



1	JOHDANTO	4
2	ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET JA NIIHIN SOPEUTUMINEN KESKI-POHJANMAALLA	6
2.1	MAATALOUS	7
2.2	METSÄTALOUS	7
2.3	VESIVARAT JA ALUEIDEN KÄYTTÖ	7
2.4	RAKENTAMINEN	8
2.5	LIIKENNE	8
2.6	ENERGIA	8
2.7	TERVEYS JA HYVINVOINTI	9
3	ILMASTOTYÖ KESKI-POHJANMAALLA	10
3.1	KESKI-POHJANMAAN PÄÄSTÖVÄHENNYSTAVOITTEET	10
3.2	KESKI-POHJANMAAN PÄÄSTÖJEN NYKYTILA	11
3.3	VISIO: KESTÄVÄÄ KASVUA KESKI-POHJANMAALLE HIILINEUTRAALIUDESTA	12
3.4	KOKEMUKSET – MITEN ILMASTOSTRATEGIAN 2012-2020 TAVOITTEET SAAVUTETTIIN?	13
4	MAATALOUS	15
4.1	PERINTEINEN MAATALOUS	15
4.1.1	Ilmastotyön tavoitteet	16
4.1.2	Toimenpiteet ilmastotyön tavoitteiden saavuttamiseksi	17
4.2	TURKISTALOUS	17
4.2.1	Ilmastotyön tavoitteet	18
4.2.2	Toimenpiteet ilmastotyön tavoitteiden saavuttamiseksi	18
5	LÄMMITYS	20
5.1	KESKI-POHJANMAAN LÄMMITYSSEKTORIN TILANNEKUVA	20
5.2	LÄMMITYSSEKTORIN ILMASTOTYÖN TAVOITTEET	20
5.3	TOIMENPITEET ILMASTOTYÖN TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI	21
6	LIIKENNE	23
6.1	KESKI-POHJANMAAN LIIKENTEEN TILANNEKUVA	23
6.2	LIIKENNESEKTORIN ILMASTOTYÖN TAVOITTEET	24
6.2.1	Tieliikenne	24
6.2.2	Raideliikenne	25
6.2.3	Lentoliikenne	25
6.2.4	Vesiliikenne	25
6.3	TOIMENPITEET ILMASTOTYÖN TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI	26
7	MUUT PÄÄSTÖSEKTORIT	27
7.1	KULUTUSSÄHKÖ	27
7.2	TEOLLISUUS	27
7.3	TYÖKONEET	27
7.4	JÄTTEIDEN KÄSITTELY	27
7.5	F-KAASUT	28
8	KIERTOTALOUS	29
8.1	KIERTOTALOUS TERMINÄ	29
8.2	KIERTOTALOUS KESKI-POHJANMAALLA	29
8.3	KUNNAT JA KAUPUNGIT KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ	30
8.4	YRITYKSET KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ	30
8.5	KUNTALAISET KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ	31

9	HIILINIELUT	33
9.1	METSÄALAN TILANNE KESKI-POHJANMAALLA	33
9.2	METSÄALAN ILMASTOTYÖN TAVOITTEET	34
9.3	TOIMENPITEET ILMASTOTYÖN TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI.....	36
10	PÄÄSTÖKOMPENSAATIO JA PÄÄSTÖKAUPPA	37
11	YHTEYS MAAKUNNAN MUUHUN KEHITTÄMISTYÖHÖN	39
12	ILMASTOTYÖN RAHOITUSMAHDOLLISUUDET	40
13	SEURANTA JA VIESTINTÄ	41
13.1	VIESTINTÄ	41
13.2	ILMASTOTIEKARTAN SEURANTA	41
14	HALSUA	43
15	KANNUS	49
16	KAUSTINEN	54
17	KOKKOLA	59
18	LESTIJÄRVI	65
19	PERHO	71
20	TOHOLAMPI	77
21	VETELI	82
22	REISJÄRVI	87
LIITTEET		93
	LIITE 1. ILMASTOTIEKARTTATYÖRYHMÄÄN OSALLISTUNEET ORGANISAATIOT	93
LÄHTEET		94

1 JOHDANTO

Pariisin ilmastopöytäkirja edellyttää maapallon lämpötilan nousun rajoittamista 1,5 asteeseen vuosisadan puoliväliin mennessä. Jotta tämä toteutuisi, tarvitaan määrätietoista siirtymistä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Siirtymä on haasteellinen, mutta samalla se luo kestävä kasvun pohjaa kuntien ja yritysten taloudelle.

Ilmastomuutos, luonnonvarojen ylikulutus ja luonnon monimuotoisuuden väheneminen ovat saman ongelman eri puolia. Niiden taustalla on pitkään vallinnut, fossiilisiin polttoaineisiin perustuva kertakäyttötalous, jossa tavaroita tuotetaan, käytetään ja heitetään menemään. Ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttääkin energiasiirtymän ja maankäytön muutosten lisäksi perustavanlaatuista muutosta tavassa, jolla käytämme ja tuotamme tuotteita.

Maakuntatasolla muutoksen aikaansaamiseksi tarvitaan kaikkien toimijoiden panosta. Kuluttajat voivat omilla valinnoillaan luoda kysyntää, joka ohjaa alueen tuotantoa ja palveluita kohti hiilineutraalia toimintaa. Kuntien rooli maankäytön suunnittelijana, lupaviranomaisena, julkisten hankintojen tilaajana ja alueen toimijoiden aktivoijana luo hyvät mahdollisuudet edistää hiilineutraalia maakuntaa. Yritykset ja oppilaitokset toimivat uusien innovaatioiden kehittäjinä ja testialustoina. Yritysten välinen yhteistyö sekä yhteistyö julkisen sektorin kanssa luo alueellisia keskittymiä, joissa materiaaleja ja tuotannon sivuvirtoja kierrätetään ja hyödynnetään tehokkaasti.

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan valmistelun lähtökohdina ovat olleet YK:n kestävä kehityksen tavoitteet¹, Euroopan unionin Vihreän kehityksen ohjelma (Green deal)² ja siihen kytkeytyvät strategiat, EU:n rahoitusohjelmat, Suomen hallitusohjelma sekä kansallisten ilmastostrategioiden linjaukset. Ilmastotiekartta on tarkoitettu maakunnan toimijoiden yhteiseksi ohjelmaksi. Tiekartta on laadittu Keski-Pohjanmaan liiton johdolla ja sen laadinnan tueksi koottiin työryhmä alueen toimijoista ja asiantuntijoista.

Tiekartassa esitetään, miten Euroopan unionin ja Suomen ilmastotavoitteet toteutetaan Keski-Pohjanmaalla sekä määritellään tavoitteet maakunnan kasvihuonekaasujen vähentämiseksi ja ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Hiilineutraali Keski-Pohjanmaa 2035 tiekartan tavoitteena on:

- tarkastella kasvihuonekaasupäästöjen jakautumista ja kehitystä maakunnan alueella ja kunnittain
- selvittää Keski-Pohjanmaan hiilinielujen määrä ja etsiä keinoja hiilinielun vahvistamiseksi
- tunnistaa liiton, kuntien ja muiden maakunnan toimijoiden mahdollisuudet ja keinot päästöjen vähentämisessä
- edistää kuntien ilmastotoimien toteutumisen edellytyksiä kansallisen ja EU-tason edunvalvonnan keinoin
- tunnistaa eri rahoitusten mahdollisuuksia tiekartan toimeenpanossa.

Hiilineutraali Keski-Pohjanmaa 2035 ilmastotiekartta keskittyy ilmastomuutoksen hillintään, mutta myös ilmastomuutoksen vaikutuksia maakunnan alueella sekä muutokseen varautumisen konkreettisia toimenpiteitä käsitellään tiekartassa lyhyesti. Sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon edellyttää omaa selvitystä keinoista, joilla ilmastomuutoksen kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää ja positiivisia hyödyntää.

Ilmastotiekartan ensimmäisen vaiheen luonnos valmistui keväällä 2021. Kesällä 2021 astui voimaan Eurooppalainen ilmastolaki, joka sisältää Euroopan unionin vähintään 55 % päästövähennystavoitteen vuodelle 2030 verrattuna vuoteen 1990. Lisäksi Suomen ilmastolain uudistus eteni kesän 2021 aikana lausuntokierrokselle. Uuden ilmastolain ehdotus sisältää tiukentuneet kansalliset päästövähennystavoitteet tuleville vuosikymmenille. Työryhmässä käydyn keskustelun perusteella päädyttiin asettamaan Keski-Pohjanmaan päästövähennystavoitteet Suomen 2030 energia- ja ilmastostrategiassa³ asetetulle kansalliselle tasolle. Näitä tavoitteita käsitellään

¹ Yhdistyneet kansakunnat. (2017). *Kestävä kehityksen tavoitteet – Agenda 2030*. Haettu 15.4.2021 osoitteesta: <https://www.ykliitto.fi/julkaisut/kestavan-kehityksen-tavoitteet-agenda2030>.

² Euroopan komissio. (2021). *Euroopan vihreän kehityksen ohjelma*. Haettu 15.4.2021 osoitteesta: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi.

³ Työ- ja elinkeinoministeriö. (2017). *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030*. Helsinki: Lönnberg Print & Promo.

tarkemmin luvussa 3. Alueellisten päästövähennystavoitteiden riittävyttä tarkastellaan jatkossa ilmastotiekartan päivitysten yhteydessä.

Työryhmässä tiekartan painopisteiksi nousivat maakunnan suurimmat päästösektorit maatalous, lämmitys ja liikenne. Eri päästösektoreiden lisäksi tiekarttaan on koottu kiertotalouden sekä maakunnan metsien kannalta keskeisimmät toimenpiteet päästövähennysten aikaansaamiseksi ja hiilensidonnassa kasvattamiseksi. Tiekartassa esitetyissä tavoitteissa ja toimenpiteissä on pyritty keskittymään asioihin, joihin maakunnassa voidaan vaikuttaa.

Maakunnallisen ilmastotiekartan loppuosassa luodaan katsaus ilmastotiekartan yhteyksistä maakunnan muuhun kehitystyöhön ja ilmastotyön rahoitusmahdollisuuksiin sekä pohditaan maakunnan eri toimijoiden roolia ilmastotiekartan tavoitteiden saavuttamisessa. Tiekartta on suunniteltu jatkuvasti kehittyväksi asiakirjaksi, jossa painottuvat käytännön toimet. Tiekartan sisältöä kehitetään ja päivitetään vastaamaan muuttuvaa toimintaympäristöä. Ilmastotyön seurannan helpottamiseksi maakunnallisen tiekartan loppuun on kerätty seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta.

Tiekartan luvut 14–22 sisältävät maakunnan kuntien sekä Keski-Pohjanmaan liiton edunvalvontajäsenkunnan Reisjärven kuntakohtaiset tiekartat. Tiekartoissa tarkastellaan kuntien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymistä ja suurimpia päästösektoreita. Kuntakohtaisten keskustelujen pohjalta on lisäksi luotu kunnille päätöskenaariot, joiden perusteella kunnat voivat arvioida, millaisia toimenpiteitä eri sektoreilla vaaditaan asetettujen päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Skenaariolaskelmat on luotu Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun^{4,5} avulla.

⁴ Suomen ympäristökeskus. (2021c). Kuntien päästöjen skenaariotyökalu. Haettu 5.8.2021 osoitteesta: <https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi>.

