KYSYMYKSET JA VASTAUKSET AUTOKALKULAATTORISTA

www.autokalkulaattori.fi

Ilmastopaneeli kiittää kaikkia palautetta lähettäneitä ja keskusteluun osallistuneita. Olemme saaneet paljon hyviä ehdotuksia laskurin kehittämiseksi, ja pyrimme näitä myös mahdollisuuksien mukaan myös toteuttamaan.

Vähäpäästöisen autokannan kehittyminen on tärkeä osa Suomen päästövähennyspolkua ja siksi haluamme kannustaa jatkossakin lähettämään palautetta, kysymyksiä, mietteitä ja mielipiteitä liittyen aihealueen teemaan.

Kehitämme laskuria tietojen ja palautteen karttuessa. Olemme koonneet tähän julkaisuun useimmin toistuneet kysymykset ja vastauksenne niihin.

Sisällys

1. Laskurissa ei ole mukana käyttämääni polttoainetta. Mitä tehdä? 2
2. Onkohan laskurissa huomioitu, että…? 2
3. Ajan pääosin maaseudulla, jolloin kulutus on kaupunkiliikennettä vähäisempää. Kuinka tämä on huomioitu laskurissa? 2
4. Ajan kaasuautolla, mutta käytän pelkkää biokaasua. Miten huomioin tämän laskurissa? 3
5. Miksi laskurista puuttuu biopolttoaineita, kuten MY Diesel tai RE85? 4
6. Vähentääkö erillistankattava biodiesel tai bioetanoli päästöjä? 4
7. Miksi laskurin tiedotteessa korostettiin sähköä, mutta ei biokaasua? 5
8. Lataan sähköautoani vain uusiutuvalla energialla. Miten huomioin tämän laskurissa? 5
9. Kuinka kalliita akut ovat, entä onko akun mahdollinen vaihto mukana laskurissa? 6
10. Miksi laskurissa ei ole muita ympäristövaikutuksia mukana? 6
11. Millaista sähköä laskurin mukaan sähköautoissa käytetään, entä onko puhdas sähköntuotanto sähköautoihin pois muulta kulutukselta? 7
12. Sopiiko sähköauto kaikille? 7

Lähteitä ja lisätietoa 9

1. Laskurissa ei ole mukana käyttämääni polttoainetta. Mitä tehdä?

Laskuri on suunniteltu siten, että käyttäjä voi käyttää myös itse käyttämänsä tai muiden vaihtoehtoisten polttoaineiden päästökertoimia, mikäli ne ovat tiedossa. Joidenkin tuotemerkkien kohdalla valmistustapaa tai tuotteen alkuperää ei ole julkisuuteen kerrottu. Tällöin elinkaaristen päästöjen arvioiminen on hankalaa. Halutessasi voit käyttää valmistajan ilmoittamia arvioita syöttämällä ne ”Polttoaineet” -kohdasta avautuvaan lisätietokenttään

Eri polttoaineiden päästö- ja muita lisätietoja on saatavilla EU:n komission Well-to-Wheels –raportin liitteestä: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/wtw_app_1_v4a_march_2014_final.pdf

2. Onkohan laskurissa huomioitu, että…?

Usein toistuva kysymys liittyy laskennassa käytettävien lähtötietoihin sekä siihen, onko jotakin näkökohtaa lainkaan laskurissa. On hyvin todennäköistä, että etsimäsi asia on jo mukana laskennassa. Käyttöliittymä jakaa lähtötiedot kolmeen eri tarkkuuteen merkittävyytensä mukaan:

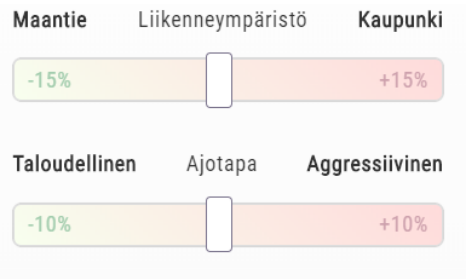
1. Tärkeimmät muuttujat ovat käyttäjän saavutettavissa heti laskurin avatessa.
2. Sekä ajoneuvojen, että polttoaineiden tarkemmat tiedot ovat ryhmitelty - painikkeella avautuviin lisätietoihin.
3. Yksityiskohtaisimmat asetukset paljastuvat ylälaidan -painikkeella.

