka. Det kan ju kännas bekvämt att "betala sig till" ett bättre klimat. Tyvärr fungerar det inte så, en ökad kostnad kommer inte automatiskt att bidra till ett minskat utsläpp. Flygbolagen sysslar inte t.ex. med klimatkompensation, i dagsläget är det snarare tvärtom. Ju mindre en person betalat för en biljett, desto mindre benutrymme och bekvämligheter såsom mat inkluderas som därmed påfrestar klimatet. Lågprisbolag såsom Ryanair och Norwegian släpper alltså generellt redan ut minst enligt körningar av algoritmen. Dock hade ju flygbolagen kunnat erbjuda en frivillig klimatkompensation där den enskilda personens utsläpp motsvarande i antal träd planteras. För viljan verkar ju ändå finnas där.

Enkäten visade också att 81,8 % av respondenterna i första hand väljer sin flygresa efter pris. Därmed väljer ju de redan det mest miljövänliga flyget i dagsläget. Även de 16 % respondenter som valde att miljövänligheten var viktigast skulle valt samma flyg, så här finns alltså inget utrymme för förändring. Den förändringsmöjlighet som finns är hos de 16,6 % respondenter som angett att bekvämlighet var den viktigaste faktorn. Dessa människor skulle kunna välja ett flygbolag med högre beläggningsgrad och därmed spara på miljön. Från ett t-test iakttas att dessa 16,6 % (viktigaste för dem baserat på senaste flygresan är bekvämligheten) fanns med bland svaren.

De som tycker att det är värt med 3-5 cm mindre benutrymme på biljett Sverige-England premiumbolag om 10 % minskade CO₂-utsläpp är de som:

(1 % signifikans)

- Har svarat att det viktigaste för dem baserat på senaste flygresan är bekvämligheten
- Yngre
- Kvinnor
- Köper mer ekologiska varor
- Vill ha en varning/påminnelse
- Sopsorterar mer
- Rest mer kollektivt/fot baserat på senaste veckan
- Flög mer sällan senaste året (inom Sverige)
- Flög mer sällan senaste året (utanför Europa)

Det är alltså de människor som i någon mån är miljövänliga också. Frågan är hur stor effekten skulle bli om *alla dessa* valde ett miljövänligare flyg än de väljer i dagsläget. Det går bara att spekulera i svaret på denna fråga, men kanske blir effekten inte särskilt stor eftersom de redan flyger sällan och det inte går att säga om de kanske redan väljer det minst miljöskadliga flyget i dagsläget.

Från resultatet såg vi dock att en större skillnad finns hämta då valet står emellan två resor där den ena resan mellanlandade och flög en omväg. Häri ligger en större förtjänst av algoritmen. Från exempelkörningen kunde 54 % sparas. Vilket motsvarade vad 9,34 kubikmeter skog kan binda under ett år. Fler exempelkörningar och riktiga körningar kan i framtiden göras för att bilda en uppfattning hur stor den miljömässiga systemskillnaden kan bli i stort.

Så hur kan människor motiveras att välja en (potentiellt mer obekväm) resa med mindre benutrymme eller motiveras att betala mer? Att motivera de omotiverade lär vara svårt eftersom dessa människor

då behöver ackommodera kunskap (Piaget, 1972). Det Men det kan gå om Cialdinis et. al. (2005) principer används t.ex. behöver miljösorteringen utstråla *auktoritet* som t.ex. bygger på denna rapport. Miljösorteringen kan prydas med en tydlig certifiering på flygresors hemsida.

Den kan också ge kunden möjlighet till fler alternativ som av olika nivå där kunden kan tacka nej till några av alternativen eller ges en påminnelse om att en likvärdig resa finns att välja. På så sätt känner kunden ett behov av *återgåldande*. Det kan vara svårt att få miljösorteringen att utstråla *knapphet*. d.v.s. att den bara skulle finnas under en begränsad tid eftersom den borde finnas tillgänglig jämt, men det kan fungera om istället sista-minuten resor som kan spara "extra mycket" koldioxid presenteras tydligt. Har kunden väl köpt resan med hjälp av miljösorteringen kan principen om *åtagande och konsistens* bidra till att kunden kommer att vara bli positivt inställd till tjänsten över tid återkomma som kund. Speciellt skulle kunden själv kunna få välja vilken sorts liknelse som hen tycker är en bra CO₂ - översättning: procent, skog, kött, bönor, hamburgare etc. och ytterligare stärka förståelsen och åtagandet av kunskapen (Alsop et. al., 2004 ; Cialdini et. al., 2005). Både Fredrik och Camilla tyckte att positiv feedback vore bra att få efter att ens val är gjort.

"sen skulle man kunna få ett mejl som bekräftar och tackar: 'Tack för att du bidrar till ett miljövänligare samhälle' Det måste vara något som påminner en om att man har gjort något bra - I det brevet kan det stå hur mycket skillnad som man faktiskt gjorde"

Denna feedback ger *konsistens* eftersom tidsaspekten blir längre, samt en större chans att kunden återupprepar sitt val. Dessutom ger den en positiv förstärkning och är ett sorts *gillande* från ett företag som kunden har en relation till. (Skinner, 1971; Cialdini et. al., 2005). Principen om *gillande* kan också utnyttjas genom att visa tacksamhet och gilla att människor använder tjänsten i reklam och i sociala medier.

Det har också visat sig tydligt att tidsaspekten är viktig, det får inte ta för lång tid att övertyga en kund. Som Carin berättar är hon i första hand inne på flygresors hemsida för att köpa en flygresor, ofta finns inte tiden att förhålla sig till långa texter eller dyl. Övertygelsen måste ske fort och skall helst ske med information som kunden kan assimilera, ta till sig snabbt alltså inom system 1 hellre än ackommodera för att undvika obehagskänslor som kan handla om att informationen måste tillgängliggöras och bearbetas så omfattande att den blir en del av den egna begreppsuppfattningen (Khaneman, 2014 ; Piaget, 1972).

Men hjälp till ackommodation och tänkande med system 2 kan skapas t.ex. i stil med det som båda Fredrik, Camilla och Carin talade om:

"Man lägger pilen över det dyrare alternativet och får upp en inforuta med 3-5 fraser kring utsläpp, på något sätt måste man göra en snabb övertygelse av vad det är som utgör skillnaden när man betalar mer".

En kortfattad förklaring kopplad till närliggande, begripliga och berörande jämförelser är att föredra. Koldioxidjämförelserna kan innefatta t.ex. hur mycket mat en person skulle kunna äta istället för att flyga en omväg till sin destination. Det kan vara bra att jämföra både med kött och vegetariska alternativ t.ex. bönor, ärtor och linser släpper ut per kg: 0,2-1,5 kg CO₂ jämfört med 4-8 kg CO₂ för griskött och 26 CO₂kg för benfritt nötkött (WWF, 2016), eller så skulle jämförelsen kunna innefatta hur mycket skog som "sparas in" – alltså hur många träd av en viss storlek som skulle behöva odlas för att binda motsvarande mängd CO₂. Personer som redan har bildat tankemässiga strukturer och

referensramar kring utsläpp behöver då inte använda sig av dessa jämförelser då de kan assimilera kunskapen och automatisk tillgodogöra sig den snabbt och enkelt inom system 1. Däremot kan de människor som inte har dessa referensramar behöva förändra sina tankestrukturer, men kan då lättare ackommodera kunskapen. Det mer energikrävande system 2 kopplas på och personen tvingas tänka till, men det sker lättare eftersom paralleller och metaforer finns att tillgå. Parallellerna och metaforerna kan då hjälpa människan att appropriera kunskapen, alltså uppta den genom att agera utifrån tidigare kunskaper och resurser där dessa hjälpmedel fungerar som sociokulturella verktyg. (Piaget, 1972 ; Khaneman, 2014 ; Säljö, 2010). Finns det många jämförelser, kan konsumenten få välja vilken typ av jämförelse som passar just den. Dessutom kan dem presenteras som "visste-du-att" pop-ups där andra påminnelser såsom "Visste du att utsläpp på hög höjd ger dubbelt så mycket CO₂ utsläpp p.g.a. molnbildning från H₂O?" också kunde presenteras. Det är möjligt att alla konsumenter inte uppskattar pop-ups, men de fungerar ändå som en påminnelse vilket många respondenter ville ha. Dessutom kan pop-upsen utstråla *auktoritet* (Cialdini et. al., 2005).

Det finns dock en miljömässig risk med algoritmen. Flygresor är ju i dagsläget miljöskadliga (Naturskyddsföreningen 2016), andra färdmedel är mer miljövänliga. T.ex. har flyget från ca 3 och upp till 1300 gånger så mycket miljöpåverkan som tåg, räknat på resor inom Europa och Sverige (Åkerman, 2008 ; SJ, 2012). Risken ligger i att algoritmen lurar människor att tänka att flyget är miljövänligt och får människor att flyga mer. Ett annat möjligt scenario är att människor använder algoritmen för att dämpa sitt samvete. På så sätt blir det en sorts "green washing" - ingen långsiktig förändring skulle ske utan människor skulle fortsätta flyga som de alltid gjort.