⁵ Suomen ympäristökeskus. (2021d). Skenaariotyökalun menetelmäkuvaus. Haettu 5.8.2021 osoitteesta: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7BD09BA883-5417-4177-B49E-B63D2E49B557%7D/167032>.

2 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET JA NIIHIN SOPEUTUMINEN KESKI-POHJANMAALLA

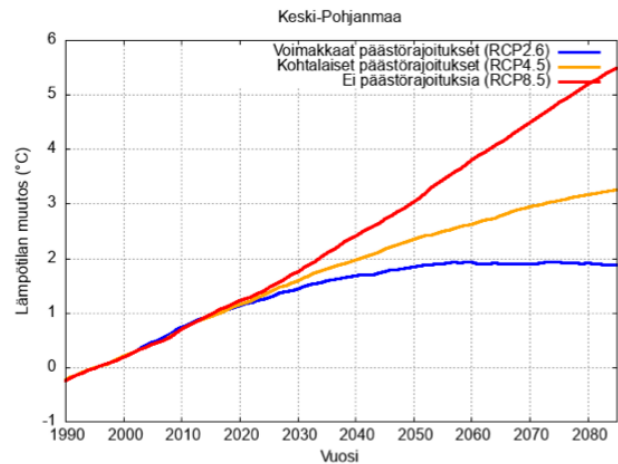
Tulevista kasvihuonekaasupäästöistä riippuen Pohjois-Euroopan talvien keskilämpötilojen odotetaan nousevat 2060-luvulle tultaessa 2–7 asteella. **Sademäärän kasvun ja lumen vähentämisen lisäksi useat muut ilmastoa kuvaavan suureen muutokset painottuvat vuoden talvipuoliskolle.**⁶ Kesällä yleistyvät helteet ja rankkasateet, mutta toisinaan myös kuivuus. Ilmaston muuttuessa sen vaihtelevuus kuitenkin säilyy. Välillä on siis edelleen keskimääräistä kylmempää ja välillä keskimääräistä lämpimämpää.

Talvien leudontuessa yhtenäisten merijääkenttien väheneminen lisää sään vaihtelevuutta merellä ja Keski-Pohjanmaan länsiosan rannikkoalueilla. Vaikka merenpinta nousee maailmanlaajuisesti, Pohjanlahdella maankohoaminen riittää vielä ainakin seuraavina vuosikymmeninä tasapainottamaan nousun.

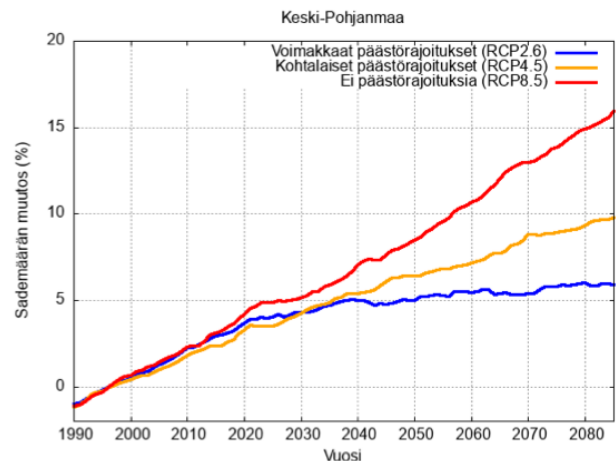
Rannikolta maakunnan itäosiin siirryttäessä vuotuinen sademäärä kasvaa ja keskilämpötila hieman laskee. Suomen ilmastopaneelin syyskuussa 2021 julkaisemassa raportissa⁷ esitetään arviot Keski-Pohjanmaan vuotuisten keskilämpötilojen ja sademäärien tulevista muutoksista perustuen erilaisiin kasvihuonekaasupäästöjen rajoituksiin. Ilman päästörajoituksia maakunnan keskilämpötila olisi vuosisadan puolivälissä noin 2°C nykyistä korkeampi ja voimakkailla päästörajoituksilla keskilämpötilan kasvu saataisiin pysymään noin 0,6°C (kuva 1). Sademäärien arvioidaan kasvavan ilman päästörajoituksia noin 7 % ja voimakkailla päästörajoituksilla noin 5 % vuosisadan puoliväliin mennessä verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon (kuva 2).

Ilmastopaneelin raportissa (Gregow ym., 2021) arvioidaan maakunnan tulvariskien pysyvän huivesitulvia lukuun ottamatta ennallaan vuoteen

2050 mennessä. Keski-Pohjanmaalla ei ole merkittäviksi luettavia tulvariskialueita. Perhon taajamassa on kuitenkin asutusta Perhojoen tulvariskialueella.



Kuva 1. Keski-Pohjanmaan vuosittaisen keskimääräisen lämpötilan arvioidut muutokset eri päästörajoituksilla vuoteen 2100 asti. Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym., 2021, s.88)



Kuva 2. Keski-Pohjanmaan vuosittaisen keskimääräisen sademäärän arvioidut muutokset eri päästörajoituksilla vuoteen 2100 asti. Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym., 2021, s. 88)

⁶ Ilmatieteenlaitos. Teematietoa. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutoskysymyksiä>.

⁷ Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S.-M., (2021). *Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet*. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

2.1 MAATALOUS

Ilmastonmuutoksen myötä talvet lämpenevät kesiä enemmän ja peltoviljelyn mahdollisuudet kasvavat Keski-Pohjanmaalla. Pidentyvä kasvukausi mahdollistaa viljely- ja rehukasvien monipuolistumisen ja maatalouden tuotantokyvyn paranemisen. Lämmön ja kosteuden lisääntyessä kasvitautien ja -tuholaisten aiheuttamat haitat saattavat kuitenkin kasvaa ja viljojen liian nopea kehitysrytmi voi pienentää niiden jyvääkokoja ja näin alentaa niiden satoa.⁸ Kasvukauden ulkopuolella lisääntyvät sateet häiritsevät esim. syyskylvöjä ja talven lumettomat kaudet puolestaan voivat aiheuttaa kuivuus- ja pakkasvaurioita. Kotieläintalouden pidentyvä laidunkausi vähentää rehun säilömistä tarvetta ja kuluja sekä koneiden käytöstä, kulumisesta ja ylläpidosta aiheutuvia kuluja. Vaarana ovat kuitenkin yleistyneet eläintaudit ja rehuissa esiintyvät homesienimyrkyt. Ilmastonmuutokseen voidaan varautua

- kehittämällä muuttuviin olosuhteisiin sopivia viljelytekniikoita ja kasvilajikkeita
- rakentamalla hälytysjärjestelmiä mm. tuholaisten massaesiintymisten ja tautiepidemioiden varalle.
- parantamalla tuotannon sopeutumista monipuolisella viljelykasvilajikkeiden ja viljelykasvien käytöllä
- varautumalla maatalouden ympäristönsuojelussa lisätoimiin, joilla estetään torjunta-aineiden ja ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin.

2.2 METSÄTALOUS

Metsätaloudessa kevään aikaistuminen ja ilman lisääntynyt CO₂-pitoisuus lisäävät puiden kasvua ja yhteyttämistä. Roudan vähentyessä puiden haihdutus kuitenkin aikaistuu ja maaperä kuivuu nopeammin, jolloin kesän sateettomilla kausilla puut voivat kärsiä kuivuudesta. Kuivuus myös lisää metsäpalariskiä, varsinkin havupuuvaltaisissa metsissä. Voimakkaat jaksottaiset kesäsateet puolestaan voivat vahingoittaa puiden juuristoja nostamalla pohjavedenpintaa lähelle maanpintaa ja heikentämällä näin juurten

happitilannetta. Kesän lämpimät ja kosteat olosuhteet kiihdyttävät maaperän orgaanista aineesta hajottavien mikrobien toimintaa, jolloin maaperään sitoutunutta hiiltä vapautuu ilmakehään. Monet nykyiset ja uudet tuhohyönteiset sopeutuvat lyhyen elinkiertonsa ansiosta muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin pitkäikäistä puustoa paremmin. Kesien lämmitessä esimerkiksi kirjanpainajalla voi esiintyä jopa kaksi sukupolvea yhden kasvukauden aikana.⁹ Syksyn ja talven lämpimillä kausilla valon määrä ei Keski-Pohjanmaan leveysasteilla enää riitä yhteyttämiseen, jolloin puut kuluttavat seuraavalle kasvukaudelle varastoimaansa energiaa. Talvella sula maa ei ankkuroi puiden juuristoja maahan ja voimistuvat tuulet pääsevät tekemään tuhojaan. Ilmastonmuutokseen voidaan sopeutua

- suosimalla muuttuvia olosuhteita paremmin kestäviä puulajeja
- vähentämällä tuhoriskejä hyvällä metsähygienialla ja metsänhoidon suunnittelulla
- lisäämällä puulajiston monimuotoisuutta, jolloin puusto ei ole yhtä altis yksittäisille tuhoniheuttajille
- kehittämällä puunkorjuun suunnittelua ja korjaustekniikoita.

2.3 VESIVARAT JA ALUEIDEN KÄYTTÖ

Ilmastonmuutos tulee muuttamaan merkittävästi Keski-Pohjanmaan jokien virtaamien ja järvien vedenkorkeuksien vuodenaikaista vaihtelua.⁵ Kevään lumen sulamistulvat tulevat pieneneväksi lauhempien talvien johdosta, kun taas kesän ja alkusyksyn rankkasadetulvat kasvavat alueen pienissä vesistöissä. Kesän kuivilla kausilla vedestä voi olla myös pulaa, mikä luo tarvetta kasteluun maaseudulla ja haasteita teollisuudelle ja energiantuotannolle. Muutoksiin sopeutumista voidaan edistää

- suunnittelemalla viheralueita ja muita vettä läpäiseviä pintoja yhdyskuntarakenteen lomaa
- ohjaamalla tulvakarttojen ja tulvariskien hallintasuunnitelmien avulla rakentamista ja muita herkkiä toimintoja tulva-alueiden ulkopuolelle

⁸ Ilmatieteenlaitos. Ilmasto-opas. Ilmastonmuutoksen vaikutukset. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/ea1d7fc1-5a5a-457f-bd42-984e594685ba/vaikutukset.html>.

⁹ Maa- ja metsätalousministeriö. (2012). *Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla*. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

- rakentamalla tulvavesille reittejä taajamiin
- tarkistamalla hulevesiviemäreiden mitoitus- ja varmistamalla vesihuollon toimintavarmuus
- varautumalla kuivuuteen pitkäaikaissäänöstelyllä sekä vesihuollon sopeuttamisella (esim. kaivoja syventämällä).