Kaikki laskennassa käytettävät lähtötiedot ovat käyttäjän muokattavissa. Mikäli et löydä oikeaa kohtaa, voit etsiä apua ”lisätietoa” -kohdasta. Tarvittaessa opastamme myös laskurin käytössä. Ota tällöin yhteys osoitteeseen palaute@autokalkulaattori.fi.

3. Ajan pääosin maaseudulla, jolloin kulutus on kaupunkiliikennettä vähäisempää. Kuinka tämä on huomioitu laskurissa?

Lähtökohta on, että käyttäjä syöttää kulutusarvonsa tarkasteltavan auton ja käyttönsä mukaisesti. Mikäli kulutuksen lähtöarvoina haluaa käyttää valmistajan ilmoittamia arvoja, oman liikenneympäristön

ja ajotavan vaikutusta kulutukseen voi arvioida valitsemalla ”Syötetyt kulutuksen arvot ovat valmistajan ilmoittamia”, ja käyttämällä näitä mallintavia liukureita.

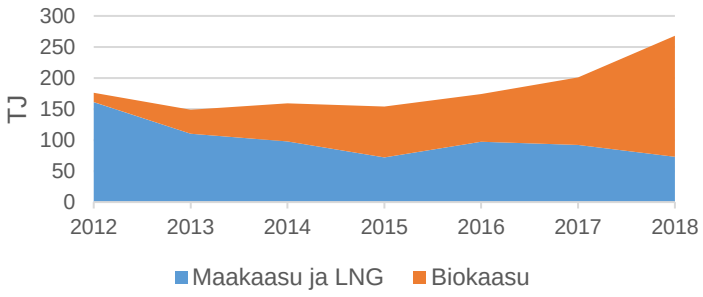


4. Ajan kaasuautolla, mutta käytän pelkkää biokaasua. Miten huomioin tämän laskurissa?

Koska useat ajoneuvotekniikat sallivat useamman kuin yhden polttoaineen käyttämisen, on polttoaineiden kulutus erotettu erilliseksi kokonaisuudeksi. Tämä vapauttaa käyttäjän syöttämään ajoneuvolle useampaa polttoainetta. Voit vertailla kokonaan biokaasulla käyvää autoa, kun poistat ”Ajoneuvon kulutustiedot”-kohdasta maakaasun osuuden ja lisäämällä biokaasun kohdalle toivomasi kulutusluvun.

Valittavana oleva käyttövoimaluokka ”kaasu” viittaa verotustekniseen ajoneuvoluokkaan. Se on nimitys sekä maakaasua että biokaasua käyttävälle autolle, kuten sähköauto on nimitys autolle riippumatta siitä, ladataanko siihen uusiutuvaa vai uusiutumatonta sähköä. Valinnan avulla haetaan verotuksen oletusarvot paikoilleen, eikä nykyinen verotuskäytäntö erottele biokaasua ja maakaasua toisistaan.

Tilastokeskuksen virallisen tilaston tieliikenteen energiankulutuksesta perusteella (http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ene__ehk/statfin_ehk_pxt_011_fi.px/, kuva alla), näyttää maakaasun kulutukseksi 73 TJ ja biokaasun 195 TJ vuonna 2018, eli biokaasun osuus on jo 73% (muina vuosina esim. 2017: 54 %, 2016: 44 %, 2015: 53 %, 2014: 38 %). Biokaasun ja maakaasun lisäksi kaasuautoissa voi käyttää bensiiniä ja harvoissa tapauksissa myös dieseliä. Näin ollen suora käyttöjakauma pelkän maakaasun ja biokaasun välillä ei ole soveltuva lähtöarvo laskuriin, sillä keskimääräinen ajoneuvossa käytetty kokonaisenergia koostuu niiden lisäksi muistakin polttoaineista. Tietoa siitä, kuinka paljon bensiiniä keskimäärin käytetään kaasuautoissa, ei ole hyvin saatavilla. Tyypillinen kaasuautoilija vaikuttaa käyttävän suurimmilta osin biokaasua, ja muita vaihtoehtoja vain jakeluverkon ulkopuolella tankatessa. Tilastojen mukaan biokaasun osuus on kasvussa, joten kuten muidenkin parametrien kanssa, tulemme päivittämään lähtöarvoja, kun tarkempia lähtöarvoja on saatavilla.



