

Beräkningsgrunder för Sitras livsstilstest

D-mat oy, Viivi Toivio och Michael Lettenmeier

22.1.2018

Boende

Klimatkonsekvenser av boende som beaktats i livsstilstestet förorsakas av byggande, uppvärmning av bostäder och användning av el i hemmet. I början av livsstilstestet efterfrågas antalet personer i hushållet, eftersom klimatkonsekvenserna av boendet delas av hela familjen.

Byggnadens klimatkonsekvenser beaktas med en koefficient beräknad per kvadratmeter lägenhetsyta och användningsår (Saari et al. 2001: höghus 8,0 och egnahems- och radhus 6,9 kg CO₂ekv/år, lm²) I koefficienten har det tagits hänsyn till förändringar i byggnadens markanvändning, tillverkning av material, byggande, underhåll och rivning. Standardvärdet för den totala livslängden är 50 år.

Standardvärdet för elförbrukningen (exklusive uppvärmningsel) grundar sig på en utredning av hushållens elanvändning 2011 (Adato Energia 2013). Standardvärdena beräknas på följande sätt, då X= (antal personer i familjen - 1): Höghus = 1400 + X*500 / Radhus = 2600 + X*700 / Egnahemshus = 4600 + X*900

I växthusgasutsläppen från elproduktionen beaktas de direkta utsläppen från elproduktionen, dvs. förbränning av bränslen och utsläpp som förorsakas av produktionskedjan. Elproduktionens utsläppskoefficient är 281 g CO₂ ekv/kWh (Salo et al. 2017). Utsläppskoefficienten för grön el är nästan noll (Wernet et al. 2016). I koefficienten beaktas förändringar i markanvändningen med anknötning till elproduktionen. Grön el beaktas också i spårtrafiken (se trafikavsnittet).

Klassificeringen av årsmodeller för olika hustyper grundar sig på Miljöministeriets (2013) uppdaterade energieffektivitetsklassificering och på bedömningar av byggnadernas placering i energiklasser. Hus byggda efter 2010 räknas som s.k. nybyggnadsobjekt, vars typiska energiklass är C (energiförbrukning 130 kWh/m²). Energiklass A förutsätter egen energiproduktion och energiklass B ett lågenergihus. Hustyper byggda åren 1990-2010 tillhör i regel energiklass D (energiförbrukning 160 kWh/m²). Energiklassen för hus byggda före 90-talet kan variera avsevärt, men utgångspunkten är att äldre hus har en högre energiförbrukning (energi klass F, energiförbrukning 240 kWh/m²).

I frågorna som gäller hemmets primära uppvärmningsform har de vanligaste uppvärmningsformerna beaktats. Eftersom utsläppskoefficienterna för fjärrvärme och lätt brännolja är nästan lika stora, har dessa kategoriserats i samma svarsalternativ. Utsläppskoefficienten för fjärrvärme är 267 g CO₂ ekv/kWh (Salo et al. 2015) och för lätt brännolja 265 g CO₂ ekv/kWh (Finlands officiella statistik 2016). I elförbrukningen för elvärme, jordvärme och luftvärmepump har den tidigare efterfrågade elproduktionsformen beaktats. Verkningsgraderna för jordvärme och luftvärmepump grundar sig på värden som definierats av Motiva (2017c). Luftvärmepump är i allmänhet ett kompletterande värmesystem, men när luftvärmepumpar används som primär uppvärmningsform är antalet pumpar sannolikt fler än en

och det kan antas att luftvärmepumpens verkningsgrad ungefär motsvarar verkningsgraden för jordvärme. Utsläppskoefficienten för naturgas är 199 g CO₂ ekv/kWh (Finlands officiella statistik 2016) och för trä eller pellets 14 g CO₂ ekv/kWh (Salo et al. 2017).