2.4 RAKENTAMINEN

Ilmastonmuutoksen tärkeimmät suorat vaikutukset rakentamiseen ja maankäyttöön liittyvät maaperän ominaisuuksien ja tulvavaara-alueiden muuttumiseen (turviin varautumista on käsitelty edellä vesivarojen ja alueiden käytön yhteydessä). Talvisin maan vesipitoisuuden lisääntyminen alentaa sen kantavuutta. Kesällä puolestaan kuivuuden aiheuttama pohjaveden pinnan alentuminen voi johtaa maan painumiseen. Etenkin savipohjaisilla mailla tällainen maaperän eläminen voi johtaa putkirkkoihin (Ilmatieteenlaitos, Ilmasto-opas). Muutokset maaperän kosteudessa ja happamuudessa voivat lisäksi aiheuttaa syöpymiä putkiin ja maakaapeleihin. Lisääntyvä kosteus lisää homeutumisriskiä rakennusmateriaaleissa ja varsinkin kivi- ja mineraalipohjaisissa materiaaleissa kasvavat homeet voivat olla terveydelle haitallisia. Kosteuden lisäksi voimistuvat tuulet rasittavat rakennusten ulkokuorauksia. Vesikatteessa ja ulko-verhouksessa materiaalien vaurioitumista voidaan ehkäistä

- riittäväillä räystäillä ja pellityksillä
- käyttämällä puurakenteiden ulko-osissa pienemmän homeutumisriskin materiaaleja
- käsittelemällä rappauspinnat suojaavilla pinnoitteilla
- toimivalla vedenpoistojärjestelmällä
- rakenteiden säännöllisellä huollolla. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2012)

2.5 LIIKENNE

Talvisin lisääntyvät sateet liukastuttavat tienpinnoja ja lisäävät **tieliikenteen** hiekoitus- ja suo- laustarvetta. Kun lunta on metsissä vähemmän, on hirvien, metsäkauriiden ja valkohäntäpeurojen helpompi liikkua. Myös niiden kannat kasvavat, kun ravintoa on talvellakin hyvin saatavilla. Ilmastonmuutokseen voidaan tieliikenteessä varautua

- kiinnittämällä huomiota tievalaistuksen riittävyteen, kun valaistustehoa pimeimpinä vuodenaikoina lisäävä lumipeite vähenee

- kehittämällä varoitusjärjestelmiä ja ennusteita
- laatimalla toimintasuunnitelmia esim. tulvatilanteiden varalle
- varaamalla kalustoa ja materiaaleja
- huolehtimalla teiden suunnittelussa ja peruskorjauksessa tierakenteiden pengerryksestä, tiealueiden kuivatuksen parantamisesta ja siltakeilojen ja -rumpujen rakenteiden vahvistamisesta.

Keski-Pohjanmaan **raideliikenteen** uudet ja hyväkuntoiset rataosuudet kestävät hyvin erilaisia sääolosuhteita. Rankkasateiden ja tulvien aiheuttamat suuret sortumat, vieremät ja sulamisvaiheen radan vauriot uhkaavatkin lähinnä vanhenevia ja huonokuntoisia rataosia. Muutoksiin voidaan varautua

- kehittämällä varoitusjärjestelmiä ja pelastustoimintaa
- vahvistamalla ja suojaamalla ratarakenteita.

Meriliikenteen kannalta talvella lyhentyvä jääpeiteaika helpottaa liikennöintiä Kokkolan satamaan ja vähentää jäänmurron tarvetta. Vaikka pidentyvä avovesikausi osaltaan parantaa meriliikenteen turvallisuutta, edellyttävät lisääntyvät äkilliset merisään muutokset

- toimivaa varoitusjärjestelmää
- teknisten laitteiden ja turvalaitteiden tuotekehitystä.

2.6 ENERGIA

Energian kysyntää vähentävät leudommat talvet ja lisäävät kuumien kesien mukanaan tuoma kasvava jäähdytystarve. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta pilvisuus lisääntyy ja aurinkovoiman käytettävyys heikkenee. Pidentyvä avovesikausi kasvattaa tuulien keskinopeuksia ja lisää tuulivoimapotentiaalia maakunnassa. Kasvu- kauden pidentyminen puolestaan helpottaa biopolttoaineiden tuotantoa. Kun uusiutuvien energialähteiden osuus energiantuotannosta kasvaa, altistuu se enemmän sääolosuhteiden vaihtelulle. **Energian jakelua ja tietoliikenteen toimivuutta** ääri-ilmiöiden aikana voidaan turvata

- lisäämällä varakapasiteettia
- pienentämällä voimakkaiden tuulien ja niistä seuraavien metsätuhojen aiheuttamaa sähkökatkoriskiä siirtämällä ilmakaapelit maaperään.

2.7 TERVEYS JA HYVINVOINTI

Ilmastonmuutoksen tuomat äärimmäiset helle- ja kylmäjaksot ovat ihmisten terveydelle suu- rempi riski kuin hitaasti tapahtuva lämpökeskiar- vojen nousu (Maa- ja metsätalousministeriö, 2012). Pakkasiin varaudutaan säätämällä läm- mitystä ja pukeutumista, mutta haasteellisempaa on sisätilojen viilennys järkevästi ja taloudel- lisesti hellejaksojen aikana. Näitä tarpeita autta- vat ennakoimaan

- Ilmatieteen laitoksen antamat helle- ja pak- kasvaroitukset.

Rankkasateiden ja tulvien yleistymisen voi ai- heuttaa talous- ja uimavesien saastumista ja lämmenteet järvi- ja merivedet voivat edistää si- nilevien kasvua ja kukintaa. Merkittävä osa ta- lousvedestä tuotetaan pohjavesilaitoksissa, joi- den sijainti ja pohjavettä suojaava ohut pintaker- ros altistavat pohjavesivarat erityisesti rankka- sateiden aiheuttamille kontaminaatioille. Mah- dollisiin vakaviin ongelmiin ehditään puuttua en- nen kuin ne aiheuttavat laajoja terveyshaittoja

- seuraamalla pohjavesikohteiden ja niiden ympäristön vedenlaatua automaatiojärjestel- mien avulla.

Lisääntyvän hiekoituksen aiheuttama pöly sekä kasvilajistojen muuttuminen ja kukinta-aikojen piteneminen pahentavat keväisin allergioita ja muita hengitysongelmia. Leudot talvet, lisään- tyvä kosteus ja pidentyvä kasvukausi vaikuttavat niin hyönteisten (hyttyset, puutiaiset) kuin eläin- tenkin (myyrät, jänikset) välittämien tautien esiintymiseen ja leviämiseen maakunnan alu- eella. Näiden tautien hallinnassa keskeistä on

- terveydenhuollon toimivuus ja varautuminen
- nopea diagnostiikka ja hoito
- mahdolliset rokotukset.

Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat pilvisyy- den lisääntyminen ja lumenpuute vähentävät tal- vella valoisaa aikaa entisestään, mikä saattaa li- sätä kaamosoireita, kuten unihäiriöitä ja muutok- sia sosiaalisuudessa, mielialassa ja toimintatar- mossa. Näitä oireita voidaan lievittää

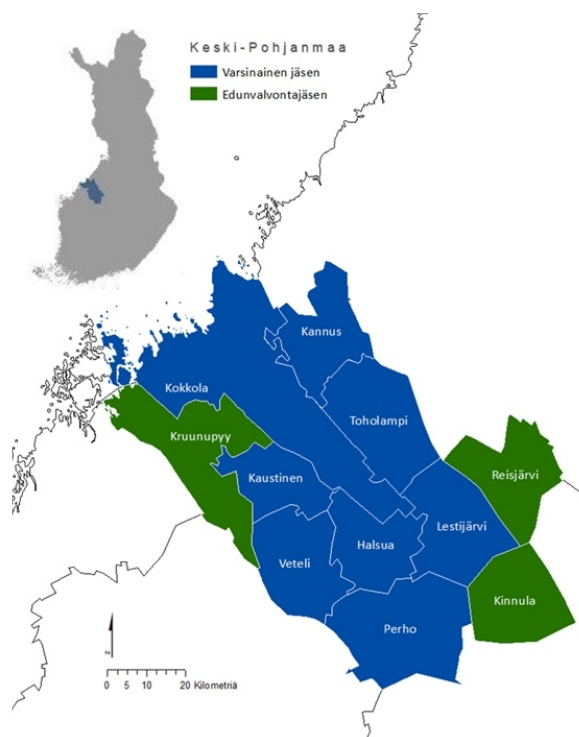
- suuntaamalla sisätilojen valaistussuunnitte- lua valon terveysvaikutusten hyödyntämi- seen.

3 ILMASTOTYÖ KESKI-POHJANMALLA

Keski-Pohjanmaan keskeisimpiä faktoja^{10,11} ovat:

Väkiluku	68158
Maapinta-ala	5019,83 km ²
Väestötiheys	13,6 as./km ²
Taajama-aste	79,4 %

- Keski-Pohjanmaan maakunta on sekä maapinta-alaltaan että väkiluvultaan manner-Suomen pienin maakunta (kuva 3).
- Kokkola on tärkeä maakuntakeskus, kaupunkitason palveluita tarjoavat Kannus ja Kaustinen. Asukkaiden keskittyminen keskuksiin jatkuu.
- Uudet työpaikat syntyvät taajamiin, mutta maataloudella on maakunnassa kuitenkin maan keskiarvoa suurempi rooli.



Kuva 3. Keski-Pohjanmaan liittoon kuuluu 11 kuntaa, joista kahdeksan on varsinaisia jäseniä ja kolme edunvalvontajäseniä.

3.1 KESKI-POHJANMAAN PÄÄSTÖVÄHENNYSTAVOITTEET

Suomen energia ja ilmastostrategia 2030 asettaa lukuisia energiaan ja sivuvirtoihin liittyviä tavoitteita ilmastokestävän toiminnan saavuttamiseksi (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017). Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 perustuvat näihin kansallisiin tavoitteisiin:

- Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoite 39 % vuoden 2005 tasosta.
- Energian hankinnan omavarasuustavoite 55 %.
- Uusiutuvaan energian vähimmäisosuus energian loppukulutuksesta 50 %.
- Tavoitteena lähes päästötön sähkö ja lämpö.
- Liikenteen päästövähennys 50 % 2005 tasosta.
- Uusiutuvan energian osuus tieliikenteessä 40 %.
- Rakennusten lämmitykseen käytettävän fossiilisen öljyn päästöjen vähennystavoite 40 % vuoden 2005 tasosta.

Keski-Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Ilmastotiekarttatyössä nykytilanteen kartoittamiseen käytetään Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) niin sanottua Hinku-laskennalla tuottamia päästölukuja. Hinku-laskenta perustuu ympäristökeskuksen ALas 1.2 -malliin¹² ja se on tarkoitettu kuntien ja maakuntien päästötavoitteiden seurantaan. Siitä on pyritty poistamaan sellaiset tekijät, joihin kunta ei pysty omilla toimillaan vaikuttamaan. Laskentamalli ei esimerkiksi sisällä päästökauppaan kuuluvia teollisuuden päästöjä, lentoliikenteen ja ulkomaan laivaliikenteen päästöjä eikä raskaan liikenteen läpiajoliikennettä. Myöskään maankäyttösektorin (LULUCF)¹³ päästöt eivät sisälly laskentaan. Kunnan alueella tapahtuvasta tuulivoiman tuotannosta lasketaan

¹⁰ Tilastokeskus. Kuntien avainluvut. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/.

¹¹ Maanmittauslaitos. Tilastot. Pinta-alat kunnittain. Haettu 5.8.2021 osoitteesta: <https://www.maanmittauslaitos.fi/tietoa-maanmittauslaitoksesta/organisaatio/tilastot>.

¹² Suomen ympäristökeskus. (2021a). ALas 1.2 -mallin laskentaperusteet. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7B3F7DA882-7C3F-4212-A2F6-392FC9059310%7D/155460>.