5. Miksi laskurista puuttuu biopolttoaineita, kuten MY Diesel tai RE85?

Nämä ovat huomioitu laskennassa, mutta emme tuo yksittäisiä tuotemerkkejä käyttöliittymässä esille. Käytännössä kaikki Suomessa liikennekäytössä oleva etanoli on tällä hetkellä RE85:tä tai Eko E85:tä. MY diesel kuuluu biodieseleiden luokkaan. Kaikkien näiden polttoaineiden osalta kokonaispäästöt määräytyvät Suomessa sekoitevelvoitteen mukaan.

Erillistankatulla biodieselillä tai bioetanolilla ei nykyisten ohjauskeinojen vallitessa saada systeemitasolla lisää päästövähennyksiä. Jos autoilija jättää tankkaamatta erillisbiodieseliä tai -etanolia, niin vastaava energiamäärä biodieselpolttoainetta tulee joka tapauksessa lisätä jakeluun fossiilisen dieselin sekaan. (95E10 -bensiiniin ei voida enää lisätä etanolia nykyisen noin 9 % osuuden lisäksi, ja siksi sekoitevelvoitteen edellyttämä biopolttoainemäärä muuttuu jatkossa vain fossiilisessa dieselissä. Erillisjaettavat korkeaseosetanoli ja biodiesel lasketaan mukaan myös kokonaissekoitevelvoitemäärään). Jos autoilija tankkaa biodieseliä tai -etanolia, niin tämä energiamäärä jää lisäämättä tavalliseen dieseliin sekoitteena. Biopohjaisten polttoaineiden saatavuuden niukkuus johtaa siihen, että systeemitason ajattelu on sekoitusvelvoitteen rajoittamalla määrällä perusteltua. Syynä tähän on, että sekoitevelvoitetta suurempaa määrää ei jää jakeluun, sillä kansainvälinen kysyntä ohjaa sen pois kotimaisesta käytöstä. Toisenlaisilla ohjauskeinoilla tai erilaisessa markkinaympäristössä asia voi olla toisinkin, ja tätä voi laskurin avulla mallintaa asettamalla biodieselin tai bioetanolin suorien päästöjen päästökertoimeksi arvon nolla. Tällöin laskuri mallintaa tilannetta, jossa biopolttoaineen valinta korvaa fossiilista vastinettaan täysimääräisesti.

Polttoaineet

	Bensiini	Diesel	Biodiesel	Maakaasu	Biokaasu	Etanoli	Sähkö
Hinta	1.519	1.406	1.425	1.30	1.52	1.05	0.13
	€ / l	€ / l	€ / l	€ / kg	€ / kg	€ / l	€ / kWh

* Bensiini 95E10, Etanoli E85

Polttoainekohtaiset lisätarkenteet

Voit käyttää myös vaihtoehtoisia päästökertoimia. Esiasetetuissa kertoimissa polttoaineen poltosta seuraavat päästöt ovat erotettu polttoaineen valmistuksen elinkaarisista päästöistä. Molemmissa arvoissa käytetään yksikkönä kilogrammoja hiilidioksidia kunkin polttoaineen yhtä käyttöyksikköä kohden.