För att långsiktiga klimatmål skall kunna nås behöver de 4-5% av utsläppen som flygen står för helt enkelt minska rejält (Åkerman, 2011 ; FN, 2015). Frågan är egentligen hur mycket av ansvaret ligger hos konsumenten och hur mycket algoritmer liknande denna kan hjälpa detta mål. Från studien iakttas att priset är absolut viktigast när respondenterna väljer en resa. I dagsläget ligger priset för tåg och flyg på ungefär samma summa baserat på inrikes resor i Sverige (Holmberg, 2014).

Några stora förändringar i konsumenternas beteende lär inte vara att vänta eftersom det är enklare för människor att fortsätta att tänka i bekväma tankemönster och rent av obehagligt för dem att tänka nytt (Khaneman, 2014 ; Piaget, 1972).

En viktig orsak till att flyget är billigt är att flygbolagen betalar mycket liten del för utsläppet av sina växthusgaser. Bilresor betalar t.ex. 10 gånger så mycket som flygresor för ett visst utsläpp (Åkerman, 2011). En koldioxidskatt för flyg skulle alltså behöva införas som ett politiskt styrmedel och för det krävs en internationell överenskommelse vilket kan dröja till efter 2020. Så länge borde Sverige göra likt Storbritannien och kompensera för utsläppen genom att lägga på en avgift på flygbiljetterna (Åkerman, 2011). Enligt principen om knapphet och förlustaversion skulle effekten av en prishöjning kunna bli stor och många människor skulle välja ett billigare och i bästa fall mindre miljöskadligt alternativ, (Cialdini et. al., 2005 ; Khaneman, 2014). De klimatkompenserade inkomsterna skulle kunna gå till investeringar inom kollektivtrafik. Slutligen skulle ett mer klimatneutralt flygbränsle såsom biobränsle göra en ännu större skillnad. Detta är än så länge bara under diskussion, men är ändå ett tänkbart delmål för att nå klimatmålen (Hirsch, 2016).

6.1 FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG

6.1.1 Väder

Väder togs inte hänsyn till i algoritmen på grund av dess osäkerhet. Det är omöjligt att förutse framtida väder med hög noggrannhet. Hur påverkar sedan en viss vindstyrka planet? Hur mycket extra bränsle

går åt? Detta är svåra frågor och därför förkastas denna som parameter i algoritmen. En annan anledning är det så kallade västvindbältet vilket Sverige ligger i. Den utgör en av de vindar som är relativt konstanta i världen och alltid blåser med västlig vind på en viss höjd (SMHI, 2015). Om en resenär reser i till exempel västvindbältet västerut kommer detta att öka bränsleåtgången, medan hemresan österut sedan kommer att spara bränsleåtgången med i grova drag samma mängd.

Förutom vindar så påverkar även temperatur bränsleförbrukningen genom att påverka motorernas effektivitet samt lyftkraften i luften. Temperatur är även det omöjligt att förutse med större precision och därmed svårt att ta med i algoritmen.

6.1.2 Distans

Att verkliga distansen skiljer sig mot beräknade distansen är något som upptäcktes tidigt i detta rapportskrivande och under teori finns det beskrivet hur en så bra approximation av verklig distans som möjligt skapades med hjälp av data från flightradar24 och ett hjälpprogram som utvecklades för detta jobb. Ett par slumpmässigt valda exempel visar hur stor skillnaden kan vara.

Flight nr	Avresan	Destination	Beräknad	Riktig	Differensen
SK525	Stockholm	London	1 465,72 km	1 638,55 km	11.79%
SU106	Moskva	Los Angeles	9 781,06 km	9 993,5 km	2.17%
QR725	Doha	Chicago	11 479,12 km	11 946,08 km	4.07%
OS597	Wien	Krakow	320,9 km	400,05 km	24.66%
LH144	Frankfurt	Nürnberg	191,06 km	261,05 km	36.63%

Eftersom data över verklig distans analyserats endast för ett dygn (24 timmar), finns det en viss risk att den inte till 100% beskriver hur det skulle se ut över tid. Dessutom betyder den relativt korta tiden 24 timmar att många längre resor som börjat eller startat utanför dygnet fick strykas. Att använda flera dagars positionsdata från flygtrafiken skulle öka validiteten i distansen-ekvationen. Dessa data finns tillgängligt men är inte fritt att använda, varför detta lämnas till förbättringsförslag.

6.1.3 Livscykelanalys

En tänkbar parameter för en flygnings utsläpp skulle kunna vara flygplanet eller flygbolagets livscykelanalys. Men det beror på vart systemgränsen dras. Ett flygplans livscykelanalys innebär en analys av flygplanet livscykel från råvaruutvinning, via tillverkningsprocesser och användning till avfallshanteringen, inklusive alla transporter och all energiåtgång i mellanleden. Om systemgränsen dras vid flygbolaget skulle även bolagets övriga aktiviteter vägas in såsom varutransporter till och från flygplanet etc.

6.1.4 Vikt

Mängd flygbränsle per flugen distans är baserad på statistik där vikt redan är inräknad. En uppskattning över hur mycket varje passagerare är "ansvarig" för skulle egentligen behöva göras eftersom det är skillnad på hur stor plats ett economy och ett business seat tar. Däremot är det omöjligt att veta vilken typ av platser som är sålda och därmed räknas alla platser som lika dåliga för miljön trots att det inte är så.

Den totala vikten för ett flygplan är relaterad till bränsleåtgången. Veldig stor del av vikten på ett flygplan består av själva flygplanet samt bränslet, vilket gör att lastens påverkan på vikten är relativt liten. Airbus A380 till exempel har en vikt på 369.000kg utan last och bränsle, medan maxvikten för att takeoff är 575.000kg vilket betyder att 64.2% av maxvikten bara är själva flygplanet innan last är inräknad. (Airbus, 2016).

Bränslet flygplanet lyfter med måste täcka hela flygningen och vikten flygbränsle per flugen distans är relativt hög. En viktig aspekt är att alltså att även flygbränslet väger mycket relativt planets totala vikt. Således kommer det, när en flygning överstiger en viss sträcka, löna sig att istället för att flyga hela vägen med mycket bränsle, mellanlanda och tanka flygplanet, detta trots att start och stopp utgör en stor del av mängden förbrukat bränsle. För en Boeing 777-300 är denna distans 5556 km (3000 nautic miles) (Filippone, 2012). Skillnaden är dock inte särskilt stor utan det ligger inom intervallet 5 % och Filippone (2012) menar också att det råder stor osäkerhet kring siffrorna varför denna rapport väljer att ignorera denna påverkan.

6.1.5 Flygfrakt

Flygbolag passar ofta på att sälja överbliven vikt-kapacitet på flygen till fraktbolag. Denna vikt räknas idag med i totalt utsläppet vilket gör att passagerarna även får flygfraktens utsläpp. Eftersom det idag räknas med samma för alla så påverkar det inte sorteringen i algoritmen men för ökad exakthet i approximationen hade frakt-vikten varit intressant

6.1.6 Fler modeller

En svaghet är att det kan saknas flygplansmodell i indata till algoritmen, detta kan undvikas genom att se till att fler OTA (Online Travel Agent) skickar med flygplansmodell, vilket endast Etraveli gör idag. Etraveli är en online travel agent ungefär som en resebyrå.

6.2 VIDARE FORSKNING

Algoritmen är i dagsläget relativt trubbig eftersom indata är av varierande kvalitet och viss data ibland helt avsaknad. Därför föreslås alla ovanstående förbättringsförslag som en vidare *utveckling* av algoritmen. Som vidare *forskning* föreslås en djupare litteraturstudie samt statistiskt experimenterande i syfte att undersöka om algoritmen kan förbättras eller helt göras om för att nå bättre precision samt öka dennas reliabilitet. Dessutom föreslås undersöka hur betalningsvilliga människor är att resa helt utan utsläpp.

Ytterligare föreslås undersöka om liknande eller bättre algoritmer kan utformas till andra branscher såsom att t.ex. jämföra tåg-, buss- och båtresors utsläpp. Till sist föreslås en undersökning om den framtida implementeringen av algoritmen faktiskt lyckade att motivera människor, samt hur stor systempåverkan i form av minskad mängd koldioxid i atmosfären, en algoritm som denna faktiskt kan ge?

7 SLUTSATS

Denna del sammanfattar de sammantagna slutsatserna från denna rapport.