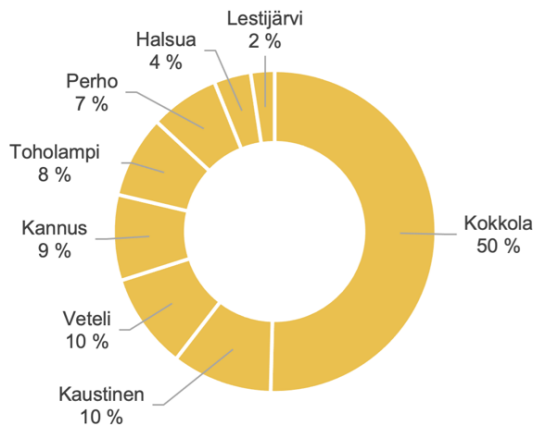
¹³ LULUCF (land use, land use change and forest) tarkoittaa maankäyttöä, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria.

kunnalle päästöhyvityksiä. Uusimmat päästötiedot¹⁴ ovat vuodelta 2019.

3.2 KESKI-POHJANMAAN PÄÄSTÖJEN NYKYTILA

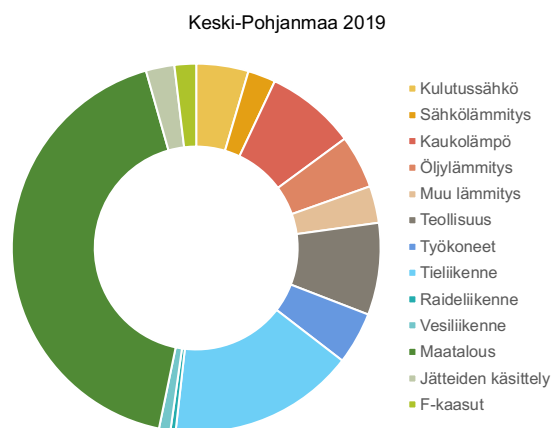
Vuoden 2019 Hinku-laskennan mukaan Keski-Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat 798,4 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO_{2e}), mikä vastaa noin 2,2 % Suomen kuntien kokonaispäästöistä. Päästölukemassa on huomioitu 26,1 kilotonnin tuulivoimavytys. Vuoden 2005 kokonaispäästöt Keski-Pohjanmaalla olivat 981,9 kilotonnia, joten vuoteen 2019 mennessä maakunnan kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 19 %. Mikäli tuulivoimavytykset jätetään huomioimatta, on päästövähennys noin 16 %.

Maakuntakeskus Kokkola tuottaa 50 % alueen kasvihuonekaasupäästöistä (kuva 4), mutta sen asukasmäärään suhteutetut päästöt ovat maakunnan pienimmät. Kun päästöhyvitykset jätetään huomioimatta, ovat Keski-Pohjanmaan päästöt asukasta kohti pudonneet 14,5 tonnista 12,0 tonniin. Päästöt ovat lähes kaksinkertaiset verrattuna kansalliseen keskiarvoon, joka on 6,5 tonnia. Asukaskohtaiset päästöt vaihtelevat Kokkolan 8,7 tonnin ja Lestijärven 27,4 tonnin välillä. Suuria eroja selittää maatalous, jonka päästöt rasittavat selvästi maaseutuvaltaisten kuntien kokonaistilannetta. Esimerkiksi Lestijärvellä asukkaan päästöistä 19,1 tonnia (69,7 %) tulee maataloudesta.



Kuva 4. CO₂-päästöjen jakautuminen Keski-Pohjanmaan kuntien välillä vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Keski-Pohjanmaan suurimmat päästölähteet ovat maatalous 42,4 %, eri lämmitysmuodot yhteensä 18,2 % ja tieliikenne 16,5 % (kuva 5). Keski-Pohjanmaan ilmastopäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä on esitetty kuvassa 6. Kuvaajasta nähdään jätteiden käsittelyn, teollisuuden ja eri lämmitysmuotojen päästöjen vähentyminen. Vuoden 2010 hieman korkeammat päästöt ovat seurausta poikkeuksellisen kylmän talven aiheuttamasta kasvusta kuluksähkön ja lämmityksen päästöissä. Tuulivoimavytykset näkyvät kuvaajassa negatiivisina päästöinä.



Kuva 5. Keski-Pohjanmaan CO₂-päästöjen jakautuminen sektoreittain vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

EU:n taakanjakoasetuksen¹⁵ mukaan Suomen on vähennettävä päästökaupan ulkopuolisia kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tämä on myös sekä Suomen kansallinen tavoite että Keski-Pohjanmaan maakunnallinen tavoite. Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaisi 599 kilotonnin CO_{2e} päästöjä vuonna 2030. Mikäli maakunnan asukasmäärä pysyy suunnilleen samana, päästöt asukasta kohti olisivat 8,8 t CO_{2e}.

Hiilineutraalisuuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä vaatii maakunnan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä kaikilla sektoreilla. Jäljelle jäävät päästöt tulee kompensoida esimerkiksi maankäyttösektorin toimin vähentämällä turvemaiden päästöjä ja lisäämällä metsien kasvua tai käyttämällä uusiutuvia energialähteitä kuten tuulivoimaa. Suomen pitkän aikavälin strategiassa kasvihuonekaasujen

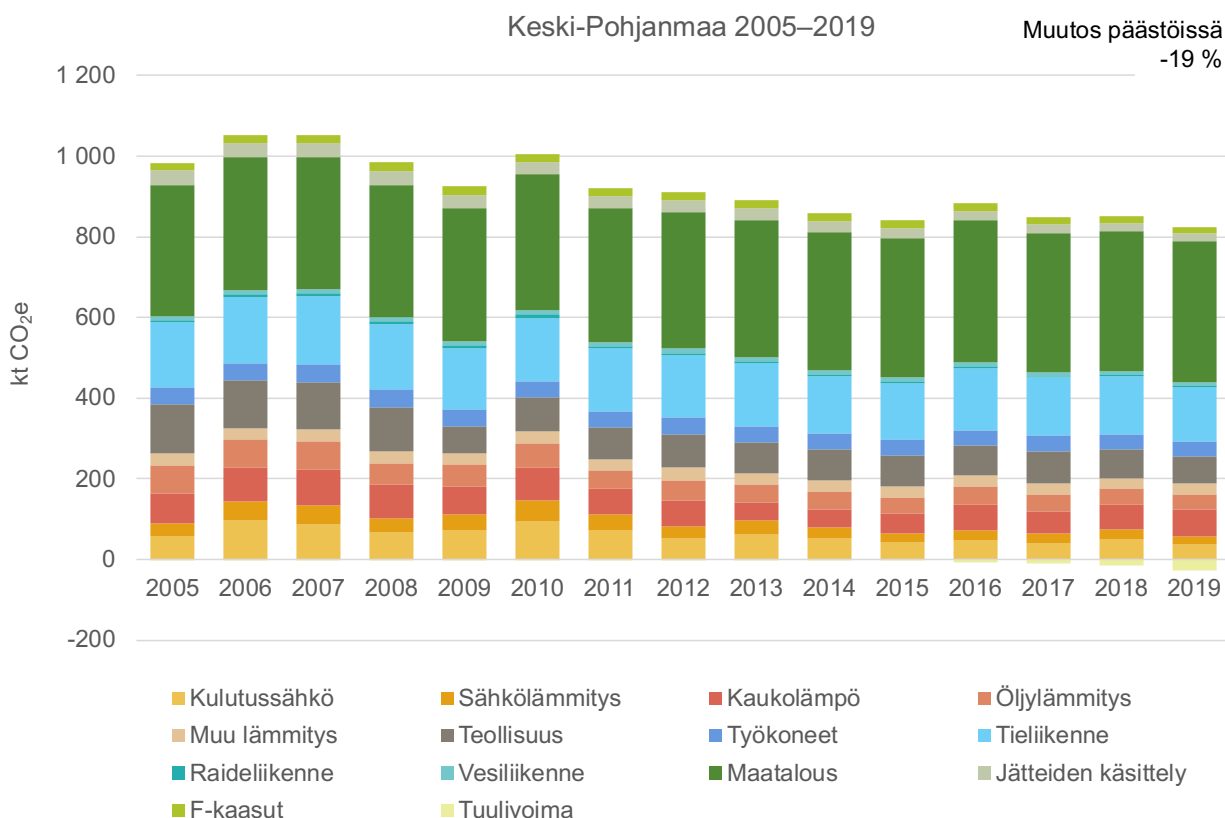
¹⁴ Suomen ympäristökeskus. (2021b). Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kasvihuonekaasupaastot

¹⁵ Euroopan unionin neuvosto. (2018). Taakanjakoasetus, artikla 4(3).

vähentämiseksi todetaan lisäksi, että fossiilisten polttoaineiden käytön merkittävä vähennys energiantuotannossa, liikenteessä ja teollisuudessa on edellytys hiilineutraalisuustavoitteen pääsemiseksi.¹⁶

Päästöjen vähentäminen vaatii kaikkien maakunnan toimijoiden ja kuntalaisten

toimintatapojen muutosta, uusia teknologisia ratkaisuja sekä yhteistyötä eri toimialojen välillä. Ilmaston muutokseen sopeutumista ja päästövähennyksiä edistettäessä **on huomioitava maakunnan kehittymisen mahdollistavan kilpailukyvyyn ja toimintamahdollisuuksien sekä ruokaturvan säilyminen.**



Kuva 6. Keski-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

3.3 VISIO: KESTÄVÄÄ KASVUA KESKI-POHJANMAALLE HIILINEUTRAALIUDESTA

Hiilineutraalin Keski-Pohjanmaan luomisen perustana on ilmastovastuullisen ajattelun ja toiminnan leviäminen kaikille yhteiskunnan osaluueille. Tärkeää on pienten ja suurten ilmastotoimien omaksuminen osaksi kuntalaisten, kuntien ja yritysten arkea. Eri toimijoiden välisellä keskustelulla ja yhteistyöllä varmistetaan, että ilmastotoimenpiteet ovat maakunnan

kokonaisedun mukaisia ja kuntalaisten laajasti hyväksyttävissä.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen vaatii siirtymistä uudenlaisiin tuotanto- ja kulutustottumuksiin. Kunnat toimivat suunnannäyttäjinä vähähiilisten ratkaisujen käyttöönotossa. Kiertotalouden periaatteiden avulla voidaan hillitä luonnonvarojen ylikulutusta ja ilmastonmuutosta sekä suojella luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Samalla luodaan uudenlaista, palveluihin ja jakamiseen perustuvaa liiketoimintaa.

¹⁶ Työ- ja elinkeinoministeriö. (2020). *Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi* (s. 2). Haettu 5.5.2021 osoitteesta: <https://tem.fi/documents/1410877/2132096/Suomen+pitkan+aikavälin+strategia+kasvihuonekaasujen+vähentämiseksi+1.4.2020/8cd55d4d-6de7-657f-a86f-bc79497d4756/Suomen+pitkan+aikavälin+strategia+kasvihuonekaasujen+vähentämiseksi+1.4.2020.pdf>.

Tulevaisuudessa innovaatio- ja tutkimustoiminta ovat keskeisiä alueen hyvinvoinnin ja kasvun lähteitä. Maakunnan korkeakoulujen ja tutkimuskeskusten verkostoituminen yritysten kanssa auttaa huomioimaan alueen erityispiirteet tutkimus- ja koulutuslinjoja suunniteltaessa. Toimintaympäristöjen muutoksia ennakoimalla voidaan suunnata innovaatio- ja tutkimustoimintaan käytettävät resurssit ja varat oikein.