	Bensiini	Diesel	Biodiesel	Maakaasu	Biokaasu	Etanoli	Sähkö
Käyttöyksikkö	litra (l)	litra (l)	litra (l)	kg	kg	litra (l)	kWh
Suorat päästöt *	2.348	2.689	1.929	2.750	0.000	1.125	0.137
Valmistuksen ja hankinnan päästöt *	0.655	0.750	0.746	0.977	0.950	0.435	0.016
Vuotuinen hintakehitys (%)	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

* (kg CO2-ekv/käyttöyksikkö)

6. Vähentääkö erillistankattava biodiesel tai bioetanoli päästöjä?

Systeemitasolla tarkastellessa biopolttoaineiden erillistankkaus ei tämän hetkisessä tilanteessa merkittävästi muuta kokonaispäästöjä, mutta se ei tarkoita, etteikö biopolttoaineilla itsessään olisi ympäristöhyötyjä. Jos autoilija jättää tankkaamatta erillisbiodieseliä tai -etanolia, niin vastaava energiamäärä biopolttoainetta tulee joka tapauksessa lisätä jakeluun. Toisaalta, jos autoilija tankkaa biodieseliä tai etanolia, niin tämä energiamäärä biodieseliä jää lisäämättä tavalliseen dieseliin. Sekoitevelvoitetta suurempaa määrää ei jää siis kotimaan jakeluun, sillä kansainvälinen kysyntä ohjaa sen pois kotimaisesta käytöstä. Sekoitevelvoitteen toimiessa määräävänä tekijänä, sen piiriin kuuluvien

biopolttoaineiden päästöjä vähentävä vaikutus lisääntyy vain velvoiteosuutta nostamalla, jos markkinaympäristö ja ohjauskeinot pysyvät nykyisellään.

Sekoitevelvoite tulee huomioiduksi myös bensiinin ja dieselin osalta, sillä laskurissa käytetään dieseliä, jossa on sekoitevelvoitteen mukaisesti biodieseliä, jonka osuus kasvaa nykyisestä 23 %:sta 38 %:iin vuoteen 2030. Bensiinissä oletusarvo etanolipitoisuudelle on 9 %. Ainoastaan ns. parafiinisten biodieselien osuutta voidaan kasvattaa fossiilisen dieselin joukossa. Bensiiniin sekoitettava etanolimäärän oletetaan pysyvän alle 95E10:n määrittämän kymmenen prosentin. Tämä johtuu siitä, että 95E10-bensiiniin ei pystytä enää käytännössä lisäämään nykyisestä tasosta etanolia, sillä nykyiset autot on suunniteltu niin että ne voivat käyttää enimmillään 10 % etanolia. Jätepohjaisen etanolin lisääminen on kuitenkin päästöjen hallinnan näkökulmasta järkevää niin kauan kuin sitä pystytään teknistaloudellisesti tekemään, koska sen päästöhyöty on parempi kuin peltopohjaisen etanoliin.

Biopolttoaineiden erillistankauksella on kuitenkin merkitystä: näin käyttäjä voi edistää valmistajien kiinnostusta kasvattaa ilmastokestävien etanoli- ja biodieselpolttoaineiden tuotantoa.

7. Miksi laskurin tiedotteessa korostettiin sähköä, mutta ei biokaasua?

Tiedotteen ensimmäisessä kuvassa oli vain maakaasu käyttövoimana, ja toisessa kuvassa oli puolet maakaasua ja puolet biokaasua, kuten myös laskurissa on oletusarvoisesti. Näiden kahden kuvan ero on suuri päästöjen osalta, joka osoittaa biokaasun käytön ilmastoystävällisyyden.

Biokaasua on saatavana vain rajallinen määrä, minkä vuoksi se voi parhaimmillaan toimia vain osaratkaisuna henkilöautoilun siirtyessä vähäpäästöisyyteen. Sähköauton skaalautuvuus vähähiilisessä liikkumisessa on huomattavasti suurempi kuin biokaasun, mikä näkyy muun muassa autoteollisuuden panostuksena nimenomaan sähköautojen valmistukseen tulevaisuudessa.

