

2.6.2023

Perusuraskenaariot sekä hiilineutraali Lahti -skenaariot vuosille 2025, 2027 ja 2030



2.6.2023

Sisällysluettelo

1	Skenaariolaskentojen oletukset	3
1.1	Skenaariot HINKU-laskentamenetelmällä (Syken työkalulla)	3
1.1.1	Aloitukset.....	3
1.1.2	Rakennusten energiankulutus.....	4
1.1.3	Tieliikenne	7
1.1.4	Maatalous	12
1.1.5	Muut sektorit.....	13
1.1.6	Sähkön päästökerroin.....	14
1.1.7	Päästöhyvitykset	14
1.2	Skenaariot CO2-raportin menetelmällä	16
2	Skenaariotulokset.....	23
2.1	BAU Syken työkalulla	23
2.2	BAU CO2-raportin menetelmällä	25
2.3	Hiilineutraali Lahti -skenaario Syken työkalulla	27
2.4	Hiilineutraali Lahti -skenaario CO2-raportin menetelmällä	29
3	Liitteet	31



2.6.2023

1 Skenaariolaskentojen oletukset

1.1 Skenaariot HINKU-laskentamenetelmällä (Syken työkalulla)

BAU-skenaario laadittiin käyttäen muistion laadintahetkellä (maaliskuu 2023) saatavilla olevaa SYKEN skenaariotyökalua. Hiilineutraali Lahti -skenaario laadittiin vähentämällä perusurasta toimenpiteiden vaikutukset työkalun ulkopuolella.

1.1.1 Aloitus

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Väkiluvun muutos	25: 120902 (+0.8 %) 27: 120997 (+0.8 %) 30: 120897 (+0.8 %)	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Väestöennuste 2021 tilastokeskus: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaenn/statfin_vaenn_pxt_139f.px/ Väkiluvun muutosta verrataan työkalussa vuoden 2020 tilanteeseen. Vuoden 2020 asukasluku Lahdessa oli skenaariotyökalun mukaan 119984.



2.6.2023

1.1.2 Rakennusten energiankulutus

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Rakennuskannan kerrosalan muutos	25, 27 ja 30: Kerrosalan muutos: pientalot (%): 1 rivitalot (%): 1 kerrostalot (%): 1 muut rakennukset (%): 0	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan.
Olemassa olevien rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen	Osuus pientaloista, rivitaloista, kerrostaloista ja muista rakennuksista, joissa toteutetaan energiaremontti. 25, 27 ja 30: 0 % kaikille rakennustyypeille.	Sama kuin perusura	Perusuraskenaario: Skenaariotyökalun mukaan. Hiilineutraali Lahti -skenaario: KETSin mukaiset toimet otettu huomioon kulutussähkössä. Lahden Tilakeskuksen KETSin mukainen kaukolämmön säästö arvioitu samoin kuin sähkön säästö (ks. alla). Päästövähennelmä kaukolämmön osalta v. 2025 0,4 ktCO₂e .
Olemassa olevien rakennusten lämmitystapamuutokset	25, 27 ja 30: Skenaariotyökalun mukaan sähkölämmityksen ja kaukolämmön osalta. Öljylämmityksen osalta: Katso liite 1.	Sama kuin perusura.	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan öljylämmitystä lukuun ottamatta. Öljylämmityksen osalta oletettu työkalua nopeampi öljylämmityksestä luopuminen: Hallitusohjelman mukaisesti fossiilisen öljyn lämmityskäytöstä luovutaan 2030-luvun alkuun mennessä. Julkinen sektori näyttää esimerkkiä siirtymällä kestävämpään lämmitykseen vuoteen 2024 mennessä Lähde: https://ym.fi/oljylammituksesta-luopuminen Lahden toimenpide "Rakennusten ja asuinalueiden energiamuutoksia edistetään: kiinteistöjen öljylämmityksestä luopuminen" tukee perusuran toteutumista Lahdessa. Hiilineutraali Lahti -skenaario on siten perusuran mukainen.



2.6.2023

Uudisrakennusten energiatehokkuus

Osuus pientaloista, rivitaloista, kerrostaloista ja muista rakennuksista, jotka rakennetaan määräystasoa energiatehokkaammaksi.

25, 27 ja 30:
0 % kaikille rakennustyypeille.

Sama kuin perusura.

Perusuraskenaario:

Skenaariotyökalun mukaan.

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Skenaariotyökalun mukaan. KETSin mukaiset toimet otettu huomioon kulutussähkössä.

Uudisrakennusten lämmitystavat	Osuus uudisrakennuksista, jotka liitetään kaukolämpöverkkoon (vas.) ja jotka lämmitetään lämpöpumpuilla (oik.), %: 25, 27, 30: Pientalot: 42/58 Rivitalot: 93/7 Kerrostalot: 100/0 Muut rakennukset: 27/73	Sama kuin perusura.	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan
Kaukolämmön lähteet	Vuodet 25, 27 ja 30: Kivihiili: 0 Maakaasu: 6 Öljy: 1 Turve: 0 Bio: 67 Jäte: 18 Lämpöpumput: 8 Muut: 0	Vuosi 25: Kaukolämmön päästöt 48,5 ktCO ₂ e Vuonna 27: kaukolämmön päästöt 18,8 ktCO ₂ e. Vuonna 30: päästöt ovat nolla.	Perusuraskenaario: Oletuksena vuoden 2021 kaukolämmön energianlähdejakauma. Lähde: https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/kaukolampotilasto.html#material-view Hiilineutraali Lahti -skenaario: Vuonna 2025 oletuksena vuoden 2021 energianlähdejakauma, jonka lisäksi on otettu huomioon vuonna 2022 toteutetun Ali-Juhakkalan lämmön talteenoton ansiosta saavutettu päästövähennys 1,8 kt CO ₂ e/vuosi. Vuonna 2027 päästöt vähenevät sähkötalteenoton ansiosta 10 ktCO ₂ e/vuosi. Lisäksi CO ₂ -talteenotto puolittaa jäljelle jääneet päästöt.



2.6.2023

Vuonna 2030 kaukolämmön päästö on nolla, kun hiilidioksidin talteenoton ja liikennepolttoaineena hyödyntämisen oletetaan olevan käytössä täysimääräisesti. (Nollapäästöisyyden oletus pohjautuu Lahti Energian selvitykseen. Käytännössä päästöt ovat nolla olettaen, että tuotettavan liikennepolttoaineen päästöt eivät allokoidu Lahden kaupungille ja olettaen, että jäljelle ei jää merkittäviä CH4- ja N2O-päästöjä).

Kulutussähkö (lämmityssähkö ei sisälly)	Muutos 20 tasosta:	Muutos 20 tasosta:
	25: -8 %	25: -8-9 %
	27: -3 %	27: -2 %
	30: +6 %	30: +4-5 %

Perusuraskenaario:

Hyödynnetään Lahti Energialta (Milja Tuominen 6.3.2023) saatua perusskenaariota sähkönkulutuksen kehittymisestä. Skenaariossa sähkön käyttö lisääntyy maltillisesti mm. teollisuuden sähköistymisen johdosta.

Sähköverkko	2022 (tot)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sähkön käyttö GWh	1233	1158	1100	1122	1155,66	1190,34	1226,04	1262,82	1300,71
Sähkön käytön muutos-%		-6,1 %	-5,0 %	2,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %

Lähde: Milja Tuominen (Lahti Energia), tässä tilastossa sähköverkossa on mukana sekä Lahtea että Hollolaa.

Energiateollisuus ry:n sähkötalastosta saadaan sähkönkulutus skenaariotyökalun vertailuvuonna 2020. Sähkön käyttö Lahdessa oli vuonna 2020 sähkötalaston mukaan 1038 GWh ja Hollolassa 176 GWh, joten sähkön käyttö yhteensä oli 1214 GWh. Oletetaan muutosprosentin olevan sama sekä Lahdelle että Hollolalle, ja näin saadaan laskettua prosentuaalinen muutos Lahti Energian ennusteesta. Vertailu yksikössä MWh/asukas.

20: 1214 GWh
25: 1122 GWh (-8 %)
27: 1190 GWh (-3 %)
30: 1301 GWh (+6 %)

Sähkötalaston lähde:

https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Oletettu KETSin tavoitteen saavuttaminen v. 2025 siten, että energiansäästö jakautuu sähkön, kaukolämmön ja polttoaineiden välille vuoden 2021 kulutusten suhteessa. Tarvittava säästö 4714 MWh, josta 1741 MWh arvioitu saavutettavan vuonna 2022 toteutetuilla säästötoimilla (perustuen tammikuun 2022 ja tammikuun 2023 vertailuun).

Oletetaan energiansäästöissä lineaarinen kehitys vuosille 2020-2030 noudattaen laskettua kehitystä 2020-2025. Päästövähennykset laskettu olettaen, että kaupungin



2.6.2023

energiankulutus olisi ollut vuoden 2020 tasolla ilman energiansäästötoimia. Kaikki sähkönsäästö allokoitu kulutussähkölle.