Syftet med detta examensarbete var att undersöka förutsättningarna för/samt utveckla en algoritm som beräknar och sorterar utsläpp från flyg på prisjämförelsesidan flygresor.se. Syftet var också att undersöka om denna algoritm kan fungera som ett hjälpmedel genom att ge resenärer möjlighet att göra ett rese-val i relation till miljöpåverkan samt att motivera dem att välja flygresor med minst möjliga utsläpp. En algoritm utvecklades i PHP och SQL som har implementerats preliminärt på prisjämförelsesidan flygresor.se.

Resultat från körningar av algoritmen visade att de flygmodeller som packade sina plan tätast också är de som släpper ut minst räknat per person. I vissa fall är de flygen också billigast, vilket går på tvären med den inte helt ovanliga uppfattning hos respondenterna att dyra flyg skulle vara bättre. Möjligen är de dyrare flygen bekvämare men de är inte alltid bättre ur miljösynpunkt. I ett exempel tidigare i denna rapport kunde två flyg spara in 22 % koldioxid räknat på samma sträcka Stockholm – München men med olika flygplansmodeller.

En större besparing på 54 % koldioxid kunde i ett annat exempel iakttas samma sträcka men där det ca 200 kr billigare flyget gjorde en omväg och mellanlandade i Köpenhamn. Räknat på ett plan lastat med 100 personer, skulle då spara in ungefär vad 9,34 kubikmeter skog binder under ett år. I detta fall var det dyrare flyget bättre för miljön.

Då fler väljer direktflyg, kommer vissa rutter få färre passagerare. Till slut kan en flygning sparas in. Det är i fall som detta som algoritmen kan bespara atmosfären en större mängd koldioxidutsläpp. Det återstår att undersöka *hur* stor denna miljömässiga besparing skulle bli om algoritmen fick spridning i Sverige och även inom andra transportbranscher såsom båt, buss, tåg och bil. Men de största förändringarna måste komma med hjälp av politiska styrmedel i form av t.ex. koldioxidskatt eller införandet av biobränslen. Flygresorna måste då bära sina egna miljömässiga kostnader. Dock kan algoritmen fungera som en katalysator och hjälpa till att bygga opinion för ett sådant politiskt beslut och minska utsläppen i väntan på det.

Enkäten visade att intresset finns hos konsumenterna att göra miljöriktiga val trots att pris och bekvämlighet kommer i första hand. Framför allt unga och kvinnor var benägna att kompromissa sitt benutrymme under en flygning för att minska utsläppen, detta eftersom kvinnor generellt är kortare än männen och unga är mer beredda att flyga mer obekvämt. De respondenter som sopsorterar och köper ekologisk mat var också mer benägna att betala mer för minskade utsläpp.

För att algoritmen ska få spridning måste konsumenterna motiveras att använda den. Detta kan vara svårt eftersom *pris* och *vana* styr i första hand. Just vana är en viktig faktor och är kopplad till *system 1*, människor går in på hemsidan "som dom alltid gjort" och köpet sker automatiskt och energikonservativt, utan eftertanke. Trots detta kan motivation skapas om personen förstår varför hen skall göra ett aktivt val. Förståelsen och övertygelsen behöver ske snabbt och gärna inom ramen för tidigare kunskap. Ett exempel på detta kan vara att korta informativa texter visas som direkt visar hur många procent som sparas gentemot den billigaste respektive snabbaste resan. Dessa texter kan också översätta varje flygresa till hur många träd som skulle behöva planteras för att uppta samma mängd CO₂, eller hur mycket kött eller baljväxter som hade kunnat ätas, hur många hamburgare som hade kunnat ätas etc., konsumenten kan själv få välja vilket som passar bäst för just hen. Det är ett enkelt och snabbt sätt eftersom konsumenter som redan har en liknande referensram/närliggande begreppsvärld kan inta kunskapen *assimilativt* och inom system 1 medan de som inte har en liknande referensram får tänka till med *system 2*, -de förmås alltså att stanna upp, tänka efter och omvärdera sin gamla kunskap förutsatt att texten var tillräckligt intressant, *d.v.s. de ackommoderar* den nya kunskapen. Är texten inte tillräckligt intressant förkastas den nya kunskapen och ingen förändring sker. Av den anledningen kan det vara bra att erbjuda många olika jämförelser så att chansen ökar att någon av dem är intressant nog.

Dessutom kan konsumenten motiveras att använda algoritmen genom att *ges sociala bevis* t.ex. kan hemsidan visa hur många andra människor som också använder den i denna stund och som använt den senaste veckan. Principen om *auktoritet och återgåldande* kan användas för att ytterligare skapa intresse och motivation för algoritmen. T.ex. kan hemsidan prydas med en tydlig certifiering som visar att algoritmen har vetenskaplig grund. En liten påminnelse kan sedan ges om en konsument har en likvärdig resa att välja mellan som släpper ut mindre koldioxid, eller en "visste-du-att" pop-up såsom "visste du att utsläpp på hög höjd ger dubbelt så mycket CO₂ utsläpp p.g.a. molnbildning från H₂O?". *Knapphet* kan användas genom att låta algoritmen till en början bara finnas tillgänglig under vissa omständigheter för att exklusiv, t.ex. att sista-minuten-resor som kan spara "extra mycket" CO₂ presenteras tydligt. Efter användning kan sedan *åtagande och konsistens* verka för att konsumenter fortsätter använda sig av algoritmen. Efteråt kan positiv feedback (*gillande*) ges till kunden i form av t.ex. ett tackbrev till dennes e-post.

8 REFERENSER

- Aeroflot. (2016). *Code-share flights*. Hämtad 2016-05-25 från: <http://www.aeroflot.ru/ru-en/about/flight>
- Ahl, H. (2004). *Motivation och vuxnas lärande. En kunskapsöversikt och problematisering*. Hämtad från Diva-portal. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:211500/FULLTEXT01.pdf>
- Airbus. (2014). *Analys Commercial Aviation Accidents 1958 - 2014 A Statistical Analysis, Commercial Aviation accidents 1958-2014 - Airbus*.
- Airbus. (2016). *DIMENSIONS & KEY DATA*. Hämtat från: <http://www.airbus.com/aircraftfamilies/passengeraircraft/a380family/specifications> 2016-02-01
- Alsop, Steve, Larry Bencze, and Erminia Pedretti. (2004). *Analysing exemplary science teaching*. McGraw-Hill Education (UK), 2004.
- Bandura, A., & Walters, R. H. (1963). *Social learning and personality development* (Vol. 14). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bargsten, C. J., & Gibson, M. T. (2011). *NASA Innovation in Aeronautics: Select Technologies That Have Shaped Modern Aviation*. National Aeronautics and Space Administration, NASA Headquarters.
- Blomkvist & Hallin. (2014). *Metod för teknologer*. Studentlitteratur
- Cialdini, R. B., & Lagerhammar, A. (2005). *Påverkan: teori och praktik*. Liber.
- Dawes, J. (2004). *Price changes and defection levels in a subscription-type market: can an estimation model really predict defection levels?*. *Journal of Services Marketing*, 18(1), 35-44.
- Dysthe, O. (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Studentlitteratur.
- Engverth, L., & Ghadban, S. (2012). *Varför köper inte alla ekologisk mjölk?-En studie i vilka faktorer som påverkar varför konsumenter inte köper livsmedel med ekologisk märkning*.
- EMEP/CORINAIR. (2013). *Emission Inventory Guidebook*. Hämtat från: <http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR4/en/page002.html> 2016-02-10
- Filippone, A. (2012, December 17). *Advanced aircraft flight performance* (Vol. 34). Cambridge University Press.
- Flugzeuginfo (2016) *Flugzeuginfo*. hämtad från: <http://www.flugzeuginfo.net>, 2016-06-16
- FN. (2015-12-12). *Adoption of the Paris Agreement*. Hämtat från: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf> 2016-05-03
- Fowler Jr, F. J. (2013, September 18). *Survey research methods*. Sage publications
- Hirsch, D. (2016-05-02). *Myndigheter vill börja flyga på biobränsle*. Travelnews. Hämtad från: <http://www.travelnews.se> 2016-05-09
- Holmberg, K. (2014-03-26). *Dyrt tåg får fler att ta flyget*. Tidningen ETC. Hämtad från: <http://www.etc.se/> 2016-05-31

Holme, M. Idar och Krohn Solvang, Bernt. (1997). *Forskningsmetodik. Om kvalitativa och kvantitativa metoder, 2.*

IATA. (2014-02-06). *Passenger Demand Maintains Historic Growth Rates in 2013.* Hämtad från: <http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2014-02-06-01.aspx>

IATA. (2016). *Demand for Air Travel in 2015 Surges to Strongest Result in Five Years.* Hämtad från <http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2016-02-04-01.aspx> 2016-05-26

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2014). *Fifth Assessment Synthesis Report-Climat Change 2014 Synthesis Report.* Hämtad från http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf

IVAO HQ training department. (2015). *Holding procedures.* Hämtad från: https://www.ivao.aero/training/documentation/books/SPP_APC_Holding_procedure.pdf 2016-05-09

Jaschen, M. (2016). *phpgeo - A Simple Geo Library for PHP.* Hämtat från <https://github.com/mjaschen/phpgeo> 2016-06-15

Johansson, B. Svedner, Per Olov. (2010). *Examensarbete i Lärarutbildningen.* Kunskapsföretaget AB, Uppsala.