Om den som svarat inte kan definiera den primära uppvärmningsformen för sitt hem, används en genomsnittlig uppvärmningsform som definierats separat för varje hustyp och grundar sig på Statistikcentralens material (Finlands officiella statistik 2015) om boendets energiförbrukning per energikälla. Till exempel i höghuslägenheter är den huvudsakliga uppvärmningsformen fjärrvärme, men en liten del av höghuset värms upp med lätt brännolja. I egnahemshus är den huvudsakliga uppvärmningsformen å sin sida trä/pellets eller elvärme, men även förbrukningen av jordvärme, lätt brännolja och fjärrvärme har beaktats. På basis av de olika uppvärmningsformernas andelar har ett viktat medelvärde beräknats som utsläppskoefficient för hustypernas uppvärmningsform.

Förutom hustyp och byggnadsår efterfrågades också boendeort, vilket för sin del definierar hur mycket behovet av uppvärmningsenergi minskar/ökar i förhållande till den genomsnittliga förbrukningen av uppvärmningsenergi (+/- 10 %) (Motiva 2017a). Dessutom har inomhustemperaturens inverkan beaktats i behovet av uppvärmningsenergi. En sänkning/höjning av inomhustemperaturen med två grader kan minska/öka behovet av uppvärmningsenergi med 10 % (Motiva 2017b).

Den tid som tillbringas i duschen påverkar vattenförbrukningen och således också förbrukningen av uppvärmningsenergi som används till att värma vattnet. För att värma en liter vatten till 40 grader går det åt 0,04 kWh energi.

Trafik och resor

De genomsnittliga uppskattningarna av användningen av olika trafikmedel grundar sig på statistiken i Persontrafikundersökningen (2010-2011).

Biltrafikens koldioxidavtryck beräknas utifrån antalet kilometer per år och det genomsnittliga antalet personer som använder bilen. Klimatutsläppen från biltrafiken utgörs av utsläppen från bränsleanvändningen, tillverkningen av bilen och den byggda väginfrastrukturen. De utsläpp som uppkommer fördelas i regel mellan antalet personer som använder bil. Utsläppskoefficienterna för bränsle grundar sig på de utsläppskoefficienter (bensin och diesel) eller förbrukningar (gas-, el- eller hybridbil) per kilometer som angetts i LIPASTO-databasen. Av utsläppen från gasbilar antas 10 procent orsakas av användningen av bensin, eftersom de gasbilar som säljs i Finland även inkluderar ett bensinalternativ. Förbrukningsförhållandet mellan biogas och naturgas grundar sig på de andelar som GASUM (2017) uppgett för gas som produceras för att användas som bränsle. Biogas producerar inga kalkylmässiga koldioxidutsläpp, eftersom det vid förbränningen av gasen uppstår lika mycket koldioxid som ursprungligen har bundits i materialet som blir biogas (GASUM 2017). Utsläppen från tillverkningen av olika biltyper grundar sig på globala medelvärden (Wilson 2013). Väginfrastrukturens andel av de sammanlagda utsläppen från biltrafiken är cirka 10 procent (20 g CO₂ /fordons-km) (Hill et al. 2012).

Kollektivtrafiken omfattar buss-, tåg-, spårvagns- och metrotrafiken. Andelarna för de olika kollektivtrafikformerna som ingår i kollektivtrafiken är baserade på statistik från

Persontrafikundersökningen (2010-2011). Utifrån andelarna har ett viktat medelvärde beräknats som utsläppskoefficient för kollektivtrafiken. Utsläppskoefficienterna för olika trafikmedel grundar sig på de utsläppskoefficienter som meddelats i LIPASTO-databasen. I fråga om spårtrafiken har den gröna el som VR och HST använder beaktats. När det gäller bussar har de olika andelarna och utsläppskoefficienterna för stads- och fjärrtrafik beaktats.