Biokaasun määrää on kuitenkin Suomessa mahdollista kymmenkertaistaa nykyisestä. Muun muassa Mutikainen ym. (2016) ovat arvioineet teknistaloudellisen potentiaalin olevan 9,3 TWh. Merkittävä osa tästä biokaasupotentiaalista olisi henkilöautoilun käyttöä järkevämpää ohjata raskaan liikenteen käyttöön, jossa on muuten vaikea edetä sähköistämisessä. Biokaasulla on myös ottajansa tulevaisuudessa teollisuudessa, jossa tällä hetkellä käytetään maakaasua. On olemassa riski, että biokaasusta tulee tulevaisuudessa teollisuuden ja raskaan liikenteen kysynnän vaikutuksesta niukkuustuote. Vähäpäästöisyyden edistämisessä on tärkeää katsoa kokonaisuutta, jolla koko yhteiskunta pääsee mahdollisimman järkevällä tavalla hiilineutraaliksi.

Biokaasun käyttöönotto on kuitenkin nykytilanteessa erinomainen ratkaisu henkilöauton käyttövoimaksi, etenkin niissä tapauksissa, joissa on tarvetta esim. peräkärrylle, hevosvaunulle tai asuntovaunulle, tai jos useiden satojen kilometrien matkoja on usein. Laskurin tiedotteen ensimmäisellä kuvalla haluttiin nostaa näkyviin, ettei kaasuauton hankinta johda automaattisesti päästöjen kannalta hyvään lopputulokseen. Maakaasun edullisempi hinta voi johtaa vääränlaiseen tankkaustottumukseen, sillä maakaasun hankintaketjun päästöt heikentävät sen päästötasetta bensiiniauton tasolle. Toinen kuva, jossa noin puolet käytetystä kaasusta on biokaasua, korostaa biokaasun mahdollisuuksista päästöjen hallinnassa. Oletusarvoisesti laskurissa on puolet maakaasua ja puolet biokaasua, joka perustuu tämän hetkiseen arvioon polttoaineiden käyttösuhteesta.

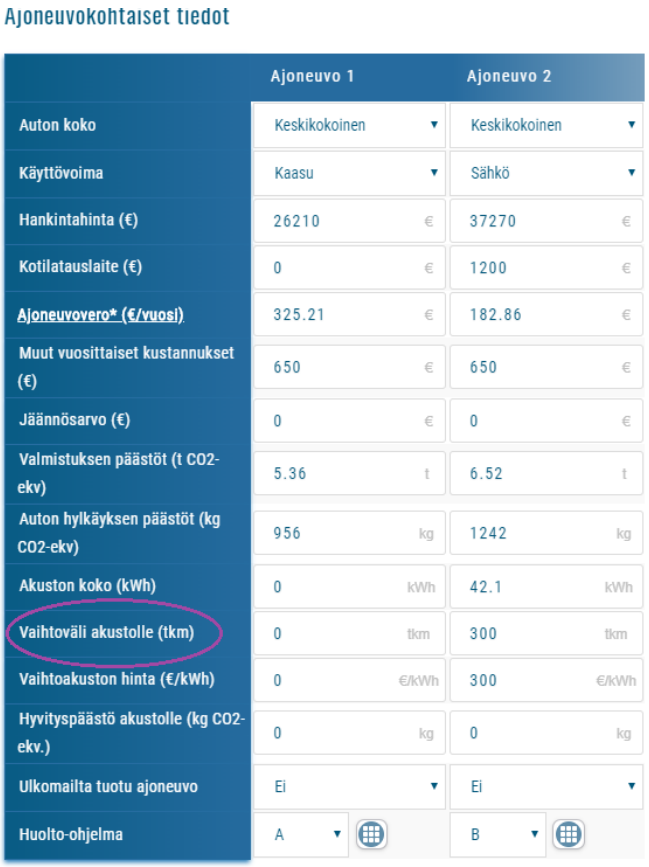
8. Lataan sähköautoani vain uusiutuvalla energialla. Miten huomioin tämän laskurissa?

Sekä tiedotteessa esitetyt, että laskurissa olevat sähköauton kulutuspäästöt ovat Suomen keskiarvopäästötason mukaiset. Voit mallintaa tilannetta, jossa sähköautoon ladataan pelkästään uusiutuvaa sähköä, asettamalla sähköntuotannon suorien päästöjen päästökertoimeksi arvon 0.

