



CHALMERS

Chalmers Publication Library

Klimatomställning Göteborg 2.0. Tekniska möjligheter och livsstilsförändringar. Mistra Urban Futures Reports 2014:2

This document has been downloaded from Chalmers Publication Library (CPL). It is the author's version of a work that was accepted for publication in:

Citation for the published paper:

Larsson, J. ; Bolin, L. (2014) "Klimatomställning Göteborg 2.0. Tekniska möjligheter och livsstilsförändringar. Mistra Urban Futures Reports 2014:2".

Downloaded from: <http://publications.lib.chalmers.se/publication/210983>

Notice: Changes introduced as a result of publishing processes such as copy-editing and formatting may not be reflected in this document. For a definitive version of this work, please refer to the published source. Please note that access to the published version might require a subscription.

Chalmers Publication Library (CPL) offers the possibility of retrieving research publications produced at Chalmers University of Technology. It covers all types of publications: articles, dissertations, licentiate theses, masters theses, conference papers, reports etc. Since 2006 it is the official tool for Chalmers official publication statistics. To ensure that Chalmers research results are disseminated as widely as possible, an Open Access Policy has been adopted. The CPL service is administrated and maintained by Chalmers Library.

(article starts on next page)

Mistra Urban Futures Reports
2014:02

Klimatomställning Göteborg 2.0

Tekniska möjligheter och livsstilsförändringar



Jörgen Larsson, Chalmers

Lisa Bolin, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

MISTRA
**URBAN
FUTURES** 

Mistra Urban Futures är ett internationellt centrum som arbetar för att skapa en hållbar stadsutveckling. Huvudkontoret ligger i Göteborg. Centrumet är verksamt i fem städer runt om i världen: Göteborg, Kapstaden, Kisumu, Manchester och Shanghai. En förutsättning för att framgångsrikt skapa städer som är rättvisa, gröna och täta, och som leder mot en hållbar utveckling, är att gemensamt producera ny kunskap. Genom en global Arena skapas utbyte med omvärlden och mellan de fem städerna.

Förord

Rapporten *Klimatomställning Göteborg. Tekniska möjligheter och livsstilsförändringar* publicerades i september 2013 och den gav upphov till ett stort intresse bland både experter och allmänhet. Den engelska sammanfattningen (*Low-carbon Gothenburg*) väckte också intresse utomlands. Detta föranledde Naturvårdsverket (via Eva Ahlner) att finansiera en engelsk version av rapporten.

Istället för att bara översätta den första rapporten bestämde vi oss för att vidareutveckla analysen. Bakgrunden till detta var både att vi själva hade identifierat en del förbättringsmöjligheter men också att vi hade fått många insiktsfulla kommentarer från andra personer. Av denna anledning har vi gett rapporten namnet *Klimatomställning Göteborg 2.0*. Rapporten finns också översatt till engelska, titeln är då *Low-carbon Gothenburg 2.0. Technological potentials and lifestyle changes*.

Jörgen Larsson (Chalmers) och Lisa Bolin (SP Sveriges Tekniska forskningsinstitut) är huvudförfattare och har utfört det mesta av arbetet med denna rapport. Utvecklingen av analysen har dock utförts i nära samarbete med Pernilla Hellström, Inger-Lise Svensson, Kristofer Palmestål på Göteborg stad, Berit Mattsson på Västra Götalandsregionen och Robin Sinclair på Chalmers.

Innehållsförteckning

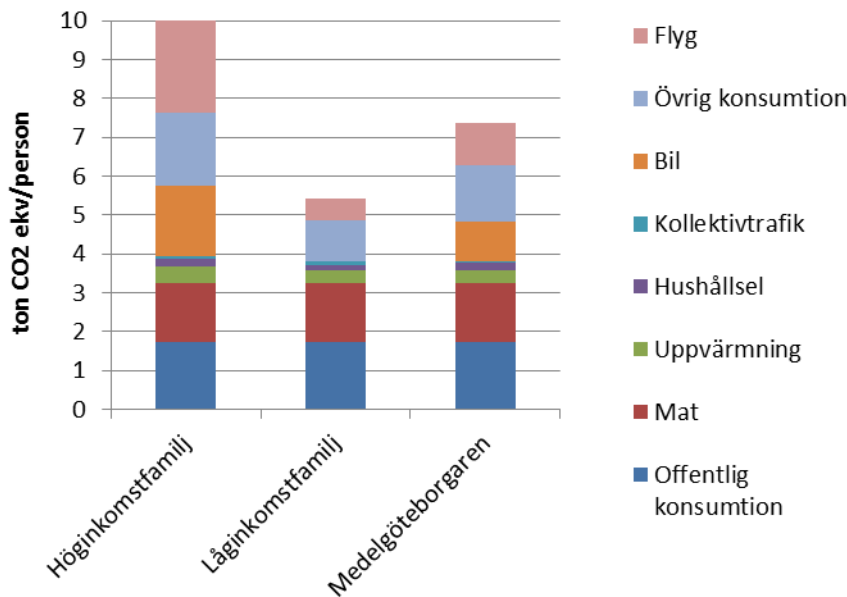
Förord	3
Innehållsförteckning	4
Sammanfattning	5
Bakgrund och syfte	10
Metod	12
Typhushåll	12
Definition av scenarier	13
Detaljerade antaganden för scenarioberäkningar	16
Bil	16
Kollektivtrafik	17
Flyg	18
Uppvärmning	19
Hushållsel	20
Mat	21
Övrig konsumtion	22
Offentlig konsumtion	24
Resultat	27
Utsläpp 2010	27
Scenario – Business as usual	28
Scenario – Dagens klimatpolitiska inriktning	29
Scenario – Klimatomställning	29
Sammanfattning av resultat från scenarierna	30
Livskvalitetskonsekvenser av en klimatomställning	31
Kopplingar mellan välbefinnande och klimatbelastning	32
Omställningens kostnader och konsekvenser av det	33
Mindre biltrafik och bilkörande	35
Minskad köttkonsumtion	37
Minskning av flygandet till 2000 års nivå	39
Kortare arbetstid	39
Ökad andel tjänstekonsumtion	42
Sammanfattande diskussion kring livskvalitet	43
Slutsatser	45
Nästa steg	46
Referenser	49
Slutkommentarer	53

Sammanfattning

Göteborg ska vara en av världens mest progressiva städer på klimatområdet och för att nå en hållbar utsläppsnivå år 2050 har följande etappmål antagits ”2035 ska göteborgarnas konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser vara maximalt 3,5 ton koldioxidekvivalenter per person”.

Denna målformulering förutsätter att inte bara de lokala utsläppen beaktas utan även de utsläpp som våra konsumtionsmönster orsakar utanför de geografiska gränserna. Syftet med den här rapporten är att öka kunskapen om vilka möjligheter som finns för att nå hållbara utsläppsnivåer till år 2050. Den centrala frågan i den här studien är vilka teknik- och livsstilsförändringar som skulle kunna resultera i utsläppsnivåer på under två ton per år 2050. En annan viktig del av analysen är hur dessa radikala minskningar skulle kunna påverka människors välbefinnande.

För att kunna besvara ovanstående frågor och för att täcka in klimatpåverkan från alla områden kombineras en mängd olika typer av information: statistik, utredningar samt egen och andras forskning. En bottom-up metod har använts där klimatpåverkan beräknas utifrån genomsnittlig data om hur mycket bil Göteborgaren kör, hur mycket el som används, etc. Alla siffror på utsläpp i rapporten syftar på så kallade koldioxidekvivalenter (CO₂e), vilket betyder att inte bara koldioxid utan och andra klimatpåverkande gaser, t ex metan, har inkluderats i beräkningarna. Analyser har genomförts för en höginkomstfamilj med två bilar och som bor i villa, en låginkomstfamilj utan bil och som bor i en hyreslägenhet, samt för medelgöteborgaren. Som utgångspunkt gjordes en analys av klimatpåverkan för år 2010.



Figur. Utsläpp från de olika typhushållen 2010 uppdelat på olika områden.

Medelgöteborgaren orsakade enligt vår metodik utsläpp på ca 7,4 ton koldioxidekvivalenter 2010. Detta är troligtvis en underskattning. Naturvårdsverket har kommit fram till ca 10 ton då de har använt en metod som är mer lämpad för att uppskatta de totala utsläppen per person nationellt. Vi har dock valt en metod som passar bättre för att analysera möjliga åtgärder för att minska de framtida utsläppen.

I botten på staplarna ovan ligger utsläpp på 1,7 ton från offentlig konsumtion (vård, skola, omsorg, administration, försvar, etc). Svenskarnas genomsnittliga matkonsumtion genererar utsläpp på ca 1,5 ton per år, av detta orsakas drygt hälften av köttkonsumtionen. Totalt sett har höginkomstfamiljen nästan dubbelt så höga utsläpp som låginkomstfamiljen. Den viktigaste förklaringen ligger i hur mycket man reser med bil och flyg.

Tre olika framtidsscenarier

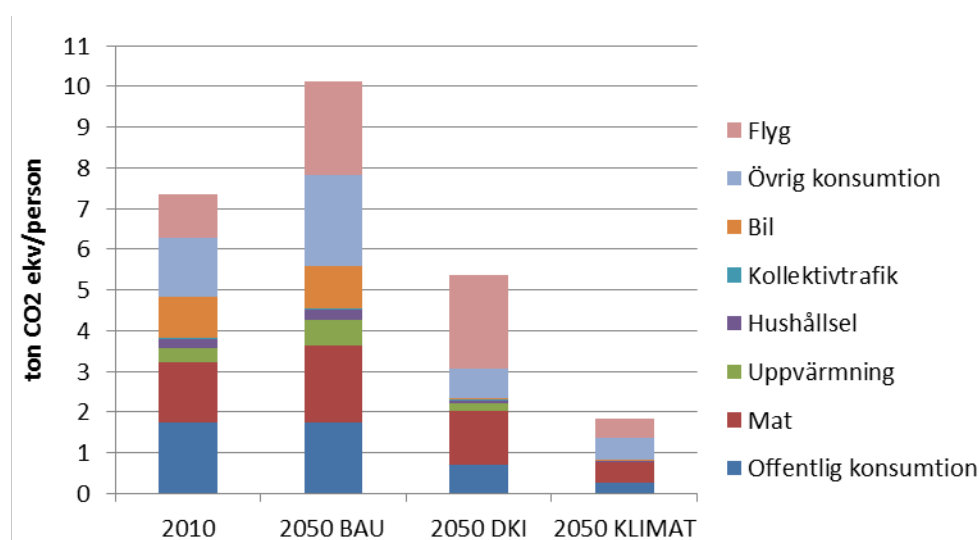
För att få indikationer om möjligheterna att nå uppsatta utsläppsmål har tre olika scenarier analyserats. Dessa bygger på en lång rad antaganden.

Scenariot *Business as usual (BAU)* syftar till att illustrera hur situationen år 2050 skulle kunna se ut om klimatpolitiken, den tekniska utvecklingen och konsumtionstrenderna fortsätter på samma sätt som de senaste decennierna. Scenariot bygger på antaganden till 2050 om fortsatta effektiviseringar av bland annat bilar (totalt 20 %) och flygande (40 %), men också en ökning av elanvändningen (+25 %), bostadsytan (+58 %), köttkonsumtionen (+ 50 %) och flygandet (+ 350 %).

Scenariot *Dagens Klimatpolitiska Inriktning (DKI)* utgår från att man har lyckats med de ambitioner som finns i dagens klimatpolitik, det vill säga kraftiga utsläppsminskningar från energisystemen (- 65 %) och en helt fossilfri vägtrafik till 2050.

Scenariot *Klimatomställning (KLIMAT)* omfattar tillräckliga förändringar för att komma under två tons utsläpp per person till år 2050. Utöver förändringarna i DKI omfattas även bl. a. halverad energianvändning i bostäder, halverad konsumtion av nöt- och griskött, flygresande som på 2000 års nivå, ökad tjänstekonsumtion samt arbetstidsförkortning med 25 procent.

Ovanstående antaganden leder till mycket stora skillnader i utsläpp.



Figur. Utsläpp för medelgöteborgaren 2050 i de olika scenarierna.

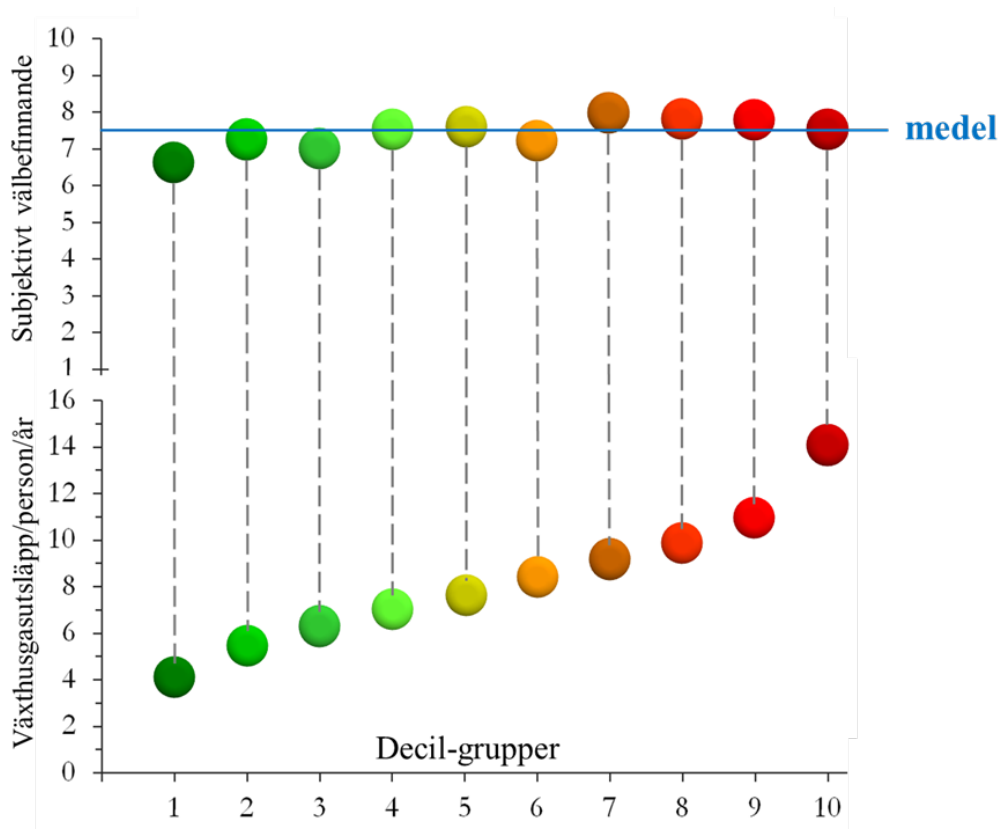
Enligt våra beräkningar för *Business as usual (BAU)* så skulle medelgöteborgarens utsläpp öka från dagens ca 7,4 ton till ca 10 ton år 2050. Den tekniska utvecklingen och klimatpolitiken förmår här inte att motverka klimatbelastningen som följer av de ökande konsumtionsvolymerna. Scenariot *Dagens Klimatpolitiska inriktning (DKI)* indikerar att

medelgöteborgarens utsläpp minskar till knappt 5,5 ton år 2050. Utsläppen från bil, el och uppvärmning elimineras nästan helt. Utsläppen från mat (främst från rött kött) och framförallt från flyg ökar eftersom vi här antar att det inte finns styrmedel som begränsar konsumtionsvolymerna. Antagandena i scenariot *Klimatomställning (KLIMAT)* medför att målen om att komma under två ton nås för medelgöteborgaren och för låginkomsttagaren, medan höginkomsttagarens utsläpp med dessa antagande beräknas till drygt 2,5 ton.

Livskvalitetskonsekvenser av en klimatomställning

Till att börja med är det centralt att poängtera att det är helt avgörande för framtida generationers livskvalitet att klimatmålen uppfylls. Fokus här är dock livskvalitetskonsekvenser av själva klimatomställningen, dvs. vilka konsekvenser som ny teknik och förändrad livsstil kan få för dagens generation. Forskning som bedrivits i anknytning till arbetet med den här rapporten har analyserat sambanden mellan välbefinnande och klimatbelastning. Resultaten nedan bygger på data från 1000 personer. Välbefinnandet mäts som en kombination av hur nöjd respondenten är med livet i sin helhet och hur bra hen mår i allmänhet.

Figuren nedan sammanfattar resultatet från denna analys uppdelat på decilgrupper med ca 100 individer i varje grupp (de 10 procenten med lägst utsläpp i decilgrupp 1 osv.). Den nedre delen av diagrammet visar att utsläppen från den första decilgruppen är mindre än en tredjedel så höga som för den decilgrupp med högst utsläpp. Samtidigt visar den övre delen av diagrammet att skillnaderna i välbefinnande är mycket små mellan de olika decilgrupperna.



Figur. Växthusgasutsläpp och subjektivt välbefinnande (SWB) sorterade efter utsläppsdeciler

Utöver detta har en mer detaljerad analys gjorts avseende välbefinnandeeffekten av mängden flygresande, kött, bilkörande och bostadsyta. Inte heller detta gav något stöd för att dessa faktorer skulle ha något samband med nivån på välbefinnandet. Det verkar alltså inte finnas någon generell målkonflikt mellan en livsstil med låga utsläpp och ett högt välbefinnande.

Dessa analyser är dock baserade på skillnader mellan olika individer. Man kan naturligtvis inte utifrån detta dra slutsatsen att det därmed skulle vara oproblematiskt för individer att förändra sin egen livsstil över en natt. Då en klimatomställning skulle genomföras successivt under flera decennier har ovanstående resultat en viss relevans. Men även om människors välbefinnandenivå knappast skulle påverkas av en klimatomställning så kan enskilda åtgärder naturligtvis upplevas som både positiva och negativa. Mindre trafik i staden, bättre kollektivtrafik och ökat cyklande kan nog många människor spontant se som positivt. Nedan finns några kommentarer kring de förändringar i klimatomställningsscenarioet som kan antas vara mer kontroversiella.

Klimatomställningsscenarioet omfattar en *halvering av konsumtionen av nöt- och griskött* till år 2050 (nivån på konsumtion av kyckling bibehålls). Halveringen av köttkonsumtionen skulle innebära hälsofördelar (bl. a. minskad cancerrisk) då den sammanfaller med den maxnivå (500 gram per vecka) som finns för rött kött i de nordiska livsmedelsrekommendationerna.

Hur kan man då tänka sig att en *viss minskning av flygandet* skulle påverka livskvaliteten? Även om ovanstående studie inte visade på några mätbara effekter av flygande på människors generella välbefinnande så tyder den nuvarande ökningstakten på att människor uppskattar att flyga iväg på semester. Det kan t.ex. hänga samman med just de värden som är förknippade med att flyga till platser långt bort (t.ex. sol och kulturell variation), men också att flygandet kan vara förknippat med att komma bort från en vardag som präglas av stress och för lite tid till sociala relationer och avkoppling. I takt med att flygandet ökar kan man anta att människor i ökande utsträckning ser regelbundna utlandsresor som en självklar del av ett gott liv.

Klimatomställningsscenarioet omfattar också en *arbetstidsförkortning* med 25 procent. Här antas en tredjedel av den framtida produktivitetsutvecklingen tas ut i form av arbetstidsförkortning. Detta skulle dämpa konsumtionsökningen vilket knappast skulle medföra några nämnvärda livskvalitetsnackdelar, däremot skulle det medföra klimatmässiga fördelar. Ett potentiellt problem med en arbetstidsförkortning är att det kan antas medföra ökade svårigheter att finansiera vård, skola, omsorg och pensioner. Om dessa risker går att undvika t.ex. genom höjda skatter är en alltför stor och komplicerad fråga för att hanteras här.

Till sist så omfattar klimatomställningsscenarioet en *ökad tjänstekonsumtion* (+ 200 %) avseende utemåltider (restaurang och café) och övriga tjänster (bl. a. frisör, hudvård och föreningsavgifter). Tjänster har betydligt lägre klimatbelastning än varukonsumtion. Samtidigt kan livskvalitetseffekterna vara goda av tjänstekonsumtion. Vissa typer av tjänster kan minska tidspress och frigöra tid till annat. Upplevelsekonsumtion kan också ha en stark och långvarig effekt på välbefinnandet.

Sammanfattningsvis kan man säga att i den mån som det har funnits en farhåga om att en klimatomställning skulle innebära att människor måste gå tillbaka till en levnadsstandard och livskvalitetsnivå som rådde för länge så är den enligt våra analyser helt obefogad. Det finns både positiva och mindre positiva aspekter av en klimatomställning men några jättestora livskvalitetseffekter är inte troliga. Detta borde alltså inte utgöra något avgörande hinder för att

genomföra en klimatomställning. Bland svårigheterna finns snarare till exempel föreställningar om att det inte är någon idé att som stad eller land gå före, föreställningar om att tekniken ska lösa allt automatiskt samt att det finns ett ideal bland både väljare och politiker om att den politiska styrningen ska vara så liten som möjligt.