Päästövähennysvaikutukset:**25: 0,3 kt CO₂e****27: 0,4 kt CO₂e****30: 0,4 kt CO₂e**

1.1.3 Tieliikenne

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Henkilöautojen ajosuorite	<p>Henkilöautojen ajosuoritteita määrittävät useat tekijät, kuten palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoiset liikkumismuotojen käyttömahdollisuudet.</p> <p>Katso liite 2.</p>	Tieliikenteen osalta vaikutusarviot on toteutettu kokonaan tämän työkalun ulkopuolella.	<p>Perusuraskenaario:</p> <p>Perusuraskenaariossa tieliikenteen päästöt vähenevät kansallisen perusennusteen mukaisesti vuoden 2020 tasosta. Lasketaan liikenteen päästöt vähenemäprosenttien avulla Syken 2020 tasosta, joka on 163,2 ktCO₂e. Tällöin kokonaispäästöt liikenteen osalta tuleville vuosille ovat:</p> <p>25: 135,5 (-17 %) 27: 125,7 (-23 %) 30: 115,9 (-29 %)</p> <p>Toteutetaan tämä teknisesti siten, että muokataan henkilöautojen ajosuoritetta vastaamaan näitä ennakoituja päästöjä.</p> <p>Hiilineutraali Lahti -skenaario:</p> <p>Vaikuttavuusarviot päästövähennyksenä v. 2030 vs. v. 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SUMP:n kävelyn ja pyöräilyn toimet, 630 tCO₂e - Joukkoliikennekaluston sähköistyminen, 2700 t CO₂e



2.6.2023

Vuodet 2025 ja 27 interpoloitu.
Tieliikenteen osalta saavutetaan seuraavat päästösäästöt:

25: 1,7 ktCO2e

27: 2,3 ktCO2e

30: 3,3 ktCO2e

Muut ajoneuvot

25:

Linja-autojen tieajosuorituksen muutos (%) : 0

Pakettiautojen ajosuorituksen muutos (%) : 5

Kuorma-autojen ajosuorituksen muutos (%) : 8

Moottoripyörien, mopojen ja mopoautojen päästöjen muutos (%) : 0

27:

Linja-autojen tieajosuorituksen muutos (%) : 0

Pakettiautojen ajosuorituksen muutos (%) : 6

Kuorma-autojen ajosuorituksen muutos (%) : 8

Moottoripyörien, mopojen ja mopoautojen päästöjen muutos (%) : 0

30:

Linja-autojen tieajosuorituksen muutos (%) : 0

Pakettiautojen ajosuorituksen muutos (%) : 9

Kuorma-autojen ajosuorituksen muutos (%) : 9

Perusuraskenaario:

Skenaariotyökalun mukaan.

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Ks. yllä



2.6.2023

Moottoripyörien, mopojen ja
mopoautojen päästöjen muutos (%): 0

Henkilöautojen käyttövoimat

25:

Täyssähkö (%): 3

Kaasu (%): 1

Etanoli (%): 0

Bensiini (%): 74

Diesel (%): 22

27:

Täyssähkö (%): 5

Kaasu (%): 1

Etanoli (%): 0

Bensiini (%): 72

Diesel (%): 22

30:

Täyssähkö (%): 9

Kaasu (%): 1

Etanoli (%): 0

Bensiini (%): 69

Diesel (%): 21

Perusuraskenaario:

Skenaariotyökalun mukaan

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Ks. yllä



2.6.2023

Linja-autojen käyttövoimat

25:

Katuliikenteen linja-autojen käyttövoimat

Täyssähkö (%) 1

Kaasu (%) 0

Diesel (%) 98

Tieliikenteen linja-autojen käyttövoimat

Täyssähkö (%) 7

Kaasu (%) 2

Diesel (%) 91

27:

Katuliikenteen linja-autojen käyttövoimat

Täyssähkö (%) 2

Kaasu (%) 0

Diesel (%) 98

Tieliikenteen linja-autojen käyttövoimat

Täyssähkö (%) 9

Kaasu (%) 2

Diesel (%) 89

30:

Katuliikenteen linja-autojen käyttövoimat

Täyssähkö (%) 3

Kaasu (%) 1

Diesel (%) 97

Tieliikenteen linja-autojen käyttövoimat

Täyssähkö (%) 12

Kaasu (%) 3

Diesel (%) 85

Perusuraskenaario:

Skenaariotyökalun mukaan

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Ks. yllä

Pakettiautojen käyttövoimat

25:

Täyssähkö (%) 2

Kaasu (%) 0

Bensiini (%) 3

Diesel (%) 95

27:

Täyssähkö (%) 4

Kaasu (%) 0

Bensiini (%) 3

Diesel (%) 93

Perusuraskenaario:

Skenaariotyökalun mukaan

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Ks. yllä



2.6.2023

	30: Täyssähkö (%) 7 Kaasu (%) 0 Bensiini (%) 3 Diesel (%) 90	
Kuorma-autojen käyttövoimat	25: Täyssähkö (%) 1 Kaasu (%) 1 Diesel (%) 99 27: Täyssähkö (%) 1 Kaasu (%) 1 Diesel (%) 98 30: Täyssähkö (%) 1 Kaasu (%) 2 Diesel (%) 97	<u>Perusuraskenaario:</u> Skenaariotyökalun mukaan. <u>Hiilineutraali Lahti -skenaario:</u> Ks. yllä
Biokaasu	25, 27, 30: Biokaasun osuus käytetyssä kaasussa (%) 53	<u>Perusuraskenaario:</u> Skenaariotyökalun mukaan. <u>Hiilineutraali Lahti -skenaario:</u> Ks. yllä



2.6.2023

1.1.4 Maatalous

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Eläimet, lannoitteet, turvepellot	<p>Oletetaan kokonaispäästöjen laskevan 1 % vuosiin 25 ja 27 mennessä ja 2 % vuoteen 30 mennessä vuoden 2020 tasosta. Työkalussa tämä vähenemä on toteutettu teknisesti nautakarjan määrää pienentämällä seuraavasti:</p> <p>25: - 4 % 27: - 4 % 30: - 11 %</p> <p>Muiden työkalun parametrien muutosprosentit on asetettu nollassi:</p> <p>25, 27, 30: Sikojen ja siipikarjan määrän muutokset sekä ilmastorehun osuus naudoilla ovat nolliä.</p> <p>25, 27, 30: Epäorgaanisen tyyppilannoitteen käytön muutos (%): 0</p> <p>25, 27, 30: Ennallistaminen, viljelykasvityyppien vaihdot ennallistamattomilla alueilla ja vedenpinnan</p>	Sama kuin perusura.	<p>Molemmat skenaariot:</p> <p>Syken skenaariotyökalussa on oletettu maatalouden päästöjen pysyvän vuoden 2020 tasolla. Lahden perusuraskenaariossa on oletettu maatalouden päästöjen laskevan kansallisen perusskenaarion mukaisesti vuosina 2019–2035.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Maataloussektorin perusskenaario</p> <p>Hiilineutraali Suomi 2035 -hankkeen (HIISI) perusskenaarion (WEM) mukaan maataloussektorin AR5-kertoimilla lasketut päästöt vähenevät vuoden 2019 6,40 miljoonasta tonnista 6,20 miljoonaan tonniin CO₂-ekv. vuoteen 2035 mennessä, jonka jälkeen päästöt vähenevät edelleen 6,04 miljoonaan tonniin vuoteen 2050 mennessä (kuva 12; Maanvilja ym. 2021).</p> </div> <p>Lähde: Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035 (valtioneuvosto.fi)</p> <p>Valtakunnalliset maatalouden päästöt on interpoloitu vuosien 2019 ja 2035 välillä, ja tämän pohjalta on laskettu päästövähennäprosentit vuosille 25, 27 ja 30 verrattuna vuoteen 2020.</p> <p>19: 6,40 20: 6,39 25: 6,33 (-1 %) 27: 6,30 (-1 %) 30: 6,26 (-2 %) 35: 6,20</p> <p>Syken työkalun mukaan maatalouden päästöt Lahdessa vuonna 2020 olivat 9.0 kt CO₂-ekv. Kokonaisvähennäprosenttien mukaan laskettuna maatalouden päästöt ovat</p> <p>25: 8.9 27: 8.9 30: 8.8</p>



2.6.2023

nosto ennallistamattomilla
alueilla nolliä.