Puurakentamisen, puu- ja biomassoihin perustuvan energiantuotannon ja yritystoiminnan kehittäminen sekä tuulivoiman käytön edistäminen luovat maakuntaan työtä ja vahvistavat alueen yritysten kilpailukykyä. Vuonna 2019 Keski-Pohjanmaalla tuotettiin tuulivoimalla 162 GWh sähköä. Suomen ympäristökeskuksen laskelmien mukaan maakunnan tuulivoimapotentiaali olisi lähes 3300 GWh vuodessa ja sen työllistämisaikutus olisi yli 3000 henkilötyövuotta (taulukko 1).

Taulukko 1. Uusiutuvan energian potentiaali ja työllistämisaikutukset Keski-Pohjanmaalla.¹⁷

	Kustannukset (kaikki, M€)	Energia GWh/v	Työllisyys (htv)	Päästöt (kt CO ₂)
Tuulivoima	1391	3271	3197	- 1081
Aurinkosähkö	42	28	273	- 7
Maalämpö	70	101	557	- 36
Ilmalämpö	10	30	47	- 9
Yhteensä	1513	3430	4074	- 1133

Siirtymän kohti hiilineutraalia Keski-Pohjanmaata tulee olla sosiaalisesti ja taloudellisesti oikeudenmukainen kaikille alueen asukkaille ja toimijoille. Tämä vaatii erityistä huomiota aloille, joihin siirtymän edellyttämät muutokset kohdistuvat voimakkaimmin. Esimerkiksi turpeen energiakäytön väheneminen vaatii uusien työpaikkojen ja uuden osaamisen luomista maakunnan turvetuotantoalueille.

On myös huomioitava maakuntakeskus Kokkolan ja alueen maaseutukuntien erilaiset vahvuudet ja haasteet. Hiilineutraalisuus tavoitteen saavuttaminen vaatii toimialarajat ylittävää yhteistyötä, mutta myös maaseudun ja kaupunki-alueiden vuorovaikutuksen vahvistamista.

Ruokatuotannon lisäksi myös kaupunkien energiantuotannon keskeiset raaka-aineet tuotetaan maaseudulla. Metsät, tuulivoima ja merkittävä osa biokaasuntuotannon potentiaalista löytyvät maaseudulta. Kaupungit puolestaan luovat sekä kysyntää raaka-aineille että työpaikkoja muille sektoreille.¹⁸

Tavoitteena on tehdä hiilineutraalista Keski-Pohjanmaasta entistä kilpailukykyisempi, kestävämpi ja elinvoimaisempi maakunta, jossa myös jälkipolvilla on mahdollisuus luonnonvarojen käyttöön ja elämiseen puhtaassa ympäristössä.

3.4 KOKEMUKSET – MITEN ILMASTOSTRATEGIAN 2012-2020 TAVOITTEET SAAVUTETTIIN?

Vuoteen 2020 yltäneen Keski-Pohjanmaan ilmastostrategian 2012–2020 visiona oli saavuttaa yhdelletoista toimialalle asetetut ilmastotavoitteet ja -toimenpiteet. Nämä toimialat olivat:

1. Teollisuus, yritykset ja innovaatiotoiminta
2. Energiantuotanto
3. Alueidenkäyttö ja yhdyskuntarakenne
4. Liikenne ja tietoliikenne
5. Rakentaminen ja rakennukset
6. Jäte- ja vesihuolto
7. Julkinen ja kolmas sektori
8. Maa- ja metsätalous, turvetuotanto ja muut luonnonvarat
9. Vesivarat ja luonnon monimuotoisuus
10. Hankinnat
11. Kotitaloudet

Ilmastostrategiseksi päämääräksi asetettiin, että Keski-Pohjanmaa on ominaispäästöjen perusteella edelläkävijä. Ilmastostrategian päästövähennystavoitteet noudattivat EU:n ja Suomen kansallisia tavoitteita. Päästökauppasektorin ulkopuolisille toimialoille asetettu päästövähennystavoite vuodelle 2020 oli 16 % vuoden 2005 tasosta. Vuonna 2005 Keski-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöt olivat 982 kt CO₂e ja vuoteen 2019 mennessä (tuorein Hinku-laskenta) toteutunut päästövähennys oli 19 %, joten tavoitteeseen on päästy.

¹⁷ Suomen ympäristökeskus. (2021f). Uusiutuvan energian potentiaali. Haettu 19.3.2021 osoitteesta: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Uusiutuvan_energian_potentiaali.

¹⁸ Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto, MTK. (2020). Verkkodokumentti. *Maaseutujen ja kaupunkien symbioosi* (s. 3–5). Haettu 19.5.2021 osoitteesta: https://www.mtk.fi/documents/20143/0/Maaseutujen+ja+kaupunkien+symbioosi_raportti_2020_final.pdf/39f272db-94a9-1d03-8d08-f149e3bb4ba3?t=1581927322022.

Strategiassa korostettiin toteutumisen seuranta, jota varten ehdotettiin maakunnallisen seurantaryhmän perustamista. Seurantaryhmän tehtävänä olisi ollut tarkastella vuosittain toteutuneita toimenpiteitä ja tarvittaessa päivittää ilmastostrategiaa, mutta sen perustaminen jäi toteuttamatta.

Nyt valmistellun ilmastotiekartan laadinnan yhteydessä toteutettiin työryhmän jäsenille suunnattu kysely ilmastostrategian toteutumisesta. Kyselyssä pyydettiin arvioimaan ominaispäästöjen alenemista ja eri toimialojen ilmastostrategisten päämäärien toteutumista asteikolla 1–10. Lisäksi pyydettiin arvioimaan ilmastostrategian täytäntöönpanoa ja seuranta. Määräaikaan mennessä saatiin kuusi vastausta, joiden tulokset on koottu taulukkoon 2.

Vastausten vähäisestä määrästä ja suuresta hajonnasta johtuen kyselyn tuloksista on vaikea vetää johtopäätöksiä ilmastostrategian tavoitteiden saavuttamisesta maakunnassa. Ehdotetun seurantaryhmän perustaminen olisi todennäköisesti edistänyt strategian toteutumista.

Taulukko 2. Ilmastostrategian 2012–2020 toteutumista arvioineen kyselyn tulokset.

1. Keski-Pohjanmaan toimijoiden ominaispäästöjen alentaminen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	2	-	-	1	3	-	-

2. Keski-Pohjanmaan ilmastostrategiset päämäärät.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	1	1	-	-	2	1	1	-

3. Toimialojen ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategiset tavoitteet:

- a) Teollisuus, yritykset ja innovaatiotoiminta

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	1	-	5	-	1	2	1	-

- b) Energiantuotanto

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	1	1	-	1	1	2	-	-

- c) Alueidenkäyttö ja yhdyskuntarakenne

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	2	-	-	2	2	-	-

- d) Liikenne ja tietoturva

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	2	-	-	1	2	2	-	-	-

- e) Rakentaminen ja rakennukset

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	1	-	1	1	2	1	-	-

- f) Jäte- ja vesihuolto

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	-	1	-	4	-	-	1

- g) Julkinen ja kolmas sektori

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	-	-	1	-	2	2	-	-

- h) Maa- ja metsätalous, turvetuotanto ja muut luonnonvarat

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	1	-	-	1	-	2	2	-	-

- i) Vesivarat ja luonnon monimuotoisuus

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	1	1	-	1	-	-	2	1	-

- j) Hankinnat

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	-	1	-	-	3	1	-	-

- k) Kotitaloudet

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	2	-	-	2	1	1	-

4. Ilmastostrategian täytäntöönpano ja seuranta.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	1	-	1	-	1	1	1	1	-

4 MAATALOUS

4.1 PERINTEINEN MAATALOUS

Keski-Pohjanmaan maakunnan alue on alle 2 % Suomen pinta-alasta, mutta maakunnan peltopinta-ala vastaa noin 4 % Suomen pelloista. Alueen kotieläintalouden nautavaltaisuus näkyy valtakunnallisessa osuudessa tuotannosta sekä monivuotisten nurmien määrässä. Keski-Pohjanmaan osuus Suomen maidontuotannosta on noin 12 % ja naudanlihan tuotannosta noin 10 %. Maidontuotannon nopea rakennemuutos näkyy tilakokojen kasvuna. Vuonna 2019 maakunnan maitotiloista 30,5 % oli yli 100 lehmän tiloja, vuoden 2035 ennuste on 65,7 % tiloista. Yleiset kulutusmuutokset kuten sian- ja naudanlihan sekä maidon kulutuksen väheneminen (taulukko 2) vaikuttavat alueen tuotantosuuntiin.

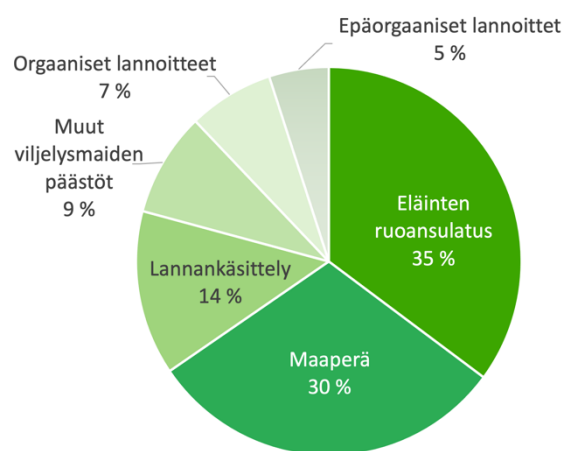
Taulukko 3. Arvioitu lihan ja maidon kokonaiskulutus Suomessa vuoteen 2050. (Maatalouden tiekartta, MTK)¹⁹

Kulutus	2019	2035	2050
Sianliha, milj. kg	170	140	140
Siipikarjanliha, milj. kg	146	175	175
Maito, mrd. l	2275	1984	1900
Naudanliha, milj. kg	106	85	85

Maatalousmaiden käytössä monivuotisten nurmien osuus 62 % on merkittävä maakunnan kotieläintalouden nautavaltaisuudesta johtuen (valtakunnallisesti nurmien osuus on 39 %). Pohjanmaan ELY-keskuksen laskelmien mukaan Keski-Pohjanmaan maatalousmaiden pinta-alasta 75 % on kasvipeitteistä tai kevyt-muokattua talviaikana ja paksupeitteisen turve-maan osuus on 7,2 % pinta-alasta.

Hinku-laskennassa huomioitavat maatalouden kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat tuotantoeläinten, lannankäytön ja maatalousmaiden metaani- ja dityppioksidipäästöistä sekä kalkituksen ja urealannoituksen hiilidioksidipäästöistä. Keski-Pohjanmaan maataloussektorin ilmastopäästöt ovat kasvaneet noin 7 % vuosien 2005 ja 2019 välillä. Vuonna 2019 maatalouden ja sen maankäytön tuottamat päästöt olivat

349,3 kt CO₂e, josta eläinten ruoansulatuksen tuottama osuus oli 122 kilotonnia eli noin 35 % (kuva 7). Maatalous tuottaa noin 42 % Keski-Pohjanmaan kuntien kasvihuonekaasupäästöistä. Alueen maatalousvaltaisissa ja asukasmääriltään pienissä kunnissa maatalouden osuus on jopa yli 60 % kuntien ilmastopäästöistä (kuva 8). **Vaikka maakunnan maatalouden päästöluvut vaikuttavat suurilta, on muistettava, että Keski-Pohjanmaalla tuotetaan ruokaa myös muille maakunnille.** Oikeampi kuva tilanteesta saataisiin vertaamalla päästöjä siihen väkilukuun, joka ruokitaan maakunnan alueella tuotetulla ruoalla.