En klimatomställning innebär omfattande förändringar av vårt samhälle, tekniken och våra livsstilar. Privatpersoner, företag, föreningar, offentliga organ och politiker på lokal, regional, nationell och internationell nivå behöver bidra på olika sätt för att etablera klimatmässigt hållbara tekniska och sociala innovationer när det gäller allt från våra dagliga transporter till kosten och semesterlandet. Inte minst så handlar det för politiker om att våga införa, och för väljare att bejaka, tillräckligt starka styrmedel för att de tekniska och beteendemässiga förändringarna ska komma till stånd. Tanken är att resultaten i denna rapport ska utgöra grunden för en mer kunskapsbaserad diskussion om hur vi hittar vägen framåt. På www.mistraurbanfutures.org/sv/klimatomstallning-goteborg finns våra rapporter, Excel-filen som denna analys bygger på samt ett nätforum för dialog. Jörgen Larsson (Chalmers) och Lisa Bolin (SP Sveriges Tekniska forskningsinstitut) är huvudförfattare och har utfört det mesta av arbetet med denna rapport. Utvecklingen av analysen har dock utförts i nära samarbete med ett antal forskare på Chalmers och tjänstemän på Göteborg stad och på Västra Götalandsregionen. Arbetet är en del av Mistra Urban Futures som är ett forskningscenter där forskare och praktiker driver projekt med syfte att främja hållbara samhällsförändringar.

Bakgrund och syfte

EU och Sverige liksom Göteborg har antagit det så kallade 2-gradersmålet vilket innebär att den globala medeltemperaturen vid jordens yta inte bör stiga mer än två grader över den förindustriella nivån. Den politiska ambitionen i Västra Götalandsregionen och Göteborgs stad är hög. För staden är målet satt till att ”Göteborg ska vara en föregångare i miljö- och stadsutveckling och en av världens mest progressiva städer i att åtgärda klimat- och miljöproblem” (Göteborgs stads budget 2014). Västra Götalandsregionens politiker har antagit visionen att bli fossiloberoende till år 2030.

Studier visar att för att nå 2-gradersmålet, med en 75 procents sannolikhet, behöver de globala koldioxidutsläppen halveras mellan basåret 1990 och 2050 och närma sig noll vid slutet av århundradet (Rogelj et al. 2011). För Göteborg är målet formulerat så att ”2050 har Göteborg en hållbar och rättvis utsläppsnivå av växthusgaser”. För att Göteborg ska ha en rättvis utsläppsnivå kan vi inte släppa ut mer per person än vad som är hållbart om alla globalt sett släppte ut samma mängd. För att nå målet måste man räkna in alla utsläpp som göteborgarna orsakar genom sin livsstil, vilket inkluderar all konsumtion av varor och tjänster. Vi räknar med att hållbar och rättvis utsläppsnivå år 2050 måste ligga under, eller mycket under, 2 ton koldioxidekvivalenter per invånare och år. Göteborg stad har förutom målet att minska utsläppen inom Göteborgs geografiska område ett etappmål om att ”2035 ska göteborgarnas konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser vara maximalt 3,5 ton koldioxidekvivalenter per person”.

Denna målformulering är ovanlig eftersom den bygger på ett konsumtionsperspektiv. Det traditionella när det gäller klimatmål och klimatstatistik är att räkna på de utsläpp som sker inom ett visst territorium, exempelvis en nation eller en kommun. Detta territoriella perspektiv är problematiskt eftersom bland annat utsläpp från internationella flygresor och importerade varor inte inkluderas. I denna rapport kommer därför ett konsumtionsperspektiv att användas.



Figur. Två olika perspektiv på växthusgasutsläpp

Syfte och frågeställningar

En vanlig ståndpunkt är att omställningen till ett hållbart samhälle kan ske på teknisk väg och därmed inte kommer att påverka människors livsstil på något påtagligt sätt. Exempelvis att vi

kommer att kunna köra lika mycket bil men att bilarnas utsläpp blir så låga att vi ändå kan nå klimatmålen. En annan ståndpunkt är att en klimatomställning, förutom nya tekniska lösningar, kommer att kräva uppoffringar. En tredje ståndpunkt har också dykt upp som går ut på att klimatomställningen visserligen kommer att kräva beteendeförändringar men att en del av dessa kan vara gynnsamma för människors välbefinnande.

Ingen kan naturligtvis veta något säkert om dessa framtidsfrågor. Genom den här rapporten vill vi dock bidra till ett så gott faktaunderlag som möjligt. Syftet med den här rapporten är att öka kunskapen om möjliga åtgärder för att göteborgarnas utsläpp ska komma ner till en klimatomställning hållbar nivå. Rapporten belyser följande frågeställningar:

1. Hur skiljer sig klimatbelastningen idag mellan låg- och höginkomsthushåll i Göteborg?
2. Vilka utsläppsminskningar kan förväntas till 2050 om samhället lyckas med de ambitioner som finns i dagens klimatpolitiska inriktning?
3. Vilka teknik- och livsstilsförändringar skulle kunna resultera i utsläppsnivåer på under två ton per år 2050?
4. Hur skulle olika klimatomställning motiverade förändringar kunna påverka människors välbefinnande?

Metod

Ambitionen är att omfatta all klimatpåverkan vilket även inkluderar områden som hittills inte har fått så stort utrymme i klimatarbetet, trots stor påverkan, exempelvis mat och semestervanor.

Klimatpåverkan är uppdelad och beräknad för följande områden:

- Bil
- Kollektivtrafik
- Flyg
- Uppvärmning
- Hushållsel
- Mat
- Övrig konsumtion
- Offentlig konsumtion

För att beräkna hur en person påverkar klimatet kan man gå till väga på olika sätt och olika metoder kan väljas beroende på vad syftet är med beräkningarna. I detta projekt har ett övergripande syfte varit att visa hur olika förändringar i hushållens konsumtion kan påverka klimatutsläppen. För att kunna se hur enskilda förändringar påverkar utsläppen från hushållens aktiviteter så krävs att man tydligt klargör hur mycket utsläpp varje aktivitet orsakar. På detta sätt är det tydligt hur de olika hushållen lever, till exempel: hur mycket bil de kör, hur stort de bor, hur mycket el de använder och så vidare. Klimatpåverkan från hushållen har sedan beräknats utifrån detta. Denna så kallade bottom-up-metod kan liknas vid en slags livscykelanalys av ett års aktivitet i de olika typhushållen, beräknat per individ. I möjligaste mån beaktas utsläppen under hela produktens livscykel (t ex utsläppen från tillverkningen av drivmedel). Alla siffror på utsläpp i rapporten syftar på så kallade koldioxidekvivalenter (CO₂e), vilket betyder att inte bara koldioxid utan och andra klimatpåverkande gaser, t ex metan, har inkluderats i beräkningarna.

TYPHUSHÅLL

Vi började med att analysera klimatpåverkan år 2010 för två typhushåll. Valet av typhushållen gjordes med hjälp av data från Göteborg stads stadsledningskontor. De levererade statistik för alla hushåll i Göteborg gällande boendeform (småhus, bostadsrätt, hyresrätt), hushållets sammansättning (ensamstående, gift/sambo, med/utan barn), ålder och inkomst (uppdelat i tre grupper: hög, mellan och låginkomsthushåll).

Inom gruppen 30-64 år som är gifta/sammanboende samt har barn valdes de två vanligast förekommande grupperna ut. Dessa var höginkomstfamilj i villa och låginkomstfamilj i hyresrätt. Dessa två grupper kan antas ha stora skillnader i utsläpp då tidigare forskning visar att inkomst och boendeform (villa eller lägenhet) är två mycket viktiga faktorer för att förklara skillnader i klimatbelastning (Nässén 2014). Utöver detta har medelgöteborgaren också analyserats.

Höginkomstfamilj i villa

Hushållet representerar gifta/sammanboende par med barn, har en hög inkomst och bor i villa. Den disponibla medianinkomsten (d.v.s. efter skatt) för höginkomsthushåll med hemmavarande barn boende i villa var 723 667 kr år 2010¹. Baserat på statistik angående

biltätheten i villaområde antogs det att familjen har 2 bilar. Medelbostadsytan var 126 kvadratmeter.

Låginkomstfamilj i hyreslägenhet

Hushållet representerar gifta/sammanboende par med barn, har en låg inkomst och bor i hyresrätt. Den disponibla medianinkomsten (d.v.s. efter skatt) för låginkomsthushåll med hemmavarande barn boende i hyreslägenhet var 293 751 kr år 2010. Biltätheten i hyreshusområden och bland låginkomsttagare i Göteborg är låg och detta hushåll antas därför inte ha någon bil. Baserat på statistik från SCB har vi antagit en boendeyta på 76 kvadratmeter. Statistiken för bostadsytan gäller för det som kallas Stor-Göteborg.

Medelgöteborgaren³

Medan ovanstående typhushåll oftast omfattar fyra personer: två vuxna och två barn, så är antalet personer i medianhushållet i Göteborg 1,74. Medianhushållet har också låg inkomst, främst för att det ofta bara finns en vuxen i hushållet, 222 221 kr efter skatt per år 2010. Medianhushållet i Göteborg har 0,58 bilar, denna siffra är dock något underskattad eftersom tjänstebilar inte finns med i statistiken. Medelbostadsytan i Göteborg är 76 kvadratmeter.

Alla utsläpp som redovisas i rapporten redovisas per person, alltså inte per hushåll.

DEFINITION AV SCENARIER

I projektet arbetar vi med tre möjliga scenarier som beskriver tre olika sätt som tekniken, livsstilen och samhället skulle kunna utvecklas på fram till 2050. För att ha något att jämföra dessa framtidsbilder med så görs också en beräkning av hur det ser ut i dagsläget med basår 2010. Nedan följer en beskrivning av de tre olika scenarierna.

Scenario: Business as usual (BAU)

Tanken med detta scenario är att visa hur situationen år 2050 skulle se ut om klimatpolitiken, den tekniska utvecklingen och konsumtionstrenderna fortsätter på samma sätt som varit fallet de senaste 2-3 decennierna. Vi antar här att de trender vi sett de senaste åren fortsätter. I vissa fall innebär detta fortsatta ökning av utsläppen, till exempel från flyg, livsmedel och övrig konsumtion, men också med successiva effektiviseringar som i viss mån bidrar till att minska utsläppen. I scenariot fortsätter konsumtionsmönster att utvecklas som de ser ut att göra i dagsläget, vilket innebär att det inte införs några ytterligare åtgärder eller styrmedel.

Scenario: Dagens klimatpolitiska inriktning (DKI)

Detta scenario utgår ifrån att man har lyckats med de ambitioner som finns i dagens klimatpolitiska inriktning, det vill säga att kraftiga utsläppsminskningar från energisystemen och en fossilfri vägtrafik till 2050. Detta innebär ett fokus på förändringar avseende energitillförsel, energieffektivisering och fossiloberoende fordonsflotta. Växthusgasutsläppen från elproduktionen i hela Europa har minskat med drygt 65 %. Bilkörandet antas ha minskat med 20 % och kollektivtrafikresandet har ökat med 100 %. Utsläpp från flygresor och mat utvecklas dock i princip som i BAU-scenariot, eftersom vi här antar att inga styrmedel sätts in som är tillräckligt starka för att påverka utsläppsnivåerna.

Scenario: Klimatomställning (KLIMAT)

I det här scenariot kombineras radikala tekniska förändringar med beteendeförändringar i syfte att komma ner till under två tons utsläpp per år. Som i DKI-scenariot antas här att samhället

lyckas med de ambitioner som finns i dagens klimatpolitik som förs i dag. Utöver detta antas här att följande förändringar genomförs: fossilfritt fjärrvärmesystem, halverad energianvändning i bostäder, ingen ökning av bostadsytan per person, halverad konsumtion av nöt- och griskött, flygresande som på nivån år 2000, ökad andel tjänstekonsumtion samt en arbetstidsförkortning.

I nästa kapitel finns detaljerad information om de antaganden som har gjorts för de olika utsläppsberäkningarna. I tabellen nedan finns en översikt över de antaganden som vi har gjort för medelgöteborgaren 2050 i de tre olika scenarierna (vid vissa fall har andra antaganden gjorts för låg- och höginkomsthushållen).

	Antaganden i scenarier för 2050 i jämförelse med 2010		
	BAU – Scenario Business as usual	DKI – Scenario Dagens klimatpolitiska inriktning	KLIMAT – Scenario Klimatomställning
Utsläpp från el (påverkar utsläpp från hushållsel och elbilar)	Utsläpp per kWh: samma som 2010 (nordisk elmix)	Utsläppsminskning per kWh: 65%	Utsläppsminskning per kWh: 65%
Flyg	Flygkilometer: + 350 % Effektivisering: 40%	Samma som BAU	Flygkilometer: minskning till nivån som var år 2000. Effektivisering: 40%
Övrig konsumtion	Volym: + 120% Effektivisering: 30 %	Som BAU + ca 65% mindre utsläpp från industrins elanvändning	Ökad tjänstekonsumtion: + 200 % Förkortad arbetstid: - 25% Ca 65% mindre utsläpp från industrins elanvändning
Bilkörning	Volym: + 32% Effektivisering: 20%	Volym: - 20% Inga fossila bränslen Effektivisering: 50%	Samma som DKI
Kollektivtrafik	Volym: samma som 2010 Utsläppsminskning per km: 20%	Volym: fördubbling Utsläppsminskning per km: 90%	Volym: fördubbling Utsläppsminskning per km: 95%
Elanvändning	Volym: + 25% / person	Volym: + 12% / person	Volym: - 50% / person
Uppvärmning	Bostadsyta: +58%	Bostadsyta: + 58 % Effektivisering: 25%.	Fossilfri fjärrvärme Bostadsyta: +/- 0% Effektivisering: 50 %
Matkonsumtion	Volym kött: + 50%	Volym kött: + 50% Fossilfri produktion	Volym: nöt- och gris: - 50% Fossilfri produktion
Offentlig konsumtion	Samma som 2010	Antas minska lika mycket som snittet av ovanstående områden (exkl. flyg)	Antas minskar lika mycket som snittet av ovanstående områden (exkl. flyg)

Klimatbelastning från energianvändning i framtiden

Att uppskatta typhushållens klimatpåverkan i framtiden kan vi inte göra utan att säga något om hur energisystemen ser ut i framtiden. För att kunna beräkna utsläpp från uppvärmning och elanvändning har emissionsfaktorer tagits fram för de olika scenarierna.

I alla beräkningar används emissionsfaktorer för el på den nordiska elmarknaden. I denna studie är emissionsfaktorn för nordisk elmix 2010 satts till 125,5 CO₂/kWh vilket är den siffra som används av svenska energimyndigheten (Martinsson 2012). Det antas i BAU-scenariot att utsläppen per energienhet är det samma 2050 som i nuläget. För utsläppsfaktorer för el i scenarierna DKI och KLIMAT har data från EU:s Energy Roadmap 2050 (European-Commission 2011) använts. Med antagandet att den nordiska elens utsläpp minskar proportionellt mot den

europiska så blir emissionsfaktorerna för nordisk el i DKI- och KLIMAT-scenariot drygt 43 CO₂/kWh. Hur vi har beräknat emissionsfaktorerna för el beskrivs i bilaga 1.

För att beräkna emissionsfaktorer för värme så har data över vilka bränslen som använts i fjärrvärmeproduktionen sammanställts utifrån det kommunala energibolagets (Göteborg Energi) årsredovisning och deras anläggningars miljörapporter samt miljörapporten från avfallsföretaget Renova. I de fall när det förekommer elkraftproduktion har utsläppen allokerats med alternativproduktionsmetoden (Martinsson et al. 2010). Emissionsfaktorn för fjärrvärme producerad i Göteborg år 2010 blev enligt dessa beräkningar 92 g CO₂e/kWh värme. Det antas i scenariot "Business as usual" att utsläppen per energienhet är det samma 2050 som i nuläget. Till följd av ett minskat värmebehov i framtiden på grund av effektiviseringar, så är emissionsfaktorerna för fjärrvärme i scenarierna DKI och KLIMAT lägre än år 2010, 67 CO₂e/kWh respektive 1 CO₂e/kWh. Hur vi har beräknat emissionsfaktorerna för värme beskrivs närmare i bilaga 1.

Detaljerade antaganden för scenarioberäkningar

I detta kapitel redovisar vi antaganden för beräkningarna inom utsläppsområdena:

- Bil
- Kollektivtrafik
- Flyg
- Uppvärmning
- Hushållsel
- Mat
- Övrig konsumtion
- Offentlig konsumtion

Alla utsläpp redovisas per person och alltså inte per hushåll.

BIL

För att skatta körsträckor för de olika typhushållen har ett urval av bilar från Trafikverkets fordonregister använts. Data på koldioxidutsläpp per kilometer baseras på två ”typbilar” (en stor alternativt äldre bil som släpper ut 180 gCO₂/km, en bil som precis klarat de gamla miljöbilskraven på 120 gCO₂/km). Eftersom de verkliga utsläppen överstiger deklarationens testvärde (som baseras på en standardiserad körcykel utan till exempel air-condition) så har 25 gCO₂/km adderats på samtliga bilars utsläpp. Tabellen nedan visar utsläppssiffror för de olika hushållens bilar.

Tabell 1 Utsläppssiffror för de olika hushållens bilar.

	Bil 1	Bil 2
Höginkomstfamilj	205	145
Låginkomstfamilj	-	-
Medelgöteborgaren	181,6	-

Bil - Business as usual

Trafikkontorets mätningar av trafik vid olika mätpunkter i Göteborg visar att trafiken i innerstaden har minskat något sedan 1990-talet. Trafiken ökar dock fortfarande när man summerar flödena vid de 28 fasta mätpunkterna som kommunen använder. I BAU-scenariot antas bilkörandet fortsätta att öka i samma takt som det har gjort under perioden 1970-2012. Detta innebär en 32-procentig ökning till 2050.

Under åren 1975 till 2002 minskade den genomsnittliga bränsleförbrukningen per sträcka för bilar med 20 procent (Sprei et al. 2008). Det har här antagits att bränsleförbrukningen fortsätter att minska med 0,6 procent per år till följd av effektivare bilar.

Bil – Dagens klimatpolitiska inriktning

Det mål som Sveriges regering tagit fram för transportsektorn är att Sverige år 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen (Regeringen 2008). Trafikverkets tolkning av målet är att vi i Sverige har åtminstone 80 procent lägre användning av fossil energi till vägtransporter jämfört med 2004. DKI - scenariot innebär att man 2030 uppnår klimatmålet om en fossiloberoende fordonsflotta, enligt Trafikverkets definition. År 2050

antar vi att fordonsflottan är fossilfri, i bemärkelsen att inga fordon drivs av fossila bränslen.

Det är viktigt att poängtera att emissionsfaktorer för el i denna studie bygger på den nordiska elmixen, vilket innebär att en elbil orsakar koldioxidutsläpp så länge denna elmix inte är fossilfri. Detta är anledningen till att det ändå blir en viss mängd koldioxidutsläpp i scenariot för 2050, trots att alla bilar går på antingen el eller biobränslen. Emissionsfaktorer för el och bränslen beskrivs i bilaga 1.

Detta scenario baseras på den rapport som Trafikverket tagit fram för att beskriva vad som krävs för att nå målet om en fossiloberoende fordonsflotta (Trafikverket 2012). Rapporten beskriver alltså vad som skulle krävas, men det är med dagens klimatpolitik fortfarande optimistiskt att tro att detta kommer att uppnås. Inte minst med tanke på att Trafikverkets scenario kräver att fordonen effektiviseras med 50 procent, vilket innebär ca 3,5 procent per år medan den årliga effektiviseringen historiskt har legat på kring 0,6 procent per år (Sprei, Karlsson et al. 2008). Detta scenario återspeglar den klimatpolitiska ambitionen som finns, men för att kunna uppnå en fossiloberoende fordonsflotta krävs kraftiga åtgärder för att också driva igenom alla de åtgärder som krävs enligt Trafikverket.

I detta scenario minskar biltrafiken med 20 procent till 2050 jämfört med 2010. Detta är enligt Trafikverkets rapport nödvändigt för att nå klimatmålet. Man har i rapporten sammanställt potentialen att minska biltrafiken för ett antal förändringar, se tabell nedan.

Tabell. Minskad trafik tillväxt jämfört med 2011, tabell från Trafikverket (2012)

	[%] Potential 2030
Stadsplanering för minskat bilresande	-10
Förbättrad kollektivtrafik	-6
Satsning på cykel-och gångtrafik	-2
Bilpool	-5
Resfritt och e-handel	-3
Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter	-5
Lägre skyltad hastighet	-3
Bränsleskatt (bränslepris + 50 %)	-15
Trafikförändring jämfört med 2011	-19

Utöver minskad biltrafik antas bilarna i detta scenario vara 50 procent effektivare år 2050. I detta scenario antar vi också att 65 procent av fordonen är elbilar och att 35 procent av bilarna drivs av förnyelsebar bränslen.

Bil - Klimatomställning

I detta scenario är fördelningen mellan de olika fordonstyperna den samma som för DKI-scenariot. År 2050 finns inga fossildrivna bilar, utan 35 procent drivs av förnyelsebara bränslen och resten drivs med el.