1.1.5 Muut sektorit

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Teollisuus	25: 0 % 27: 0 % 30: 0 %	Sama kuin perusura.	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Teollisuudelle ei ole tunnistettu toimenpiteitä.
Työkoneet	25: -11 % 27: -14 % 30: -17 %	Sama kuin perusura.	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Mahdolliseen päästöttömien työmaiden Green DEALiin liittymiseen vaikutusta ei ole arvioitu erikseen, sillä liittymisen on epävarmaa, ja sen vaikutukset vuoteen 2030 todennäköisesti jäisivät pieneksi suhteessa kaikkeen työkoneiden käyttöön Lahden alueella.
Raideliikenne, sähkö	25: -26 % 27: -37 % 30: -52 %	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Raideliikenteelle ei ole tunnistettu toimenpiteitä.
Raideliikenne, diesel	25: 0 % 27: 0 % 30: 0 %	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Raideliikenteelle ei ole tunnistettu toimenpiteitä
Vesiliikenne	25: -6 % 27: -8 % 30: -12 %	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Vesiliikenteelle ei ole tunnistettu toimenpiteitä.
Jätteiden käsittely, kaatopaikat	25: -24 % 27: -31 % 30: -40 %	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Jätteiden käsittelyn toimenpiteiden vaikutukset sisältyvät perusuraan, joten myös Hiilineutraali Lahti -skenaario on perusuran mukainen.
Jätteiden käsittely, muu	25: -2 % 27: -3 % 30: -4 %	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. Jätteiden käsittelyn toimenpiteiden vaikutukset sisältyvät perusuraan, joten myös Hiilineutraali Lahti -skenaario on perusuran mukainen.



2.6.2023

F-kaasut	25: -22 % 27: -37 % 30: -58 %	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan. F-kaasuille ei ole tunnistettu toimenpiteitä.
-----------------	-------------------------------------	--------------------	---

1.1.6 Sähkön päästökerroin

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Sähkön päästökerroin	Sähkön päästökerroin - vuonna 2020: 87 t CO ₂ e/GWh - vuonna 2025: 64 t CO ₂ e/GWh (-26 %) - vuonna 2027: 55 t CO ₂ e/GWh (-37 %) - vuonna 2030: 42 t CO ₂ e/GWh (-52 %)	- Sama kuin perusura.	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan.

1.1.7 Päästöhyvitykset

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Tuulivoima (MW)	25: 0 27: 0 30: 0	25: 0 27: 0 30: 70	Perusuraskenaario: Skenaariotyökalun mukaan Hiilineutraali Lahti -skenaario: Tuulivoimaa ei ole oletettu olevan Lahdessa vielä vuosina 25 ja 27. Kaupungilta saadun optimistisen arvion mukaan tuulivoimaloita voisi olla 10 yksikköä v. 2030. Yhden yksikön tehoksi oletettu 7 MW pohjautuen Motivan tietoihin sekä Päijät-Hämeen tuulivoimaselvitykseen (ks. Liite 3).



2.6.2023

Aurinkopaneelit (MW)	25: 0 27: 0 30: 0	25: 6 27: 7 30: 8	Perusuraskenaario: Skenaariotyökalun mukaan. Hiilineutraali Lahti -skenaario: Ks. Liite 3. Aurinkovoiman teho on 6, 7 ja 8 MW vuosille 25, 27 ja 30 (ks. Liite 3).
Biokaasusähkö (GWh)	25: 0 27: 0 30: 0	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan.
Biokaasun tuotanto (GWh)	25: 50 27: 50 30: 50	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Biokaasua 50 GWh/vuosi joka vuodelle (ks. Liite 3).
LULUCF (kt CO₂e)	25: 0 27: 0 30: 0	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Skenaariotyökalun mukaan.



2.6.2023

1.2 Skenaariot CO2-raportin menetelmällä

Osasektori	Perusuraskenaario	Hiilineutraali Lahti -skenaario	Lähde
Kuluttajien sähkönkulutus	25: 32,8 kt CO ₂ e 26: 31,1 kt CO ₂ e 27: 29,4 kt CO ₂ e 28: 27,7 kt CO ₂ e 29: 25,9 kt CO ₂ e 30: 24,2 kt CO ₂ e	25: 32,6 kt CO ₂ e 26: 30,9 kt CO ₂ e 27: 29,1 kt CO ₂ e 28: 27,4 kt CO ₂ e 29: 25,6 kt CO ₂ e 30: 23,9 kt CO ₂ e	<p>Perusuraskenaario: Vuonna 2020 sähkön päästökerroin Lahdessa kulutussähkölle oli 71 t CO₂e/GWh. Päästökertoimen muutos määritellään samaksi kuin Syken työkalulla lasketussa perusurassa. CO2-raportin mukaiset päästökertoimet ovat:</p> <p>20: 71 t CO₂e/GWh 25: 53 t CO₂e/GWh (-26 %) 27: 45 t CO₂e/GWh (-37 %) 30: 34 t CO₂e/GWh (-52 %)</p> <p>CO2-raportin mukainen kuluttajien sähkönkulutus oli 673 GWh v. 2020. Sähkönkulutuksen muutos määritellään samaksi kuin Syken työkalulla lasketussa perusurassa kulutussähkölle. Lasketaan näistä arviot kuluttajien sähkönkulutukselle tuleville vuosille</p> <p>20: 673 GWh (CO2-raportista) 25: 619 GWh (-8 %) 27: 653 GWh (-3 %) 30: 713 GWh (+6 %)</p> <p>Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.</p> <p>Hiilineutraali Lahti -skenaario: Arviot kuluttajien sähkönkulutukselle Tilakeskuksen toimenpiteiden vaikutuksesta vuoden 20 tasosta. Päästökertoimet perusuran mukaisia.</p> <p>25: -4,7 GWh 27: -6,6 GWh 30: -9,4 GWh</p> <p>Lahden Tilakeskuksen toimenpiteiden vaikutusarvioiden mukaan saavutetaan seuraavat päästövähennykset suhteessa perusuraan (sähkönkulutuksen vähennys kyseisenä vuonna kerrottuna kyseisen vuoden päästökertoimella, pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen):</p> <p>Päästövähennysvaikutukset: 25: 0,2 kt CO₂e 27: 0,3 kt CO₂e 30: 0,3 kt CO₂e</p>



2.6.2023

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Sähkölämmitys	25: 7,7 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura.	<p>Molemmat skenaariot: Vuonna 2020 sähkön päästökerroin Lahdessa sähkölämmitykselle oli 79 t CO₂e/GWh. Päästökertoimen muutos määritellään samaksi kuin Syken työkalulla lasketussa perusurassa.</p> <p>25: 58 t CO₂e/GWh (-26 %) 27: 50 t CO₂e/GWh (-37 %) 30: 38 t CO₂e/GWh (-52 %)</p> <p>Syken päästölaskennan mukaan sähkölämmityksen energiakulutus vuonna 20 oli 114 GWh. Syken skenaariotyökalun ennusteet tuleville vuosille:</p> <p>25: 110,3 GWh (-3 %) 27: 108,8 GWh (-5 %) 30: 106,6 GWh (-6 %)</p> <p>CO₂-raportissa sähkölämmityksen energiankulutus vuonna 2020 137 GWh. Energiakulutus tuleville vuosille Syken muutosprosentteja hyödyntäen: 25: 133 (-3 %) 27: 130 (-5 %) 30: 129 (-6 %)</p> <p>Päästöt on laskettu kertomalla kyseisen vuoden energiankulutus kyseisen vuoden päästökertoimella ja pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen.</p>
	26: 7,1 kt CO ₂ e		
	27: 6,5 kt CO ₂ e		
	28: 6,0 kt CO ₂ e		
	29: 5,4 kt CO ₂ e		
	30: 4,9 kt CO ₂ e		

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Maalämpö	25: 1,4 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura.	<p>Molemmat skenaariot: Vuonna 2020 sähkön päästökerroin Lahdessa maalämmitykselle oli 79 t CO₂e/GWh. Päästökerroin määritellään Syken työkalun muutosprosentteja hyödyntäen samoin kuin yllä sähkölämmitykselle.</p> <p>25: 58 (-26 %) 27: 50 (-37 %) 30: 38 (-52 %)</p> <p>Syken työkalun mukaan maalämmön energiakulutus vuonna 2020 oli 9,7 GWh. Syken työkalun ennusteet tuleville vuosille: 25: 26,2 GWh (+ 170 %) 27: 27,2 GWh (+ 180 %) 30: 28,1 GWh (+ 190 %)</p>
	26: 1,3 kt CO ₂ e		
	27: 1,2 kt CO ₂ e		
	28: 1,1 kt CO ₂ e		
	29: 1,1 kt CO ₂ e		
	30: 1,0 kt CO ₂ e		



2.6.2023

CO2-raportti:

Maalämmityksen energiankulutus vuonna 20: 8,7 GWh. Lasketaan energiankulutus tuleville vuosille Syken muutosprosentteja hyödyntäen:

25: 23,5 (+170 %)

27: 24,4 (+180 %)

30: 25,2 (+190 %)

Päästöt on laskettu kertomalla kyseisen vuoden energiankulutus kyseisen vuoden päästökertoimella ja pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen.

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Teollisuuden sähkönkulutus	25: 10,3 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura
	26: 9,7 kt CO ₂ e	
	27: 9,1 kt CO ₂ e	
	28: 8,6 kt CO ₂ e	
	29: 8,2 kt CO ₂ e	
	30: 7,7 kt CO ₂ e	

Molemmat skenaariot:

Vuonna 2020 sähkön päästökerroin Lahdessa teollisuudelle oli 69 t CO₂e/GWh. Päästökerroin määritellään Syken työkalun muutosprosentteja hyödyntäen samoin kyllä yllä sähkölämmitykselle.