Flygresornas och passagerarfärjornas genomsnittliga ruttlängder grundar sig på Statistikcentralens (Finlands officiella statistik 2016 och 2017) material om finländarnas resvanor. Utifrån statistiken har ett medelvärde beräknats för varaktigheten av en flygresor tur-retur (cirka 5 timmar). Utsläppskoefficienten per timme för flygresor grundar sig på de genomsnittliga klimatutsläppen per kilometer som anges i LIPASTO-databasen. De kilometer- och timspecifika längderna för olika flygrutter har uppskattats med hjälp av flygräknare. Den ruttspecifika, genomsnittliga utsläppskoefficienten för båtresor har beräknats utifrån de enhetsspecifika utsläppskoefficienterna för olika fartygstyper och -rutter som anges i LIPASTO-databasen samt utifrån Statistikcentralens uppgifter om andelar per objekt i fartygstrafiken.

Mat

Koldioxidavtrycket för en användare av livsstilstestet påverkas av den mat personen äter och avfallsmängden som maten ger upphov till samt de kvantitativa andelarna av olika råvaror. En person som äter mindre/mer i förhållande till andra som deltar i måltiden har antagits äta 15 % mindre/större portioner under sina måltider.

Kosten för en person som besvarar livsstilstestet skraddarsys närmare utifrån de råvaror som ingår i användarens måltider. Förtäring av olika produkter antingen minskar eller ökar koldioxidavtrycket beroende på om mindre eller mer produkter förtärs i jämförelse med finländarnas genomsnittliga konsumtionsvanor. Valens förminslande/förstorande inverkan tas bort från/läggs till genomsnittsfinländarens matbaserade koldioxidavtryck, som är cirka 1,6 ton per år (Seppälä et al. 2009).

Råvaror som har betydande klimatkonsekvenser har klassificerats i olika kategorier: rött kött och ost – kyckling, fisk och ägg – mjölk och mjölkprodukter – drycker. För varje kategori har en genomsnittlig portionsstorlek och en viktad utsläppskoefficient per portion beräknats på basis av de olika råvarornas procentuella andel av portionen. Portionsstorlekarna för olika råvaror grundar sig på de meddelade årliga förbrukningarna per person av råvarorna (Naturresursinstitutets Näringsbalans 2016) samt på måtten för matportioner som definierats av Folkhälsoinstitutet (Sääksjärvi & Reinivuo 2004). Som källor för utsläppskoefficienterna används bl.a. klimatkonsekvenserna av produkter som definieras i verket Kausiruoka av Kaskinen et al. 2011 samt i Ecoinvent-databasen (Wernet et al. 2016). Åtskilliga uppskattningar av växthusgasutsläppen från livsmedel finns bl.a. i Klimatguiden (klimatguiden.fi).

Rött kött och ost har klassificerats i samma kategori på grund av de höga utsläppskoefficienterna (Kaskinen et al. 2011: nötkött från Europa 19 kg CO₂ekv/kg och ost 13 kg CO₂ekv/kg). Trots att svinkött har en lägre utsläppskoefficient än nötkött och ost (Kaskinen et al. 2011: inhemskt svinkött 5,6 kg CO₂ekv/kg), har det inkluderats i samma kategori för att förtydliga användningen av räknaren. Utsläppskoefficienterna för kyckling, fisk och ägg ligger nära varandra och är betydligt

lägre än för svinkött. Därför har de klassificerats i en gemensam kategori. De använda utsläppskoefficienterna är för kyckling 3,6 kg CO₂ekv/kg, för fisk 3,0 kg CO₂ekv/kg och för ägg 2,7 kg CO₂ekv/kg (Kaskinen et al. 2011).

Mjök och mjökprodukter har lyfts fram som en tredje kategori, eftersom den stora konsumtionen av dessa produkter påverkar koldioxidavtrycket. Finländarna konsumerar varje år cirka 120 kg mjök och cirka 40 kg mjökprodukter (ost har inte räknats med) per person. I livsstilstestet är utsläppskoefficienten för mjök 1,4 kg CO₂ekv/kg (Kaskinen et al. 2011: lättmjök från Finland).