9. Kuinka kalliita akut ovat, entä onko akun mahdollinen vaihto mukana laskurissa?

Uuden akuston oletushinta-arvio vastaa nykytilannetta (300 €/kWh). Sen hinnan on oletettu vähenevän noin 4 % vuodessa. Akuston valmistuksen päästökerroin on oletettu vähenevän vastaavasti 3 % vuodessa.

Akun vaihto on mukana laskurissa. Tällä hetkellä oletusarvona on 300 000 km, jota voi itse muuttaa ”Ajoneuvokohtaiset tiedot” –osion lisätietovalikossa. Tämä luku on arvioitu asiantuntija-arvion perusteella, jonka taustalla on meneillään olevaa tutkimustietoa akkujen käyttöiästä kuten https://www.geotab.com/blog/ev-battery-health/. Selvitysten perusteella vaihdon ajoittuminen riippuu etenkin valitusta vuosittaisesta ajosuoritteesta (latauskerroista), auton käyttöympäristön lämpötilasta (viileissä olosuhteissa akku kestää paremmin) ja auton käyttöiästä. Jatkamme selvitystyötä lukuarvojen päivittämiseksi viimeisimmän tutkitun tiedon mukaiseksi.


Ajoneuvokohtaiset tiedot

	Ajoneuvo 1	Ajoneuvo 2
Auton koko	Keskikokoinen	Keskikokoinen
Käyttövoima	Kaasu	Sähkö
Hankintahinta (€)	26210 €	37270 €
Kotilatauslaite (€)	0 €	1200 €
Ajoneuvovero* (€/vuosi)	325.21 €	182.86 €
Muut vuosittaiset kustannukset (€)	650 €	650 €
Jäännösarvo (€)	0 €	0 €
Valmistuksen päästöt (t CO2-ekv)	5.36 t	6.52 t
Auton hylkäyksen päästöt (kg CO2-ekv)	956 kg	1242 kg
Akuston koko (kWh)	0 kWh	42.1 kWh
Vaihtoväli akustolle (tkm)	0 tkm	300 tkm
Vaihtoakuston hinta (€/kWh)	0 €/kWh	300 €/kWh
Hyvityspäästö akustolle (kg CO2-ekv.)	0 kg	0 kg
Ulkomailta tuotu ajoneuvo	Ei	Ei
Huolto-ohjelma	A	B

10. Miksi laskurissa ei ole muita ympäristövaikutuksia mukana?

Akkuihin liittyvistä monista myönteisistä näkymistä huolimatta ongelmana on se, että akut vaativat runsaasti erikoismetalleja. Kaivostoiminta aiheuttaa monia ympäristöongelmia, jotka eivät liity ilmastonmuutokseen. Emme ole käsitelleet tätä asiaa tarkemmin autolaskurin yhteydessä, sillä ne avaavat toisenlaisen ja laajan asiavyyhdin, kuten luonnon monimuotoisuusvaikutukset, vesistöjen laatunäkökohdat tai yhteiskunnalliset kestävyyskysymykset, jotka ovat kaikki todella tähdellisiä näkökulmia. Luonnon monimuotoisuuden linkittäminen ilmastonmuutoksen torjumisessa on tärkeää, mutta tässä laskurissa ei tietopohja ollut riittävä vaikutusten arvioimiseen laskuriin sopivalla tavalla. Taustaraportissa olemme kuitenkin korostaneet, että näiden kaikkien ongelmien ratkaisu on tärkeä ehto skaalautuvuuden onnistumiselle (Suomen Ilmastopaneelin raportti 11/2019 ja Policy Brief,

https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#sahkoautojen-ilmasto-ja-kustannusvaikutukset-kuluttajille-2019).