25: 51 (-26 %)

27: 43 (-37 %)

30: 33 (-52 %)

Sähkötalaston lähde:

https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view

Teollisuuden sähkönkulutus vuonna 20: 219 GWh. Sähkön käytön oletetaan lisääntyvän maltillisesti mm. teollisuuden sähköistymisen johdosta. Oletetaan vastaava kehitys prosentuaalisesti kuin kuluttajien sähkönkulutuksen tapauksessa.

25: 201 (-8 %)

27: 212 (-3 %)

30: 232 (+6 %)

Päästöt saadaan kertomalla kyseisen vuoden sähkön päästökerroin kyseisen vuoden teollisuuden sähkönkulutuksella, ja ne on pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen.

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Kaukolämpö	25: 59,7 kt CO ₂ e	25: 57,5 kt CO ₂ e
	26: 59,5 kt CO ₂ e	26: 23,7 kt CO ₂ e
	27: 59,2 kt CO ₂ e	27: 23,4 kt CO ₂ e
	28: 59,0 kt CO ₂ e	28: 23,2 kt CO ₂ e
	29: 58,9 kt CO ₂ e	29: 23,1 kt CO ₂ e
	30: 58,7 kt CO ₂ e	30: 0 kt CO ₂ e

Perusuraskenaario:

Kaukolämmön päästökerroin pysyy samana, kun oletetaan, että kaukolämmön lähteet samat kuin vuonna 2021. Kaukolämmön kulutuksen oletetaan kehittyvän Lahti Energialta saadun perusskenaarion mukaan.



2.6.2023

Kaukolämmön myynti	2020 (tot)	2021 (tot)	2022 (tot)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Lämmöntarveluku	3438	4344	4000	3776							
Volyyymi [GWh/a]	1030	1232	1226	1118	1144	1140	1136	1132	1128	1124	1120

Lähde: Milja Tuominen (Lahti Energia)

Kaukolämmön volyyymi Hollolassa, Asikkalassa ja Lahdessa yhteensä 1030 GWh vuonna 2020. Lasketaan muutosprosentit ja oletetaan muutosprosenttien pätevän myös yksin Lahteen.

Vuoden 20 tasosta:

25: 1140 GWh (+ 11 %)

27: 1132 GWh (+ 10 %)

30: 1120 GWh (+ 9 %)

Muutosprosentteja hyödyntämällä lasketaan ennuste Lahden kaukolämmön kulutukselle. Vuonna 2020 Lahden kaukolämmön kulutus oli 2020 928 GWh. Lukemat Lahdelle vuosille 25, 27 ja 30:

25: 1030 GWh

26: 1026 GWh (interpoloitu)

27: 1021 GWh

28: 1018 GWh (interpoloitu)

29: 1015 GWh (interpoloitu)

30: 1012 GWh

Kaukolämmön päästökerroin 2020:

58 t CO₂e/GWh

Päästöt saadaan kertomalla kaukolämmön päästökerroin kyseisen vuoden kaukolämmön kulutuksella, ja ne on pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen.

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Vuosi 2025: Vaikutusarvioiden mukaan saadaan suhteessa perusuraan seuraava päästövähennys: **0,4 ktCO₂e** (KETS) + **1,8 ktCO₂e** (Ali-Juhakkalan lämmön talteenotto).

Vuosi 26: Vuoden 2025 arviossa mukana olevien toimenpiteiden lisäksi sähkökattiloiden ansiosta päästöt vähenevät 10 ktCO₂e/vuosi. Puolet jäljelle jäävistä päästöistä nollaantuu hiilidioksidin talteenoton ansiosta, joten vuoden 2026 kaukolämmön päästöt ovat 23,7 ktCO₂e.

Vuodet 27, 28 ja 29: Päästövähennyksen suuruus suhteessa perusuraan sama kuin 2026.

Vuosi 2030: Kaukolämmön päästöt ovat nolla Lahti Energian toimenpiteiden ansiosta.



Erillislämmitys	25: 8,9 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura
	26: 7,5 kt CO ₂ e	
	27: 6,0 kt CO ₂ e	
	28: 4,8 kt CO ₂ e	
	29: 3,7 kt CO ₂ e	
30: 2,5 kt CO ₂ e		

2.6.2023

Molemmat skenaariot:

Oletetaan, että puunpoltto pysyy samana ja öljylämmitykselle pätee sama vähennysprosentti kuin Syken työkalulla lasketussa perusurassa. Öljylämmityksen päästöt vähenevät työkalussa seuraavasti:

20: 9,8
 25: 1,5 (-85 %)
 27: 0,9 (-91 %)
 30: 0,2 (-98 %)

CO₂-raportin mukaan:

- Erillislämmityksen päästöt 20: 51,1 kt CO₂e
 - Öljylämmityksen päästöt 20: 49,6 kt CO₂e
 - Puunpolton päästöt, vuonna 20: 1,5 kt CO₂e

Öljylämmityksen osalta, kun hyödynnetään Syken kokonaisvähennyksiä:

20: 49,6
25: 7,4 (-85 %)
27: 4,5 (-91 %)
30: 1,0 (-98 %)

Erillislämmityksen päästöt saadaan, kun lisätään öljylämmityksen päästöt puunpolton päästöihin.

Erillislämmityksen päästöt:

25: 8,9
27: 6,0
30: 2,5

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Teollisuus ja työkoneet	25: 21,8 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura
	26: 21,5 kt CO ₂ e	
	27: 21,1 kt CO ₂ e	
	28: 20,8 kt CO ₂ e	
	29: 20,5 kt CO ₂ e	
30: 20,2 kt CO ₂ e		

Molemmat skenaariot:

Syken työkalun mukaan teollisuuden ja työkoneiden päästöt pienenevät 44,8 → 39,5 kt CO₂e eli vähennys on 12 % vuodesta 21 vuoteen 30 mennessä. Oletetaan lineaarinen kehitys vuosien välillä, tällöin CO₂-raportin mukaiset päästöt:

21: 22,9 (Teollisuuden ja työkoneiden laskenta vuodelle 21)
 25: 21,8 (-5 %)
 27: 21,1 (-8 %)
 30: 20,2 (-12 %)

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.



2.6.2023

Tieliikenne	25: 132,5 kt CO ₂ e	25: 130,8 kt CO ₂ e
	26: 127,7 kt CO ₂ e	26: 125,7 kt CO ₂ e
	27: 122,9 kt CO ₂ e	27: 120,6 kt CO ₂ e
	28: 119,7 kt CO ₂ e	28: 117,1 kt CO ₂ e
	29: 116,5 kt CO ₂ e	29: 113,5 kt CO ₂ e
	30: 113,3 kt CO ₂ e	30: 110,0 kt CO ₂ e

Perusuraskenaario:

Perusuraskenaariossa tieliikenteen päästöt vähenevät kansallisen perusennusteen mukaisesti vuoden 2020 tasosta.

Vuoden 2020 tasosta tieliikenteen päästöt vähenevät perusurassa seuraavasti:

25: -17 %
27: -23 %
30: -29 %

Lahden CO₂-raportissa tieliikenteen päästöt vuonna 2020: 159,6 kt CO₂e. Päästöt ovat vähenemäprosentteja hyödyntäen:

25: 132,5 kt CO₂e
27: 122,9 kt CO₂e
30: 113,3 kt CO₂e

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Hiilineutraali Lahti -skenaario:

Vaikutusarvioiden perusteella saavutetaan seuraavat päästösäästöt:

25: 1,7 ktCO₂e
27: 2,3 ktCO₂e
30: 3,3 ktCO₂e

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Muut liikennemuodot	25: 4,6 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Syken työkalun mukaan muiden liikennemuotojen (vesiliikenne, raideliikenne) päästöt pienenevät 6 → 4,4 kt CO ₂ e eli vähenemä on 27 % vuodesta 21 vuoteen 30 mennessä. Oletetaan lineaarinen kehitys vuosien välillä, tällöin CO ₂ -raportin mukaiset päästöt: 21: 5,2 (Muiden liikennemuotojen laskenta vuodelle 21) 25: 4,6 (-12 %) 27: 4,3 (-18 %) 30: 3,8 (-27 %) Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.
	26: 4,4 kt CO ₂ e		
	27: 4,3 kt CO ₂ e		
	28: 4,1 kt CO ₂ e		
	29: 4,0 kt CO ₂ e		
	30: 3,8 kt CO ₂ e		
Maatalous	25: 7,6 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura	Molemmat skenaariot: Sovelletaan KAISUn (Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035 (valtioneuvosto.fi)) mukaan yllä laskettuja (kohdassa 1.1.4 Maatalous)
	26: 7,6 kt CO ₂ e		
	27: 7,6 kt CO ₂ e		
	28: 7,6 kt CO ₂ e		
	29: 7,6 kt CO ₂ e		



30: 7.6 kt CO₂e

2.6.2023

päästövähennäprosentteja Lahden CO₂-raportin mukaisiin maatalouden päästöihin vuonna 2020: 7,7 kt CO₂e.

Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.

Jätehuolto	25: 17,3 kt CO ₂ e 26: 16,7 kt CO ₂ e 27: 16,1 kt CO ₂ e 28: 15,5 kt CO ₂ e 29: 14,9 kt CO ₂ e 30: 14,3 kt CO ₂ e	Sama kuin perusura	<u>Molemmat skenaariot:</u> Syken työkalun mukaan jätteiden käsittelyn päästöt pienenevät 27,7 → 19,5 eli vähennä on 30 % vuodesta 20 vuoteen 30 mennessä. Oletetaan lineaarinen kehitys vuosien välillä, tällöin CO ₂ -raportin mukaiset päästöt: 20: 20,4 (Lahden CO ₂ -raportti) 25: 17.3 (-15 %) 27: 16.1 (-21 %) 30: 14.3 (-30 %) Vuodet 26, 28 ja 29 interpoloitu.
-------------------	--	-----------------------	--



2.6.2023

2 Skenaariotulokset

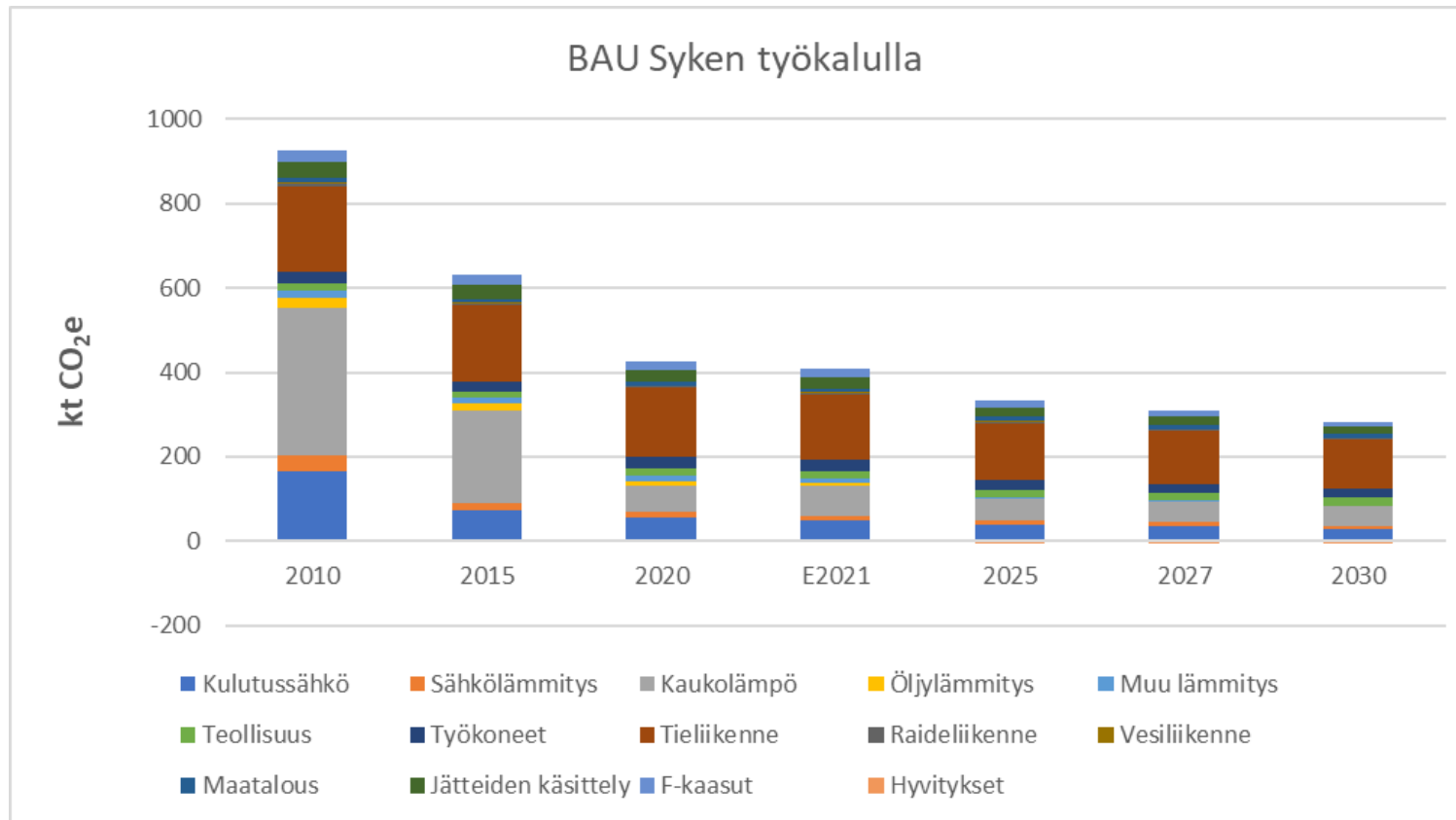
2.1 BAU Syken työkalulla

Lahden kasvihuonekaasupäästöt (kt CO₂e) HINKU-menetelmällä 2010, 2015, 2020, ennakkotieto 2021 sekä perusurassa 2025, 2027 ja 2030.

Sektori/vuodet	2010	2015	2020	2021E	2025	2027	2030
Kulutussähkö	165,1	72,4	57,2	47,9	40,2	36,1	30,0
Sähkölämmitys	38,5	17,4	11,5	11,0	9,4	8,0	6,0
Kaukolämpö	347,4	220,4	64,3	72,6	50,3	49,4	48,2
Öljylämmitys	24,5	15,9	9,8	7,2	1,5	0,9	0,2
Muu lämmitys	16,8	13,9	13,2	8,4	2,3	1,3	0,4
Teollisuus	17,9	14,5	18,0	19,6	18,0	18,0	18,0
Työkoneet	26,6	24,4	25,9	25,2	23,0	22,2	21,5
Tieliikenne	203,0	180,0	163,2	155,9	135,5	125,7	115,9
Raideliikenne	8,1	4,3	3,7	3,7	3,1	2,9	2,5
Vesiliikenne	2,3	1,9	2,1	2,3	2,0	2,0	1,9
Maatalous	10,4	9,4	9,0	8,4	8,9	8,9	8,8
Jätteiden käsittely	39,0	31,9	27,7	26,8	22,5	20,9	19,0
F-kaasut	26,2	25,8	19,5	18,3	15,2	12,3	8,2
Hyvitykset	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,0	-5,0	-5,0
Yhteensä	925,7	632,1	425,2	407,4	327,0	303,7	275,7