Kuva 7. Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)



Kuva 8. Maataloussektorin osuus kuntien kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

¹⁹ Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakkula, J., Jallinoja, M., Rasi, S., Niemi, J. (2020). *Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa*. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta>.

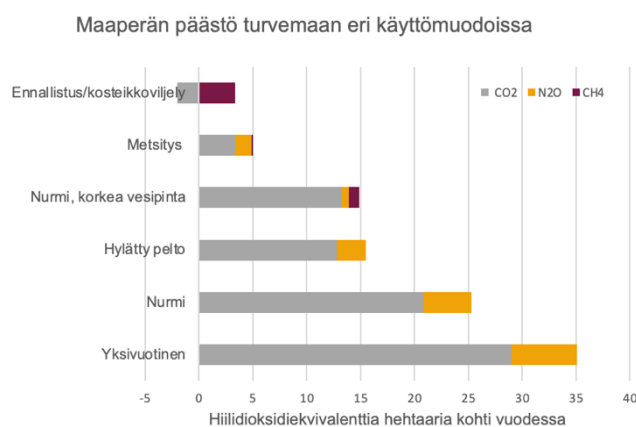
4.1.1 Ilmastotyön tavoitteet

Keski-Pohjanmaa on vahvaa ruoantuotantoaluetta. Ilmastotyön toteuttamisessa tulee ottaa huomioon ruokaturvan ja tuottajien toimeentulon säilyminen. Vaikka maatalouden hiilijalanjälki on merkittävä, on suomalainen ruokatuotanto monella mittarilla kestävä; antibioottien käyttö on vähäistä, tarttuvat eläintaudit ovat harvinaisia, ruokaturvallisuus on korkealla tasolla ja pohjavesien käyttö kasteluun on vähäistä.

Turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), joka ei kuulu Hinku-laskennan piiriin. Turvemaiden hajoaminen huomioiden maakunnan maatalouden ilmastopäästöistä noin 75 % on peräisin maaperästä (Lehtonen ym., 2020).

Kivennäispeltojen hiilivarastot ovat pienentyneet ja niiden viljelyominaisuudet heikentyneet. Tilakokojen kasvaessa lisämaata kannattaa usein hankkia läheltä ja isoina lohkoina, jolloin turvemaiden raivaus on monelle tilalle käytännöllisin tapa saada lisämaata viljelykäyttöön. Keski-Pohjanmaan peltoalasta huomattava osa on turvepeltoja, joiden hiilen määrä kivennäismaihin verrattuna on jopa kymmenkertainen. Niinpä turvemaiden ojitus ja muokkaaminen viljelykäyttöön tuottavat kasvihuonekaasupäästöjä, jotka peittävät maatalouden muiden, päästöjä vähentävien toimien vaikutusta. Kivennäispeltojen osalta on oleellista keskittyä lisäämään hiilensidontaa, kun taas turvepeltojen päästöjä tulisi leikata. Maankäytön muutoksilla on mahdollista vaikuttaa merkittävästi maataloussektorin maaperän tuottamiin kasvihuonekaasupäästöihin (kuva 9). Tällä hetkellä esimerkiksi metsityksen ongelmana kuitenkin on, että viljelijä menettää maataloustuet metsitetyltä alueelta ja maksaa

metsityskulut, vaikka metsitys lisää hiilensidontaa pitkällä aikavälillä. Maankäytön muutokset vaativat tukimuotojen uudistamista ja uusia kannustimia.



Kuva 9. Maatalouden turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt turvemaan eri käyttömuodoissa.²⁰ Lähteet: IPCC 2014²¹, hylättyjen peltojen osalta Maljanen 2010²².

Maatalouden tuotantotehokkuutta voidaan lisätä maakunnan tilusrakenteita parantamalla. Tilusrakenne kuvaa maatilan peltojen ominaisuuksia ja sen sijaintia talouskeskuksen nähden. Keski-Pohjanmaalla erityisesti maakunnan eteläosissa (Perho, Halsua ja Lestijärvi) on tarvetta talouskeskusetäisyyksien lyhentämiseen.²³

Maatiloilla energiaa kuluu muun muassa tuotantotilojen lämmitykseen, viljan kuivaamiseen ja polttoaineisiin. Maatalouden käyttämän energian kasvihuonekaasupäästöjä voidaan pienentää tehostamalla energiankäyttöä ja siirtymällä uusiutuviin energialähteisiin. Tilakoon kasvu ja kotitalouseläintuotannon valtakunnallisesti suuri osuus maakunnassa edellyttävät ratkaisuja lantan hyödyntämiseen. Lanta ja kasvava nurmen tuotanto (maaperän hoito) muodostavat

²⁰ Turvemaiden toimien laajuuteen liittyy merkittäviä epävarmuuksia kautta linjan. Erityisesti tämä koskee vedenpinnan nostoa turvemailla.

²¹ IPCC (2014). *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands*, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (toimittajat). Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/>.

²² Maljanen, M., Sigurdsson, B.D., Guðmundsson J., Óskarsson H., Huttunen J. T., ja Martikainen, P. J. (2010). *Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps*. *Biogeosciences* 7:2711–2738. Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://bg.copernicus.org/articles/7/2711/2010/bg-7-2711-2010.pdf>

²³ Hiironen, J., Ettanen, S. (2013). *Peltoalueiden tilusrakenne ja sen parantamismahdollisuudet (s.37)*. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 113. Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://www.maanimittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos/files/old/Peltoalueiden%2520tilusrakenne%2520ja%2520sen%2520parantamismahdollisuudet.pdf>

merkittävän biokaasupotentiaalin. **Maataloudessa on hyvät mahdollisuudet hyödyntää biokaasua tilojen energialähteenä sekä tuottaa raaka-ainetta myös liikenteen tarpeisiin.** Biokaasutuotanto lannasta ja nurmesta tehostaa myös ravinnekiertoa. Markkinoiden rakentaminen sekä maataloudessa tarvittavat muutokset raaka-aineiden tuotannossa ja käsittelyssä vaativat merkittävää yhteiskunnallista tukea.

Nykyiset päästökertoimet ja hiilensidonnan laskentatavat tekevät maatalouden hiilineutraaliudesta mahdotonta. Tuotannon päästöjä tulee tarkastella suhteessa tuotettuun ruokaan, ei absoluuttisina lukuina. Tavoitteena on vähentää ilmastokuormitusta tuotettua ”kaloria” kohden. **Maatalouden ilmastopäästöjä laskettaessa tulisi myös huomioida, että maatalous on metsätalouden ohella ainoa hiilidioksidia sitovat toimiala.**

4.1.2 Toimenpiteet ilmastotyön tavoitteiden saavuttamiseksi

Maataloussektorilla tehtävä ilmastotyö sisältää sekä kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä että hiilensidontaa lisääviä toimenpiteitä. Keski-Pohjanmaan alueella maatalouden ilmastotyön keskeisimmät tavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi ovat:

Turvemaiden päästöjen leikkaus

- Lisätään monivuotisten nurmien ja kerääjäkasvien viljelyä.
- Otetaan uudistavat viljelykäytännöt laajemmin käyttöön:
 - maaperän kasvukunnon parantaminen
 - hyvä ja monipuolinen viljelykierto
- Säädellään turvepeltojen vedenpinnan korkeutta säätösalaojituksilla.
- Lisätään peltomaiden kasvipeitteisyyttä, myös talvisaikaan.
- Pyritään turvemaiden minimimuokkaukseen, jolloin niistä vapautuu mahdollisimman vähän kasvihuonekaasuja.
- Pyritään metsittämään tuotantokyvyttömiä turvepeltoja, mikäli metsitykselle löytyy jatkossa uusia tukitoimia.
- Parannetaan olemassa olevien turvepeltojen tuotantokykyä, jotta uusia ei tarvitse raivata.
- Luovutaan turvepeltojen raivauksesta, jos tilajärjestelyin ja pellonvaihdolla löytyy vaihtoehtoja.

Hiilensidonnan lisääminen kivennäismailla

- Lisätään monipuolista viljelykiertoa, joka tukee kulutuksen muutosta ja kotimaisen valvokuisen lisäämistä.
- Kasvatetaan nurmien biomassoja ja hyödynnetään ne kotieläintaloudessa ja biokaasutuotannossa.

Maatalouden energiankäytön tehostaminen

- Lisätään bioenergian tuotantoa lannan ja nurmien biosyötteisiinperustuvilla biokaasuinvestoinneilla.
- Tehostetaan eläinten rehunkäyttöä, viljelytekniikoita ja tuotantorakennuksia hyödyntämällä teknologioita, jotka parantavat energiankäytön hyötysuhdetta.
- Tuetaan aurinko- ja tuulienergianratkaisuja rakennusten ja karjasuojien energialähteenä.

Osaamisen kehittäminen

- Järjestetään alueen maanviljelijöille koulutusta ja neuvontaa kivennäismaiden multavuuden lisäämiseksi ja erityisesti eloperäisten maiden hiilen säilyttämiseksi maassa LUKE:n tutkimusprojektien kautta (mm. OMAIHKA, SOMPA).

Tuotannon tehostaminen

- Tuetaan alueen tilusjärjestelyjä, jolloin saadaan pienennettyä hehtaarikohtaisia päästöjä ja tuotantokustannuksia. Tilusjärjestelyjen avulla voidaan parantaa tekoölyn hyödyntämistä viljelyssä.

Vesien hallinta

- Huolehditaan tilojen ojitusten ja salaojitusten toimivuudesta.
- Huolehditaan kuivatuksen organisoinnista laajemmin valuma-alueilla.

Ruoankulutuksen ilmastovaikutuksien vähentäminen

- Ohjataan kotitalouksia ja julkisia ateriapalveluita käyttämään entistä enemmän lähellä tuotettua ruokaa.

4.2 TURKISTALOUS

Keski-Pohjanmaa on merkittävää turkistuanto-alueita. Maakunta edustaa sekä tilojen määrän että varsinaisen nahkatuotannon osalta noin 20 % koko Suomen tuotannosta. Vuonna 2019 Keski-Pohjanmaalla toimi 126 turkistilaa. Alan tutkimusta ja koulutusta tarjoavat Tutkimustila Luova Oy sekä Keski-Pohjanmaan

ammattiopiston yhteydessä toimivat turkisanalan koulutuslinjat.²⁴

Turkistalouden kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat suurelta osin turkiseläinten lannan käsittelyn typpipäästöistä ja ne ovat mukana maatalouden päästöluvuissa. Turkiseläinten lannan sisältämää typpeä ja fosforia huuhtoutuu varjotalojen alapuoliseen maaperään ja niiden aiheuttamaan vesistökuormitukseen vaikuttavat muun muassa tilan maaperä, sademäärät ja lannan varastointi. Turkiseläinten ravinnoksi käytetyn kalarehun tuotannossa Itämerestä kuitenkin poistuu huomattavasti enemmän typpeä ja fosforia kuin turkistuotanto päästöinä tuottaa.²⁵

Uhka turvetuotannon loppumisesta aiheuttaa turkistaloudelle haasteita löytää ominaisuuksiltaan yhtä monipuolinen ja tehokas seosmateriaali kuivikkeeksi sekä lannan jatkokäsittelyyn.

4.2.1 Ilmastotyön tavoitteet

Turkistuotannon pitkän ajan tavoitteet tähtäävät siihen, että ala omilla toimillaan etenee kohti hiilineutraalia tuotantoa. Alalla on kehitetty Euroopan laajuisen hankkeen myötä niin kutsuttu PEF-laskuri. Laskurin avulla voidaan laskea erilaisten toimenpiteiden tilakohtaisia ja laajempia vaikutuksia ilmasto- ja ympäristöpäästöihin.