Kahneman, D. (2014, November 25). *Tänka, snabbt och långsamt.* Volante.

Lagen om skatt på energi [SFS: 1994:1776] (1994) Hämtad från riksdagens https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-19941776-om-skatt-pa-energi_sfs-1994-1776

Lantz, A. (1993). *Intervjumetodik: den professionellt genomförda intervjun.* Studentlitteratur.

Lee, D., Pitari, G., Grewe, V., Gierens, K., Penner, J., Petzold, A., et al. (2010). *Transport impacts on atmosphere and climate: Aviation.* Atmospheric Environment, 44(37), 4678-4734.

Mallett, R. K. (2012). Eco-guilt motivates eco-friendly behavior. *Ecopsychology*, 4(3), 223-231.

Max. (2016). *Klimatmärkt meny.* Hämtad från <https://www.max.se/sv/Ansvar/Klimatdeklaration/> 2016-06-12

Max. (2016). *Näringsvärden.* Hämtat från <https://www.max.se/sv/Maten/Naringsvarder/?product=1686> 2016-06-15

Mead, G. H., & Arvidson, P. (1976). *Medvetandet, jaget och samhället: från socialbehavioristisk ståndpunkt.* Argos.

Miljödepartementet. (2014). *Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar. I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar. Regeringskansliet.* Hämtat från: <http://www.regeringen.se/contentassets/22456b9648c0486c9ddd36b7ddfa5c1/sveriges-sjatte-nationalrapport-om-klimatforandringar---i-enlighet-med-forenta-nationernas-ramkonvention-om-klimatforandringar-ds-201411> 2016-05-27

MIT: Department of Aeronautics and Astronautics. (1997). *Theories of flight.* Hämtat från: <http://web.mit.edu/16.00/www/aec/flight.html> 2016-05-27

Naturskyddsföreningen. (2016). *Fem frågor om flygresor.* Hämtat från: <http://www.naturskyddsforeningen.se/sveriges-natur/2013-5/fem-fragor-om-flygresor> 2016-05-03

- Panigrahi, N. (2014, July 10). *Computing in Geographic Information Systems*. CRC Press.
- Penner, J. E. (1999). *Aviation and the global atmosphere: a special report of IPCC Working Groups I and III in collaboration with the Scientific Assessment Panel to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*. Cambridge University Press.
- Permer, L. G., Carlström, I., & Permer, K. (1989). *Psykologi: en grundbok*. Studentlitteratur
- PHP. (2016). *PHP Manual*. <http://php.net/manual/en/index.php>, hämtat 2016-04-12
- Piaget, J., & Liungman, C. G. (1972). *Psykologi och undervisning*. Aldus/Bonnier.
- Ryanair (2015). *2015 Annual Report (pdf) - Ryanair | Investor Relations*. Hämtad från: <https://investor.ryanair.com/wp-content/uploads/2015/07/Annual-Report-2015.pdf>. 2016-05-11
- Samuelson, P. A. (1938). *A note on the pure theory of consumer's behaviour*. *Economica*
- Skinner, B. F., & Nessén, B. (1971). *Undervisningsteknologi*. Stockholm.
- SJ. (2016). *SJ Miljökalkyl*. Hämtad från: <http://www.miljokalkyl.port.se/resultat.cfm?CFID=5969875&CFTOKEN=845b754a157bc2a2-66CE26E2-5056-976F-3E5E911ED9594C49> 2016-04-22
- SJ (2012) *SJ års och hållbarhetsredovisning*. Hämtad från: https://www.sj.se/content/dam/Beta/pdf/%C3%85rs-och-h%C3%A5llbarhetsredovisningar/SJ_Ars-och%20hallbarhetsredovisning_2015-2.pdf
- SMHI. (2015-07-21). *Vind i Sverige*. Hämtad från: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/vind-i-sverige-1.31309>
- SMHI. (2015-08-14). *Klimatförändringar orsakade av människan*. Hämtad från: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimatforandringar-orsakade-av-manniskan-1.3833> 2016-05-03
- Sveaskog. (2016). *Klimatarbete och koldioxidavtryck*. Hämtad från: <http://www.sveaskog.se/om-sveaskog/var-verksamhet/klimatarbete-och-koldioxidavtryck/> 2016-04-21
- Svenska Akademien. (2016). *Svenska Akademiens ordlista över Svenska språket*. Hämtad från: <http://www.svenskaakademien.se/svenska-spraket/svenska-akademiens-ordlista-saol/saol-13-pa-natet/sok-i-ordlistan> 2016-05-12
- Säljö, R. (2010). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. (2. uppl.) Stockholm: Norstedts.
- Uddin, L. Q., Iacoboni, M., Lange, C., & Keenan, J. P. (2007). *The self and social cognition: the role of cortical midline structures and mirror neurons*. *Trends in cognitive sciences*, 11(4), 153-157.
- US. Energy information Administration. (2016). *Carbon Dioxide Emissions Coefficients*. Hämtad från: https://www.eia.gov/environment/emissions/co2_vol_mass.cfm 2016-05-09
- Vincenty, T. (1975). *Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations*. *Survey review*, 23(176), 88-93.
- WWF (2016) *Köttguiden*. Hämtad från: <http://www.wwf.se/vrt-arbete/ekologiska-fotavtryck/kttguiden/1595319-ww-fs-kttguide-ntktt-naturbete> 2016-06-14

Åkerman, J. (2011). *Transport systems meeting long-term climate targets: A backcasting approach*.

Åkerman, J. (2008). *Klimatpåverkan från utrikes resor*. Stockholm: KTH. Hämtad från:
http://www.tillvaxtreflektera.se/Rapporter/klimat_konsumtion_utrikes_resor.pdf 2016-05-09

9 BILAGOR

9.1 ENKÄTEN

Flygresor för mindre utsläpp

Denna studie är gjord av flygresor. se i samarbete med Skolan för Teknikvetenskaplig kommunikation och lärande på KTH, samt Institutionen för matematikämnets och naturvetenskapsämnenas didaktik på SU.
Alla svar behandlas anonymt och vi kommer ej spara era kontaktuppgifter eller kontakta er.

*Obligatorisk



Baserat på senaste veckan, reste jag dagligen *

Klicka i det som passar in bäst på dig

- Mest med bil
- Mest kollektivt
- Mest per fot / cykel
- Övrigt

Min senaste flygresa gjorde jag i *

- Economy class eller motsvarande
- Business class eller motsvarande
- First class eller motsvarande

Det viktigaste för mig baserat på min senaste flygresa var *

- Priset

- Bekvämligheten
- Miljövänligheten



Jag flög under senaste året *

Klicka i det som passar bäst - OBS t/r räknas som 1 resa

	1 gång om året eller mindre	2-6 gångar om året	7-11 gångar om året	1 gång i månaden eller mer
Inom Sverige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inom Europa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utanför Europa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jag hittar en resa Sverige - England t/r. Jag skulle välja en likvärdig resa som bidrog mindre till utsläpp om jag fick en varning / påminnelse *

- Ja
- Nej

Jag hittar en resa Sverige - Thailand t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den *

	Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme	Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme	Jag hade ej ändrat min resa
Bidrog 1% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bidrog 10% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bidrog 25% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jag hittar en resa Sverige - England t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den

*



	Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme	Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme	Jag hade ej ändrat min resa
Bidrog 1% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bidrog 10% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bidrog 25% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den *

	Kostade lika mycket	Kostade 500 kr mer	Kostade 1500 kr mer
Bidrog 1% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bidrog 10% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bidrog 25% mindre till utsläpp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jag har under senaste veckan köpt ekologiska varor *

Klicka i det som passar in bäst på dig

- Endast eller till stor del (mer än 50% ekologiskt)
- Till liten del (t. ex. ekologisk mjölk)
- Jag har inte köpt några ekologiska produkter

Jag har under senaste veckan sopsorterat *

Klicka i det som passar in bäst på dig

- Alla sopor
- En stor del av mina sopor (t. ex. allt utom plast och kompost)
- En liten del av mina sopor (t. ex. tidning och glas)
- Inga av mina sopor

Jag har egna barn eller är vårdnadshavare för barn som är under 15 år *



- Ja
- Nej

Jag är *

- Kvinna
- Man
- Annat / Vill ej uppge

Jag är *

- 19 år eller yngre
- 20-25 år
- 26-39 år
- 40-59 år
- 60 år eller äldre

Har du någon tanke eller kommentar?