KOLLEKTIVTRAFIK

I BAU-scenariot antar vi att kollektivtrafikresandet håller sig på samma nivå som i dagsläget⁴. Men vi antar en årlig effektivisering av fordonen som motsvarar den som används för bilar, d.v.s. 0,6 procent per år (Sprei, Karlsson et al. 2008).

Göteborgs stad och regionen har en ambition om att fördubbla kollektivtrafikresandet redan till år 2020. I scenariot Dagens klimatpolitiska inriktning har det antagits att hushållen 2050 reser dubbelt så mycket med kollektivtrafik som idag. Det har i detta scenario antagits att kollektivtrafiken i Göteborg till 90 % drivs av fossilfri energi⁵.

Även i KLIMAT-scenariot antar vi att kollektivtrafikresandet fördubblas. Men utsläppen för kollektivtrafiken i Göteborg har också ytterligare reducerats i detta scenario. Vi antar att åtgärder genomförs som resulterar i 95 procent lägre utsläpp jämfört med idag.

FLYG

Utsläppen för inrikesresorna är baserade på Naturvårdsverkets utsläppsstatistik, medan utrikesresorna bygger på analyser av Jonas Åkerman (2012). Utsläppsberäkningarna bygger inte bara på mängden fossilt flygbränsle utan också på att utsläpp på hög höjd orsakar större klimatpåverkan. Koldioxidutsläppen är därför uppräknade med en faktor på 1,7 (Azar & Johansson 2012).

Om man, som vi gör i denna rapport, använder ett konsumtionsperspektiv så belastar flygresor i tjänsten inte den som flyger utan denna klimatbelastning allokeras istället till de produkter/tjänster som han eller hon arbetar med. I vår metod fångas detta upp under området Övrig konsumtion. Vi räknar därför här bara med privat flygande (flygande i tjänsten motsvarar 18 % av flygandet⁶).

Antaganden om hur långt de olika typhushållen flyger bygger på data om svenskarnas privata flygande (Sika 2007). På basis av detta antar vi att höginkomstfamiljen flyger 2,3 gånger mer än genomsnittssvensken i åldersgruppen 18-64 år. Vi antar att medelgöteborgaren flyger lika mycket som genomsnittssvensken. I brist på relevant data gör vi ett godtyckligt antagande om att låginkomstfamiljen flyger hälften så mycket som medelgöteborgaren.

Utsläppen 2010 blir, baserat på dessa antaganden, 2400 kilo CO₂e för höginkomsttagaren, knappt 1100 kilo för medelgöteborgaren, och 550 kilo för låginkomsttagaren. Av dessa utsläpp orsakas cirka 15 procent av flygande inrikes, och 85 procent av utrikesflyg.

Flyg – Business as usual

Resenärer på internationella flyg från Sverige ökade under perioden 1980–2007 med 5,5 procent per år, detta betyder att flygresandet har fördubblats var trettonde år (Åkerman, 2012). I SOU-rapporten ”Fossilfri Flygtrafik?” (Karyd, 2012) finns en prognos om att flyget kommer att öka med 2,2 procent per år (48 procent fram till 2030). Denna prognos framstår som osannolikt låg. I vårt BAU-scenario antar vi att flygresandet ökar med ett snitt av den historiska ökningen, 5,5 procent per år, och prognosen på 2,2 procent per år. Detta ger en årlig ökning på 3,85 procent per år, vilket ger en total ökning med 350 procent fram till 2050.

Samtidigt sker det en viss effektivisering av flyget. Enligt rapporten ”Fossilfri Flygtrafik?” (Karyd, 2012) kommer effektiviseringen av flyget bli maximalt 20 procent fram till 2030 vilket motsvarar ungefär 1,2 procent per år. Effektivisering av flyget ser alltså inte ut att kunna kompensera för det ökade flygandet. Vissa sätter sitt hopp till att flygplanen i framtiden kommer att drivas med förnybara bränslen. Tillgången på biomassa begränsar dock produktionen av biobränslen och det finns, enligt utredningen ”Fossilfri flygtrafik?”,

ingen anledning att använda biobränslen i flyg eftersom de minst lika effektivt kan användas på land eller till sjöss. En studie indikerade att om flyget skulle drivas med biobränslen och om flygandet globalt skulle fortsätta öka med fem procent per år så skulle huvuddelen av den globala biobränsletillgången att gå åt enbart till flyget år 2050 (Krammer et al. 2013).

Med ett antagande om en årlig ökning i flygandet på 3,85 procent, och en årlig effektivisering på 1,2 procent så kommer bränsleanvändningen och utsläppen att öka med cirka 2,65 procent per år vilket motsvarar nästan 185 procent till 2050. Utsläppen blir då över 5000 kilo CO₂e för höginkomsttagaren, ca 2300 kg CO₂e för medelgöteborgaren och drygt 1100 kg CO₂e för låginkomsttagaren.

Flyg – Dagens klimatpolitiska flyginriktning

Det finns i dagsläget inga styrmedel som hejdar den utveckling som sker när det gäller ökat flygresande. Vi antar att flygets inträde i handeln med utsläppsätter inte kommer att påverka utsläppen från flyg. En anledning är att det sannolikt kommer att vara billigare att minska utsläpp i andra sektorer i handelssystemet. En annan anledning är att länder utanför Europa inte ingår i handelssystemet. Vi antar därför att utsläppen från flyg ökar på samma sätt i DKI-scenariot som i BAU-scenariot.

Flyg – Klimatomställning

För att komma under två ton per år till 2050 har vi antagit ett något minskat flygande i framtiden jämfört med idag. Vi har i KLIMAT-scenariot antagit att hushållen år 2050 flyger i samma omfattning som man gjorde år 2000. Detta antagande innebär en mycket stor skillnad jämfört med det mycket omfattande flygandet i BAU- och DKI-scenarierna. En sådan här utveckling skulle kräva mycket kraftiga styrmedel. För närvarande ökar flygandet mycket snabbt, bara mellan 2000 och 2010 ökade utrikesavgångarna med 26 procent.

UPPVÄRMNING

I Göteborg förses 90 procent av flerbostadshusen med värme från fjärrvärmenätet⁷. Vi antar inte bara att låginkomstfamiljens hyreslägenhet värms upp med fjärrvärme utan att denna uppvärmningsform också används i höginkomstfamiljens villa (vilket inte är ovanligt i Göteborg). Vi har använt uppgifter om energianvändning för uppvärmning från nationell byggnadsstatistik. Genomsnittliga värmebehovet för flerbostadshus⁸ som värms med fjärrvärme är 147 kWh/m², det genomsnittliga värmebehovet för småhus i Sverige är 117 kWh/m² (Energimyndigheten 2010).

Emissionsfaktorn för fjärrvärme har beräknats utifrån den energibalans som tagits fram som en del av miljöförvaltningens arbete med en klimatstrategi. Beräkningarna utgår ifrån data från 2010. Emissionsfaktorn för fjärrvärme producerad i Göteborg år 2010 blev enligt dessa beräkningar 92 g CO₂e/kWh värme. Detaljer kring hur denna emissionsfaktor har beräknats finns i bilaga 1.

Uppvärmning – Business as usual

I detta scenario antas att bostadsytorna för typhushållen fortsätta öka så som de har ökat under perioden 1975–2000. Under denna period ökade bostadsytorna i enfamiljshus med 34 procent och i flerbostadshus med 29 procent (Nässén & Holmberg 2005). Detta innebär alltså en årlig ökning av bostadsytan med 1,18 procent respektive 1,02 procent. Baserat på

detta har en ökning av bostadsytan med 1,15 procent per år antagits för alla hushållen. Detta medför en ökning av bostadsytan med 58 procent till 2050.

Förutom att hushållens bostadsytor ökar så har det antagits att bostäderna i BAU-scenariot kräver samma mängd energi per uppvärmd yta och att fjärrvärmerna i Göteborg har samma emissionsfaktor som år 2010.

Uppvärmning – Dagens klimatpolitiska inriktning

Också i detta scenario så ökar bostadsytorna för hushållen med 1,15 procent per år. Bostäderna blir dock något mer energieffektiva i det här scenariot vilket inte ger en lika kraftig ökning av energianvändningen. Enligt Energimyndighetens statistik för 2011 så användes detta år 22 procent mindre energi för uppvärmning och varmvatten än 1985 (Energimyndigheten 2011). Detta baseras på temperaturkorrigerade data. Här har det antagits att samma årliga effektivisering fortsätter fram till 2050. Det innebär en årlig effektivisering med 0,7 procent, vilket innebär en effektivisering med cirka 25 procent till 2050.

I rapporten ”Energieffektiv bebyggelse och fjärrvärme i framtiden” uppger Göteborg Energi att man förväntar sig att värmeunderlaget i Göteborg ska minska med 15 procent fram till 2030 (Nyström 2009). Detta stämmer också väl överens med en effektivisering på 0,7 procent per år. Det minskade värmeunderlaget innebär att fjärrvärmeproduktionen använder mindre fossila bränslen 2050. Emissionsfaktorerna för fjärrvärme år 2050 blir i detta scenario 67 g CO₂e/kWh jämfört med 92 CO₂e/kWh år 2010. Anledningen till att emissionerna från fjärrvärmerna inte minskar mer är att andelen fossilt avfall i Renovas avfallsförbränning antas vara hälften av andelen 2010 och att Rya kraftvärmeverk står för en stor del av fjärrvärmerna.

Uppvärmning – Klimatomställning

I detta scenario ökar inte bostadsytorna utan de antas år 2050 vara lika stora per person som de var 2010. I KLIMAT-scenariot energieffektiviseras bostäderna med 50 procent till 2050 (Boverket 2008). Till följd av det låga värmebehovet krävs inga fossila bränslen i fjärrvärmesystemet. Dessutom källsorteras fossilt material (plaster) ut ur avfallet och återvinns. Detta leder till att avfallsförbränningen endast genererar biogena koldioxidutsläpp. Detta gör att utsläppen från fjärrvärmeanvändning endast är 1 g CO₂e/kWh år 2050. Utsläppen från fjärrvärme blir inte noll på grund av livscykelemissioner från biobränslen.

HUSHÅLLSEL

Elanvändningen i hushållen baseras på den slutanvändningsmätning som gjordes i 400 hushåll i Sverige år 2009 (Zimmermann 2009). Anledningen till att denna rapport används är att den delar in hushållen på ett liknande sätt som i vår studie. Dessutom är det den enda kända studie av sitt slag, som har genomförts i Sverige, där man mäter upp den faktiska elanvändningen i hushållen. Tabellen nedan visar den årliga elanvändningen för de olika hushållen, till höger i tabellen anges hur hushållet benämns i källan.

Tabell. Årlig användning av el i de olika hushållen i nuläget (Zimmermann 2009)

	Specifik el användning [kWh/bostad år]	Benämning i referensen
Höginkomstfamilj	4143	Familj, ålder 26–64 years old, boende i villa
Låginkomstfamilj	3710	Familj, ålder 26–64 years old, boende i lägenhet
Medelgöteborgaren	2498	Denna siffra är inte hämtad från samma referens som övriga data på elanvändning. Utan är den totala elanvändningen i hushåll i Göteborg dividerad med befolkningen.

Emissionsfaktorerna för el baseras på el från det nordiska elnätet. Detta betyder att utsläppen kopplade till elanvändning blir något högre än om man räknar med emissioner från endast svensk elproduktion.

Hushållsel – Business as usual

Elanvändningen per person har under de senaste 26 åren ökat med ca 20 procent⁹. I detta scenario antas en linjär ökning av elanvändningen per person i samma takt som mellan åren 1985 och 2009. Detta innebär att elanvändningen ökar med nästan 25 procent till 2050, jämfört med användningen 2010. I detta scenario så har det antagits att emissionsfaktorerna för nordisk el inte förändras utan att andelen fossila bränslen är samma som 2010.

Hushållsel – Dagens klimatpolitiska inriktning

Även i detta scenario antas användningen av el i hushållen öka. De senaste 10 åren har elanvändningen i hushållen legat på en relativt stabil nivå (Energimyndigheten 2011). Elanvändningen påverkas av två trender, dels en ökad effektivisering av apparater i hushållen vilket drar ner elanvändningen, dels ökar antalet apparater i hushållen vilket bidrar till ökad elanvändning. Det är svårt att säga om elanvändningen kommer att fortsätta vara stabil, öka eller minska. Därför har det antagits i detta scenario att elanvändningen per person är stabil fram till 2030, men att den sedan ökar i samma takt som mellan 1985 och 2009. Detta bygger på ett antagande om att apparaterna fortsätter att effektiviseras men att det ständigt ökande antalet apparater till slut gör att elanvändningen ändå ökar.

Hushållsel – Klimatomställning

I den klimatplan som tagits fram av Ingenjörsvetenskapsakademien IDA i Danmark så kan danska hushåll minska sin elförbrukning med 50 procent till år 2030 jämfört med 2008 års nivå om förutsättningar ges (Mathiesen et al. 2009). För att detta ska kunna ske krävs omfattande upplysning och märkning av energieffektiva apparater. Det krävs också kampanjer för att främja de mest energieffektiva produkterna och för att minska elanvändningen. Ett antagande har gjorts att denna potential också finns i Sverige. I KLIMAT-scenariot antas elanvändningen i typhushållen halveras till år 2050. Emissionsfaktorer för el finns beskrivet i bilaga 1.

MAT

Scenarier kring matkonsumtion har baserats på underlagsrapporten ”Scenarier för klimatpåverkan från matkonsumtionen 2050” (2013) som är framtagen av David Bryngelsson, Fredrik Hedenus och Jörgen Larsson på Chalmers inom samma projekt som denna studie. I rapporten redovisas hur utsläppen ökar eller minskar till följd av olika dieter samt olika tekniska förändringar av matproduktionen. Rapporten visar att utsläppen från svenskarnas

matkonsumtion var cirka 1,5 ton per person år 2006. Av utsläppen orsakas cirka 800 kg CO₂e av köttkonsumtion.

Det har här antagits att alla tre typhushållen år 2010 har samma matkonsumtion som genomsnittlig svensk år 2006. Troligtvis skiljer sig matvanor mellan olika inkomstgrupper i samhället. Vi har dock inte haft tillgång till några data som kan användas som underlag för att uppskatta skillnader mellan höginkomstfamiljen och låginkomstfamiljen. Vi har därför antagit samma utsläpp från matkonsumtion för samtliga typhushåll.

Mat – Business as usual

Business as usual motsvaras av scenariot ”Inga åtgärder” i Bryngelssons rapport (2013). Konsumtionen antas vara densamma i framtiden för alla matkategorier förutom kött, mjölk och ost. Köttkonsumtionen antas öka med 50 procent fram till 2050 och hamnar då på nivåer som motsvarar dagens nivåer i USA och Australien. Mjölkkonsumtionen minskar dock. Detta är baserat på historiska trender i matkonsumtion sedan 1980. Enligt Bryngelsson kommer utsläppen i detta scenario att vara cirka 1,9 ton år 2050. Detta skulle innebära att hela utsläppsutrymmet på två ton används till matkonsumtionen.

Mat – Dagens klimatpolitiska inriktning

Här antas matkonsumtionen vara densamma som i BAU-scenariot, men energisystemet antas vara helt fossilfritt. Detta motsvaras av scenariot ”Fossilfri energi” i Bryngelssons rapport. Utsläppen per år och person från matkonsumtion beräknas då vara cirka 1,3 ton år 2050.

Mat – Klimatomställning

I KLIMAT-scenariot antas stora förändringar på matområdet. Utöver att energi- och transportsystemet antas vara helt fossilfritt så antas en mängd andra tekniska åtgärder ha genomförts för att minska utsläppen, bl. a att metanet från gödselhanteringen används för biogasproduktion, och att lustgasen från konstgödselproduktion minskar (Bryngelsson, Hedenus et al. 2013). Med enbart tekniska åtgärder blir utsläppen 2050 runt ett ton per person vilket är högt då utgångspunkten för klimatomställningsscenarioet är att få ner de totala utsläppen till under två ton. För att komma ner ytterligare antas förändringar avseende vad människor äter. Här har nya beräkningar genomförts tillsammans med David Bryngelsson.

När det gäller konsumtionen av kyckling, fisk, renkött, vilt, ost och ägg har samma konsumtionsnivåer som idag antagits. Mjölkkonsumtionen fortsätter dock att minska i samma takt som den gjort sedan 1980. För nötkött och griskött har vi antagit en halverad konsumtion jämfört med idag (från cirka 50kg per person till ca 25 kg). Orsaken till detta är att nötkött har klart störst klimatpåverkan men att även fläskkött medför relativt stora utsläpp. Den framtida konsumtionsnivån på 25 kilo per år motsvarar den maxnivå (500 gram per vecka) som finns för rött kött i de nordiska livsmedelsrekommendationerna (Norden 2014).

Dessa tekniska förändringar och dietförändringar leder år 2050 till utsläpp på ca 500 kg koldioxidekvivalenter per person och år.

ÖVRIG KONSUMTION

Utöver utsläpp från områden som beräknas specifikt; flyg, bilkörning, uppvärmning, el och mat, har vi också gjort en uppskattning av utsläppen från övrig konsumtion. Här finns bland annat kläder, skor, möbler, restaurangmåltider, alkohol, tobak, förbrukningsvaror, bilar,

hemelektronik, telefoni och underhållning (barnomsorgsavgifter, patientavgifter, etc. har inte räknats in här utan räknas istället med i den offentliga konsumtionen). Beräkningarna utgår från typhushållens disponibla inkomster. Dessa har justerats baserat på antal vuxna och barn i hushållet. Därefter har SCB:s databas om hushållens utgifter (HUT) använts¹⁰. Här finns uppgifter om olika inkomstgruppers totala utgifter och hur stor andel som läggs på olika kategorier. På basis av detta har de olika typhushållens övriga konsumtion uppskattats. Hänsyn har inte tagits till ”kvalitetseffekten” (att höginkomsttagare köper dyrare kläder etcetera) vilket innebär en viss överskattning för höginkomsthushållet (Girod & De Haan 2010)

Efter att utgifter till olika poster har tagits fram så har dessa kombinerats med hur stora utsläppen är för olika varor och tjänster. Dessa utsläpp är beräknade per spenderad krona och har erhållits från SCB:s avdelning för miljöräkenskaper. Dessa utsläppsintensiteter baseras på att alla varor produceras inom EU. Detta kan innebära en underskattning av de utsläpp som den övriga konsumtionen ger upphov till eftersom många länder utanför EU har ännu mer fossila bränslen i sina energisystem än vad EU har.

Övrig konsumtion – Business as usual

I BAU-scenariot antas att hushållens löner ökar i takt med tillväxten. Det har antagits att hushållens reala disponibla inkomster ökar med 2 procent per år, vilket baseras på hur tillväxten sett ut historiskt och det är ungefär den framtida löneökning som brukar antas till exempel regeringens långtidsutredningar och konjunkturinstitutets prognoser¹¹. Detta innebär reala inkomstökningar på 120 procent fram till 2050. Vi antar att hushållens övriga konsumtion fördelas likadant mellan olika varugrupper 2050 som 2010. Utsläppen från den övriga konsumtionen härrör i stor utsträckning från industrins energianvändning. I BAU-scenariot antar vi samma utsläpp per kWh 2050 som år 2010.

Övrig konsumtion – Dagens klimatpolitiska inriktning

Även i DKI-scenariot antas att hushållens reala disponibla inkomster ökar med 2 procent per år. Men eftersom elproduktionen i EU använder mindre fossila bränslen i det här scenariot så minskar utsläppen från produktion av varor också något.

Övrig konsumtion – Klimatomställning

Utgångspunkten i KLIMAT-scenariot är att utsläppen från den övriga konsumtionen är desamma som i DKI-scenariot. I båda dessa scenarion antas utsläppen från den övriga konsumtionen minska proportionellt med hur mycket utsläppen från elproduktionen i EU minskar (d.v.s. 65 procent lägre koldioxidutsläpp per kWh 2050 jämfört med idag).

I de två föregående scenarierna har hela den antagna produktivitsökningen resulterat i ökad privat konsumtion med ca 120 procent. Med ökad privat konsumtion så ökar klimatbelastningen. Det finns i huvudsak två alternativ till att ta ut produktivitsökningen i ökad privat konsumtion; ökad offentlig konsumtion eller arbetstidsförkortning.

Om den ökade produktiviteten tas ut som arbetstidsförkortning så medför produktivitsökningen grovt sett ingen klimatpåverkan. Detta stöds av ett flertal studier som bygger på jämförelser mellan länder – kortare genomsnittlig arbetstid innebär lägre klimatbelastning (Rosnick & Weisbrot 2007, Hayden & Shandra 2009). En detaljerad mikroanalys visade att en arbetstidsförkortning på 1 procent motsvarar en minskad klimatbelastning med ungefär 0,8 procent (Nässén & Larsson 2014).