2.6.2023



2.6.2023

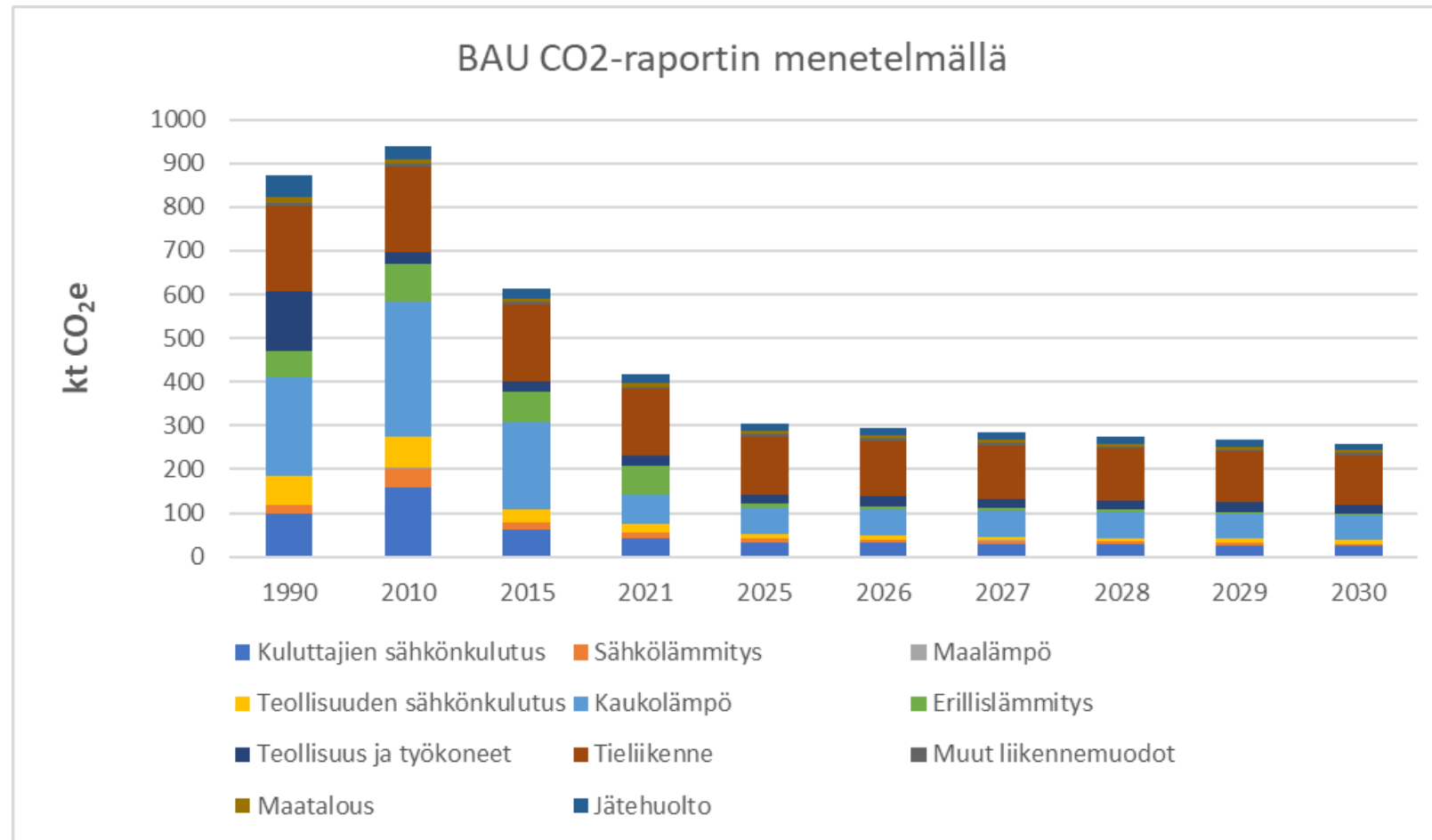
2.2 BAU CO2-raportin menetelmällä

Lahden kasvihuonekaasupäästöt (kt CO₂e) CO2-raportin menetelmällä 1990, 2010, 2015, 2021 sekä perusurassa 2025–2030.

Sektori/vuodet	1990	2010	2015	2021	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Kuluttajien sähkönkulutus	99,1	157,9	63,5	40,6	32,8	31,1	29,4	27,7	25,9	24,2
Sähkölämmitys	19,3	45,0	15,8	15,0	7,7	7,1	6,5	6,0	5,4	4,9
Maalämpö		0,5	0,3	1,0	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
Teollisuuden sähkönkulutus	65,3	70,0	27,4	18,7	10,3	9,7	9,1	8,6	8,2	7,7
Kaukolämpö	227,3	311,3	202,2	67,0	59,7	59,5	59,2	59	58,9	58,7
Erillislämmitys	59,3	85,3	68,7	65,6	8,9	7,5	6,0	4,8	3,7	2,5
Teollisuus ja työkoneet	135,2	24,9	23,8	22,9	21,8	21,5	21,1	20,8	20,5	20,2
Tieliikenne	196,1	196,0	173,6	152,6	132,5	127,7	122,9	119,7	116,5	113,3
Muut liikennemuodot	8,3	7,7	6,9	5,2	4,6	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8
Maatalous	13,2	10,1	9,1	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Jätehuolto	50,7	29,0	20,7	22,0	17,3	16,7	16,1	15,5	14,9	14,3
Yhteensä	873,8	937,7	612,0	418,2	304,6	294,1	283,4	274,9	266,7	258,2



2.6.2023



2.6.2023

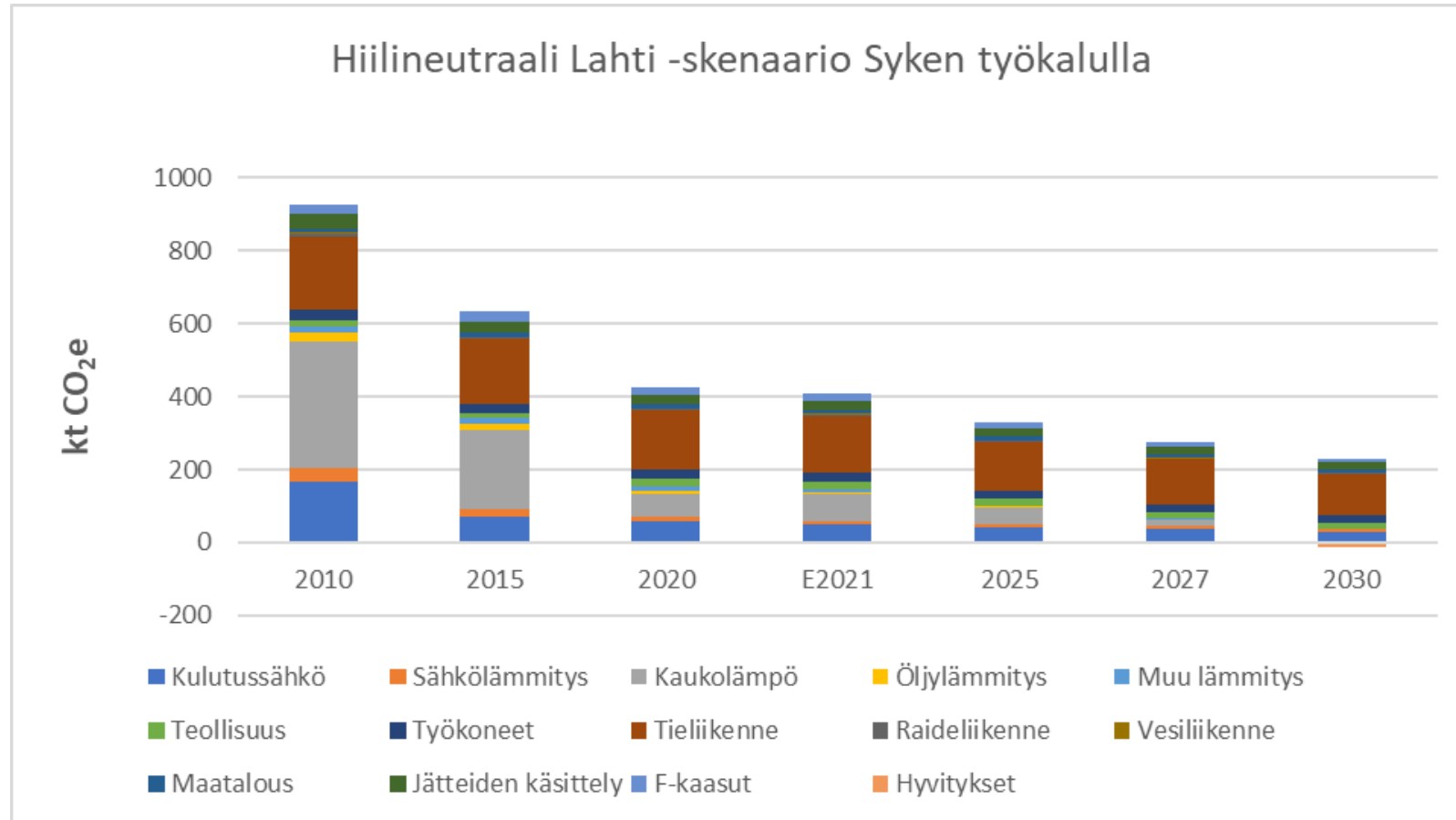
2.3 Hiilineutraali Lahti -skenaario Syken työkalulla

Lahden kasvihuonekaasupäästöt (kt CO₂e) Syken menetelmällä 2010, 2015, 2020, 2021 sekä hiilineutraali Lahti -skenaarioissa 2025, 2027 ja 2030

Sektori/vuodet	2010	2015	2020	2021E	2025	2027	2030
Kulutussähkö	165,1	72,4	57,2	47,9	39,9	35,7	29,7
Sähkölämmitys	38,5	17,4	11,5	11,0	9,4	8,0	6,0
Kaukolämpö	347,4	220,4	64,3	72,6	48,1	18,8	0,0
Öljylämmitys	24,5	15,9	9,8	7,2	1,5	0,9	0,2
Muu lämmitys	16,8	13,9	13,2	8,4	2,3	1,3	0,4
Teollisuus	17,9	14,5	18,0	19,6	18,0	18,0	18,0
Työkoneet	26,6	24,4	25,9	25,2	23,0	22,2	21,5
Tieliikenne	203,0	180,0	163,2	155,9	133,8	123,4	112,6
Raideliikenne	8,1	4,3	3,7	3,7	3,1	2,9	2,5
Vesiliikenne	2,3	1,9	2,1	2,3	2,0	2,0	1,9
Maatalous	10,4	9,4	9,0	8,4	8,9	8,9	8,8
Jätteiden käsittely	39,0	31,9	27,7	26,8	22,5	20,9	19,0
F-kaasut	26,2	25,8	19,5	18,3	15,2	12,3	8,2
Hyvitykset	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,3	-5,3	-14,2
Yhteensä	925,7	632,1	425,2	407,4	322,4	270,0	214,6