För drycker har en portionsspecifik klimatkonsekvens beräknats, som är cirka 0,3 CO₂ekv/portion (variation 150 – 400 g/portion). Utsläppskoefficienterna för olika drycker är baserade på källorna Kaskinen et al. (2011), Wernet et al. (2016) och Berners-Lee (2010).

I fråga om måltider som förtärs utanför hemmet har energiförbrukningen som används till att producera tjänsten, dvs. tillreda maten, beaktats (2 kWh/gång man äter ute).

Finländarna slänger bort cirka 23 kg ätbar mat per år (Saarinen et al. 2011), vilket ökar koldioxidavtrycket. Utsläppskoefficienten för matavfall har beräknats utifrån sammansättningen av bioavfallet för en genomsnittlig finländare som äter blandkost (2,55 kg CO₂ekv/kg bioavfall).

Varor och inköp

Boende, färdmedel och mat är de viktigaste delområdena av koldioxidavtrycket för en genomsnittlig konsument. För att utvärdera och definiera klimatutsläppen från den övriga konsumtionen skulle det krävas åtskilliga frågor, vilket skulle leda till att arbetet med genomgången av delområdet inte längre skulle stå i proportion till delområdets betydelse. I livsstilstestet har vi dock velat lyfta fram några viktiga saker, samtidigt som vi är medvetna om att också andra val (till exempel i fråga om tjänster och hobbyer) har en inverkan. I denna räknare inkluderar delområdet förbrukning av varor, husdjur och stugliv.

Frågan som gäller köpbeteende inkluderar varor, lösöre i hemmet, kläder och skor. Frågan inkluderar inte klimateffekter med anknytning till tjänster, utan endast konkreta produkter. De sammanlagda klimatutsläppen från inredning och hushållsprodukter, kläder och skor är i genomsnitt cirka 600 kg/person/år (Seppälä et al. 2009). Uppskattningarna av minimi- och maximivärdena för förbrukade varor är för sin del baserade på undersökningen "Kotitalouksien luonnonvarojen kulutus ja sen pienentäminen" (hushållens förbrukning av naturresurser och minskning av förbrukningen) av Kotakorpi et al. (2008). Koldioxidavtrycket för en användare som köper återvunna produkter har uppskattats vara hälften mindre än den genomsnittliga konsumentens avtryck, eftersom inga klimatutsläpp från tillverkning av nya varor och kläder uppstår när man köper återvunna produkter.

Husdjur ger glädje i livet och är ofta som familjemedlemmar. Men även husdjur förbrukar naturresurser i form av konsumtion av mat och olika tjänster och produkter. Det är emellertid svårt att bedöma husdjur, eftersom husdjurens storlek kan variera avsevärt. Det uppskattade genomsnittliga ekonomiska värdet av de produkter och tjänster som finländska husdjur förbrukar grundar sig på PetNets-undersökningen (2015). Uppskattningarna av produkternas och tjänsternas

kvantitativa innehåll grundar sig för sin del på prisjämförelser mellan olika tjänsteleverantörer och företag. Källan till klimatutsläppen förorsakade av tjänster är uppskattningar av olika tjänsters luftförbrukning gjorda av Hirvilammi et al. (2014). Luftförbrukningen beskriver kemiskt eller fysikaliskt förändrad eller förbrukad luft, dvs. i praktiken mängden förbrukat syre som har använts för att producera tjänsten. Luftförbrukningen står ofta i direkt proportion till koldioxidutsläppen, eftersom koldioxid uppstår när syre förbrukas. Klimatutsläppen från mat som förtärs av husdjur har uppskattats genom att jämföra näringsinnehållen i hund- och kattmat samt med hjälp av utsläppskoefficienterna i Ecoinvent-databasen.