Vi antar att en tredjedel av produktivitetstillväxningen tas ut i form av kortare arbetstid. Det betyder att vi inte antar 2 procent tillväxt per år utan bara 1,33 procent. För en period på 40 år innebär det att den genomsnittliga arbetstiden minskar med cirka 25 procent. En person som idag arbetar 40 timmar och som går ner i arbetstid lika mycket som genomsnittet i samhället hamnar då på en veckorarbetstid på ca 30 timmar.

I linje med tidigare analyser (Holmberg et al. 2012, Nässén & Larsson 2014) antar vi att den som jobbar mindre också tjänar mindre och därmed konsumerar mindre i genomsnitt. I dessa studier har det beräknats hur energianvändningen förändras när arbetstiden förkortas med 1 procent. Resultaten indikerar att en förkortning av arbetstiden med 1 procent minskar hushållens/individens energianvändning och växthusgasutsläpp med 0,83 procent (Nässén & Larsson 2014). Baserat på detta antar vi att hushållens utsläpp från övrig konsumtion minskar med 21 procent till följd av en arbetstidsförkortning på 25 procent. Vi gör ingen specifik beräkning avseende hur arbetstidsförkortningen påverkar till exempel volymen bilkörande, bostadsyta och flygande. I klimatomställningsscenarioet finns dock specifika antaganden om minskningar för dessa områden i förhållande till Business as usual. Vårt sätt att beräkna de totala effekterna av arbetstidsförkortning är dock mycket osäkra. Mer om arbetstidsförkortning finns i kapitlet om livskvalitetskonsekvenser.

En del i klimatomställningsscenarioet är också att vi har antagit att konsumtionen av tjänster ökar och att varukonsumtionen minskar i motsvarande utsträckning. Vi har antagit att utemåltider (restaurang och café) och övriga tjänster (bl. a. frisör, hudvård och föreningsavgifter) ökar sin andel av utgifterna från 5 till 15 procent (dvs. + 200 %). Samtidigt har vi antagit att utgifterna för bland annat kläder, skor, bilar, sportutrustning har minskat i motsvarande utsträckning. Eftersom utsläpp för konsumtion av tjänster är betydligt lägre än för många varor så minskar hushållens utsläpp.

OFFENTLIG KONSUMTION

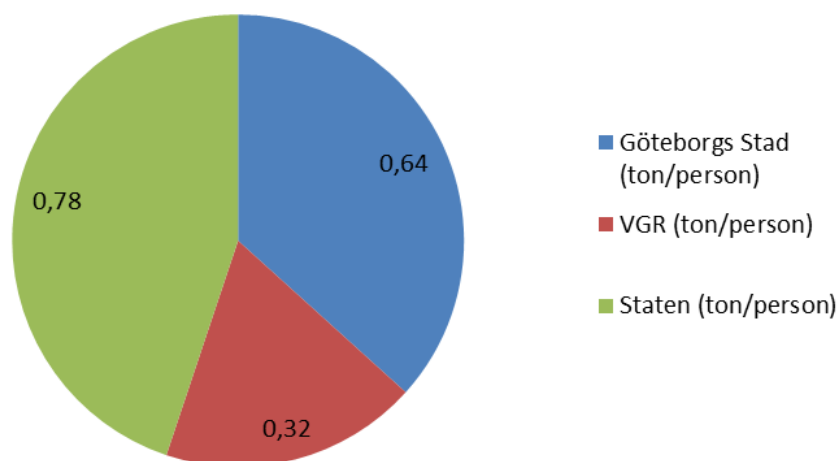
Som en del i den här rapporten utfördes ett examensarbete på Chalmers tekniska högskola vars syfte var att närmare analysera vilka verksamheter som genererar dessa två tons utsläpp. Källhänvisningar samt detaljer kring metod och resultat återfinns i examensarbetet ”Greenhouse gas emissions from public consumption in Gothenburg” (Sinclair 2013).

Utsläppen för offentlig konsumtion beräknades genom att använda utsläppsintensiteter uttryckta i ton koldioxidekvivalenter per miljoner kronor för respektive aktivitet (baserat på s.k. SNI-kod för svensk näringsgrensindelning) som ingår i den offentliga konsumtionen. Först samlades ekonomiska utgifter (driftskostnader och investeringar) in från kommun, region och stat, sedan kategoriserades dessa utgifter efter passande aktivitet för att sedan multipliceras med tillhörande utsläppsintensitet. Den använda utsläppsintensiteten har tagits fram av SCB med hjälp av svensk så kallad input-output-data och presenteras i tabellen nedan.

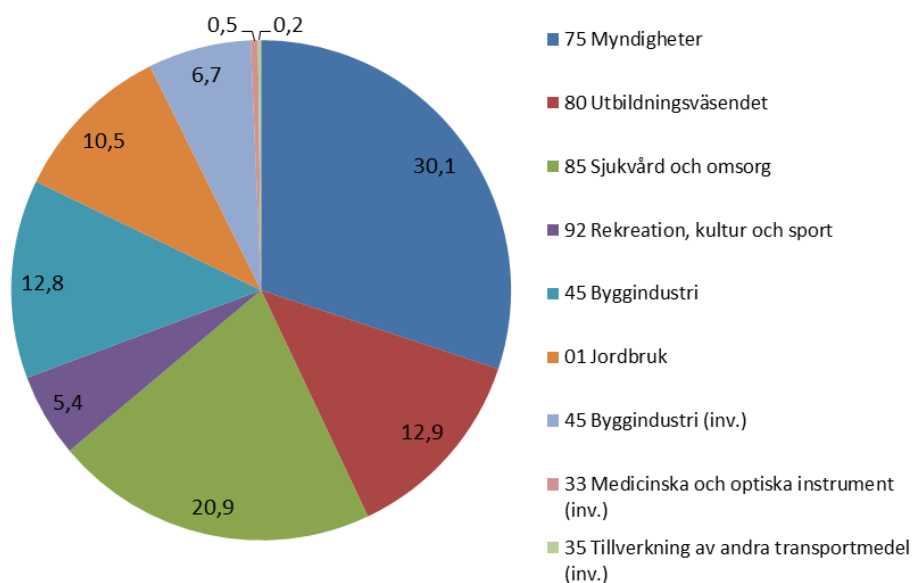
Tabell. Utsläppsintensiteter för respektive SNI-aktivitet vilka har använts för att uppskatta utsläppen från offentlig konsumtion.

SNI-aktivitet	Utsläppsintensitet (ton/mkr)
75 Myndigheter	14
80 Utbildningsväsendet	8
85 Sjukvård och omsorg	7
92 Rekreation, kultur och sport	19
45 Byggindustri	30
01 Jordbruk	255
33 Medicinska och optiska instrument	15
35 Tillverkning av andra transportmedel	21

Resultatet visade att utsläppen från den offentliga konsumtionen var 1,74 ton koldioxidekvivalenter per person och år. Denna nivå ligger i linje med en analys av Naturvårdsverket (2008). Fördelningen mellan Göteborgs kommun, Västra Götalandregionen och staten kan ses i figuren nedan.



Figur. Fördelningen av växthusgasutsläppen från offentlig verksamhet mellan kommun, region och stat.



Figur. Utsläppen från olika aktiviteter från kommun, region och stat sammantaget.

Utsläppen från kategorierna Myndigheter (kontorsverksamhet), Utbildningsväsendet samt Sjukvård och omsorg är relativt stora eftersom de står för en stor del av den offentliga verksamheten. Dessa aktiviteter generar utsläpp bl. a genom uppvärmning, el och bilkörning. Posten byggindustri omfattar bl. a konstruktion av byggnader och vägar.

Utöver ovanstående övergripande analys har en detaljerad analys gjorts av klimatpåverkan från de måltider som kommunen serverar i bland annat skolor. Först gjordes en uppskattning av de genomsnittliga utsläppen per måltid (SIK 2011). Det resulterade i uppsläpp på 1,46 kg koldioxidekvivalenter per måltid. När man multiplicerar detta med de cirka 19 miljoner måltider som årligen serveras av Göteborgs stad blir resultatet att maten står drygt 8 procent av kommunens totala klimatpåverkan (d.v.s. 0,05 ton av de totala 0,64 ton per person och år, se figur ovan).

Offentlig konsumtion – scenarioräkningar

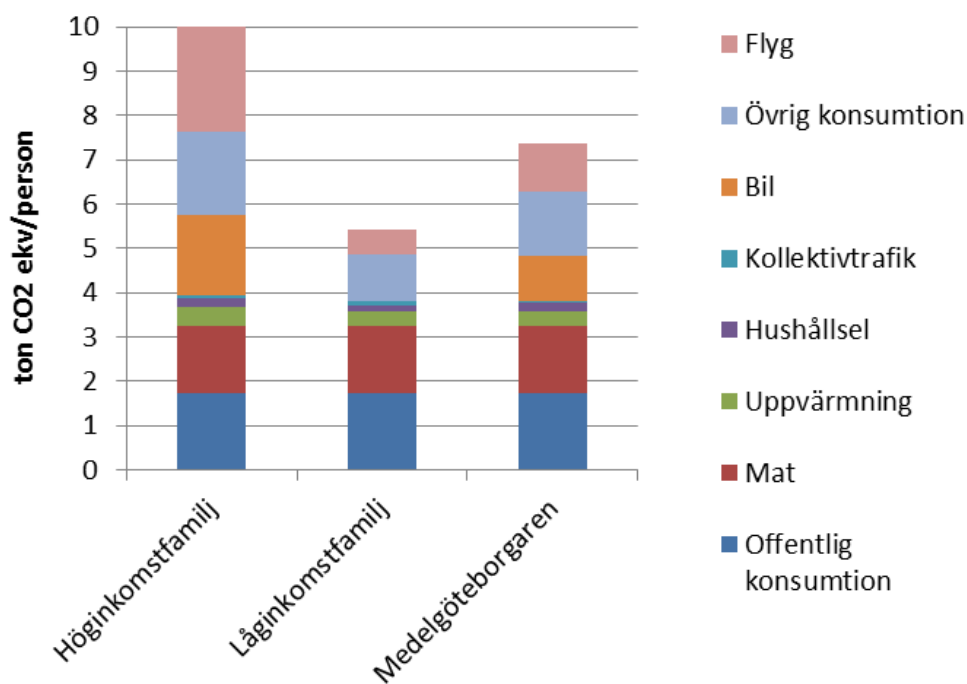
Vi har inte gjort någon detaljerad analys av framtida utsläpp från den offentliga konsumtionen. Istället har vi, för respektive scenario, antagit att den offentliga konsumtionen utvecklas på samma sätt som de övriga områdena (exklusive flyg).

Resultat

I det här avsnittet redovisar vi resultaten från beräkningarna. Det är viktigt att tänka på att utsagor om framtiden självklart är extremt osäkra till sin natur. Resultaten bygger också på en mycket stor mängd antaganden och med andra antaganden hade andra resultat erhållits. Nedan beskrivs först klimatbelastningen från typhushållen för år 2010, därefter redovisas resultaten 2050 för respektive scenario: Business as usual (BAU), Dagens klimatpolitiska inriktning (DIK) och Klimatomställning (KLIMAT).

UTSLÄPP 2010

Figuren nedan visar hur hushållens utsläpp ser ut i dag. Höginkomstfamiljen har störst utsläpp med 10,0 ton CO₂e per person och år, medan den låginkomstfamiljen i hyresrätt orsakar 5,5 ton CO₂e. Den största skillnaden mellan hushållen ligger i hur mycket man reser med bil och flyg. Även för övrig konsumtion är utsläppen lägre för låginkomstfamiljen. Medelgöteborgaren orsakar 7,4 ton utsläpp på ett år.



Figur. Utsläpp från de olika typhushållen 2010 uppdelat på olika områden.

Enligt denna studie orsakar medelgöteborgaren i dagsläget 7,4 ton CO₂e-utsläpp per år via sin konsumtion av olika varor och tjänster. Enligt Naturvårdsverkets rapport "Konsumtionens klimatpåverkan" (2012) orsakar medelsvensken drygt 10 ton CO₂e per år, denna siffra är alltså betydligt högre än den för medelgöteborgaren i denna studie.

Huvudförklaringen är troligtvis att olika metoder har använts. För att beräkna de totala utsläppen är Naturvårdsverkets metod bättre lämpad. De utgår från de totala utsläppen och fördelar dem på medborgarna. Denna top-down metod (så kallad input-output metodik) täcker in alla utsläpp. Vårt huvudsyfte var dock inte att beräkna totalutsläppen utan att visa hur enskilda individer med sin livsstil påverkar klimatet. En viktig punkt är också att kunna visa hur olika tekniska och beteendemässiga förändringar kan minska klimatpåverkan från

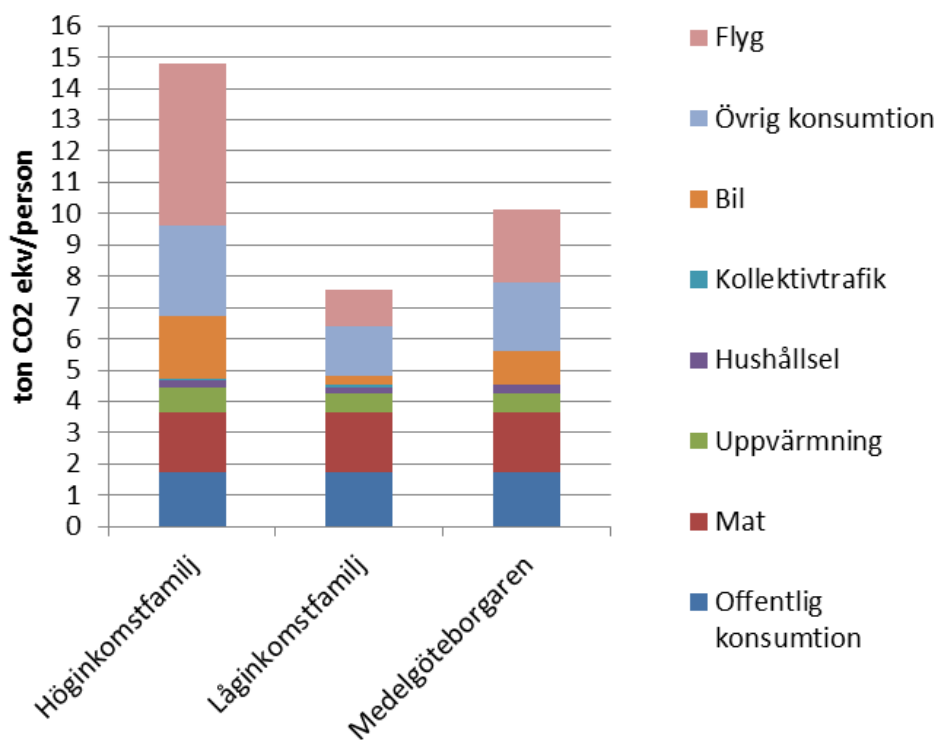
hushållen. Baserat på detta så har en bottom-up-metod använts där man utgår ifrån hur hushållen agerar och utifrån detta beräknar utsläppen. Detta kan närmast liknas vid en slags livscykelanalys av ett års aktivitet i de olika hushållen.

Det kan dock finnas anledning att tro att medelgöteborgaren orsakar lägre utsläpp än medelsvensken. Forskning visar att inkomstnivå och boendeform (lägenhet/hus) är två mycket viktiga faktorer som förklarar skillnader i klimatpåverkan (Nässén 2014). Medelgöteborgaren är stadsbo och bor oftast i lägenhet (80 %). Detta är förknippat med lägre bostadsyta/energianvändning, bättre kollektivtrafiktillgång och lägre bilinnehav. Medelgöteborgaren har också lägre inkomst än medelsvensken (222 221 kr per år efter skatt för medelgöteborgarens hushåll, jämfört med 275 000 kr för medelsvensken¹²).

SCENARIO – BUSINESS AS USUAL

Tanken med detta scenario är att visa hur situationen år 2050 skulle se ut om klimatpolitiken, den tekniska utvecklingen och konsumtionstrenderna fortsätter på samma sätt som varit fallet de senaste 2-3 decennierna. Scenariot bygger på antaganden om fortsatta effektiviseringar av bland annat bilar och flygande, men också att elanvändning, bostadsyta, köttkonsumtion och flygande ökar.

Figuren nedan visar att detta medför markanta ökning av utsläppen för alla hushållen. Höginkomstfamiljens utsläpp ökar från cirka 10 ton per person till 14,8 ton per person år 2050. Låginkomstfamiljens utsläpp ökar från 5,5 ton till 7,5 ton, och medelgöteborgarens ökar från cirka 7,4 ton till 10 ton år 2050.

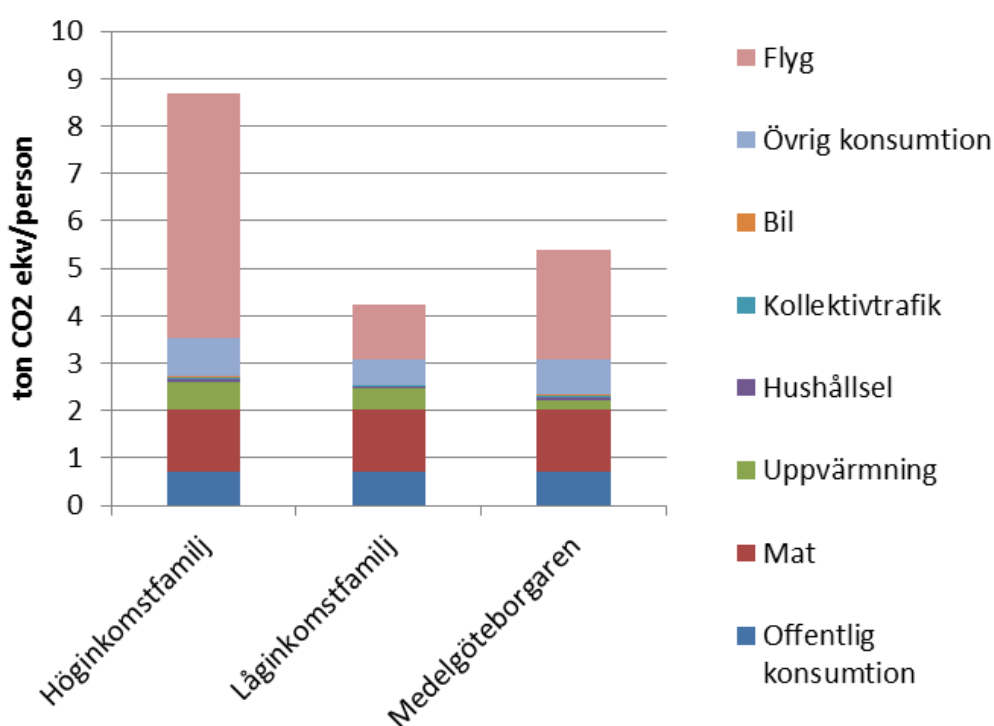


Figur. Utsläpp från de olika typhushållen 2050 i scenariot "Business as usual".

SCENARIO – DAGENS KLIMATPOLITISKA INRIKTNING

Detta scenario utgår ifrån att man har lyckats med de ambitioner som finns i dagens klimatpolitik, det vill säga kraftiga utsläppsminskningar från energisystemen och en fossilfri vägtrafik till 2050. Utsläpp från flygresor och mat utvecklas dock i princip som i BAU-scenariot, eftersom vi här antar att inga styrmedel sätts in som är tillräckligt starka för att påverka utsläppsnivåerna.

Figuren nedan visar att detta scenario medför något lägre utsläpp år 2050 jämfört med idag. För höginkomstfamiljen minskar utsläppen från ungefär 10 ton år person och år till 8,7 ton. Låginkomstfamiljens utsläpp minskar från 5,5 till 4,2 ton. För alla tre hushållen är mat och flyg de två största utsläppskategorierna. År 2050 kommer mer än hälften av höginkomstfamiljens utsläpp från flyget.

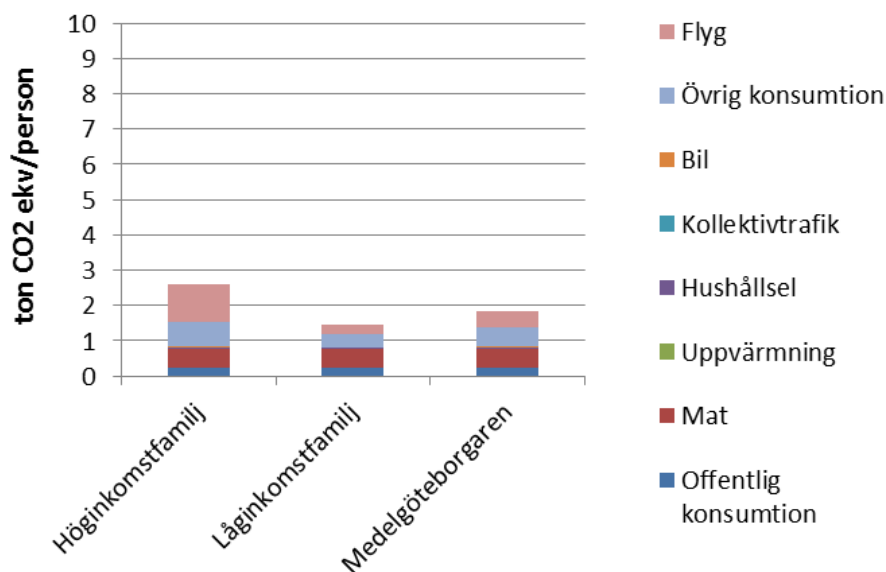


Figur. Utsläpp från de olika typhushållen 2050 i scenariot "Dagens klimatpolitiska inriktning"

SCENARIO – KLIMATOMSTÄLLNING

Utöver DKI-scenariots antaganden om förändringar i energi- och transportsystem antas här ytterligare tekniska och beteendemässiga förändringar i syfte att komma ner till under två tons utsläpp per år. Det handlar främst om halverad energianvändning i bostäder, halverad konsumtion av nöt- och griskött, flygresande som på nivån år 2000, ökad andel tjänstekonsumtion samt arbetstidsförkortning.