Ditt svar

SKICKA

Skicka aldrig lösenord med Google Formulär

Det här innehållet har varken skapats eller godkänts av Google. Anmäl otillåten användning - Användarvillkor - Ytterligare villkor

Google Forms

9.2 SVAR FRÅN ENKÄTEN

2016-06-14

Flygresor för mindre utsläpp - Google Formulär

a.schennings@gmail.com ▼

Redigera detta formulär

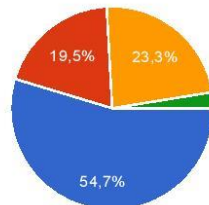
1650 svar

[Visa alla svar](#)

Sammanfattning

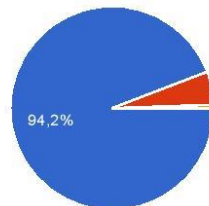
[Bild]

Baserat på senaste veckan, reste jag dagligen



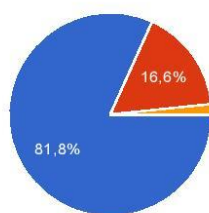
Mest med bil	902	54.7 %
Mest kollektivt	321	19.5 %
Mest per fot / cykel	385	23.3 %
Övrigt	42	2.5 %

Min senaste flygresa gjorde jag i



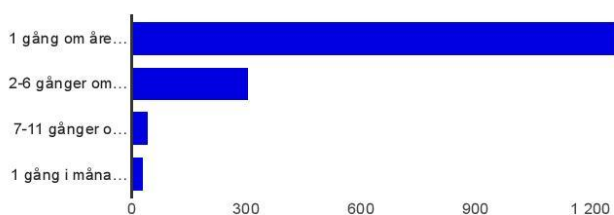
Economy class eller motsvarande	1554	94.2 %
Business class eller motsvarande	87	5.3 %
First class eller motsvarande	9	0.5 %

Det viktigaste för mig baserat på min senaste flygresa var



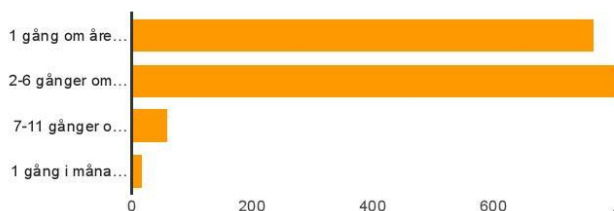
Miljövänligheten 27 1.6 %

Inom Sverige [Jag flög under senaste året]



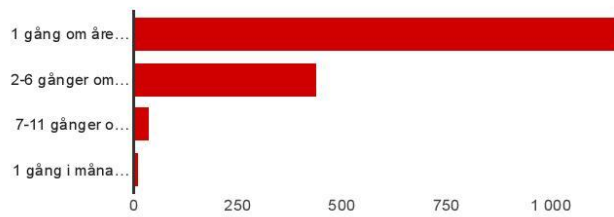
1 gång om året eller mindre	1270	77 %
2-6 gånger om året	306	18.5 %
7-11 gånger om året	42	2.5 %
1 gång i månaden eller mer	32	1.9 %

Inom Europa [Jag flög under senaste året]

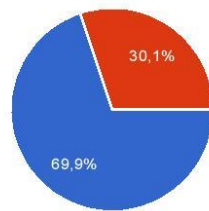


1 gång om året eller mindre	766	46.4 %
2-6 gånger om året	805	48.8 %
7-11 gånger om året	61	3.7 %
1 gång i månaden eller mer	18	1.1 %

Utanför Europa [Jag flög under senaste året]



Jag hittar en resa Sverige - England t/r. Jag skulle välja en likvärdig resa som bidrog mindre till utsläpp om jag fick en varning / påminnelse



Ja 1153 69.9 %

Nej 497 30.1 %

Bidrog 1% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - Thailand t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme 305 18.5 %

Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme 185 11.2 %

Jag hade ej ändrat min resa 1160 70.3 %

Bidrog 10% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - Thailand t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme 428 25.9 %

Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme 527 31.9 %

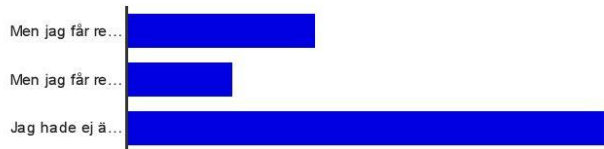
Jag hade ej ändrat min resa 695 42.1 %

Bidrog 25% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - Thailand t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme	681	41.3 %
Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme	436	26.4 %
Jag hade ej ändrat min resa	533	32.3 %

Bidrog 1% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - England t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme	399	24.2 %
Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme	224	13.6 %
Jag hade ej ändrat min resa	1027	62.2 %

Bidrog 10% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - England t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]

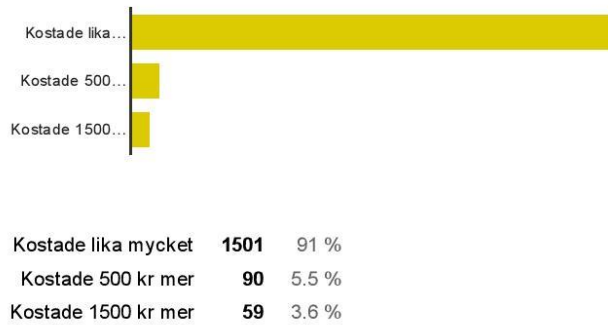


Men jag får resa med 5 cm mindre benutrymme	580	35.2 %
Men jag får resa med 3 cm mindre benutrymme	506	30.7 %
Jag hade ej ändrat min resa	564	34.2 %

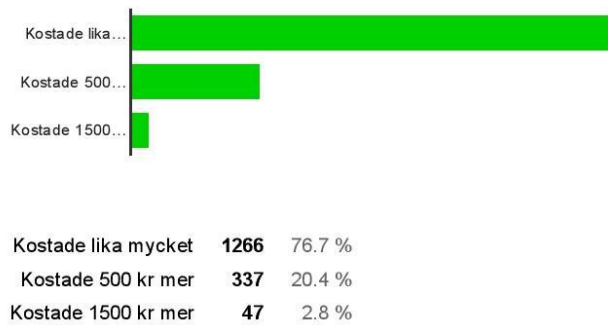
Bidrog 25% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - England t/r och reser med ett premiumbolag. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



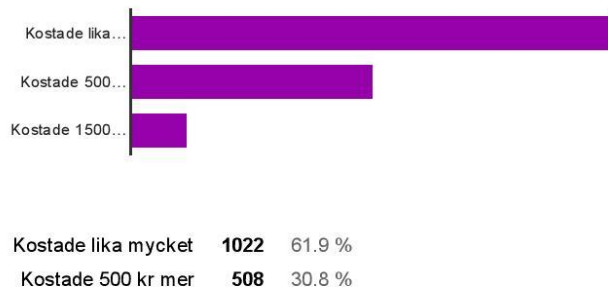
Bidrog 1% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



Bidrog 10% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]

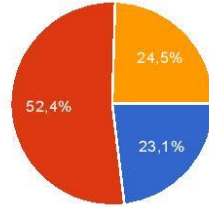


Bidrog 25% mindre till utsläpp [Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den]



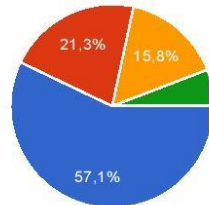
Kostade 1500 kr mer **120** 7,3 %

Jag har under senaste veckan köpt ekologiska varor



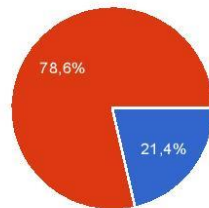
Endast eller till stor del (mer än 50% ekologiskt) **381** 23,1 %
 Till liten del (t. ex. ekologisk mjölk) **864** 52,4 %
 Jag har inte köpt några ekologiska produkter **405** 24,5 %

Jag har under senaste veckan sopsorterat



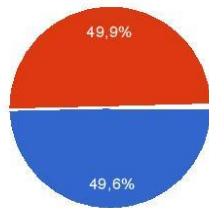
Alla sopor **942** 57,1 %
 En stor del av mina sopor (t. ex. allt utom plast och kompost) **351** 21,3 %
 En liten del av mina sopor (t. ex. tidning och glas) **261** 15,8 %
 Inga av mina sopor **96** 5,8 %

Jag har egna barn eller är vårdnadshavare för barn som är under 15 år



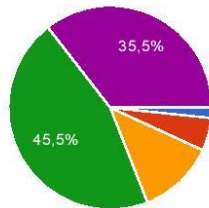
Ja **353** 21,4 %
 Nej **1297** 78,6 %

Jag är



Annat / Vill ej uppge 7 0.4 %

Jag är



Åldersgrupp	Antal	Procent
19 år eller yngre	27	1.6 %
20-25 år	86	5.2 %
26-39 år	201	12.2 %
40-59 år	750	45.5 %
60 år eller äldre	586	35.5 %

Har du någon tanke eller kommentar?