I Finland finns det nästan 500 000 sommarstugor. Sommarstugornas genomsnittliga yta är cirka 50 m², men utrustningsnivån i stugorna kan variera avsevärt (Stugbarometern 2016). I frågorna om sommarstugor har det antagits att sommarstugan har en anspråkslös utrustningsnivå. Dessutom har den genomsnittliga elförbrukningen under sommarsäsongen och/eller vintersäsongen beaktats (Piironen 2009). En stuga som används året runt antas värmas med grundvärme de dagar den inte används. I elförbrukningen har det tagits hänsyn till användarens tidigare svar om användningen av vanlig eller grön el. Förutom elförbrukningen beaktas i Livsstilstestet klimatkonsekvenserna av förbrukningen av de råvaror som behövs för att bygga stugan, markanvändningen och underhållet. Som utsläppskoefficient används Salos et al. (2008) beräkning av den dagliga luftförbrukningen som användningen av stugan medför (anspråkslös fritidsbostad 27 kg/dygn). Uppskattningarna av den genomsnittliga användningsgraden (dygn/år) för stugor i sommar- och vinterbruk är baserad på statistiken i Stugbarometern (2016). Klimatutsläppen som förorsakas av användningen av stugan fördelas mellan de personer som regelbundet använder stugan.

Källor

Adato Energia 2013: Kotitalouksien sähkönkäyttö 2011. Forskningsrapport 26.2.2013.

Berners-Lee, M. 2010: How bad are bananas? The carbon footprint of everything. Profile Books, London, UK.

GASUM 2017: Kysymyksiä ja vastauksia kaasuautoilusta.

<https://www.gasum.com/yksityisille/valitse-kaasuauto/kysymyksiä-kaasuautoilusta/>

Persontrafikundersökning 2010–2011. Trafikverket, trafikplaneringsavdelningen. Helsingfors 2012.

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lr_2012_henkiloliikennetutkimus_web.pdf

Hill, N., Brannigan, C., Wynn, D., Milness, R., van Essen, H., den Boer E., van Grinsvem, A., Lighthart, T. & van Gijlswijk, R. 2012: EU Transport GHG: Routes to 2050 II.

<http://www.eustransportghg2050.eu/cms/assets/Uploads/Reports/EU-Transport-GHG-2050-II-Task-2-FINAL-30Apr12.pdf>

Hirvilampi, T., Laakso, S. & Lettenmeier, M. 2014: Kohtuuden rajat? Yksinasuvien perusturvansaajien elintaso ja materiaalijalanjälki. Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 132.

https://www.tem.fi/files/35856/Kotitalouksien_sahkonkaytto_2011_raportti.pdf

klimatguiden.fi: Klimatvänlig föda. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/ab196e68-c632-4bef-86f3-18b5ce91d655/ilmastomyotainen-ruoka.html>.

Kaskinen, T., Kuittinen, O., Sadeoja, S.-J. & Talasniemi, A. 2011: Kausiruokaa herkuttelijoille ja ilmastonystävälle. TEOS.

Korhonen, M.-R., Saarinen, M. & Virtanen, Y. 2009: Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Finlands miljöcentrals publikationer 20/2009.

Kotakorpi, E., Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. 2008: KotiMIPS. Kotitalouksien luonnonvarojen kulutus ja sen pienentäminen. Finlands miljöcentrals publikationer 43/2008.

LIPASTO Liikenteen päästöt-databasen. <http://lipasto.vtt.fi/index.htm>.

Naturresursinstitutet 2016: Näringsbalans. <http://stat.luke.fi/ravintotase>

Motiva 2010: Polttoaineiden lämpöarvot, hyötysuhteet ja hiilidioksidin ominaispäästökertoimet sekä energian hinnat.

https://www.motiva.fi/files/3193/Polttoaineiden_lampoarvot_hyotysuhteet_ja_hiilidioksidin_ominaispaastokertoimet_seka_energianhinnat_19042010.pdf

Motiva 2017a: Hallitse huonelämpötiloja.

https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/hyva_arki_kotona/hallitse_huonelampotiloja

Motiva 2017b: Pientalojen lämmitystapojen vertailulaskuri.

https://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/vertaile_la mmitysjarjestelmia/pientalon_lammitystapojen_vertailulaskuri

Motiva 2017c: Lämpöpumpun hankinta.

https://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/remontoi_ ja_ huolla/energiatehokas_sahkolammitys/la mpopumpun_hankinta

Mökkibarometri 2016. FCG Finnish Consulting Group Oy.