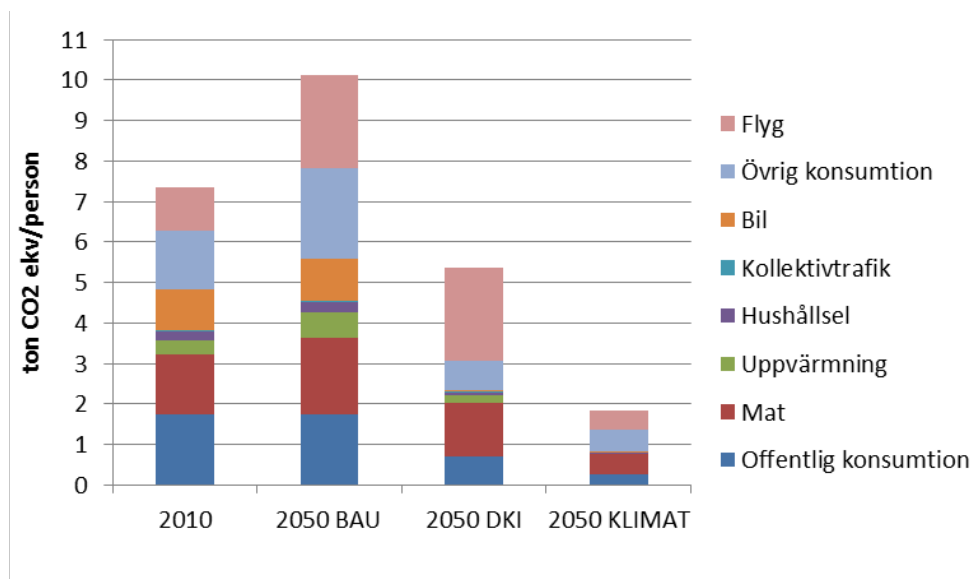
Figuren nedan indikerar att dessa förändringar gör att medelgöteborgaren och låginkomstfamiljen år 2050 kommer ner till under två ton per person. Detta gäller dock inte höginkomstfamiljen. För alla tre hushållen orsakas 80 procent eller mer av utsläpp från kategorierna flyg, mat och övrig konsumtion.



Figur. Utsläpp från de olika typhushållen 2050 i scenariot "Klimatomställning"

SAMMANFATTNING AV RESULTAT FRÅN SCENARIERNA

Figuren nedan summerar resultaten från de tre olika scenarierna för 2050 i relation till utsläppen 2010.



Figur. Utsläpp för medelgöteborgaren 2050 i de olika scenarierna.

Enligt våra beräkningar för *Business as usual (BAU)* så skulle medelgöteborgarens utsläpp öka från dagens ca 7,4 ton till ca 10 ton år 2050. Den tekniska utvecklingen och klimatpolitiken förmår här inte att motverka klimatbelastningen som följer av de ökande konsumtionsvolymerna. Scenariot *Dagens Klimatpolitiska inriktning (DKI)* indikerar att medelgöteborgarens utsläpp minskar till knappt 5,5 ton år 2050. Utsläppen från bil, el och uppvärmning elimineras nästan helt. Utsläppen från mat (främst från rött kött) och framförallt från flyg ökar eftersom vi här antar att det inte finns styrmedel som begränsar konsumtionsvolymerna. Antagandena i scenariot *Klimatomställning (KLIMAT)* medför att målen om att komma under två ton nås för medelgöteborgaren och för låginkomsttagaren, medan höginkomsttagarens utsläpp med dessa antagande beräknas till drygt 2,5 ton.

Livskvalitetskonsekvenser av en klimatomställning

I det här avsnittet kommer kopplingarna mellan klimat och livskvalitet att diskuteras¹³. Till att börja med är det centralt att poängtera att det är helt avgörande för framtida generationers livskvalitet att klimatmålen uppfylls. I det här kapitlet sätts dock fokus på de förändringar som kan leda till att klimatmålen uppnås, det vill säga vilka konsekvenser för människors livskvalitet som ny teknik och förändrad livsstil kan få för dagens generation. Människor kan ha väldigt olika föreställningar om hur klimatmålen skulle kunna uppnås och hur det skulle påverka deras liv. En föreställning är att klimatmålen helt kan uppnås på teknisk väg och därmed inte på något påtagligt sätt kommer att påverka människors livsstil, till exempel att vi kommer att kunna köra lika mycket bil men att bilarnas utsläpp blir så låga att vi ändå kan nå klimatmålen. Andra betonar istället att klimatmålen, förutom nya tekniska lösningar, kommer att kräva uppoffringar i form av negativa livsstilsförändringar. Ett tredje alternativ har också dykt upp som går ut på att klimatomställningen visst kommer att kräva livsstilsförändringar, men att dessa inte behöver upplevas som uppoffringar och i vissa fall även kan vara gynnsamma för människors livskvalitet.

Denna rapport kan förhoppningsvis ge en mer faktabaserad kunskap om hur klimatmålen kan uppnås. Scenarierna ”business as usual” och ”dagens klimatpolitiska inriktning” innebär, enligt våra beräkningar, att klimatmålen inte uppnås. ”Klimatomställningsscenario” ger däremot ett grovt exempel på hur klimatmålen skulle kunna uppnås. I det här kapitlet kommer detta scenario att diskuteras utifrån ett livskvalitetsperspektiv.

När man resonerar om livskvalitet är det viktigt att vara tydlig med vad man menar med olika ord. Det finns en mängd olika ord med liknande innebörd i vardagligt tal, till exempel livskvalitet, lycka och välbefinnande. Inom forskning och statistik finns det några olika typer eller dimensioner av livskvalitet som oftast används. I det här kapitlet kommer främst de två dominerande typerna av subjektiv livskvalitet att användas: livstillfredsställelse och känslomässigt välbefinnande.

Livstillfredsställelse är en kognitiv dimension som handlar om hur man värderar sitt liv, det vill säga hur nöjd man är med sitt liv. För att fånga detta brukar forskare antingen ställa en övergripande fråga om hur nöjd man är med sitt liv. *Känslomässigt välbefinnande* (även kallat affektivt välbefinnande eller hedonisk nivå) handlar om hur man mår. Vanliga frågor är om man i allmänhet känner sig glad eller ledsen, eller hur ofta man har känt sig på gott humör den senaste veckan.

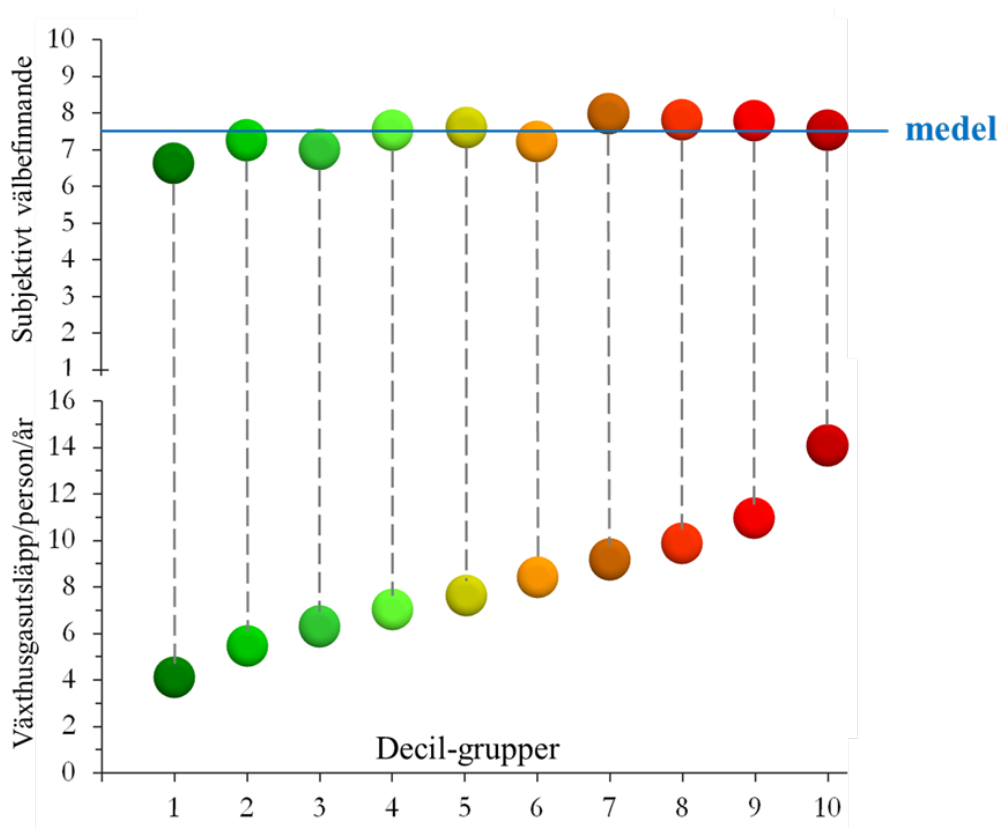
Utöver detta kommer två andra dimensioner att användas i resonemangen. Inkomst används ofta som en indikator på en positiv utveckling, till exempel i form av högre BNP eller individuell inkomst. Tanken bakom detta är att inkomstnivån påverkar i vilken utsträckning som människor kan tillfredsställa sina behov och önskemål. Ett problem med inkomstmåttet är att det som människor önskar inte alltid är det som i slutändan ger dem livskvalitet. *Tidsmässigt välbefinnande* används också och det omfattar både upplevelsen av tidspress och om man är nöjd med hur man faktiskt fördelar sin tid mellan olika typer av aktiviteter.

KOPPLINGAR MELLAN VÄLBEFINNANDE OCH KLIMATBELASTNING

I en studie baserad på data från 1 000 personer i Västra Götalandsregionen har sambanden mellan välbefinnande och klimatbelastning analyserats (Andersson 2014). Klimatbelastningen kvantifierades på ett detaljerat sätt för samtliga utsläppsområden: transporter, värme, el, mat och övrig konsumtion. Subjektivt välbefinnande mäts som en kombination av hur nöjd respondenten är med livet i sin helhet och hur bra hen mår i allmänhet (Argyle 1999, Inglehart et al. 2008).

Figuren nedan sammanfattar resultatet från denna analys uppdelat på decilgrupper med ca 100 individer i varje grupp (de 10 procenten med lägst utsläpp i decilgrupp 1 osv.). Den nedre delen av diagrammet visar att utsläppen från den första decilgruppen är mindre än en tredjedel så höga som för den decilgrupp med högst utsläpp.

Samtidigt visar den övre delen av diagrammet att skillnaderna i välbefinnande är mycket små mellan de olika decilgrupperna. Den enda gruppen som sticker ut något är den med allra lägst utsläpp, vilket är en grupp med en stor andel arbetslösa och sjukskrivna; faktorer som tidigare forskning visat har stor betydelse för människors välbefinnande och som också påverkar deras inkomster och därmed klimatpåverkan. Mellan decilgrupp 2 och 10 som motsvarar stora skillnader i utsläpp finns inga nämnvärda skillnader i välbefinnande.



Figur. Växthusgasutsläpp och subjektivt välbefinnande (SWB) sorterade efter utsläppdeciler

Det verkar alltså inte finnas någon generell målkonflikt mellan en livsstil med låga utsläpp och ett högt välbefinnande. Utöver detta har en mer detaljerad analys gjorts avseende välbefinnandeeffekten av olika klimatbelastande faktorer. En så kallad regressionsanalys som omfattar både kända välbefinnandefaktorer och klimatbelastande faktorer har genomförts (Andersson 2014). Som väntat gav skillnader i följande faktorer effekt på välbefinnandet: att ha

ett arbete, ha en partner, god hälsa, låg tidspress och möjlighet att ägna mycket tid åt familj och vänner. Utöver detta testades om följande faktorer hade någon välbefinnandeeffekt:

- flygresande (antal flygningar per år)
- rött kött (antal mål per vecka)
- bilkörande utöver arbetspendling (km/år)
- bostadsyta (kvadratmeter per person)

Den statistiska analysen gav dock inget stöd för att dessa faktorer skulle ha något samband med nivån på välbefinnandet (Andersson 2014).

Dessa analyser är baserade på skillnader mellan olika individer. Man kan naturligtvis inte utifrån detta dra slutsatsen att det därmed skulle vara oproblematiskt för individer att förändra sin egen livsstil över en natt, t ex för en person ur decilgrupp 10 att byta konsumtionsmönster med en person ur decilgrupp 2. Det är väl känt från tidigare forskning att det är svårt för människor att ändra beteenden och konsumtionsmönster, särskilt om dessa är en del av etablerade vanor och praktiker. Men bristen på koppling mellan utsläppsintensiva aktiviteter och välbefinnande å ena sidan, och bristen på direkta kopplingar mellan växthusgasutsläpp och de faktorer som är viktiga för att bestämma vårt välbefinnande å andra sidan, ger en stark indikation om att dessa bägge mål inte är oförenliga. Då en klimatomställning dessutom skulle behöva genomföras successivt under flera decennier har ovanstående resultatet en viss relevans.

Resultaten om bilkörning, kött och flyg kommer att diskuteras längre fram i kapitlet. Först görs dock en kommentar om kostnader som är förknippade med klimatomställningen.

OMSTÄLLNINGENS KOSTNADER OCH KONSEKVENSER AV DET

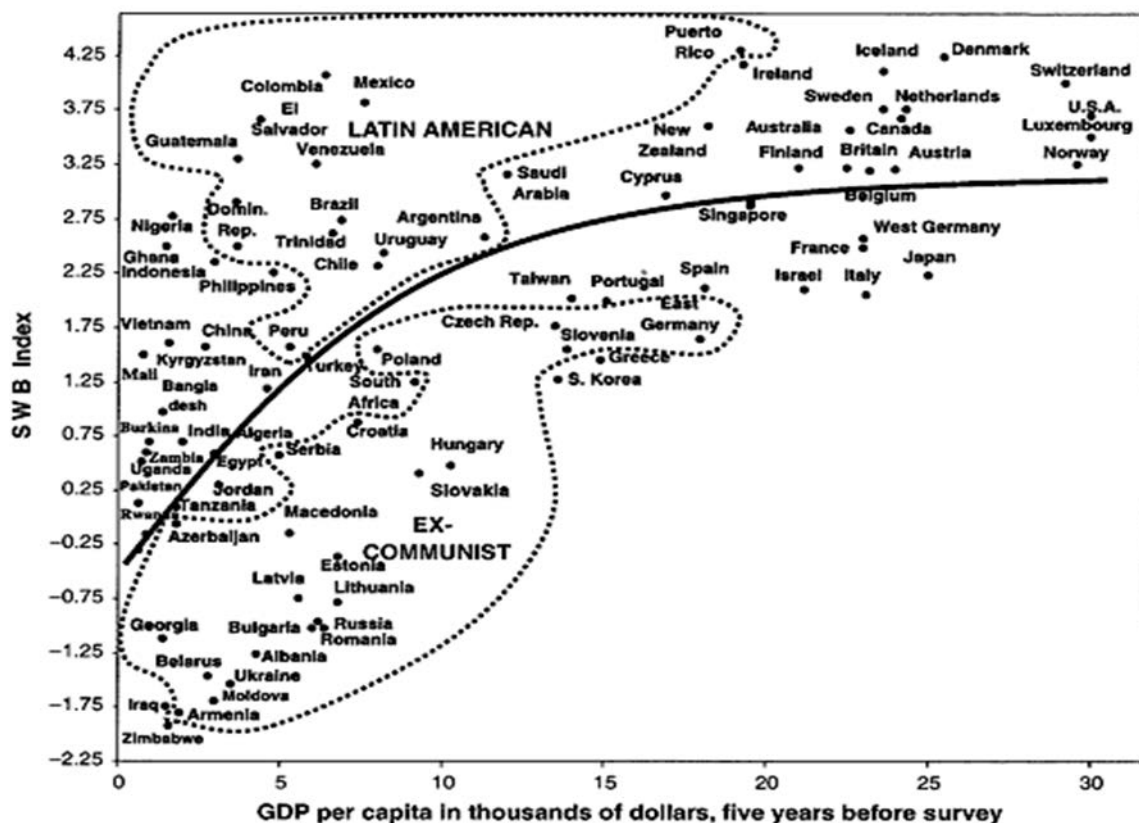
I vissa fall kan klimatomställningen bli dyrare än att fortsätta med dagens klimatbelastande energi- och transportsystem. Uppskattningar av kostnader för detta kan framstå som stora och uppfattas som att de äventyrar samhällsekonomin. En analys av Christian Azar och Stephen Schneider redovisar ett annat sätt att se på detta (Azar & Schneider 2002). De utgår från den vanliga uppfattningen bland ekonomer om att global BNP kommer att vara ungefär 10 gånger högre om 100 år. Om man från detta drar väl tilltagna kostnader för att nå klimatmålen så innebär det att det istället dröjer 102 år tills dess att BNP blir 10 gånger högre.

Nicholas Stern, före detta chefsekonom på Världsbanken, har jämfört kostnader som är förknippade med klimatförändringar med kostnaden för åtgärder som innebär att klimatmålen uppnås (Stern et al. 2006). Fem graders medeltemperaturökning, en nivå som bland annat antogs innebära att både London och New York står under vatten år 2100, skulle enligt hans beräkningar sänka den globala bruttonationalprodukten med mellan 5 och 20 procent. Däremot hävdas det i Stern-rapporten att det bara skulle kosta 1 procent av global BNP att genomföra åtgärder för att undvika klimatförändringarna.

Detta är analyser på en mycket övergripande och abstrakt nivå. Ett konkret räkneexempel kan göras för vad det skulle kosta att göra bussarna i kollektivtrafiksystemet klimatneutrala. De hybridbussar som introduceras under 2013 i Göteborg har enligt Volvo 75 procent lägre klimatpåverkan (Sinclair 2013). Volvo uppger att serietillverkning av hybridbussarna kommer att påbörjas 2015 och att de då kommer att medföra lägre totala kostnader än dagens bussar. Återstående bränsleåtgång skulle kunna ersättas med biogas eller biodiesel. Dessa bränsletyper

kostar i dagsläget 0,5–5 kronor per fordonskilometer (Sinclair 2013). Möjligheterna att göra bussarna näst intill klimatneutrala är goda utan att det behöver orsaka nämnvärt högre totala kostnader. Att uppnå samma klimatförbättring för personbilar kan dock motsvara större kostnadsökningar eftersom en högre inköpskostnad inte kan delas upp på så många mil som för en buss.

Man kan tänka sig att både scenariot ”Dagens klimatpolitiska inriktning” och klimatomställningsscenario kommer att öka hushållens kostnader för energi och transporter, och att detta dämpar ökningstakten av den privata konsumtionen. Om skatten behöver höjas något för att finansiera gemensamma klimatsatsningar så skulle även det minska privat konsumtion. Hur skulle detta påverka människors livskvalitet? Man skulle kunna tänka sig att detta får en negativ effekt eftersom lägre inkomster ger färre valmöjligheter. Forskning visar dock att för människor i redan rika länder är denna effekt mycket svag eller obefintlig. Det syns till exempel i nedanstående bild av skillnader mellan olika länder när det gäller BNP och genomsnittlig livskvalitet.



Figur. Livskvalitet och BNP per capita (Inglehart, Foa et al. 2008)

Livskvalitetsmättet på y-axeln i figuren är en sammanvägning av både livstillfredsställelse och känslomässigt välbefinnande. Figuren kan tolkas så att BNP bidrar till att öka livskvaliteten upp till en nivå av ungefär 20 000 dollar per person (för Sverige låg BNP på 57 000 dollar år 2012).

Margineffekten för livskvaliteten av ökad inkomst är mycket svag eller obefintlig (Kahneman & Deaton 2010). Att ha högre inkomster än andra personer i samma samhälle är dock förknippat med högre livskvalitet, detta förhållande är dock inte relevant för denna diskussion.

Men även om en ökning av BNP i redan rika länder inte verkar ha något nämnvärt samband med ökad livskvalitet så kan en sänkning av BNP leda till lägre livskvalitet, till exempel genom att det kan leda till högre arbetslöshet. Enligt både Azar & Schneider samt Stern skulle dock en klimatomställning av samhället knappast medföra en absolut sett negativ BNP-förändring utan att ökningstakten av BNP blir något lägre på kort sikt.