Nej

nej

Nej!

Njet

Nej det har jag inte.

Det är väl inte bara reseflyget som producerar utsläpp ex Thailand mycket varor flygs in i landet. Hur ser fraktbolagens plan ut? Nya plan ex norwegians är väl effektivare? Skulle vara intressant att få fram vad 3 cm eller 5 cm för upp till 1500 extra gör för nytta för miljön. Bara massa känslorfrågor om jag vill betala mer för trängre resa mer pengar till ett flygbolag? Om det i toppen sitter mssa aktieägare som vill ha max avkastning så var hamnar pengarna? Ny plan måste ändå köpas eftersom det blir för dyrt att underhålla de gamla . Då lyfter man fram att man gör det för miljön. Sedan ska biljett priset delas på alla sajter och mellanhänder tror katten att flygbolagen måste pressa fram en mängd sittplatser med bästa möjliga avkastning. Knäpp undersökning tycker jag..Frågornas karaktär är döva ditt samvete betala så mår du bättre.

Jag är kort , om det blir mindre ben utrymme spelar ingen roll. Problemet är att det inte är bekvämt. Det är trångt som det redan är.

Ni borde formulera om alternativen till era frågor om minskade utsläpp. Exempelvis såhär: "Bidrog med 25% minskade utsläpp" /Jocke

Nej men mycket nyttig undersökning

Priset är ofta avgörande för resor men om pris är likvärdigt föredrar nog stora flertalet att flyga "hållbart"!

Det är bra att man undersöker möjligheten att förändra människors invanda mönster. Det fungerar när det gäller mat så varför inte när det gäller resor?

Miljövänligt måste bli BILLIGARE för att locka.. Och miljöfarligt (miljöfarligare..) ska bli dyrare. Subventionera det bra och skatta det dåliga helt enkelt.

Miljön känns viktig men är inte beredd att betala mer - inte mycket iallafall

Bra att ni iaf ger intryck av att vilja förbättra utsläpp för flygplan och göra miljöval enklare för konsumenter

Nej inte denna gång.

Miljön berör inte mig. Ingen bryr sig iallafall. Det är bara pengar som räknas i den världen vi lever. Miljö bomben kommer att komma. Frågan är bara när. Om 10 år eller 200 år.

Människan är inte beredd att ändra på sin bekvämlighet.

Hej

Jag önskar att min älskade hustru kunde komma från London jag har slut på tillgångar så hon är fast i engeland

Det är svårt arytmiska benutrymmet på flyget, när man i nuläget knappt får plats,

Hjälpa till att bevara vår miljö

Har man långa ben behöver man det lilla utrymme som finns!!!!

Tyvärr så spelar priset en stor roll när jag väljer flygresor. Jag skulle inte betala mer för att få mindre utsläpp, jag vill resa till så lågt pris som möjligt för att lägga mer pengar på bekvämligheter/upplevelser när jag är på min destination. Flygresan är för mig en paus i tiden, en väntan att få komma fram. Därav vill jag inte lägga mer pengar än nödvändigt på den.

För mig är priset det viktigaste vid val av flygresor



När Du motionerar gena ej!!

Arbeta för att ta bort onödiga förpackningar. Ska det bli mindre utsläpp så måste alla hjälpa till, vi kan inte i de utvecklade länderna bara göra detta.

Jag har alltså inte flugit det senaste året.

Ekologiskt är trams. Säkerhetsmarginalerna för konsumenter är väldigt väl tilltagna. Du måste äta 600 liter jordgubbar per dag resten av livet för att ens komma i närheten av gränsvärdet. Ekologiskt vin - tror folk att det är obesprutat? Druvorna sprutas med koppar = tungmetall. Hur bra är det? Däremot är det bra att välja svenskt och närodlat. I Sverige sprutar vi mycket mindre än i övriga Europa t ex. Sprutmedel är dyrt. Bonden vill inte spruta mer än nöden kräver. Sprutmedel är inte bra för bonden om denna får det på sig, men för konsumenten är marginalerna väl tilltagna. Dessutom skulle det bli svårt om vi övergick till ekologisk odling. Det finns inte åkermark så att det räcker att mätta våra magar. Plus att befolkningens mängden ökar. Och vem vill ha exempelvis squash som är smala som tummen? Ja, flyga är inte miljövänligt, det vet jag. Men vem ger mig tiden och pengarna att välja annat än det billigaste och snabbaste? Ingen!

Dåliga frågor. "Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den". Denna fråga har inget alternativ för att behålla resan eller köpa en

som är billigare. Man kan inte basera giltig statistik på en så tendentiös fråga, särskilt när man måste svara att man är beredd att ändra sin resa!!!! Bakläxa!

Benutrymme är oftast litet som är för lång person som mig. Där avgör inte miljövinst då jag med mindre benutrymme får väldigt obekvämt resa annars.

Kör Hårt

Det går inte att vänta på att privatpersoner ska göra så stora uppoffringar, utan politiska beslut krävs.

Jag är lång, redan tigt med benutrymmet!

Glad över att miljö tänker blir större!

Det måste ej bli dyrare alls, och ekologiskt finns ej eftersom alla måste vara det för att det ska funka o i sverige har vi ej tex kokosnötter, bananer mm det kommer ju hit på nått sätt eller hur och då besprutas det.

Tanken med miljövänliga flygresor är jättebra, istället för att kräva resenären på pengarna skulle det vara smartare att ta lite av - den redan väldigt höga - skatten och omfördela den till miljö satsningar

Just flygresor är ett speciellt fall. Jag åker inte till varken Turkiet eller Thailand på grund av deras politik eller brist på sådan

-

En samvetsfråga! Jag skulle egentligen gärna köpa en dyrare resa om det innebär 25% minskade utsläpp, men t.ex Englandsresan skulle bli nästan dubbelt så dyr. Jag skulle glatt betala 1500-2500 kr mer för en resa till t.ex Thailand om det innebär så stor skillnad i utsläpp. Bekvämlighet och mindre benutrymme offerar jag gärna utan tvekan däremot särskilt på en kortare resa. Jag arbetar i Indonesien och reser ganska ofta emellan, och har mycket dåligt samvete för mina utsläpp. Jag väljer alltid tåg eller buss då jag reser i Sverige och försöker leva miljövänligt i övrigt men absolut, det är ett moraliskt dilemma när man köper en resa, och ska ställa pris mot miljövänlighet.

Borde göra något åt de enkla sätten att minska resorna. Kampanj för att få de som kan att välja videokonferens istället för att resa för möten. Ta bort all onödig vikt - varför fylla planen med doftljus, kaffekokare, kläder, spritflaskor etc för försäljning på charterflygningar? Göra folk medvetna om att mellanlandningar är sämre för miljön än direktflyg.

Inga elbilar/bussar i kalla Norrland-olämpliga o onödig kostnad. Vindsnurror bör ej placeras i Norrland p g av långa transporter (se elöverskott)-utan i områden med elunderskott. Logiskt! Det är bara miljöhulliganerna som struntar i lämplighet och kostnader-andra betalar ju!!!..set Med tanke på att flygtrafiken endast står för en begränsad del av de globala växthusutsläppen blir en skillnad på 1% mellan två olika flygningar i princip obefintlig, men 25% på en längre flygning kan kanske spela roll. Tycker iofs det känns vettigare att köpa en billigare resa som har det man vill ha och klimatkompensera den privat. Hur ofta får man förresten information om benutrymme innan man bokar en flygning?!

Tror inte på allt tjafs om människans utsläpp och klimatpropagandan, ett påhitt av NWO-oligarkin i USA för att sno mer pengar av folk.

För mycket tjat om det ekologiska

Intersant undersökning

Jag väljer svenskt i första hand, ekologiskt i andra hand

ala har inte råd att välja ekologiskt alternativ.

Alla vill vara miljövänliga tror jag, men har inte alltid alternativet att resa miljövänligt om man reser i jobbet t ex. Rent privat måste jag välja resor som är så billiga som möjligt. Då hjälper inte miljötanket.

Kul undersökning! :)

Det är inte bara resenärerna som ska betala priset för mindre utsläpp. om jag satsar 500kr/resa i utsläpp så tycker jag att flygbolag ska satsa lika mycket och redovisa det. Varför har bolagen så höga vinster och höga bonusar och de med minst inkomst ska satsa - orättvist.

Förkortat benutrymme är inget alternativ för en person med långa ben, tyvärr.

Ingen kan ändra klimatet hur mycket vi än vill!

Tror att flek skulle satsa på ekologiskt om priskillnanden var mindre, jag skulle i alla fall

Mindre utsläpp = dyrare resor Jag väljer hellre en resa som är billig.