2.6.2023



2.6.2023

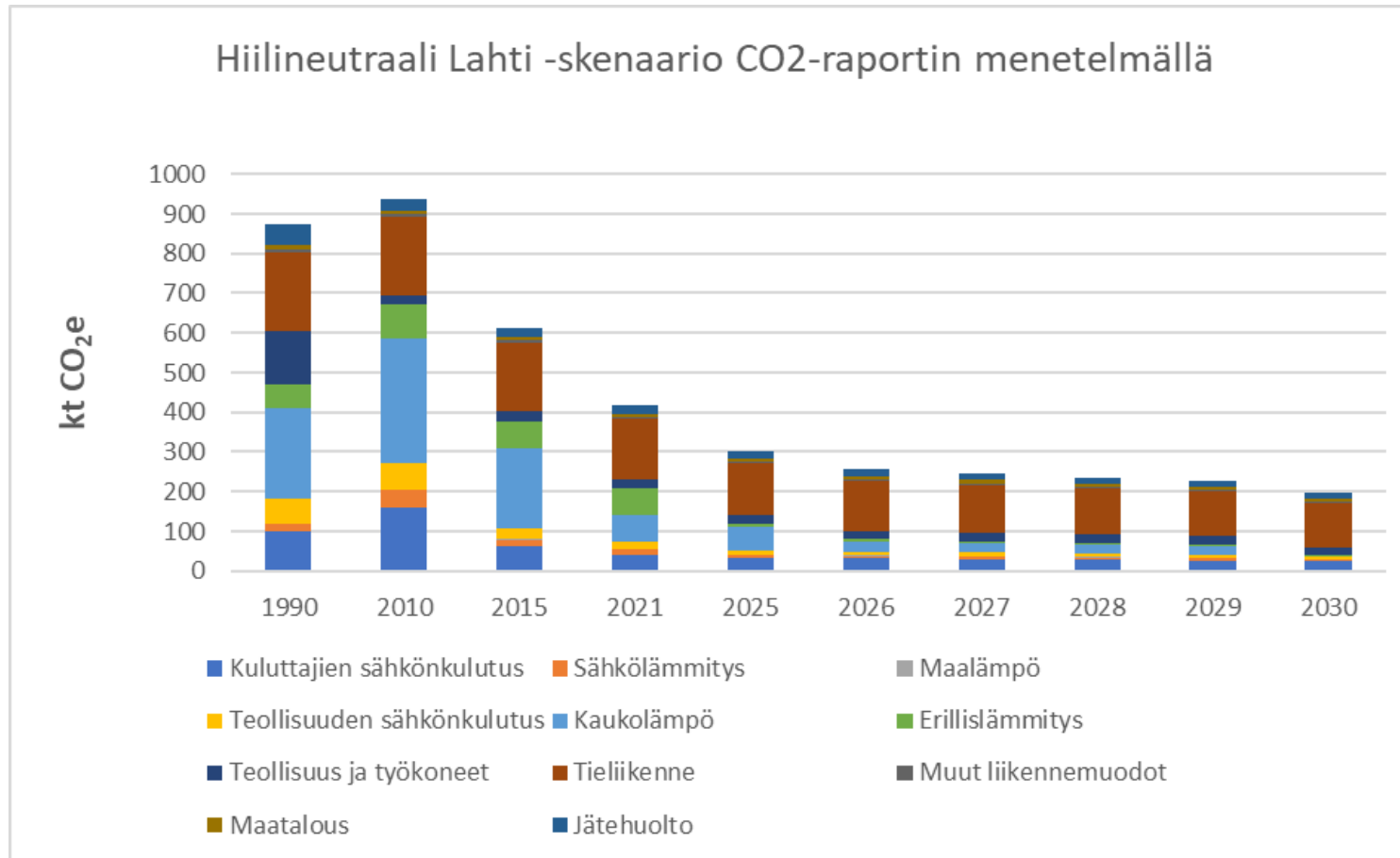
2.4 Hiilineutraali Lahti -skenaario CO2-raportin menetelmällä

Lahden kasvihuonekaasupäästöt (kt CO₂e) CO2-raportin menetelmällä 1990, 2010, 2015, 2021 sekä hiilineutraali Lahti -skenaariossa 2025–2030

Sektori/vuodet	1990	2010	2015	2021	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Kuluttajien sähkönkulutus	99,1	157,9	63,5	40,6	32,6	30,9	29,1	27,4	25,6	23,9
Sähkölämmitys	19,3	45,0	15,8	15,0	7,7	7,1	6,5	6,0	5,4	4,9
Maalämpö		0,5	0,3	1,0	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
Teollisuuden sähkönkulutus	65,3	70,0	27,4	18,7	10,3	9,7	9,1	8,6	8,2	7,7
Kaukolämpö	227,3	311,3	202,2	67,0	57,5	23,7	23,4	23,2	23,1	0,0
Erillislämmitys	59,3	85,3	68,7	65,6	8,9	7,5	6,0	4,8	3,7	2,5
Teollisuus ja työkoneet	135,2	24,9	23,8	22,9	21,8	21,5	21,1	20,8	20,5	20,2
Tieliikenne	196,1	196,0	173,6	152,6	130,8	125,7	120,6	117,1	113,5	110,0
Muut liikennemuodot	8,3	7,7	6,9	5,2	4,6	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8
Maatalous	13,2	10,1	9,1	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Jätehuolto	50,7	29,0	20,7	22,0	17,3	16,7	16,1	15,5	14,9	14,3
Yhteensä	873,8	937,7	612,0	418,2	300,5	256,1	245,0	236,2	227,6	195,9



2.6.2023



2.6.2023

3 Liitteet

Liite 1: Olemassa olevien rakennusten lämmitystapamuutokset Vuosi 2025:

ÖLJYLÄMMITYS

PIENTALOT

Öljylämmityksen vaihdot pientaloissa (%) 75 (31)



Kaukolämpö (0%)

Lämpöpumput (100%) (100)



RIVITALOT

Öljylämmityksen vaihdot rivitaloissa (%) 75 (31)



Kaukolämpö (0%)

Lämpöpumput (100%) (100)



KERROSTALOT

Öljylämmityksen vaihdot kerrostaloissa (%) 75 (31)



Kaukolämpö (50%)

Lämpöpumput (50%) (50)



MUUT RAKENNUKSET

Öljylämmityksen vaihdot muissa rakennuksissa (%) 95 (14)



Kaukolämpö (50%)

Lämpöpumput (50%) (50)



SÄHKÖLÄMMITYS

PIENTALOT

Sähkölämmityksen vaihdot pientaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%)

Lämpöpumput (50%) (50)



RIVITALOT

Sähkölämmityksen vaihdot rivitaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%)

Lämpöpumput (50%) (50)



KERROSTALOT

Sähkölämmityksen vaihdot kerrostaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%)

Lämpöpumput (50%) (50)



MUUT RAKENNUKSET

Sähkölämmityksen vaihdot muissa rakennuksissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%)

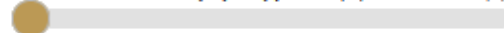
Lämpöpumput (50%) (50)



KAUKOLÄMMÖN VAIHDOT

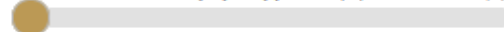
PIENTALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



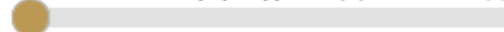
RIVITALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



KERROSTALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



MUUT RAKENNUKSET

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



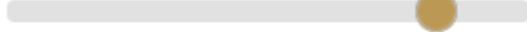
2.6.2023

Vuosi 2027:

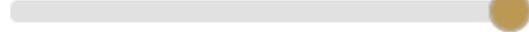
ÖLJYLÄMMITYS

PIENTALOT

Öljylämmityksen vaihdot pientaloissa (%) 85 (43)



Kaukolämpö (0%) Lämpöpumput (100%) (100)



RIVITALOT

Öljylämmityksen vaihdot rivitaloissa (%) 85 (43)

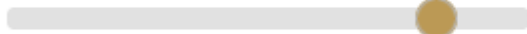


Kaukolämpö (0%) Lämpöpumput (100%) (100)



KERROSTALOT

Öljylämmityksen vaihdot kerrostaloissa (%) 85 (43)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



MUUT RAKENNUKSET

Öljylämmityksen vaihdot muissa rakennuksissa (%) 97 (19)



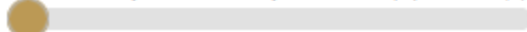
Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



SÄHKÖLÄMMITYS

PIENTALOT

Sähkölämmityksen vaihdot pientaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



RIVITALOT

Sähkölämmityksen vaihdot rivitaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



KERROSTALOT

Sähkölämmityksen vaihdot kerrostaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



MUUT RAKENNUKSET

Sähkölämmityksen vaihdot muissa rakennuksissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



KAUKOLÄMMÖN VAIHDOT

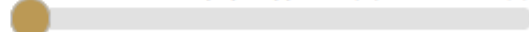
PIENTALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppeihin (%) 0 (0)



RIVITALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppeihin (%) 0 (0)



KERROSTALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppeihin (%) 0 (0)



MUUT RAKENNUKSET

Kaukolämmöstä lämpöpumppeihin (%) 0 (0)



2.6.2023

Vuosi 2030:

ÖLJYLÄMMITYS

PIENTALOT

Öljylämmityksen vaihdot pientaloissa (%) 95 (61)



Kaukolämpö (0%) Lämpöpumput (100%) (100)



RIVITALOT

Öljylämmityksen vaihdot rivitaloissa (%) 95 (61)

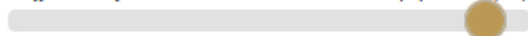


Kaukolämpö (0%) Lämpöpumput (100%) (100)



KERROSTALOT

Öljylämmityksen vaihdot kerrostaloissa (%) 95 (61)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



MUUT RAKENNUKSET

Öljylämmityksen vaihdot muissa rakennuksissa (%)

100 (28)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



SÄHKÖLÄMMITYS

PIENTALOT

Sähkölämmityksen vaihdot pientaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



RIVITALOT

Sähkölämmityksen vaihdot rivitaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



KERROSTALOT

Sähkölämmityksen vaihdot kerrostaloissa (%) 0 (0)



Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



MUUT RAKENNUKSET

Sähkölämmityksen vaihdot muissa rakennuksissa (%)

0 (0)



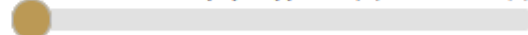
Kaukolämpö (50%) Lämpöpumput (50%) (50)



KAUKOLÄMMÖN VAIHDOT

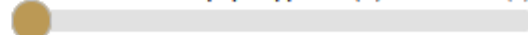
PIENTALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



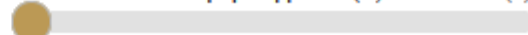
RIVITALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



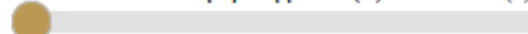
KERROSTALOT

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



MUUT RAKENNUKSET

Kaukolämmöstä lämpöpumppuihin (%) 0 (0)



2.6.2023

Liite 2. Henkilöautojen ajosuorite

Vuosi 2025:

Henkilöautojen ajosuorite

Henkilöautojen ajosuoritteita määrittää useat tekijät, kuten palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoisten liikkumismuotojen käyttömahdollisuudet. Muuttujien lähtöarvot kuvaavat tilannetta vuonna 2020. Arvioi, miten alla kuvatut tekijät muuttuvat tavoitevuoteen mennessä vuoteen 2020 verrattuna.

PÄIVITTÄISTAVARAKAUPPOJEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä päivittäistavara-kaupasta asuvan väestön osuus (%) 20 (20)

LINJA-AUTOLIIKENTEEEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä linja-autopysäkillä asuvan väestön osuus (%) 77 (77)

LINJA-AUTOJEN KATUAJOSUORITE

Linja-autojen katuajosuorite (milj. km) 4 (3.7)

TYÖMATKAT

Työmatkojen keskimääräinen pituus (km) 16 (14.8)

ASEMAKAAVOITUS

Asemakaavoitetun alan osuus kunnan pinta-alasta (%) 28 (22)

TAAJAMIEN ASUKASTIHEYS

Taajamaväestön määrä per taajamien pinta-ala (taajamaväestö / km²) 1500 (1072)

Vuosi 2027:

Henkilöautojen ajosuorite

Henkilöautojen ajosuoritteita määrittää useat tekijät, kuten palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoisten liikkumismuotojen käyttömahdollisuudet. Muuttujien lähtöarvot kuvaavat tilannetta vuonna 2020. Arvioi, miten alla kuvatut tekijät muuttuvat tavoitevuoteen mennessä vuoteen 2020 verrattuna.

PÄIVITTÄISTAVARAKAUPPOJEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä päivittäistavara-kaupasta asuvan väestön osuus (%) 20 (20)

LINJA-AUTOLIIKENTEEEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä linja-autopysäkillä asuvan väestön osuus (%) 76 (76)

LINJA-AUTOJEN KATUAJOSUORITE

Linja-autojen katuajosuorite (milj. km) 4 (3.7)

TYÖMATKAT

Työmatkojen keskimääräinen pituus (km) 13 (14.3)

ASEMAKAAVOITUS

Asemakaavoitetun alan osuus kunnan pinta-alasta (%) 22 (22)

TAAJAMIEN ASUKASTIHEYS

Taajamaväestön määrä per taajamien pinta-ala (taajamaväestö / km²) 1200 (1071)



2.6.2023

Vuosi 2030:

Henkilöautojen ajosuorite

Henkilöautojen ajosuoritteita määrittää useat tekijät, kuten palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoisten liikemuuotojen käyttömahdollisuudet. Muuttujien lähtöarvot kuvaavat tilannetta vuonna 2020. Arvioi, miten alla kuvatut tekijät muuttuvat tavoitevuoteen mennessä vuoteen 2020 verrattuna.

PÄIVITTÄISTAVARAKAUPPOJEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä päivittäistavarakaupasta asuvan väestön osuus (%) 20 (20)



LINJA-AUTOLIIKENTEEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä linja-autopysäkestä asuvan väestön osuus (%) 59 (75)



LINJA-AUTOJEN KATUAJOSUORITE

Linja-autojen katuajosuorite (milj. km) 4.5 (3.7)



TYÖMATKAT

Työmatkojen keskimääräinen pituus (km) 17 (13.5)



ASEMAKAAVOITUS

Asemakaavoitetun alan osuus kunnan pinta-alasta (%) 22 (23)



TAAJAMIEN ASUKASTIHEYS

Taajamaväestön määrä per taajamien pinta-ala (taajamaväestö / km²) 800 (1068)



2.6.2023

Liite 3. Päästöhyvitykset

Tuulivoima

Lahdessa ei ole vielä tuulivoimaa, ja skenaarioissa on oletettu, että tuulivoimaloita ei ole käytössä vielä vuosina 2025 ja 2027. Optimistisen arvion (Lahden kaupunki) mukaan oletetaan, että Lahdessa on 10 yksikköä toiminnassa vuonna 2030. Oletetaan, että yksi yksikkö on teholtaan 7 MW (yhden voimalan kokonaisteho [Päijät-Hämeessä yleisesti noin 6–9 MW](#) ja linjassa [Motivan](#) tietojen kanssa). Näin ollen Hiilineutraali Lahti -skenaariossa voisi olla vuonna 2030 tuulivoimaa **70 MW. Tätä lukemaa hyödynnetään myös Syken työkalussa.**

Aurinkovoima

Arviossa on otettu huomioon seuraavat Lahden kaupungilta saadut tiedot sähköntuotannosta aurinkovoimalla:

- Iskun tehtaan yhteydessä oleva aurinkovoimapuisto 2500 MWh
- Nastolan jätevedenpuhdistamon aurinkopaneelit 100 MWh
- Lahden Tilakeskus on arvioinut, että vuonna 2030 noin 2 % sähkönkulutuksesta voitaisiin kattaa uudisrakennusten katoille asennetuilla aurinkopaneeleilla, mikä vastaa noin 1000 MWh sähköntuotantoa.

[Motivan mukaan](#) yksi piikkikilowatti (kWp) tuottaa noin 900 kWh sähköä. Näin ollen yllä laskettu 3600 MWh sähköntuotto vaatii $3600 \cdot 1000 / 900 = 4000$ kWp = **4 MWp**, josta 2,9 MWp on jo toiminnassa.

Lisäksi on otettu huomioon seuraavat tiedot aurinkovoimaloiden pinta-aloista

- Lahti Energian aurinkopuisto nelostien varteen, 1 ha
- Kujalan aurinkovoimala suljetun kaatopaikan päälle, 1 ha
- (Yleiskaavaa varten tunnistettuja alueita (noin 50 ha) ei huomioitu laskelmissa.)

Näiden uusien toimenpiteiden (2 ha) osalta oletetaan valmistuminen vuoteen 2030 ja lineaarinen kehitys vuodesta 2020 vuoteen 2030.

Motivan mukaan tyypillisesti yksi piikkikilowatti tarvitsee 5 neliömetrin pinta-alan. Tällöin 2 ha pinta-ala vastaa $2 \cdot 10000 / 5 = 4000$ kWp = **4,0 MWp**.

Yhteensä tehoksi saataisiin aurinkovoiman osalta siis 8 MWp.

Olemassa olevaa aurinkovoimaa on siis 2,9 MWp. Lopun 5,1 MWp:n oletetaan kasvavan lineaarisesti vuosien 2020 ja 2030 välillä. Näin ollen aurinkovoiman teho tulevana vuosina:

25: 2,9 + 2,6 = 5,5 MW (6 MW)

27: 2,9 + 3,6 = 6,5 MW (7 MW)

30: 2,9 + 5,1 = 8,0 MW (8 MW)

Suluissa olevia lukemia hyödynnetään Syken työkalussa.

Biokaasu

Lahdessa on toiminnassa Labion biokaasulaitos, joka tuottaa biokaasua noin 50 GWh vuodessa. Tämä on sisällytetty arviointiin vuosilta 2025, 2027 ja 2030. SYKEN laskemissa toteutuneissa vuosissa päästöhyvityksiä ei oteta huomioon.