På basis av ovanstående resonemang framstår det som att det, vid sidan av etiska skäl, finns starka ekonomiska motiv för att satsa radikalt på att minska växthusgasutsläppen. Stern poängterar att BNP på lång sikt blir betydligt högre om klimatförändringarna motverkas än om de inte gör det. På kort sikt innebär en klimatomställning ökade kostnader jämfört med att inte göra något. Detta skulle dämpa ökningstakten av den privata konsumtionen något. Enligt livskvalitetsforskningen finns det dock inte någon anledning att tro att detta skulle sänka livskvaliteten så länge den lägre ökningstakten främst sker i industrialiserade länder.

Om nu inte en klimatomställning är förknippad med oöverstigliga kostnader i ekonomiska termer så kan man fråga sig om en klimatomställning, med de livsstilsförändringar som krävs, skulle ha ett "pris" i form av lägre livskvalitet. Vi ska här resonera om enskilda förändringar och deras möjliga konsekvenser för livskvaliteten. "Klimatomställningsscenarioet" omfattar en hel del tekniska förändringar som inte i någon nämnvärd utsträckning kan tänkas påverka människors livskvalitet negativt, till exempel förnybar fjärrvärme, energieffektivare bostäder, minskad hushållsel genom effektivare apparater och övergång till elbilar. Scenariot "dagens klimatpolitiska inriktning" indikerar dock att detta inte är tillräckligt för att nå klimatmålen. "Klimatomställningsscenarioet" omfattar därför också livsstilsförändringar: mindre biltrafik/bilkörande, minskad konsumtion av rött kött, minskning av flygresandet till 2000 års nivå, arbetstidsförkortning och ökad andel tjänstekonsumtion. Nedan diskuteras hur dessa livsstilsförändringar skulle kunna påverka människors livskvalitet. Livsstilsförändringarna kan ha positiva eller negativa livskvalitetseffekter i sig, och genom de styrmedel som krävs för att förändringen ska komma till stånd. Fokus i den här rapporten ligger på det förstnämnda. Möjliga styrmedel för att uppnå livsstilsförändringarna kommenteras dock i viss mån också för att ge en bättre helhetsbild.

MINDRE BILTRAFIK OCH BILKÖRANDE

Medan biltrafiken till 2050 antas öka med 32 procent i business as usual-scenariot så antas de minska med 20 procent i de övriga scenarierna. Trafikverket har lyft fram att biltrafiken behöver minska för att klimatmålen ska uppnås (Trafikverket 2012). En minskning av biltrafiken bygger, både i Trafikverkets analys och i våra scenarier, på en rad olika förändringar, bland annat ökat kollektivtrafikresande, ökad cykel- och gångtrafik, samt minskat resande genom till exempel förtätning, distansarbete eller e-handel.

Vilka livskvalitetseffekter kan man då tänka sig att en minskning av biltrafiken och bilkörande skulle få? Det är naturligtvis en mycket komplex fråga och vi gör inte anspråk på att ge något heltäckande svar, istället pekar vi på några viktiga dimensioner. Vi delar upp resonemanget i hur en minskad biltrafik skulle kunna påverka alla som vistas i Göteborg, samt hur det skulle kunna påverka de personer som faktiskt skulle minska sitt bilkörande.

Dagens omfattande biltrafik leder till en stor mängd negativa konsekvenser. Ett exempel är en studie i Stockholm som visade att barn som växer upp i områden med höga halter av luftföroreningar från trafiken har en ökad risk att få astma, nedsatt lungfunktion och

pollenallergi¹⁴. En annan studie visar att barn som ofta blir skjutsade med bil får minskad rörelsefrihet och färre spontana kontakter med vänner (Freeman & Quigg 2009).

Minskad trafik i städer ses ofta som ett politiskt mål eftersom det kan bidra till en mer attraktiv stad med mindre buller, bättre luftkvalitet, mindre bilköer, etcetera. För att uppnå en stor klimatnytta räcker det dock inte att biltrafiken i staden minskas utan att det totala bilkörandet minskar, till exempel genom mindre långväga bilpendling. Att ta ett arbete långt från hemmet medför stora pendlingsavstånd och då huvuddelen av pendlingen i Göteborg och Västsverige sker med bil innebär det en målkonflikt mellan regionförstoring och minskade utsläpp från persontransporter. Om det är så att regionförstoring verkligen leder till ökad livskvalitet (till exempel genom ökad tillväxt och lägre arbetslöshet) så skulle åtgärder för att minska bilpendlingen kunna påverka livskvaliteten negativt.

Ett minskat bilkörande har också specifika konsekvenser för just de personer som i praktiken skulle minska sitt bilkörande. Ungefär hälften av hushållen i Göteborg har bil och det är för denna grupp som ett minskat bilkörande skulle kunna ha direkta effekter. I jämförelser mellan människor finns det inget stöd för att ett mindre bilkörande skulle vara förknippat med lägre välbefinnande (Andersson 2014)¹⁵. Man kan dock inte enbart på grund av detta resultat dra slutsatsen att en viss individ inte skulle uppleva det negativt för livskvaliteten att minska sitt bilkörande. Vilka färdmedelsval människor gör är ofta resultatet av djupt etablerade vanor (Gärling & Axhausen 2003). Ett minskat bilkörande skulle kräva förändrade vanor vilket kan upplevas som ansträngande och i värsta fall även ha en negativ effekt på livskvaliteten. Bilen är dessutom inte bara ett transportmedel utan har också kopplingar till sociala normer och identitet, till exempel som en känsla av status. Centrum för konsumtionsforskning (CFK) vid Göteborgs universitet, har i en rapport behandlat bilens roll för välbefinnandet (Jakobsson Bergstad et al. 2009). De fann dock att de positiva känslorna (koppladet till status, identitet etc.) av att äga och köra bil var mindre viktiga än bilens funktion för att underlätta aktiviteter i vardagen.

Förutsättningen för att ett minskat bilkörande inte ska påverka människors subjektiva livskvalitet negativt är att de har en god *tillgänglighet* till exempelvis arbete, service och vänner. Dagens transportplanering har kritiserats för att för ensidigt fokusera på tidsvinster för bilåkare. Möjligheten att uppnå en god tillgänglighet genom bilkörande är begränsat för personer med till exempel funktionshinder, låga inkomster eller som är för gamla för att få köra bil. En god tillgänglighet kan antingen uppnås genom att förflytta sig stora avstånd eller att bo i en stadsstruktur som erbjuder tillgänglighet.

Ett bättre *kollektivtrafiksystem* är nödvändigt om vi vill minska bilkörandet och samtidigt upprätthålla en god tillgänglighet. Så länge människor har egen bil riskerar man dock att bilen slentrianmässigt blir det transportmedel man väljer. Genom att sälja bilen och istället gå med i en *bilpool* minskar normalt bilkörandet då man tvingas att göra ett mer aktivt färdmedelsval vid varje resetillfälle. Bilpooler möjliggör också lägre totala resekostnader och den livskvalitetsfördel som det, för vissa, är att slippa ägandet. Förutsättningen för att bilpool ska bli ett attraktivt alternativ till egen bil är dock att individens tillgänglighet blir god. En österrikisk studie (Prettenthaler & Steininger 1999) visade att det skulle vara ekonomiskt och tidsmässigt rationellt för 22 procent av alla bilägare att sälja bilen och istället vara med i en bilpool. Då är hänsyn tagen till den extra tidsåtgång som det tar för att ta sig till bilpoolsbilen.

Ett annat sätt att minska bilkörandet är att vissa resor istället görs med vanlig *cykel* eller el-cykel. Förutom hälsofördelar finns det forskning som visar på mer känslomässiga fördelar. En omfattande kanadensisk studie kom fram till att personer som cyklar eller går till och från jobbet i mycket högre grad ”gillar” detta sätt att pendla. Så mycket som 19 procent av de som cyklade till jobbet angav denna resa som den bästa tiden på dagen, medan motsvarande siffra för bilister var 2 procent. Detta stöds av en svensk studie som visade en signifikant högre livskvalitet för de som cyklade minst en gång i veckan jämfört med de som inte gjorde det (Brülde & Fors 2013). Ett annat sätt att minska biltrafiken är *förtätning*. En förtätning av en stad innebär grovt sett att antalet invånare på en viss yta ökar. Jämförelser mellan olika städer i världen ger stöd för att en hög befolkningstäthet minskar resandet (Newman & Kenworthy 1999). Utvecklingen i Göteborgsregionen de senaste decennierna har dock präglats av en befolkningstillväxt genom villabebyggelse som ligger i Göteborgs kommuns utkant och i kranskommuner. Utglesning av staden innebär ökade pendlingstider. Enligt en studie är de fördelar som långa pendlingstider för med sig, såsom bättre boende, mer givande arbete med mera, inte tillräckliga för att minska den negativa påverkan som långa pendlingstider har på livstillfredsställelsen (Stutzer & Frey 2008). Studien visar att livstillfredsställelsen är signifikant lägre för varje 10-minuter längre pendling en person har, trots de positiva effekter som valet troligtvis antogs föra med sig.

Med förtätning och kortare reseavstånd kan pendlingstiden minska vilket är positivt för livskvaliteten. Studier har visat att pendling är den vardagliga aktivitet som ger lägst känslomässigt välbefinnande under tiden den utförs (Krueger et al. 2009). En förtätning kan bidra både till att pendlingstider minskar och att klimatpåverkan från de dagliga transporterna sjunker. Det finns alltså goda förutsättningar för att en minskad biltrafik, i kombination med kollektivtrafik, bilpool, cykel och förtätning är förenligt med högre livskvalitet. Svårigheten ligger troligtvis snarare i att människor kan vara negativa till införandet av de styrmedel som blir nödvändiga för att minska biltrafiken. För att uppnå 20 procent minskning nämner Trafikverket bland annat hög trängselskatt, högre parkeringsavgifter, lägre skyltade hastigheter och en bränsleskatt som leder till en 50-procentig höjning av bränslepriset (Trafikverket 2012).

MINSKAD KÖTTKONSUMTION

I scenariot ”business as usual” skulle utsläppen från matkonsumtionen, enligt våra antaganden, öka från dagens 1,5 ton per person till 1,9 ton år 2050. I scenariot ”dagens klimatpolitiska inriktning” skulle motsvarande siffra bli 1,3 ton. Bägge scenarierna är alltså oförenliga med målet att minska växthusgasutsläppen till två ton totalt för transporter, boende, varor, etcetera. Därför omfattar ”klimatomställningsscenario” ytterligare tekniska förändringar samt förändringar av vad vi äter i framtiden. Vi antar att konsumtionen av kyckling, fisk, renkött, vilt, ägg, frukt, spannmål och grönsaker ligger på samma nivå som idag. Även ostkonsumtionen har antagits vara som idag, medan vi har antagit att mjölkkonsumtionen fortsätter att minska i samma takt som den gjort sedan 1980. För att minska utsläppen av klimatgaser har vi dock antagit en halverad konsumtion nöt- och griskött jämfört med idag (från cirka 50 till ca 25 kg).

Hur skulle en sådan kostförändring påverka människors subjektiva välbefinnande? På basis av ovan beskrivna enkätundersökning i Västra Götalandsregionen har även en analys av sambanden mellan konsumtion av rött kött och subjektiv livskvalitet genomförts (Andersson 2014). Precis som för bilkörande visar analysen varken positiva eller negativa livskvalitetseffekter av högre köttkonsumtion¹⁶. Denna undersökning innebär alltså att

personer som äter mycket kött varken har högre eller lägre livskvalitet, jämfört med personer som äter lite kött. Det finns alltså ingen anledning att tro att nivån på köttkonsumtionen påverkar välbefinnandet.

Ett sätt för att illustrera omfattningen av kostförändringarna i ”klimatomställningsscenario” är att jämföra dem med de senaste decennierna kostförändringar. Dagens höga köttkonsumtion i Sverige har inte speciellt lång historia. Bara från 1990 till 2005 ökade köttkonsumtionen med hela 45 procent (Dahlin & Lundström 2011), från ca 57 kilo till 83 kilo per person och år. Det innebär i genomsnitt en ökningstakt på cirka 1,7 kg per år. Denna ökning kan jämföras med ”klimatomställningsscenario” där konsumtionen av rött kött skulle reduceras med under ett kilo per år för att hamna på cirka 25 kg kött år 2050. Den är naturligtvis en fundamental skillnad att förändringen i detta fall skulle gå från en ökning till en minskning.

Enligt en analys av miljöprojektet ”Leva Livet” upplevde deltagarna flera svårigheter med att gå över till vegetarisk kost (Larsson & Svenberg 2012). En svårighet var helt enkelt att de tyckte kött var gott och att kött behövdes för att få barnen att äta tillräckligt. Ett annat motiv för att fortsätta att äta kött var att man var van vid, och kunnig på, att laga köttretter. Ett tredje skäl var att trenden med köttbaserade dieter för att gå ner i vikt har fått ett stort genomslag, till exempel GI (Glykemiskt Index) och LCHF (Low Carbon High Fat). Dessa svårigheter gäller om man på kort tid ska gå över till vegetarisk kost. Hur det ser ut för gradvisa förändringar i framtiden kan vara något helt annat. Det beror bland annat på hur vår kunskap och våra normer ser ut i framtiden. Det är också någonting som kan påverkas av politiska beslut (Klintman 2012). Nedan kommer några kommentarer om vad som skulle tala för att en minskad köttkonsumtion kan vara förenlig med till och med en högre livskvalitet än i dag.

En minskad köttkonsumtion (speciellt av rött kött) skulle kunna drivas av en ökad kunskap om de negativa hälsoeffekterna av kött (bl. a. förhöjd cancer risk) och de positiva hälsoeffekterna av att äta grönt. Det finns en hel del forskning som pekar på detta. Internationella cancerforskningsfonden¹⁷ rekommenderar att människor ska begränsa sin konsumtion av rött kött kraftigt och helt undvika charkuteriprodukter som korv och pastej. Livsmedelsrekommendationerna för de nordiska länderna lägger maxnivån på 25 kilo rött kött per år (Norden 2014), dvs. samma nivå som antas i klimatomställningsscenario.

Förändrade normer kan också komma att spela en stor roll när det gäller möjligheterna att minska köttkonsumtionen. En möjlig normförändring är att synen på djur förändras. Det skulle till exempel kunna medföra att de flesta skulle avstå från att äta kött från djur som man inte var säker på hade behandlats väl. En sådan förändring skulle troligtvis medföra att man skulle köpa dyrare, och därmed mindre, kött. En annan möjlig normförändring skulle kunna vara att det i en framtid med många fler människor på jorden inte upplevs som etiskt försvarbart att äta kött som kräver stora markytor för produktion av djurfoder.

Med förändrad kunskap och förändrade normer i framtiden skulle en minskad köttkonsumtion kunna upplevas som positiv ur etisk synvinkel och även vara förknippad med högre livskvalitet i form av bättre hälsa. För att en sådan framtid ska kunna förverkligas krävs dock en insikt och en acceptans om att det krävs kraftfulla styrmedel för att minska köttkonsumtionen. Både Jordbruksverket (Lööv et al. 2012) och Naturvårdsverket (Dahlin & Lundström 2011) har i rapporter diskuterat möjliga styrmedel för att nå en hållbar köttkonsumtion. Radikala grepp vore till exempel att ha köttfria förskolor så kommunerna från

början vänjer barn vid att äta vegetarisk kost. Ett annat förslag är att införa en klimatskatt på animalier (Wirsenius et al. 2011). Att köttkonsumtionen har ökat så kraftigt de senaste decennierna samtidigt som köttpriserna har fallit indikerar att en klimatskatt skulle kunna ha en dämpande effekt på konsumtionen.

MINSKNING AV FLYGANDET TILL 2000 ÅRS NIVÅ

Scenarierna ”business as usual” och ”dagens klimatpolitiska inriktning” innebär kraftigt ökade utsläpp från flyget till år 2050. Detta är inte förenligt med målet att komma under två ton i utsläpp per person och därför omfattar ”klimatomställningsscenarioet” en minskning av det privata flygandet till samma nivå som år 2000. Detta skulle, tillsammans med effektiviseringar inom flygsektorn, innebära markant lägre utsläpp (se avsnittet om flyg i kapitlet ”Detaljerade antaganden” ovan).

Hur kan man då tänka sig att en viss minskning av flygandet skulle påverka livskvaliteten? Ovan beskrivna studie av Andersson (2014) fann inget samband mellan mängden flygresande och nivån på välbefinnandet. Det finns dock en annan studie som fann ett visst sådant samband (Brülde & Fors 2013). Om det finns ett sådant samband kan det antingen hänga samman med just de värden som är förknippade med att flyga till platser långt bort (t.ex. sol, värme och andra kulturer), eller också så kan det bero på att flygandet är förknippat med att komma bort från en vardag hemma som präglas av stress och för lite tid till sociala relationer och avkoppling. Här behövs ytterligare forskning.

I takt med att flygandet ökar så kan man anta att människor ser regelbundna utlandsresor som en del av ett normalt konsumtionsmönster, och en självklar del av ett gott liv. Ju mer omfattande flyget blir desto större blir sänkningen för att komma ner i exempelvis nivån som rådde år 2000.

Flyget är i dag i princip skattebefriat då det varken betalar bränsleskatter eller moms. Sedan 2012 är flyget dock en del av EU:s handel med utsläppsrätter (avser dock endast flyg inom EU). Prisnivåerna på utsläppsrätter är dock så låga att effekten inte är märkbar och regeringens utredare drog 2013 följande slutsats: ”Om inte prisnivån på utsläppsrätter ökar till en sådan nivå att systemet i avsedd grad bidrar till miljömålen – vilket inte mycket tyder på – bör skattealternativet övervägas” (Karyd 2013).

En koldioxidskatt på flygbränsle skulle vara effektiv men den internationella flygbranschen ICAO hävdar att det skulle strida mot den så kallade Chicagokonventionen från 1944. Regeringens utredare föreslår att Sverige bör driva frågan att flyget bör momsbeläggas inom EU, eller ännu hellre att dagens system för flygledningsavgifter inom EU skulle användas för att ta ut klimatskatter. Ett nationellt alternativ är en klimatskatt per flygstol som är baserat på avståndet. Storbritannien har en sådan skatt som är på drygt 1 000 kr för långväga interkontinentala resor.

KORTARE ARBETSTID

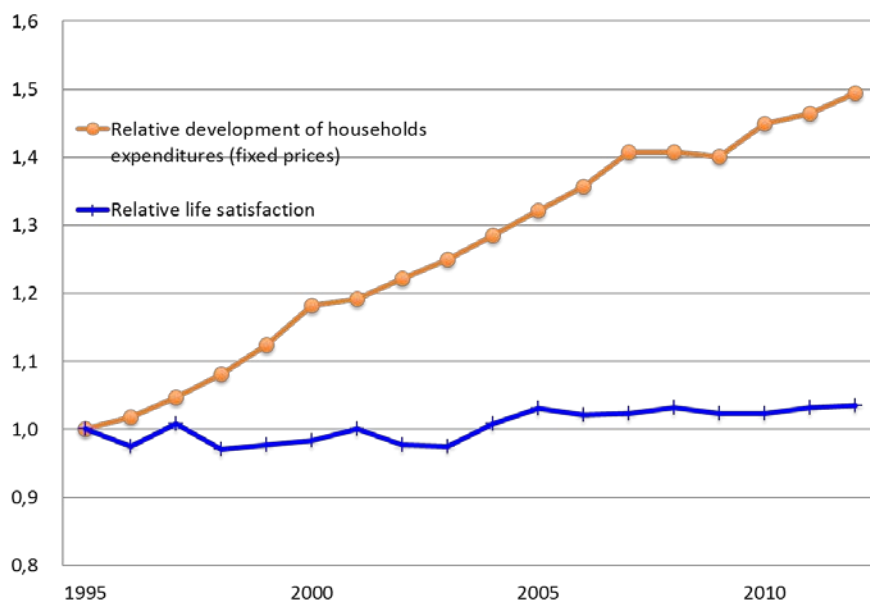
Normalt sett är produktivitetsökningen i Sverige cirka två procent per år och hur denna ”används” påverkar både livskvaliteten och klimatbelastningen (Holmberg, Larsson et al. 2012). I BAU- och DKI-scenarierna tas hela den antagna produktivitsökningen ut i ökad privat konsumtion (+ 120 % mellan 2010 och 2050). Detta bidrar dock till ökad klimatpåverkan. Om den ökade produktiviteten istället tas ut som arbetstidsförkortning så medför

produktivitetens ökning grovt sett ingen klimatpåverkan. I utformningen av klimatomställningsscenarioet valde vi därför att inarbeta en arbetstidsförkortning som en del i att komma ner till under två tons utsläpp per person 2050 (se avsnittet om övrig konsumtion i kapitlet ”Detaljerade antaganden” ovan).