Jag kommer troligen göra en flygresa Kiruna-Stockholm tur & retur under våren 2016

Miljöbovar i andra länder påverkar ens moral. Svårt att betala i form av pengar eller sämre komfort för ngt som gör så liten skillnad i slutändan jmf med hur mkt skit de spyr ut från fabriker, bilar, gm att inte återvinna osv i många andra länder. Vet att t ex i USA är det många som inte vet att man inte ska kasta batterier i soporna. Jättemånga kastar ölburkar i soporna osv. Svårt att motivera sig när andra gör som dom gör. Gärna så länge det inte kostar, men om det kostar så tar det emot. Förutom ekomat som har en direkt positiv effekt på hälsan.

jag kunde även överväga om likvärdiga resor men som i tid är lite längre (säg 20-30 minuter) där längre flygtid bidrar till minskade utsläpp.

svårt att ändra sina vanor när man är 74 år och har relativt bra ekonomi

Folket vet inte faktiskt om bilar , båtar och flyger som hur mycket gas utsläpp. Nästan mest av de folket som reser, först tänk på priset.

Hade velat ha ett "kanske" eller "eventuellt" på fråga 5.

Skeptisk till att betala mer eftersom jag inte litar på att pengarna går dit de ska

Miljömedvetenhet är en nödvändighet för framtiden, men flyga vill jag!

Tyvärr styr ekonomin mycket

Jag åker inte till Thailand . Har varit där en gång. Jag reser en del, men åker bara till ett land en gång. Har inte bil, går eller åker kollektivt. Köpar inte nya kläder eller gardiner jämt.

Sorterar allt, till och med textil. Har egen kompost och odlingar.

Ja enligt forskningen är det solen som avgör klimatförändringarna inte våra aktiviteter, det har blivit en kommersiell marknad för detta.

Komfort och pris är viktigast!

Sliderfrågorna var svåra att besvara i mobil och gjorde nog valen mindre genomtänkta (iPhone 6 safari)

Jag bor inte i Sverige.

Det finns flygplansmodeller som inte släpper ut så mycket CO2, men de är långsamma och därmed dyra.

Benutrymme är ett problem

Jag är gammal pensionär (80 år) så pris och komfort väger tungt. Men jag är också kortväxt så benutrymmet betyder inte lika mycket som för en man med långa ben.

Är ekonomiskt utslagen. billigast gäller.

Tycker i allmänhet att klimatsmarta resor ska vara det BILLIGARE alternativet. Något som är upp till företagen. Blir det en större kostnad för flygbolaget bör priset istället stiga på det mindre miljövänliga alternativet.

Vi har bara en planet.

P.s. Skulle aldrig flyga till Thailand och har inte gjort det heller, kan vara bra med ett sådant alternativ.

För mig är det ok med mindre benutrymme men för många män är det ett problem redan idag med trånga kabiner

Vad gäller resa så kan alla resa mindre, samhället måste ändras o få bort all stress. Vi måste kunna må bra o slappna av hemma.

Ironiskt med flygbolag som försöker vara miljövänliga

Kvantifiera faktiska skillnaden i utsläpp mellan Englands o Thailandsresan.

Sverige skall inte alltid vara först. Vi är för små för att göra skillnad i världen

Sverige vore miljömässigt bättre om det fanns separata cykelbanor. Då skulle jag cykla mycket mer. Danmark är ett föregångsland när det gäller cykelbanor.

Mindre tåg kostnad så man kan resa mer med tåg än bil!

Ska inte vara dyrare att resa för att miljötänket ska vara bättre hos flygbolagen. Det är deras ansvar samtidigt som de konkurrera med lockande priser.

på fråga 8 (Sverige-England 2000 kr) hade jag inte haft möjlighet att byta då biljetten jag köpt troligen är en icke ombokningsbar biljett. Alltså blir mina svar här felaktiga då jag inte haft någon möjlighet att omboka

Jag har inte mkt pengar att leva för. Jag väljer oftast det billigaste. Skulle gärna flyga till filipinerna 1 gång i månaden om det var rätt pris. Har flugit dit några gånger och det har aldrig varit fullt på planet vilket stör mig jätte mycket

Spara på allt!

Tyvär är min usla lön hellre till en resa med utsläpp än att betala mera

Nej Kram

Har valt att ej göra ändringar ang mindre utsläpp pga av att jag är 190 cm lång.

Går till och från jobbet .intresse amerikanska bilar . Hade inte flygit på över 20 år. Åker inte på långa resor.

Väl villig att tänka miljövänligt om det är hyfsat ekonomiskt. Tyvärr är dessa varor och tjänster ofta dyrare.

Jag försöker vara så miljövänlig i min vardag så mycket jag kan (har ingen bil, återvinner till max, handlar och säljer second hand mm), men när det kommer till flygresor så blir jag tyvärr en riktigt miljöbov. Jag tar tex hellre flyget än tåg även när det gäller inrikes resor tex Malmö-Stockholm. Får dåligt samvete men gör det ändå.

Vill att EGOLOGISKA varor skulle vara billigare!

Jag bor utomlands och här är det svårt med sortering eller ekologiska produkter.

För mig är det enbart pris/restid som bestämmer om jag ska boka en resa el inte

Det finns flygbolag jag ALDRIG reser med, huvudsakligen laagprisflyg av typ Ryan Air, Jet Blue, Spirit etc. Dessutom finns det bolag som jag pga saekerhetstaenkande, 40 aar som "very frequent traveler," oavsett utslaep inte skulle resa med. Dessutom paaverkar bonussystem resandet. I mitt fall foeredrar jag daerfoer SAS/Star Alliance, Finnair och dess partners, Delta eller Alaska Airlines. Enkaeten tar inte haensyn till faktorer som de naemnda

ovan!

London tur och retur kostar normalt ca 500 kr. Skulle inte ha råd att åka om det kostade 2000 kr. Skulle dock kunna tänka mig ett smärre påslag om jag visste att det skulle gynna miljön. Tillkommer ju resor och ev parkering vid flygplatsen, försöker förstås åka kollektivt men det blir ofta nästan samma pris som bilresa + parkering, det är synd för miljön tycker jag. Mvh Kerstin

Lägre skatt och högre pension så ska vi nog fan vara miljömedvetna.

Den som sitter och hittar på något sådant har alldeles för lite att göra i livet....

Vill tillägga att jag ej köper ekologiska produkter pga att jag ej anser det miljövänligt eller hållbart såsom begreppet "ekologiskt" utformats

Jag tycker det är viktigt att tänka miljövänligt men resande är väldigt viktigt för mig.

Tror att det är viktigt med undersökningar a la ovanstående-

Val av flyg har till stor del påverkats av min längd, då jag redan har problem med nuvarande benutrymme på ekonomiklass.

Tänk på att i mobiler så syns inte alla svarsalternativ om man inte scrollar i alternativen. Kan påverka resultaten..

Bekvämt att flyga 😊

Tyvärr tittar man nog mest på pris när man letar flyg inte miljö.

Min senaste flygresa var 2012, spara mig för längre turer på ca 1 månad och med ett antal år mellan men visst ska man bidra:)

let love rule

Skall Sverige förändra, måste alla förändra

Frågan "Jag hittar en resa Sverige - England t/r för 2000 kr. Jag hade ändrat min resa till en likvärdig om den..." behöver ett svarsalternativ där man kan välja att man inte hade ändrat sin resa. Jag hade nämligen inte ändrat min resa alls. Det enda som jag kan komma på som kan motivera mig till att som privatperson välja ett miljövänligare alternativ är om priset är lägre, inte högre. Jag tror att många människor bryr sig mer om sin privatekonomi än klimatet.

Miljöarbete ska vara på riktigt, inte terapi för ett rent samvete eller ett bedrägeri som i form tex aluminburk återvinning, alla andra länder använder PLM(tillverkar även alu-burk) miljövänlig plåtburk. Hur "pantad" är svensken?

Skulle varit fler alternativ, svårt att svara så det passar in.

Jag bor i Spanien och där kan man bara sopsortera vad gäller glas och den senaste veckan har jag inte haft något glas. Jag sopsorterar det som är möjligt i Spanien. Och jag sopsorterar vad som är möjligt när jag är i Sverige

Alla flygbolag borde klimatkompensera varenda resa genom att baka in det i priset

Jag kanske hade rest på annat sätt än med flyg till England, som exemplet var ovan, t ex tåg-båt.

Frågorna med benutrymmes alternativ som svar, var ganska märkligt formulerade, tror att jag uppfattade dem rätt

Flygbranschen har några egna hemläxor att göra innan konsumenterna skall börja ta ansvar.