Vaikka akkujen kierrätys tehostuu, uusien autojen tarpeen kautta neitseellisten metallirikasteiden määrä kasvaa valtavaksi. Tietyistä metalleista kuten litiumista voi tulla akkujen valmistuksen niukkuusresurssi, joka rajoittaa sähköautojen yleistymistä. Tästä niukkuusriskistä huolimatta sähköautoihin on asetettu ilmastopolitiikassa suuret toiveet ja niiden skaalatutuvuuspotentiaali on nähty suurimpana vähähiilisessä henkilöautoliikenteessä. Tämän toiveen täydellinen realisoituminen vaatii kuitenkin vielä akkuteknologiassa murroksen, jossa ei nojauduta niukkoihin materiaaliresursseihin. Akkujen valmistajat tunnistavat itsekin ongelmat ja ovat kehittämässä vaihtoehtoisiin raaka-aineisiin perustuvia akkuja, kuten suola-akkuja.

11. Millaista sähköä laskurin mukaan sähköautoissa käytetään, entä onko puhdas sähköntuotanto sähköautoihin pois muulta kulutukselta?

Sähkön päästöt ovat suomalaisen keskiarvon mukaiset eli 137 g CO_2-ekv./kWh ja sähkön tuotannon päästöt 16 g CO_2-ekv./kWh, eli yhteensä 153 g CO_2-ekv./kWh. Laskurissa on oletuksena 5 % väheneminen päästöissä vuosittain, joka perustuu energiateollisuuden arvioihin. Tämäkin parametri on käyttäjän muokattavissa. Sähköautojen aiheuttama sähkön lisäkysyntää ei nähdä ongelmana, koska, ne lisäävät kysyntää suhteellisen vähän (noin 10% jos koko autokanta sähköistyy), suuri osa lautauksesta tapahtuu iltaisin ja öisin, jolloin sähkön kysyntä on alhaisimmillaan ja tehokkaat latausjärjestelmät mahdollistavat sähkökysyntäpiikkien tasoittamisen (Kopsakangas-Savolainen, M. ja Meriläinen, T., 2018. Sähköautoilun sähkömarkkina-ajurit ja hajautettu varastointi. Suomen Ilmastopaneeli, Raportti 1/2018). Siksi systeemitasollakin sähköauton lataus vähentää päästöjä, sillä sähkön määrällä ei ole rajoitetta polttoaineena, toisin kuin biopolttonesteiden kohdalla.

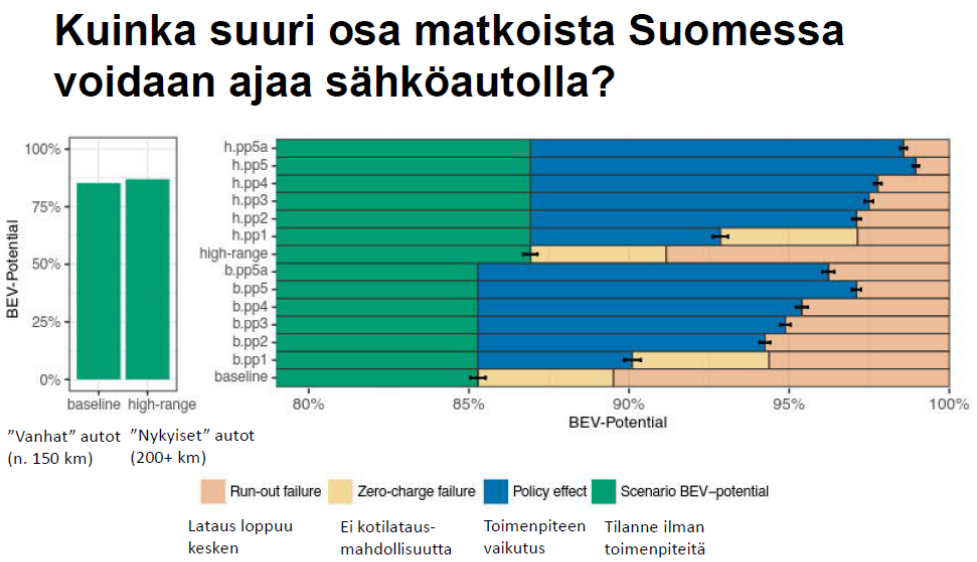
Voit muuttaa sähkön päästöjä kohdassa ”Polttoaineet” avaamalla lisätietovalikon.