Vi antog att en tredjedel av produktivitetens utvecklingen tas ut i form av kortare arbetstid. Det betyder att vi inte antar 2 procent i tillväxt per år utan bara 1,33 procent. För en period på 40 år innebär det att den genomsnittliga arbetstiden minskar med cirka 25 procent. En person som idag arbetar 40 timmar och som går ner i arbetstid lika mycket som genomsnittet i samhället hamnar då på en veckorarbetstid på ca 30 timmar.

Hur en arbetstidsförkortning skulle påverka livskvaliteten är en komplicerad fråga, här kan vi bara introducera en struktur för att analysera detta samt redogöra för en del forskning. Nedan diskuteras först effekter av en arbetstidsförkortning för den arbetande delen av befolkningen, och därefter effekter på hela samhället.

När det gäller effekter för den arbetande befolkningen så är en konsekvens att den privata konsumtionen inte skulle öka lika snabbt som den annars skulle ha gjort. Vi antar att en tredjedel av produktivitetens ökning tas ut i form av arbetstidsförkortning. Detta medför att den privata konsumtionen inte ökar med 120 procent till år 2050 som i de andra scenarierna, utan ”bara” med cirka 70 procent. En sådan långsam arbetstidsförkortning innebär alltså ingen absolut sänkning av den privata konsumtionen, däremot att ökningstakten blir långsammare. Både jämförelser av länder och av individer över tid visar att välbefinnandeeffekten av ökad inkomst är små eller obefintliga (se avsnittet ”omställningens kostnader och konsekvenser av det” tidigare i detta kapitel). Nedanstående bild av utvecklingen i Sverige kan ses som en illustration av detta.

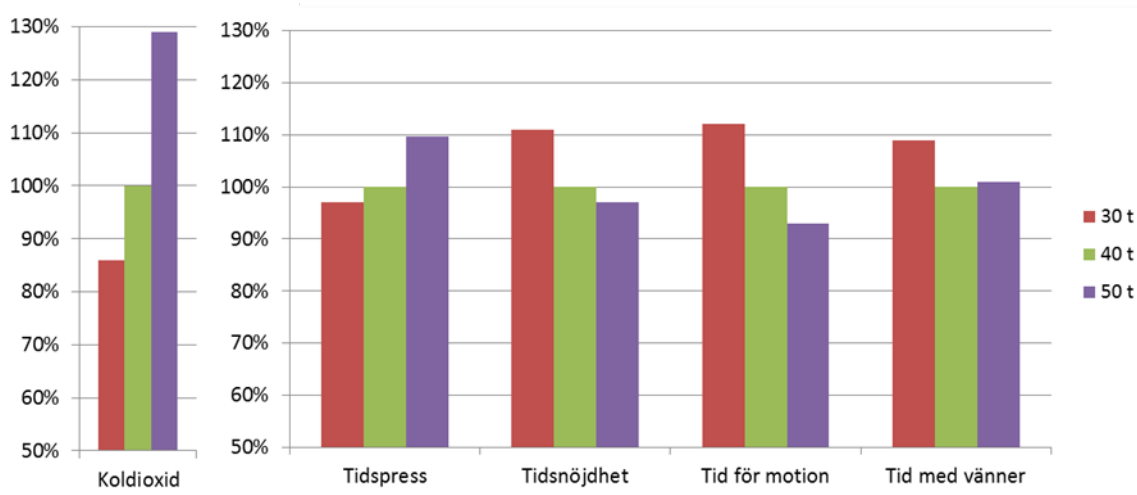


Figur. Utveckling av relativ livstillfredsställelse och hushållens utgifter (i fasta priser) 1993-2012
Källa livstillfredsställelse: SOM-institutet, Göteborgs universitet. Källa utgifter: SCB

På basis av tidigare nämnda enkätdata baserad på 1 000 personer i Västra Götaland har en analys gjorts av kopplingarna mellan klimatbelastning och så kallad tidsmässigt välbefinnande (Larsson et al. 2013). En dimension av *tidsmässigt välbefinnande* är upplevelsen av *tidspress* som handlar

om den obehagskänsla som följer av att ha svårt att hinna med allt man behöver göra (Larsson 2012). Men det finns också minst ytterligare en dimension som handlar om hur nöjd man är med hur man faktiskt använder sin tid. Detta kan kallas för tidsnöjdhet och det speglar bland annat om man har en bra balans mellan arbete och privatliv, samt hur nöjd man är med mängden tid för till exempel sömn, relationer och fritidsintressen¹⁸.

Sambanden mellan arbetstidens längd och andra tidsdimensioner har i en studie (Larsson, Andersson et al. 2013) testats genom att dela in alla personer i tre olika grupper, de som arbetar runt 30, runt 40 respektive runt 50 timmar i veckan¹⁹. För att tydliggöra resultaten visas hur de som arbetar 30 respektive 50 timmar avviker från de som arbetar 40 timmar. 30-timmarsveckor innebär mycket lägre koldioxidutsläpp från individens hela livsstil jämfört med 50-timmarsveckor. Detta resultat stämmer väl överens med tidigare studier. Resultatet beror i huvudsak på att kortare arbetstid ger lägre inkomster och lägre konsumtion.



Figur. Samband mellan arbetstid och klimatbelastning samt tidsmässigt välbefinnande
 Figuren till vänster bygger på 172 singlar²⁰, och den till höger på 767 personer (både singlar och sammanboende/gifta).

Kortare arbetstid är också förknippat med lägre tidspress och högre tidsnöjdhet. Stapeldiagrammet visar även att personer med kortare arbetstid i snitt ägnar mer tid åt både motion och vänner. Andra analyser av detta material visade dock inte på några signifikanta samband mellan arbetstid och livstillfredsställelse eller känslomässigt välbefinnande. Detta kan tolkas som att arbetstiden inte är en av de viktigaste förklaringsfaktorerna till livstillfredsställelse eller känslomässigt välbefinnande i stort, utan att andra faktorer dominerar, till exempel gener, sociala relationer och att överhuvudtaget ha ett arbete. De livskvalitetsdimensioner som arbetstid dock har samband med, som just tidspress, tidsnöjdhet och tid för motion och vänner, är mer tidsrelaterade, och individuellt påverkbara.

2005–2006 gjordes en studie där 400 arbetstagare på 17 olika offentliga arbetsplatser arbetade sextimmarsdag under ett och ett halvt år (Bildt 2007). Resultaten visade positiva effekter för människors livskvalitet och för deras subjektiva hälsa, till exempel när det gäller ryggsproblem och sömnsvårigheter (försöket resulterade inte i minskad sjukfrånvaro, vilket dock enligt forskarna kan bero på en alltför kort undersökningsperiod).

Det finns god anledning att tro att en framtid med kortare arbetstid, till priset av en långsammare ökning av privat konsumtion, kan ge positiva livskvalitetskonsekvenser för

individens själv. Frågan är hur en arbetstidsförkortning skulle påverka hela samhället? Det finns möjligheter till både positiva och negativa effekter för hela befolkningen av en arbetstidsförkortning.

Det finns också anledning att tro att en arbetstidsförkortning skulle vara bra för jämställdheten. Ovan nämnda försök med sextimmarsdag (Bildt 2007) visade att män i genomsnitt ökade sin tid för både hushållsarbete och barn mer än vad kvinnor gjorde, medan kvinnorna fick en större ökning av fritid (umgänge, motion, TV, etc.) än männen. Dessutom kan man anta att en allmän arbetstidsförkortning skulle öka jämställdheten genom att kvinnors behov av att gå ner till deltid för att sköta hem och barn inte skulle vara lika starkt. Därmed skulle kvinnors konkurrensmöjligheter i arbetslivet förbättras.

Om kortare arbetstid resulterar i lägre arbetslöshet så innebär det naturligtvis positiva effekter för samhället. Det finns dock olika uppfattningar avseende om det finns en sådan arbetsdelningseffekt av arbetstidsförkortningar (Golden & Figart 2000, KI 2002).

Det mest uppenbara problemet med en arbetstidsförkortning är att det kan antas innebära ökade svårigheter när det gäller att finansiera vård, skola och omsorg. Finansdepartementets långtidsutredningar (Finansdepartementet 2004, Finansdepartementet 2008) pekar på minskade möjligheter att upprätthålla välfärden och skatteinkomsterna om inte den privata konsumtionen fortsätter öka och om vi inte fortsätter att arbeta mycket. Den demografiska utvecklingen går dessutom mot en större andel pensionärer i befolkningen, vilket också kräver ökade skatteintäkter. Å andra sidan har länder som Frankrike och Holland på senare tid lyckats genomföra arbetstidsförkortningar. Det finns olika idéer om hur dagens välfärdssamhälle skulle kunna förenas med förkortad arbetstid. Kanske kan skattehöjningar genomföras som inte påverkar företagets internationella konkurrenskraft negativt, till exempel genom miljöskatter (till exempel att höja befintlig koldioxidskatt eller att införa nya miljöskatter på till exempel kött och flyg), höjd moms, fastighetskatt eller höjda marginalsatser. Kanske blir människor också friskare av att inte jobba så mycket, vilket innebär lägre kostnader för sjukersättning och vård.

Individuell arbetstidsförkortning är ett alternativ till allmän arbetstidsförkortning. Ett sätt att göra det är att införa en allmän deltidsrätt vilket skulle ge alla människor rätt att förkorta sin arbetstid, precis som småbarnsföräldrar har i dag. Holland har sedan år 2000 en lag som ger alla heltidsanställda rätt att sänka arbetstiden med 20 procent, och alla deltidsanställda rätt att gå upp till heltid, om inte arbetsgivaren kan visa att det skulle få orimliga konsekvenser. För individen är individuell arbetstidsförkortning svårare bland annat eftersom det innebär ett brott mot heltidsnormen och att konsumtionsutrymmet blir mindre (Larsson 2012). Om fler kvinnor än män skulle välja detta så skulle också inkomstskillnaderna mellan könen öka. Den individuella livskvalitetsfördelen av att själv kunna styra över arbetstidens längd är dock troligtvis betydande. En annan fördel kan vara att, då bara en del skulle välja att gå ner i arbetstid så skulle också effekterna på skatteintäkterna vara begränsade.

ÖKAD ANDEL TJÄNSTEKONSUMTION

Klimatomställningsscenarioet omfattar också en ökad andel tjänstekonsumtion. Vi har antagit att utemåltider (restaurang och café) och övriga tjänster (bl. a. frisör, hudvård och föreningsavgifter) ökar sin andel av utgifterna kraftigt. Motivet för detta är att tjänstekonsumtion har en betydligt lägre klimatbelastning än varukonsumtion (se avsnittet om

övrig konsumtion i kapitlet ”Detaljerade antaganden” ovan). Men hur skulle en ökad andel tjänstekonsumtion påverka människors välbefinnande?

På liknande sätt som en arbetstidförkortning har potential att frigöra tid för meningsfulla aktiviteter och minskad stress, skulle man kunna tänka sig en bibehållen arbetstid, men där hushållen köper sig fritid via hushållsnära tjänster som dessutom har relativt låga utsläpp. Hushållsnära tjänster är dock bara en mindre kategori inom den totala tjänstekonsumtionen. En annan viktig del utgörs av upplevelser och kulturella tjänster. Van Boven & Gilovich (2003) visar i sin forskning att upplevelser och upplevelsekonsumtion ger en mycket positiv lyckoeffekt, som dels är starkare än varukonsumtion och dessutom med en mer långvarig effekt på välbefinnandet.

Det finns en spridd föreställning att vi successivt är på väg mot ett tjänstesamhälle. Eva Alfredsson & Sandro Scocco (2008) har dock visat att tjänsternas andel av hushållens totala konsumtion inte har ökat. Den privata konsumtionen av personliga tjänster har till och med generellt minskat under perioden 1963 och 2005. Huvudanledningen till detta är troligtvis att tjänster successivt blir allt dyrare i förhållande till varor (Baumol 1967). Detta beror bl. a. på att varutillverkningen flyttas till låglöneländer, och på att produktivitetens utvecklingen är högre för varutillverkning än för tjänster.

Ökad offentlig konsumtion

Samhällets produktivitetens ökning kan, förutom till arbetstidsförkortning eller ökad privat konsumtion, användas till ökad offentlig konsumtion. Internationella jämförelser ger stöd för att höjda skatter som används till att förbättra vård, skola och omsorg innebär ökad livskvalitet även om det sker på bekostnad av ökningen av den privata konsumtionen (Layard 2006). Om samhället höjer skatterna så minskar den klimatbelastande privata konsumtionen (bl. a. varor och resor) och den klimatsnåla offentliga tjänstekonsumtionen ökar.

SAMMANFATTANDE DISKUSSION KRING LIVSKVALITET

Den övergripande bilden av ”klimatomställningsscenarioet” är att det skulle kunna innebära både vissa negativa och vissa positiva konsekvenser för människors livskvalitet. Farhågan om att en klimatomställning skulle innebära att människor går tillbaka till en levnadsstandard och livskvalitetsnivå som rådde för länge sedan är enligt våra analyser obefogad. Å andra sidan är nog föreställningar om att en klimatomställning skulle vara förknippad med en mycket högre livskvalitet också överdrivna. Det finns inslag i klimatomställningsscenarioet som kan komma att upplevas både negativt och positivt. Grovt sett skulle troligtvis människors livskvalitet efter en klimatomställning vara ungefär som i dag. I det här kapitlet har förändringarna främst kommenterats ur ett individuellt livskvalitetsperspektiv. För att få en bättre bild av vad dessa förändringar skulle innebära för samhället i stort krävs djupare och mer omfattande analyser.

De förändringar som klimatomställningen innehåller, och de styrmedel som krävs, skulle dock påverka de olika typhushållen olika mycket. Låginkomsthushåll kör mindre bil och flyger betydligt mindre än hushåll med höga inkomster. Detta innebär att begränsningar i bilkörandet och flygandet främst skulle påverka hushållen med höga inkomster. För- och nackdelar med minskat köttätande skulle dock påverka alla typhushållen ungefär lika mycket. Ett centralt perspektiv är hur förändringsprocessen upplevs av människor. Vissa förändringar skulle kunna upplevas som positiva från allra första början, till exempel att börja cykla mera,

men med tanke på hur starkt våra vanor och status quo påverkar oss är det troligt att det finns farhågor. Antingen kanske man är osäker på hur livsstilsförändringen ska påverka ens egen livskvalitet, eller också kanske man ogillar styrmedlet som ska generera förändringen. Det finns dock exempel på att detta klingar av över tid. Ett exempel är minskningen av bilkörandet i Stockholm i samband med att trängselskatten infördes. Innan systemet infördes var de flesta negativa och det fanns stora farhågor om att systemet skulle bli krångligt, dyrt och att det inte skulle minska köerna. Ju längre tiden gick desto mer positiva blev attityderna. Nästan hälften av Stockholmare har ändrat sig från en negativ till en positiv attityd (Klintman 2012). Över tid verkar styrmedel ofta accepteras om fördelarna med systemet blir tydliga.

I en demokrati behöver dock politikernas ambitioner att införa styrmedel gå i takt med medborgarnas insikt om att styrmedlen behövs. Det finns idag ett stort glapp mellan å ena sidan de styrmedel som en klimatomställning kräver och å andra sidan intresset hos både politiker och allmänhet för att införa denna form av styrning. Det krävs sannolikt en bred opinion för radikalare klimatpolitik för att en klimatomställning ska påbörjas i kombination med att makthavare stödjer förändringen. Möjligheterna att få folklig acceptans för nya styrmedel i framtiden påverkas som nämnts bland annat av dominerande normer. Miljösociolog Mikael Klintman påpekar att normer förändras över tid och exemplifierar med att om det skulle börja ses som vulgärt att flyga mycket så skulle det öka acceptansen för flygskatter (Klintman 2012).

En annan aspekt som påverkar acceptans för styrmedel är om de upplevs som rättvisa. Om ett styrmedel slår hårdare mot låginkomsttagare än mot höginkomsttagare kan det bidra till ökad ojämlikhet (Wilkinson et al. 2011). En flygskatt kan uppfattas som att den skulle drabba låginkomsttagare mer än höginkomsttagare eftersom de senare lättare kan betala en skatt. Samtidigt är det så att höginkomsttagare i dag flyger flera gånger mer än andra och därmed skulle således flygskatter främst betalas av höginkomsttagare, medan låginkomsttagare som inte flyger alls inte heller skulle betala någon flygskatt. Låginkomsttagare skulle dessutom ha nytta av det sätt som skatterna används på (till exempel högre kvalitet genom bättre offentliga tjänster). För förslaget om klimatskatt på kött är fördelningseffekterna mer oklara då låginkomsttagare också äter mycket kött. Ett sätt att minska detta problem är att låginkomstgrupper kompenseras genom andra delar i skatte- eller transfereringssystemet (till exempel med höjda barnbidrag, höjda bostadsbidrag eller höjt grundavdrag för skatt på arbete).

Slutsatser

Enligt den metod vi valt och de scenarier vi konstruerat så är det möjligt att nå vårt klimatmål om en hållbar och rättvis utsläppsnivå i Göteborg. Vi ser inte heller att detta skulle behöva innebära någon försämring av vår livskvalitet. Dagens klimatpolitiska inriktning är dock inte tillräcklig och det kommer, baserat på våra antaganden, att krävas ytterligare åtgärder för att vi ska nå målet. De tekniska åtgärderna i våra energi- och transportsystem måste kompletteras med åtgärder som förändrar vår konsumtion av främst flygresor, mat och varor.

Det krävs alltså agerande och åtgärder från en rad olika aktörer för att vi ska lyckas med en klimatomställning. Omställning kräver en stark styrning på olika nivåer i vårt samhälle, inte minst av Göteborgs Stad. Detta inkluderar att kraftiga styrmedel, som det kan vara svårt att få acceptans för, måste införas. De hushåll som i dag står för störst utsläpp kommer även vara de hushåll vars livsstil kommer påverkas mest av dessa åtgärder och styrmedel.

Det räcker naturligtvis inte att Göteborgssamhället genomför en klimatomställning utan alla samhällen behöver genomföra förändringar för att undvika stora klimatförändringar. Nedan följer en lista med exempel på de vägval och åtgärder som behövs för att nå en hållbar och rättvis utsläppsnivå. Listan är främst framtagen av personer på Göteborgs stad och på Västra Götalandsregionen i syfte att tydliggöra vad de egna organisationerna behöver göra, och vad som behöver göras på andra nivåer.

- Internationell nivå – EU och andra behöver införa tillräckliga åtgärder för att:
 - ställa om till ett fossilfritt energisystem,
 - uppnå en energieffektivisering,
 - klimatanpassa jordbruks- och livsmedelssektorn,
 - minska det totala flygresandet.
- Nationell nivå – Sverige behöver införa tillräckliga åtgärder för att:
 - nå målet om fossilfria vägtransporter,
 - öka produktionen av förnybar energi, både för inhemsk användning och för export,
 - förändra svenskarnas kostvanor,
 - minska flygresandet,
 - begränsa klimatpåverkan från övrig konsumtion, t ex genom en arbetstidsförkortning och en ökad andel tjänstekonsumtion.
- Regional nivå – Västra Götalandsregionen behöver bland annat:
 - bygga ut kollektivtrafiken,
 - minska utsläppen från kollektivtrafiken med 95 procent,
 - upphöra med användning av fossila bränslen i kollektivtrafiken,
 - initiera, driva och finansiera regionala projekt,
 - samordna överenskommelser mellan aktörer i Västra Götaland,
 - främja hållbar konsumtion genom krav i upphandlingar.
- Lokal nivå – Göteborgs Stad behöver bland annat:
 - upphöra med användningen av fossila bränslen för fjärrvärmeproduktionen,
 - fortsätta att investera i förnybar energiproduktion,
 - energieffektivera bostäder så att energianvändningen per kvadratmeter är hälften så stor 2050,

- förändra transportsystemet genom att:
 - fördubbla kollektivtrafikens andel av resandet,
 - minska biltrafiken med 20 procent,
 - förtäta staden och konsekvent bygga i goda kollektivtrafiklägen,
 - förbättra möjligheterna att cykla och gå.
- servera mindre kött och mejeriprodukter och mer vegetabilier i den offentliga verksamheten,
- stimulera till förkortad arbetstid och ökad andel tjänstekonsumtion,
- mycket aktivt arbeta med att inspirera invånarna till förändrade konsumtionsmönster när det gäller flyg och köttkonsumtion.

Göteborgs Stad har alltså möjlighet att påverka (rådighet) över en väsentlig del av omställningen som att tillhandahålla lösningar men är samtidigt beroende av att andra aktörer väljer att genomföra förändringar i linje med kommunens klimatintentioner.

Individen har även en relativt stor rådighet över sin klimatpåverkan vilket man inte minst ser genom att utsläppen varierar mellan de olika typhushållen. Det som skiljer hushållens utsläppsnivåer åt i vår studie är främst mängden flygresor, mängden bilresande och mängden övrig konsumtion. Framför allt flygresande, som är starkt kopplat till inkomstnivån, gjorde stor skillnad på hushållens utsläpp i samtliga scenarier. Att matens utsläpp inte skiljer mellan hushållen beror på att vi inte hittat tillräckliga belägg för att konsumtionen av kött skiljer sig mellan hög- och låginkomsthushåll.