<http://mmm.fi/documents/1410837/1880296/Mokkibarometri+2016/7b69ab48-5859-4b55-8dc2-5514cdfa6000>

PetNets 2015: Verkostojen orkestrointi lemmikkieläinliiketoiminnan kilpailueduksi.

<http://blogs.helsinki.fi/pet-nets/>

Piiroinen, J. 2009: Vakiotehoisen kuivanapitolämmityksen vaikutus hirsimökkien lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan. Tammerfors tekniska universitet. Diplomarbete.

Saari A. 2001. Rakennusten ja rakennusosien ympäristöselosteet. Rakennustietosäätiö RTS och Rakennustieto Oy.

Saarinen, M., Kurppa, S., Nissinen, A. & Mäkelä, J. 2011: Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ja ympäristövaikutusten ytimessä. Finlands miljöcentrals publikationer 14/2011.

Salo, M., Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. 2008: MatkailuMIPS - matkailun luonnonvarojen kulutus. Arbets- och näringsministeriets publikationer 8/2008.

Salo M. & Nissinen A, 2015: Kulutuksen hiilijalanjäljen indikaattori. http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_ kehittaminen/Tutkimus_ ja_ kehittamishankkeet/Hankkeet/Kulutuksen_hiilijalanjalje n_indikaattori

Salo, M., Nissinen, A., Mattinen, M. & Manninen, K. 2017: Ilmastodieetti – mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat? Päivitetty versio 13.10.2017.

Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, A., Härmä, T., Finlands officiella statistik (FOS): Energiförbrukning inom boende [webbpublikation]. ISSN=2323-3273. 2015, Tabellbilaga 2. Energiförbrukning inom boende efter energikälla 2015, GWh (korrigerad 8.12.2016). Helsingfors: Statistikcentralen [hänvisning: 22.1.2018]. Åtkomstsätt: http://www.stat.fi/til/asen/2015/asen_2015_2016-11-18_tau_002_sv.html

Finlands officiella statistik (FOS): Finländarnas resor [webbpublikation]. ISSN=1798-8837. 2016, Tabellbilaga 4.2. (På finska) Lentäen tehdyt matkat kohdemaittain eri tilastojen mukaan vuonna 2016 (flygresor per destinationsland enligt olika statistik år 2016). Helsingfors: Statistikcentralen [hänvisning: 22.1.2018]. Åtkomstsätt: http://www.stat.fi/til/smat/2016/smat_2016_2017-03-29_tau_006_fi.html

Finlands officiella statistik (FOS): Finländarnas resor [webbpublikation]. ISSN=1798-8837. Vår (1.1-30.4) 2017, Tabellbilaga 6.1. Resor till Sverige och Estland efter typ av resa under januari-april 2015-2017*. Helsingfors: Statistikcentralen [hänvisning: 22.1.2018]. Åtkomstsätt: http://www.stat.fi/til/smat/2017/13/smat_2017_13_2017-06-07_tau_007_sv.html

Sääksjärvi, K. & Reinivuo, H. 2004: Guide över matportioner. Folkhälsoinstitutets publikationer B15. Helsingfors 2004.

Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., & Weidema, B., 2016. The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. The International Journal of Life Cycle Assessment 21(9): 1218–1230. <http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8>

Wilson, L. 2013: Shades of Green – electric cars' carbon emissions around the globe. Shrink That Footprint. <http://shrinkthatfootprint.com/wp-content/uploads/2013/02/Shades-of-Green-Full-Report.pdf>

Miljöministeriet 2013: Energicertifikat. http://www.ymparisto.fi/sv-FI/Byggande/Byggnadens_energi_och_ekoeffektivitet/Energicertifikat