12. Sopiiko sähköauto kaikille?

Toistaiseksi sähköauto ei sovi kaikille, sillä monilla on tarvetta esim. peräkärrylle, hevosvaunulle tai asuntovaunulle. Monelle sähköauton toimintamatka ei ole myöskään riittävä. Tällöin esimerkiksi biokaasulla käyvä auto on ilmastovaikutusten ja kustannusten kannalta hyvä vaihtoehto.

Sähköautojen akkukoko on kasvamassa ja useilla automerkeillä on jo yli 400 kilometrin kantaman omaavia automalleja. Isoimmilla sähköautoilla on myös nykyisin vetokoukkumahdollisuus. Akkukoon kasvaessa kasvaa autojen hinta ja valmistuspäästöt, joten auton akkukokoa ei kannata valita oman käyttötarkoituksen näkökulmasta liian suureksi. On tärkeää huomata, että ajoneuvon kokoluokalla on useissa tapauksissa jopa käyttövoimaa suurempi vaikutus elinkaariseen hiilijalanjälkeen.

Alla olevasta kuvasta näkee henkilöliikenteen mahdollisuuksia sähköautojen osalta erilaisilla latausvaihtoehdoilla:



- **Pp1: kotilatauksen parantaminen 1.8kW → 7.4 kW laturit**
- **Pp2: julkiset latauspisteet, niille, joilla ei nyt kotilatausta (kadunvarsipysäköinti)**
- **Pp3: 75 % työpaikkojen pysäköinnistä latausmahdollisuudella**
- **Pp4: 60 % ostos- ja vapaa-ajan aktiviteettien pysäköinnistä latausmahdollisuudella**
- **Pp5: pääteiden huoltoasemat (ABC-ketjun toimipaikat) 50 kW latausasemilla**
- **Pp5a: kuten pp5, mutta ilman pp3 ja pp4**

https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.08.011

Lähde: Melliger, M.A., Van Vliet, O.P. and Liimatainen, H., 2018. Anxiety vs reality–Sufficiency of battery electric vehicle range in Switzerland and Finland. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 65, pp.101-115.

Lähteitä ja lisätietoa

Argue, C., 2019. ”*What can 6,000 electric vehicles tell us about EV battery health?*”. Geotab website, 13.12.2019, Accessed 13.12.2019 from Geotab website, https://www.geotab.com/blog/ev-battery-health/.

Joint Research Centre of the European Commission, 2014. *Appendix 1 - Version 4.a, Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context*. Technical Report by the Joint Research Centre of the European Commission. Publications Office of the European Union. *Saatavilla:* https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/wtw_app_1_v4a_march_2014_final.pdf

Kopsakangas-Savolainen, M. ja Meriläinen, T., 2018. *Sähköautoilun sähkömarkkina-ajurit ja hajautettu varastointi.* Suomen Ilmastopaneeli, Raportti 1/2018. http://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/IP_Sahkoautoistumisen-ajurit_sahkomarkkina_.pdf

Melliger, M.A., Van Vliet, O.P. and Liimatainen, H., 2018*. Anxiety vs reality–Sufficiency of battery electric vehicle range in Switzerland and Finland. Transportation Research Part D.* Transport and Environment, 65, pp.101-115.

Mutikainen, M., Sormunen, K., Paavola, H., Haikonen, T. and Väisänen, M., 2016. *Biokaasusta kasvua. Biokaasuliiketoiminnan ekosysteemien mahdollisuudet*. Sitran selvityksiä.

Seppälä, J., Munther, J., Viri, R., Liimatainen, H., Weaver, S., ja Ollikainen, M., 2019. Autolaskurin käyttöopas ja laskennan perusteet. Suomen Ilmastopaneeli, Raportti 11/2019. https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#sahkoautojen-ilmasto-ja-kustannusvaikutukset-kuluttajille-2019

Seppälä, J., Munther, J., Viri, R., Liimatainen, H., Weaver, S., ja Ollikainen, M., 2019. Sähköautoilla suurin vähennys päästöihin – pian myös kilpailukykyiseen hintaan. Suomen Ilmastopaneelin politiikkasuosituksia. https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#sahkoautojen-ilmasto-ja-kustannusvaikutukset-kuluttajille-2019