Frågan är hur ansvaret för denna klimatpåverkan är fördelat mellan individen och övriga aktörer, vilket vi inte har några direkta svar på. En viktig del i detta kommer dock vara individens acceptans för de livsstilsförändringar som krävs och de styrmedel som andra aktörer inför.

NÄSTA STEG

Tanken är att resultaten i denna rapport ska utgöra grunden för en mer kunskapsbaserad diskussion om hur vi hittar vägen framåt. Vi hoppas att vår metod kommer vara användbar även för andra aktörer, t ex för miljöorganisationer, företag, kommuner och myndigheter både i Sverige och utomlands. Det finns givetvis andra förändringar som också kan leda till utsläppsnivåer på under två ton. Denna rapport har pekat på vissa åtgärder, förhoppningsvis så kan andra analyser peka på andra, men lika verkningsfulla åtgärder. Genom att tillgängliggöra den Excel-fil som denna rapport bygger på vill vi underlätta analyser av andra åtgärder. På detta sätt ger vi kritiker till denna rapport möjligheter att vara konstruktiva och komma med alternativa åtgärder för att uppnå tillräckliga utsläppsminskningar. På www.mistraurbanfutures.org/sv/klimatomställning-goteborg finns inte bara Excel-filen och olika underlagsrapporter utan också ett nätforum för dialog.

Vi vill att resultatet av detta projekt ska vara tillgängligt för diskussion och reflektion bland breda grupper i samhället. En kommande aktivitet är att utveckla ett digitalt spel, riktat till gymnasieungdomar, som bygger på denna rapport. I längden hoppas vi att detta kan leda till ökat engagemang och acceptans för den klimatomställning som krävs.

Bilaga 1 - Energisystemen i framtiden

Electricitet

I alla beräkningar används emissionsfaktorer för el på den nordiska elmarknaden. I denna studie är emissionsfaktorn för nordisk elmix 2010 satts till 125,5 CO₂/kWh vilket är den siffra som används av svenska energimyndigheten (Martinsson 2012). Det antas i scenariot "Business as usual" att utsläppen per energienhet är det samma 2050 som i nuläget.

För DKI och KLIMAT har emissionsfaktorn beräknats utifrån EU:s Energy Roadmap 2050 (European-Commission 2011). För att beräkna emissionsfaktorer för DKI och KLIMAT så har scenariot som i EU:s rapport kallas "Current policy initiatives scenario" använts. Detta scenario tar hänsyn till åtgärder som ingår i EU:s nuvarande strategi för att nå målen till 2020. I detta scenario så genereras år 2050 4 620 TWh el i EU. Samma år är utsläppen från elproduktionen 553,3 Mt CO₂. 7,6 procent av elen i scenariot använder sig av Carbon capture and storage (CCS), denna del har räknats bort från den totala elproduktionen, vilket ger en elproduktion på 4 269 TWh. CCS innebär att man vid förbränning av fossila bränslen samlar upp koldioxidutsläppen och lagrar dessa i marken, till exempel i en uttömd olje- eller naturgasfyndighet. Om de totala utsläppen för elproduktion delas med producerad el fås en emissionsfaktor på 129,6 g CO₂/kWh för den europeiska elen. Detta innebär en minskning med drygt 65 %. Med antagandet att den nordiska elmixens utsläpp minskar på samma sätt så blir emissionsfaktorn för nordisk el knappt 43 g CO₂/kWh.

För att ta hänsyn till utsläpp som sker under bränslenas hela livscykel, och inte bara de som sker vid själva förbränningen, så har samtliga el-emissionsfaktorer multiplicerats med faktorn 1,09. På detta sätt så inkluderas även utsläpp vid utvinning och raffinering av fossila bränslen.¹⁹ De emissionsfaktorer för el som används i beräkningarna i denna studie finns i tabellen nedan.

Tabell. Utsläppsfaktorer för el, gram CO₂e/kWh.

	BAU	DKI	KLIMAT
2010	126	-	-
2050	126	43	43

Uppvärmning

Emissionsfaktorerna för fjärrvärme har beräknats utifrån den energibalans som SP Sveriges tekniska forskningsinstitut tagit fram åt miljöförvaltningen i Göteborg som en del i arbetet med Göteborgs klimatstrategi. Energibalansen använder data från 2010. För att beräkna emissionsfaktorerna så har data över vilka bränslen som använts i fjärrvärmeproduktionen sammanställts utifrån Göteborg Energis anläggningars (kommunala energibolaget) miljörapporter, miljörapporten från Renova samt Göteborg

Energis årsredovisning. I de fall när det förekommer elkraftproduktion har utsläppen allokerats med alternativproduktions- metoden (Martinsson, Gode et al. 2010). Utsläpp från industriell spillvärme har satts till noll, medan utsläpp från avfalls- förbränning har satts till 90 g CO₂e/kWh²¹.

Tabellen nedan visar hur mycket av olika energibärare som har använts i Göteborgs fjärrvärmemix år 2010. Lägga märke till att alla bränslen har angetts som värmevärdet i bränslet, det vill säga innan förbränning.

Tabell. Insatt energi för värme- och elproduktion i Göteborg.

INPUT OMVANDLING (GWh)	
Naturgas	3 106
Olja	67
Bioolja	30
Flis	285
Pellets	137
Avfall	1 510
Spillvärme	1 226
El	65,9

Emissionsfaktorn för fjärrvärme producerad i Göteborg år 2010 blev enligt dessa beräkningar 92 g CO₂e/kWh värme.

I scenariot DKI minskar värmeanvändningen något vilket medför att mindre fossila bränslen behöver användas, detta ger den något lägre emissionsfaktorn 67 g CO₂e/kWh värme för 2050. I scenariot har vi också antagit att utsorteringen av fossila material i hushållsavfallet har ökat så att utsläppen från avfallsförbränningen halverats. Eftersom all biogas, både från rötning och från förgasning, används till fordonsflottan så innebär det att Rya kraftvärmeverk fortfarande drivs med naturgas.

I KLIMAT-scenariot så antas bostäderna energieffektiviseras med 50 procent till 2050 (Boverket 2008). Detta innebär en minskad användning av fjärrvärmemix och fjärrvärmemixen antas nu vara helt fossilfri. Dessutom källsorteras fossilt material (plaster) ut ur avfallet och återvinns. Detta gör att avfallsförbränningen endast genererar biogena koldioxidutsläpp. Detta gör att utsläppen från fjärrvärmemix användning inte blir större än 1 g CO₂e/kWh värme. De emissionsfaktorer för fjärrvärme som används i beräkningarna i denna studie finns i tabellen nedan.

Tabell. Utsläppsfaktorer för fjärrvärme, gram CO₂e/kWh.

2010	92	-	-
2050	92	67	1

Referenser

- Alfredsson, E. & S. Scocco (2008). Näringslivets tillstånd 2008
- Tjänsteparadox skapar tillväxt Östersund, Institutet för tillväxtpolitiska studier.
- Andersson, D. (2014). What characterizes persons with high and low GHG emissions? Lifestyles, well-being and values among Swedish households. Licentiate thesis from Chalmers. .
- Argyle, M. (1999). Causes and correlates of happiness. Well-being : the foundations of hedonic psychology. D. Kahneman, E. Diener and N. Schwarz. New York, Russell Sage Foundation: xii, 593 p.
- Azar, C. & D. Johansson (2012). "Valuing the non-CO2 climate impacts of aviation." Climatic change **111**(3): 559-579.
- Azar, C. & S. H. Schneider (2002). "Are the economic costs of stabilising the atmosphere prohibitive?" Ecological Economics **42**(1): 73-80.
- Baumol, W. J. (1967). "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis." The American Economic Review **57**(3): 415-426.
- Bildt, C. (2007). Arbetstidsförkortning och hälsa. Försök med sex timmars arbetsdag inom offentlig sektor. Stockholm, Arbetslivsinstitutet.
- Boverket (2008). Hälften bort! Energieffektivisering i befintlig bebyggelse.
- Brülde, B. & F. Fors (2013). "Är lyckan grön?" Ekonomisk Debatt **41**(2): 45-46.
- Bryngelsson, D., et al. (2013). "Scenarier för klimatpåverkan från matkonsumtionen 2050." Göteborg: Chalmers.
- Dahlin, I. & A. Lundström (2011). Köttkonsumtionens klimatpåverkan : drivkrafter och styrmedel. Naturvårdsverket. . Stockholm, Naturvårdsverket.
- Energimyndigheten (2010). Energistatistik för småhus, 2010.
- Energimyndigheten (2011). Energiläget 2011.
- European-Commission (2011). "COMMISSION STAFF WORKING PAPER – Impact Assessment, Accompanying the document."
- Finansdepartementet (2004). Långtidsutredningen 2003/04. Stockholm, Fritzes offentliga publikationer.
- Finansdepartementet (2008). Långtidsutredningen 2008. SOU 2008:105. Stockholm, Finansdepartementet.
- Freeman, C. & R. Quigg (2009). "Commuting lives: children's mobility and energy use." Journal of Environmental Planning and Management **52**(3): 393-412.
- Girod, B. & P. De Haan (2010). "More or better? A model for changes in household greenhouse gas emissions due to higher income." Journal of industrial ecology **14**(1): 31-49.

- Golden, L. & D. Figart (2000). Working Time: International Trends, Theory and Policy Perspectives. London, Routledge.
- Gärling, T. & K. Axhausen (2003). "Introduction: Habitual travel choice." Transportation **30**(1): 1-11.
- Hayden, A. & J. M. Shandra (2009). "Hours of work and the ecological footprint of nations: an exploratory analysis." Local Environment **14**(6): 575-600.
- Holmberg, J., et al. (2012). Low-carbon transitions and the good life. Stockholm, www.naturvardsverket.se, Naturvårdsverket.
- Inglehart, R., et al. (2008). "Development, Freedom, and Rising Happiness: A Global Perspective (1981, Åi2007)." Perspectives on Psychological Science **3**(4): 264-285.
- Jakobsson Bergstad, C., et al. (2009). Bilens roll för människors subjektiva välbefinnande. Göteborg, Centrum för konsumentvetenskap (CFK), Handelshögskolan vid Göteborgs universitet.
- Kahneman, D. & A. Deaton (2010). "High income improves evaluation of life but not emotional well-being." Proceedings of the National Academy of Sciences **107**(38): 16489-16493.
- Karyd, A. (2013). Fossilfri flygtrafik? – Underlagsrapport till utredningen om fossiloberoende fordonsflotta, N 2012:05.
- KI (2002). Konjunkturinstitutet: Samhällsekonomiska effekter av en allmän arbetstidsförkortning. www.konj.se.
- Klintman, M. (2012). Citizen-consumers and Evolution: Reducing Environmental Harm Through Our Social Motivation, Palgrave Macmillan.
- Krammer, P., et al. (2013). "Climate-neutrality versus carbon-neutrality for aviation biofuel policy." Transportation Research Part D: Transport and Environment **23**: 64-72.
- Krueger, A. B., et al. (2009). "Time use and subjective well-being in France and the US." Social Indicators Research **93**(1): 7-18.
- Larsson, J. (2012). Studier i tidsmässig välfärd – med fokus på tidsstrategier och tidspolitik för barnfamiljer. Dept. of Sociology, University of Gothenburg.
- Larsson, J., et al. (2013). Temporal well-being: A central dimension of sustainable lifestyles?. SCORAI 2013, Clark University, Worcester, MA, USA.
- Larsson, J. & S. Svenberg (2012). Utvärdering och analys av projekt Leva Livet. Göteborgs stad, Chalmers. Göteborg: 56 p.
- Layard, R. (2006). Happiness. London, Penguin Books Ltd. .
- Lööv, H., et al. (2012). Hållbar köttkonsumtion-Vad är det? Hur når vi dit, Jönköping: Jordbruksverket.
- Martinsson, F. (2012). Emissionsfaktor för nordisk elproduktionsmix, PM för Energimyndigheten, IVL Svenska miljöinstitutet.
- Martinsson, M., et al. (2010). Kraftvärmeallokeringar – en översikt. Fjärrsynrapport 2012:8, Svensk fjärrvärme.

Mathiesen, V., et al. (2009). The IDA climate plan 2050. Technical energy system analysis, effects on fuel consumption and emissions of greenhouse gases, socio-economic consequences, commercial potentials, employment effects and health costs, The Danish Society of Engineers (IDA).

Naturvårdsverket (2008). Konsumtionens klimatpåverkan. Stockholm, Naturvårdsverket.

Newman, P. & J. R. Kenworthy (1999). Sustainability and cities : overcoming automobile dependence. Washington, Island Press.

Norden (2014). Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity. 5th edition. .

Nyström, I. (2009). Energieffektiv bebyggelse och fjärrvärme i framtiden, Svensk fjärrvärme Rapport 2009:1.

Nässén, J. (2014). "Determinants of greenhouse gas emissions from Swedish private consumption: Time-series and cross-sectional analyses." Energy.

Nässén, J. & J. Holmberg (2005). "Energy efficiency—a forgotten goal in the Swedish building sector?" Energy Policy **33**(8): 1037-1051.

Nässén, J. & J. Larsson (2014). "Would shorter working time reduce greenhouse gas emissions? An analysis of time use and consumption in Swedish households " Environment and Planning C: Government and Policy.

Prettenthaler, F. E. & K. W. Steininger (1999). "From ownership to service use lifestyle: the potential of car sharing." Ecological Economics **28**(3): 443-453.

Regeringen (2008). Proposition 2008/09:162: En sammanhållen klimat- och energipolitik.

Rogelj, J., et al. (2011). "Emission pathways consistent with a 2 [thinsp][deg] C global temperature limit." Nature Climate Change **1**(8): 413-418.

Rosnick, D. & M. Weisbrot (2007). "Are Shorter Work Hours Good for the Environment? A Comparison of U.S. and European Energy Consumption. ." International Journal of Health Services **37**(3): 405-417.

SIK (2011). Klimatpåverkan från skolmåltider-vilka råvaruval har betydelse, SIK rapport 834.

Sika (2007). RES 2005–2006. Den nationella resvaneundersökningen, Sika Statistik 2007:19.

Sinclair, R. (2013). Greenhouse gas emissions from public consumption in Gothenburg, Report No. 2013:7 Chalmers, Department of Energy and Environment, Division of Physical Resource Theory.

Sprei, F., et al. (2008). "Better performance or lower fuel consumption: Technological development in the Swedish new car fleet 1975–2002." Transportation Research Part D: Transport and Environment **13**(2): 75-85.

Stern, N. H., et al. (2006). Stern Review: The economics of climate change, HM treasury London.

Stutzer, A. & B. S. Frey (2008). "Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox*." Scandinavian Journal of Economics **110**(2): 339-366.

Trafikverket (2012). Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål och vägen dit, Publikationsnummer 2012:105.

Van Boven, L. & T. Gilovich (2003). "To do or to have? That is the question. ." Journal of Personality and Social Psychology **85**: 1193-1202.

Wilkinson, R. G., et al. (2011). The spirit level, Tantor Media, Incorporated.

Wirsenius, S., et al. (2011). "Greenhouse gas taxes on animal food products: rationale, tax scheme and climate mitigation effects." Climatic change **108**(1): 159-184.

Zimmermann, J.-P. (2009). End-use metering campaign in 400 households In Sweden – Assessment of the Potential Electricity.

Åkerman, J. (2012). "Climate impact of international travel by Swedish residents." Journal of Transport Geography **25**: 87-93.

Slutkommentarer

¹ I Göteborg finns det 6581 hushåll i denna grupp (dvs höginkomsthushåll, villaboende, 30-64 år, gifta/sammanboende med hemmavarande barn).

² I Göteborg finns det 2650 hushåll i denna grupp. Gruppen avser medelinkomstgruppen bland barnfamiljer i hyresrätter. Deras medianinkomst är dock så låg att vi ändå väljer att kalla gruppen för låginkomsthushåll (det finns dock 508 barnfamiljer som tillhör gruppen låginkomsttagare i hyreslägenhet, deras medianinkomst är bara 146 000 kr år).

³ Egentligen avses mediangöteborgaren, men pga av att medel är ett mer använt ord så väljs detta istället.

⁴ Samma uppgifter som beskrivs i en första rapporten (Klimatomställning Göteborg) har använts här.

⁵ Västtrafik, 2010.

http://www.vasttrafik.se/PageFiles/1765/pm_Plan_f_avveckling_fossila_br%C3%A4nslen_2010-02-26.pdf

⁶ Trafikanalys. Undersökning RVU Sverige 2011, tabell 3. www.trafa.se

⁷ Göteborg Energi, 2013.

http://www.goteborgenergi.se/Foretag/Produkter_och_tjanster/Fjarrvarme

⁸ Energimyndigheten, 2010. Energistatistik för flerbostadshus, tabell 3.14

⁹ Statistiska centralbyrån, Årliga energibalanser, <http://www.scb.se/Pages/Product24594.aspx>

¹⁰ http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_256881.aspx

¹¹ Mailkontakt med Konjunkturinstitutet

¹² http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_163552.aspx

¹³ Kapitlet bygger i huvudsak på den forskning som genomförs av Jörgen Larsson och hans kollegor på Chalmers: David Andersson, Jonas Nässén och John Holmberg.

¹⁴ <http://www.folkhalsoguiden.se/bamse>

¹⁵ Det finns dock en studie (Brülde, B. and F. Fors (2013). "Är lyckan grön?" Ekonomisk Debatt 41(2): 45-46) som finner ett visst samband mellan bilkörande och livskvalitet. Måttet i denna studie är om man kör bil minst en gång per vecka eller inte. Då nästan alla som har bil kör minst en gång i veckan så är det som undersöks i denna studie snarare sambandet mellan bilinnehav och livskvalitet. Deras resultat visar på ett samband mellan att inte ha bil och att ha låg livskvalitet. "Klimatomställningsscenarioet" omfattar inte ett samhälle utan bilar utan "bara" en 20 procentig minskning av bilkörandet. Det behövs dock fortsatt forskning för att få kunskap om vilka livskvalitetseffekter ett minskat bilkörande kan få för den som faktiskt börjar köra mindre.

¹⁶ Som nämnt i en ovanstående slutkommentar finns den en liknande studie av Brülde och Fors (2013, "Är lyckan grön?" Ekonomisk Debatt 41(2): 45-46). Denna analyserar också sambandet mellan köttätande och livskvalitet. Måttet i denna studie är om man äter kött minst en gång per vecka eller mer sällan. Då nästan alla som inte är vegetarianer äter kött minst en gång i veckan så är det som undersöks i denna studie snarare sambandet mellan subjektiv livskvalitet och att vara vegetarian. Deras resultat visar på ett visst samband mellan att vara vegetarian och att ha lågt känslomässigt välbefinnande (de redovisar dock ingen teori om varför detta samband skulle finnas). Klimatomställningsscenarioet i denna rapport omfattar en långsam sänkning av köttkonsumtionen fram till år 2050. Resultaten i Andersson (2014) bygger på en variabeln "antal måltider med rött kött per vecka" och detta resultat framstår här som mer relevant eftersom det speglar effekterna av en något lägre nivå av köttkonsumtion, snarare än att inte äta kött i ett samhälle där nästan alla gör det. Det behövs dock fortsatt forskning för att klargöra sambanden.

¹⁷ www.wcrf.org

¹⁸ Tidsnöjdhet kan definieras som graden av nöjdhet med hur man disponerar sin tid. Ägnar man en stor del av sin tid till sådant som man tycker är prioriterat eller upplever man att tiden av olika skäl används till annat? Många människor skulle vilja ägna mer tid åt en mängd olika

saker men utan att de är beredda att skära ner på annat, det vill säga de upplever det som kan kallas för tidsknapphet (dvs. asymmetrin mellan tillgången på tid och tidens användningsmöjligheter). Tidsnöjdhet handlar istället om ifall man upplever att det finns viktiga aktiviteter som man saknar i sitt liv, om man har en bra balans mellan arbete och privatliv, om för mycket tid går åt till pendling, om tiden som används till städ, tvätt, matinköp, matlagning, disk upplevs som rimlig, om tiden till sömn, måltider och vila känns lagom, om det finns tid för umgänge med till exempel barn, partner, familj och vänner, om det finns tid till fritidsintressen, etc.

¹⁹ 30, 40 och 50 avser ungefärlig medianarbetstid för dessa tre grupper. 30 timmar omfattar intervallet 1–38 timmar, 40 timmar omfattar de som arbetar 39–41 timmar, 50 timmar avser de som arbetar 42 timmar och uppåt.

²⁰ För analysen av klimateffekter har bara personer som lever som singlar använts. Orsaken till detta är att en persons klimatbelastning påverkas av hela hushållets konsumtionsmönster och här spelar partnerns inkomstnivå en stor roll. Klimatanalysen, till vänster i figuren, bygger därför enbart på data för singlar. Tidsvariablerna, till höger i figuren, bygger dock på alla yrkesarbetande personer i datamaterialet.

²¹ <http://www.smed.se/wp-content/uploads/2012/01/Uppdatering-av-klimatrelaterade-emissionsfaktorer.pdf>