Ilmastotyön keskeisimpiä toimia turkisalalla on lannan käsittelyn kehittäminen niin, että prosessin yhteydessä tapahtuvaa typen haihtumista saadaan hillittyä. Turkisala toteutti vuosina 2017–2019 yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa kattavan tutkimuksen lannan eri käyttö- ja käsittelyvaihtoehdoista. Hankkeen tuloksina saatiin tietoa kompostoinnin eri vaihtoehtoista, pyrolyysistä ja muista mahdollisista käsittelyvaihtoehdoista, joilla lannan sisältämät ravinteet saadaan tulevaisuudessa kustannustehokkaasti viherrakentamisen ja peltoviljelyn käyttöön.

Turkiseläinlannassa on runsaasti ravinteita, mutta se sisältää myös merkittävästi energiaa, joka on mahdollista saada talteen biokaasutusprosessilla. Jäljelle jäävän biokaasutusjäännös

on ravinnesisällöltään jopa parempaa kuin perinteinen kompostoitu lanta. Suomessa vielä vähän käytetyn ns. kuivämädätysprosessin etuna on, että lannan varastointi suljettuihin reaktoreihin vähentää ammoniakkin haihtumisesta aiheutuvaa typpihävikkiä.²⁶ Tuotettu kaasu on mahdollista hyödyntää tiloilla lämmitykseen sekä generaattoreiden ja työkonien polttoaineena. Kaasua voidaan käyttää myös raaka-aineena liikenteen tarpeisiin. Biokaasun tuottamisen mahdollisuuksien kehittäminen vaatii yhteistyön lisäämistä sekä kiertotalouteen liittyvien tahojen että perinteisen maatalouden kanssa.

Turkistilojen varjotaloissa ja muissa tuotantorakennuksissa on runsaasti aurinkoenergian keräämiseen hyödynnettävissä olevaa kattopinta-alaa. Aurinkoenergian käytön esteenä ovat nykyinen energiaverotus ja sähkön siirtokustannukset. Lisäksi aurinkoenergian keräimet ovat vielä kustannustehokkuudeltaan kehitysvaiheessa. Erilaisten akkujärjestelmien kehittymisen myötä aurinkoenergia voitaisiin saada käyttöön syksy- ja talviajanjaksoihin, jolloin energiantarve on suurin. Aurinkoenergian hyödyntämisen mahdollisuudet tilojen toimintaan liittyvissä ratkaisuisissa sekä rehukeskuksissa tulee myös ottaa huomioon.

4.2.2 Toimenpiteet ilmastotyön tavoitteiden saavuttamiseksi

Turkistalouden ilmastotyön keskeisimpiä tavoitteita on turkiseläinten lannankäsittelyn typpipäästöjen hillitseminen. Seuraavan on koottu toimenpiteitä tämän sekä muiden turkistalouden ilmastotyön tavoitteiden saavuttamiseksi:

Typpipäästöjen hillitseminen

- Kehitetään lannan käsittelyä ja kompostointia.
- Kehitetään keinoja turkislannan kustannustehokkaaseen lannoituskäyttöön.
- Lisätään tietoisuutta rehuraaka-aineiden ja valmiin rehun vaikutuksista tilan päästöihin.

²⁴ Pohjois-Suomen Turkiseläinten Kasvattajat r.y. PSTK

²⁵ Hellstedt, Maarit. (2018). Bioarvolanta, biohiili päästöjen vähentäjänä ja lannan arvon kohottajana turkis-tarhoilla. Luonnonvarakeskus. Päätösseminaari. Kalajoki. Haettu 27.4.2021 osoitteesta: https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2018/06/Bioarvolanta_paatossseminaari-Hellstedt.pdf.

²⁶ Erkkilä, Pekka. (2016). *Bioenergiaa turkiseläimen lannasta*. Turkistalous 5/2016. Haettu 27.4.2021 osoitteesta: <https://fifur.fi/sites/default/files/0516biosu.pdf>.

Turkistalouden energiankäytön tehostaminen

- Tuetaan aurinko- ja tuulienergiaratkaisuja tilojen ja rehukeskusten toiminnassa.
- Selvitetään mahdollisuudet nykyisten lannan kompostointilaitosten muuttamiseksi kuivamädättämöiksi.
- Kehitetään biokaasun tuottamisen mahdollisuuksia yhteistyössä kiertotalouteen liittyvien tahojen ja perinteisen maatalouden kanssa.

Vesien hallinta

- Huolehditaan tilojen ojitusten ja salaojitusten toimivuudesta.

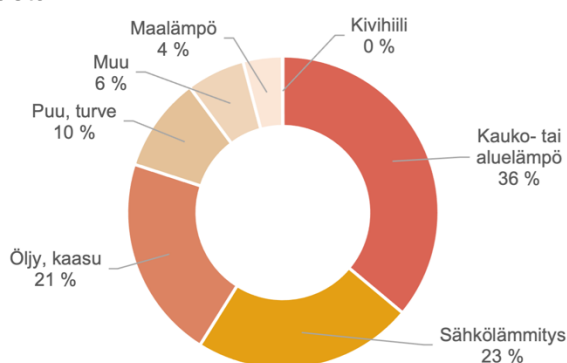
Osaamisen kehittäminen

- Järjestetään alueen tuottajille ympäristövaikutusten vähentämiseen liittyvää koulutusta.
- Tuotetaan tilatasolle materiaalia, jolla lisätään tuottajien tietoutta vesistöjen ja ilmaston suojelemisesta.

5 LÄMMITYS

5.1 KESKI-POHJANMAAN LÄMMITYSSEKTORIN TILANNEKUVA

Tilastokeskuksen rakennuskantatilaston²⁷ mukaan Keski-Pohjanmaan rakennusneliöiden määrä oli vuonna 2019 noin 6,56 milj. m² ja se koostui 25201 rakennuksesta. Rakennusten kerrosalasta 36 % lämmitettiin kauko- tai aluelämmöllä, 23 % sähköllä ja 21 % öljyllä tai kaasulla. Maalämmöllä lämmitettiin 4 % rakennusneliöistä. Kuvassa 10 on esitetty eri lämmitysmuotojen suhteelliset osuudet kerrospinta-alasta.

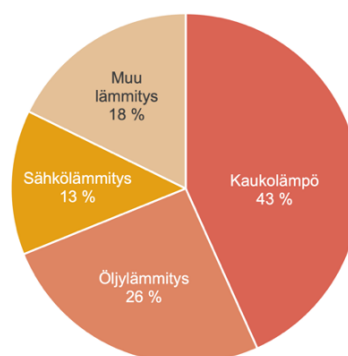


Kuva 10. Keski-Pohjanmaan rakennusten pääasiallisten lämmitysmuotojen osuudet kerrospinta-alan mukaan vuonna 2019²⁸

Vuonna 2019 Keski-Pohjanmaan lämmöntuotannon kasvihuonekaasupäästöt olivat 150,3 kt CO₂e, mikä vastaa 18,2 % alueen kasvihuonekaasupäästöistä. Lämmityksen päästöistä suurin osa aiheutuu kaukolämmöstä (kuva 11). Maakunnan kaukolämmöstä 46 % oli vuonna 2019 turvepohjaisesti tuotettua ja 46 % perustui metsäpolttoaineisiin sekä teollisuuden puutähteisiin.

Öljylämmityksen päästöt ovat lähes puolittuneet vuodesta 2005 vuoteen 2019. Kaukolämmön päästöt ovat pudonneet noin 12 %, samalla kun sen energiankulutus maakunnassa on noussut 41 %. Sähkölämmityksen energiankulutus ei ole muuttunut verrattaessa vuosia 2005 ja 2019,

mutta sektorin tuottamat kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 40 %.



Kuva 11. Lämmityksen²⁹ kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Keski-Pohjanmaalla vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

5.2 LÄMMITYSSEKTORIN ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

Lämmitys aiheuttaa rakennusten energiankulutuksen suurimmat ilmastopäästöt. VTT:n esittämissä laskentaskenaarioissa hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi vuonna 2035 tulee sekä uusien että jo olemassa olevien rakennusten lämmitysenergiatarpeen pienentyä vuodesta 2020 vuoteen 2030 mennessä rakennustyypistä riippuen noin 9–24 %.³⁰ Olemassa olevien rakennusten osalta tämä vaatii mittavia energiakorjauksia ja lämmitysjärjestelmien vaihtoa. Uusi teknologia mahdollistaa rakennusten energiatehokkuuden optimoinnin, jonka tuloksena saadaan ehdotukset energiatehokkuustoimenpiteistä ja taloudellisesti järkevät energiaratkaisut. Rakennuskohtaisen harkinnan tuloksena joitakin rakennuksia voi olla viisaampaa purkaa kuin pitää niitä lämpimänä alituisella vajaakäytöllä. Mikäli tarvetta ja käyttöä rakennukselle kuitenkin on, vanhan rakennuksen purkaminen ja uuden rakentaminen tilalle on

²⁷ Tilastokeskus. Tilastotietokanta. Asuminen-Rakennukset ja kesämökkit. Haettu 19.5.2021 osoitteesta: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asu__rakke/?tablelist=true.

²⁸ Muu tarkoittaa tunteamatonta lämmitysmuotoa tai kylmänä olevaa rakennusta.

²⁹ Muu lämmitys Hinku-laskennassa: puu, maakaasu, raskas polttoöljy, turve ja hiili.

³⁰ Koljonen, T., Aakkula, J., Honkatukia, J., Soimakallio, S., Haakana, M., Hirvelä, H., Kilpeläinen, H., Kärkäinen, L., Laitila, J., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Maanavilja, L., Ollila, P., Siikavirta, H., & Tuomainen, T. (2020). *Hiilineutraali Suomi 2035: Skenaariot ja vaikutusarviot* (s. 37-41). VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 366.

päästönäkökulmasta huono vaihtoehto.³¹ Vähähiilinenkin uudisrakentaminen sekä siihen käytettävien rakennusmateriaalien valmistaminen tuottavat huomattavan määrän kasvihuonekaasupäästöjä.

Energia-ala on sitoutunut puolittamaan kaukolämmön ja siihen liittyvän sähkön tuotannon päästöt vuoteen 2030 mennessä; vertailuvuotena on vuosi 2018.³² Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaa kaukolämmön osalta noin 30 kt CO₂-ekvivalentin päästöjä vuonna 2030. Kaukolämpöyhtiöt ovat viime vuosina uudistaneet järjestelmiään tehokkaammiksi ja vähäpäästöisemmiksi ja niiden päästöt ovat pudonneet ennakoitua nopeammin. Energiaturpeen käytön vähentyminen tulee lisäämään puupolttoaineen kysyntää kaukolämmön tuotannossa. Turvetta tarvitaan ylimenokauden aikana toimitusvarmuuden takeena ja puupolttoaineen kysyntäpaineen hillitsemisessä. Pidemmällä aikavälillä puupolttoaineen riittävyyden varmistaminen edellyttää nuorten metsien hoidon lisäämistä, jotta puuston järetyminen nopeutuisi.