Det är år 2016 så fruktansvärt genomkorkat att tillåta taxfreeförsäljning ombord. Bort med det och den vikt som det bidrar med. Handla kan man göra när man landat. Sen kan man filosofiskt fundera på vad som hade hänt om ett företag som Saab inte hade fått en JAS-

order i början av 1980-talet. Hade alla dessa ingenjörstimmar då lagts på att utveckla civilflyget och kanske bidragit till miljö - och bränslesnålare flygplan från bolaget istället?

Lev nu medan du kan och vågar.

Jag är tanke

I comment

Att uttyda av ovanstående svar borde jag tänka mer på miljön men som pensionär har man inte många kronor och vill samtidigt ha det så bekvämt som möjligt. Då gäller det att prioritera.

Ekologiska varor bidrar inte till mindre utsläpp. Det finns vetenskapliga undersökningar om detta.

Skaffa kunskap o gör det du kan allt behöver inte vara perfekt utan gör ett försök det duger bra

Tänk grönt om du vill flyga skönt

Bra undersökning! Är ett bra konkurrensmedel att tänka på utsläppen! Lycka till!!

Flög ett av världens miljövänligaste plan A350 från Bangkok till helsingfors. Tror också att utveckling från flygbolagen gör det mer och mer. Men tyvärr de lågprisbolag som Ryanair airasia mm ser mest på vinst intresse tyvärr

Intressant enkät! Tydliga frågor förutom fråga om barn. Har en barn öht (oavsett vårdnadshavare) eller gäller det endast för barn under 15 år (oavsett vårdnadshavare)

Mer information behövs och ekologiska produkter borde bli ännu billigare ,bort med läsk, godis, färdigmat mm.,mm

Ett bra frågeformulär

Jag är lång. Mindre benutrymme är en stor uppföring.

Låt konkurrens, buller och utsläpp vara avgörande för hur centralt ett bolag får nyttja en flygplats.

Ang. Det viktigaste för mig baserat på min senaste flygresor var * - det enskilt viktigaste, gäller alla resor - är tiden. Dels tid det tar och dels tid på dygnet.

Anledningen till att jag har svårt att minska benutrymme är ett handikapp i ryggen dessutom har jag klaustrofobi. Senast jag flög från Singapore var det riktigt trångt mellan sätena, jag är ganska lång också.

Dessa frågor var alltför komplicerade hur jag skulle välja flyg !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Jag fattade inte !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Det är redan trångt för benen så det är synd att minskat benutrymme är enda valet.

Det var ett väldigt tjat om benutrymme. Ställ istället flyg-alternativet mot annat alternativ när det gäller Sverige-England T o R (t ex egen bil med 2-4 ombord, eller färja + egen bil med 2-4 ombord.. Det ger intressantare frågeställningar. Som det nu är upplever jag enkäten som väldigt styrd från er sida.

Jag har äldre barn, jag köper vindkraft osv om man såg alternativen map utsläpp skulle man med tiden göra ett aktivt val för miljön. Hur skulle utsläpps % beräknas? Per resa och plan eller per resenär eller flygkm eller personflygkm...?

Vi borde också tänka på stadens utemiljö. Folk kastar skräp och fimpar överallt.

miljövänligt

Allt för en bättre miljö

Fiffi ska ike ta en fiks

Jag har inga planer på att åka till Thailand

mahdifahima@gmail.com

Det viktigaste är inte att ta sig mellan a och b utan jag flyger gärna omvägar för mer poäng. Därför kan jag tänka mig flyga Stockholm-Helsingfors-London-new york istället för att enbart flyga direkt Stockholm - New york.

Saknar svarsalternativ "Ointresserad" vid frågorna Jag hittar en resa Sverige - XXX t/r för XXX

Om man inte har flugit det senaste året blir det missvisande att vara tvungen att ljuga för att fortsätta enkäten???

Ja när det gäller frågan: Det viktigaste för mig baserat på min senaste flygresa var, är det flygtiderna (som ska passas med barnens semester) det viktigaste.

Intressant enkät! Bidrar till eftertanke vad gäller miljön.

Gillar inte tanken med "mindre utrymme" dvs sämre bekvämlighet. Bättre motorer/bränsle bör vara huvudspåret

Jag vill hjälpa till att ha vår värld ren

Bra att det undersöks då det är viktigt.

Jag flyger aldrig!

Tycker absolut det vore en utmärkt idé om det fanns möjlighet att se vilken miljöpåverkan flygresorna har när man beställer. Sedan finns det många andra aspekter som spelar in när man väljer förstås; t.ex. säkerhet, pris, tidpunkt och mellanlandningar.

Egentligen bryr jag mig inte alls om miljö och är inte intresserad av utsläpp och påverkan.

Jag försöker så gott jag kan att tänka på miljön. Detta för mina bambams skull.

Åker ej till Thailand .

Jag försöker minimera min klimatpåverkan genom att inte flyga så mycket, t ex aldrig inom Sverige. Det är svårt att svara "bra" på en sån här enkät, med relativt få parametrar.

Om jag bokar resa och gör nån fel , vill jag ha möjlighet att rätta mig genom 24 timmar. Alla kan göra fel och tyvärr det kostar för mycket om man kan inte göra nåt . Det är inte ok.

Vi bör alla tänka på utsläpp

Fler alternativa färdmedel i stället för flyg om det skulle minska koldioxid utsläppen betydligt. Själv skall jag pröva direktbuss genom Europa.

Miljövänligt JA, men priset spelar stor roll

Flygfabrikanterna vet vad som gäller, inga problem. Vår jord har andra problem, t.ex. att det inte borde födas 160 000 ny babys varje dag.

Om jag bestämmer att resa nånstans så gäller pris, kvaliteten på hotellet,transfer ,att tänka på miljön överlåter jag miljöpartiet de har betald för detta.

Skulle givetvis ändra min resa om den bidrar till mindre utsläpp förutsatt att jag inte behöver stå ut med mindre beutrymme! Finns det någon som betalar 2000kr för en resa till London när de med rätt bolag kostar 299kr????

Att konsumera ekologiskt hållbart är en lyx som en växande andel svenskar inte har råd med i takt med att Sverige allt snabbare glider isär socialt.

mindre utsläpp med mindre flyktinginvandring

supersawer bäst alltid snabba+++++

Jag saknar en faktor, nämligen start- och landningstider. Skulle själv gärna betala 500kr mer

om dessa tider innebar en bekvämare resa i kombi med 10-25% mindre utsläpp.

Har under senaste tid ändrat min inställning till miljön. Tänkte tidigare att det spelar ingen roll om jag gör det

Valet av flyg är mycket beroende på vilka som flyger från närliggande flygplatser.

Kostnaden avgör mkt när man har brist på pengar men ändå vill resa. De värsta miljöbovorna är de som har gott om pengar och äger hus, fritidshus flera bilar, båt, motorcykel och andra leksaker. Då kan man sopsortera eller miljöresa så mkt man orkar, man kompenserar inte på långa vägar för det livet man för. Vänligen Bitterfittan

Benutrymmet är redan snålt

Om vi slutar importera mat från utlandet och äter svenskt istället så blir vi av med otroligt stora mängder utsläpp

Källsortering ett måste för alla hushåll. Vad gäller resa "ekologiskt" - detta är ju helt och hållet en prisfråga - dom som har råd väljer säkert miljövänligt - förhoppningsvis. De som sparar, sparar, sparar till resa tar nog det som är billigast - oavsett miljövänligt. Men miljövänligt - självklart!

En naturlig del i livet är miljön. Därför reflekterar jag inte på några enkla saker som kan förbättra den.

Några frågor är svåra att besvara, och skulle kanske få andra svar en annan dag

Har haft dåligt med pengar därför går flygpriset först. Men när jag har råd kommer jag alltid välja det mest miljövänliga flyget. Är rätt liten också så 5cm benutrymme gör ingen skillnad för mig, men jag tänker att det hade det nog gjort för de som är lite längre.. vet redan många längre som klagar på benutrymmet :) Tack för påminnelsen om sopsortering! den börjar idag. Bra att ni engagerar er i miljön!! tack för mig !!

Pris OCH miljövänlighet är viktigast

En stor del av frågorna svåra att besvara rättvist p.g.a. Alternativa för få

Jag/vi vill gärna leva hållbart, mer information vid olika val skulle, men inte till vilket pris som helst då ekonomin också är en begränsande faktor. Kan man få ta del av resultatet?

Det miljövänliga måste kunna vara både enkelt att välja och med skaplig prisnivå för att vinna gehör. Jag väljer själv miljövänligt om det är möjligt för min ekonomi.

Har egentligen inte bidragit till nå utsläpp.. Har ju aldrig varit utomlands :) hihi

Många av frågorna är svåra att besvara korrekt. T.ex. jag reser mkt. sällan

Kostar det inte mer med ekologiskt eller miljösnällt kommer fler att använda det!

Det skulle vara riktigt bra att gradera flygresor efter miljövänlighet

Antal dagliga svar