Kaukolämpöverkkojen käyttö mahdollistaa monipuolisen valikoiman päästötöntä lämpöä. Kaukolämmön energialähteeksi voidaankin tulevaisuudessa ottaa uusia lähteitä kuten suuria lämpöpumppuja, matalalämpöistä jätelämpöä, aurinkolämpöä ja teollisuuden hukkalämpöä. Myös Suomessa täysin uudet tuotantotavat, esim. geoterminen energia voivat tuoda uusia mahdollisuuksia lisätä uusiutuvaa energiaa kaukolämmön tuotannossa. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017, s. 47)

Rakennusten lämmitykseen käytettävän fossiilisen öljyn päästöjen kansallinen vähennystavoite vuoteen 2005 verrattuna on 40 %. Keski-Pohjanmaalla öljylämmityksen kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet vuodesta 2005 vuoteen 2019 mennessä noin 45 %, joten tämä tavoite on jo saavutettu. Päästöjen pienentymiseen ovat vaikuttaneet öljyllä lämmitettävien neiliöiden vähenemisen lisäksi uudet tehokkaamat kattilat ja polttimet. Käyttöön on myös otettu erilaisia hybridijärjestelmiä, joissa öljy- tai kaasulämmitys yhdistetään aurinko- ja

lämpöpumppulaitteisiin. Modernit kattilajärjestelmät ja polttimet voidaan muokata myös uusiutuville nestemäisille polttoaineille soveltuviksi. Biolämmitysöljyjen saatavuus on kuitenkin vielä hyvin rajoitettua.

Auringosta saatava energia painottuu kesäaikaan ja aurinkolämpö soveltuukin lähinnä täydentäväksi lämmitysjärjestelmäksi päälämmitysjärjestelmän rinnalle, esimerkiksi käyttöveden lämmitykseen.

Uusien lämpölähteiden tehokas käyttö edellyttää teollisuuden, liikenteen ja lämmityksen kytkytymistä toisiinsa kaukolämpö-, sähkö- ja kaasuverkkojen kautta. Samalla myös asiakkaan rooli voi muuttua energian kuluttajasta sen varastojaksi ja mahdolliseksi tuottajaksi.

5.3 TOIMENPITEET ILMASTOTYÖN TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

Keski-Pohjanmaan lämmityssektorin keskeisimmät päästövähennystavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi ovat:

Lämmitystarpeen vähentäminen

- Huomioidaan taloautomaation, kulutusseurannan ja optimoinnin mahdollisuudet energiakäytön vähentämisessä.
- Suositellaan julkisille toimijoille ja yrityksille energiakatselmuksen tekemistä kiinteistöjen energiankäytön kartoittamiseksi.
- Edistetään julkisten rakennusten energiatehokasta korjaamista.
- Kannustetaan yksityisiä kiinteistön omistajia energiatehokkaaseen korjausrakentamiseen.
- Kannustetaan kuntia ja yrityksiä liittymään vapaaehtoiseen energiatehokkuussopimukseen. Niihin liittyminen on edellytys energiatuen hyödyntämiseen.
- Lisätään tilatehokkuutta ja kiinteistöjen käyttöastetta.
- Poistetaan käytöstä ja puretaan tarpeettomaksi jääneet tai käyttöikänsä päässä olevat rakennukset.

³¹ Sankelo, P., Alhola, K. (2020). *Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa*. Suomen ympäristökeskuksen verkkojulkaisu. Haettu 19.5.2021 osoitteesta: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7BC26B9450-FD8C-4953-9C4D-323014AF6D9A%7D/159436>.

³² Energiateollisuus. (2020a). *Energia-alan vähähiilisyystiekartta* (s.3). Haettu 12.5.2021 osoitteesta: https://energia.fi/files/4946/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_2020.pdf.

Uusiutuvan energian käytön lisääminen

- Huomioidaan uusiutuvan energian potentiaalit julkisia rakennuksia tarkasteltaessa.
- Aktivoidaan kuluttajia uusiutuvan energian käyttöön ottamisessa.
- Kannustetaan alueen toimijoita luopumaan öljylämmityksestä hyödyntämällä valtion tarjoamia tukia.
- Hyödynnetään paikallista osaamista uusiutuvan energian saralla.
- Kannustetaan yrityksiä investoimaan uusiutuvaan energiaan.
- Edistetään lämpörittäjäliiketoiminnan kasvua.
- Hyödynnetään kuntien välistä yhteistyötä pienten kuntien kiinteistöjen energiahallinnassa.

Kaukolämmön energiatehokkuuden sekä lämpövarastojen ja uusiutuvan energian käytön lisääminen

- Kannustetaan kaukolämpöyhtiöitä ja julkisia toimijoita sekä muita suuria rakennuttajia tekemään yhteistyötä jo suunnittelun alkuvaiheessa.
- Kannustetaan kaukolämpöyhtiöitä tarkastelemaan verkostojensa energiatehokkuutta.
 - esim. kiinteistöjen jäätyvyystarkastelut
- Selvitetään biokaasun mahdollisuudet myös lämmityspuolella.

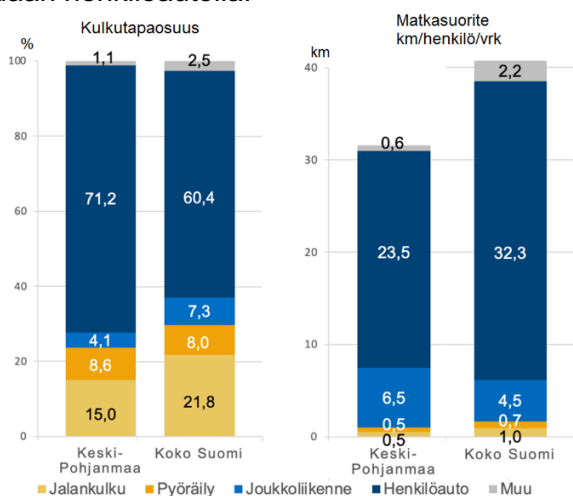
Osaamisen lisääminen

- Hyödynnetään hanketoimintaa lämmityksen innovaatioiden kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi.
- Lisätään yhteistyötä alueellisen energianeuvojan kanssa.

6 LIIKENNE

6.1 KESKI-POHJANMAAN LIIKENTEEN TILANNEKUVA

Keski-Pohjanmaan maakunta on suhteellisen harvaan asuttu (13,6 asukasta/km²) ja maakunnan hajanaisen yhdyskuntarakenteen vuoksi liikkuminen alueella perustuu henkilöautoiluun. Haja-asutusalueiden ja pienempien taajamien lähipalveluiden heikentyessä tulee palveluiden saatavuudesta ilman henkilöautoa entistä haastavampaa. Kokkolan kaupunkialueen sisäinen joukkoliikenne on haasteellista kaupungin pienen koon vuoksi, mutta kaupungissa on hyvä kevyen liikenteen väylien verkosto, joka osittain paikkaa tilannetta. Maaseudulla joukkoliikenteen huono kilpailukyky on johtanut tilanteeseen, jossa se palvelee lähinnä koululaiskyytejä. Maaseudulla etäisyydet ovat pitkiä, joten joukkoliikennettä ei useinkaan voida korvata kevyellä liikenteellä ja oman auton käyttö on tällöin tarkoituksenmukaisin kulkutapa. Kuvassa 12 on esitetty vuoden 2016 Henkilöliikennetutkimuksen³³ tuloksia, joista nähdään, että noin 71 % Keski-Pohjanmaalla kuljetuista matkoista tehdään henkilöautolla.



Kuva 12. Kulkutapaosuus kuvaa eri kulkutapojen osuutta tehdyistä matkoista ja matkasuorite henkilön vuorokaudessa kulkemia kilometrejä eri kulkutavoilla. (Liikenne- ja viestintävirasto, 2021b)

Maakunnan saavutettavuuden etuna on keskuskaupunki Kokkolan sijainti pääradan varrella, kolmen valtatie risteyksessä, Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman läheisyydessä sekä Suomen kolmanneksi suurimman kansainvälisen yleissataman kupeessa. Vuonna 2019 Kokkola-Seinäjoki **rataosuudella** tehtiin noin 1,8 miljoonaa henkilöliikenteen matkaa ja Kokkola-Ylivieska osuudella 1,45 miljoonaa. Tavaraliikenteen osalta Kokkola-Ylivieska-rataosuus on yksi Suomen vilkkaimpia.³⁴ Alueen kaivostoiminnan kasvun, tuulivoiman rakentamisen sekä turve- ja metsävarojen energiakäytön ansiosta raskaiden kuljetusten rooli tulee maakunnassa säilymään vahvana.

Raideliikenne palvelee myös **Kokkolan satamaa**, joka on Suomen suurin bulk-satama sekä suurin raideliikenne- ja transitosatama. Raideliikenteen ansiosta satama tarjoaa nopeat yhteydet Venäjälle ja sieltä muualle maailmaan. Kokkolan sataman kolmen satamosan kautta kulkee vuosittain noin kahdeksan miljoonaa tonnia tavaraa. Vuonna 2020 valmistunut väyläsyvennys 14 metriin mahdollistaa suurimpien kauppamerialusten pääsyn satamaan. Kokkolan satama kuuluu kansainväliseen GreenPort-järjestöön, jonka tehtävänä on edistää kestävästä kehityksestä satamissa.³⁵

Toimivat kansainväliset lentoyhteydet ovat maakunnan elinkeinoelämälle välttämättömyys. **Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman** matkustajista noin 70 % on liikematkustajia.³⁶ Covid-pandemian aikana keskeytyneet kotimaan reittilennot Helsingin ja Kokkola-Pietarsaaren kentän välillä jatkuvat toukokuussa 2021, kun uusi lento-operaattori aloittaa toimintansa.

Keski-Pohjanmaan liikenteen (tie-, raide- ja vesiliikenne) kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat yhteensä noin 146,7 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia, josta tieliikenteen osuus oli 134,7 kilotonnia eli noin 92 %. Alueen tieliikenteen päästöt vaihtelevat Kokkolan 83,4 kt CO₂e ja Lestijärven 1,4 kt CO₂e välillä. Koska tieliikenne tuottaa Hinku-laskennassa (ei huomio

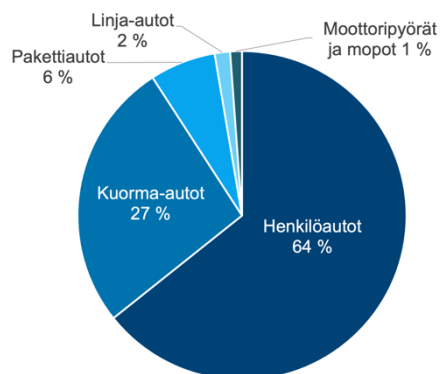
³³ Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (2021b). Henkilöliikennetutkimuksen 2016 tulokset. Haettu 30.3.2021 osoitteesta: <https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/julkaisut/henkilöliikennetutkimuksen-2016-tuloksia-taulukoina>.

³⁴ Väylävirasto. (2021). Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne vuonna 2020. Haettu 30.3.2021 osoitteesta: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne>.

³⁵ Kokkolan Sataman verkkosivusto. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://portofkokkola.fi>.

³⁶ Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman verkkosivut. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://www.kokairport.fi>.

laiva- ja lentoliikenteen tai raskaan läpiajoliikenteen päästöjä) suurimman osan liikenteen päästöistä, löytyy sieltä myös suurin päästövähennyspotentialiaali. Tieliikenteen päästöistä noin 64 % aiheutui henkilöautoista ja noin 27 % kuorma- ja pakettiautoista (kuva 13). Hinku-laskenta ei sisällä lento- ja laivaliikenteen päästöjä eikä raskaan liikenteen läpiajoliikennettä.



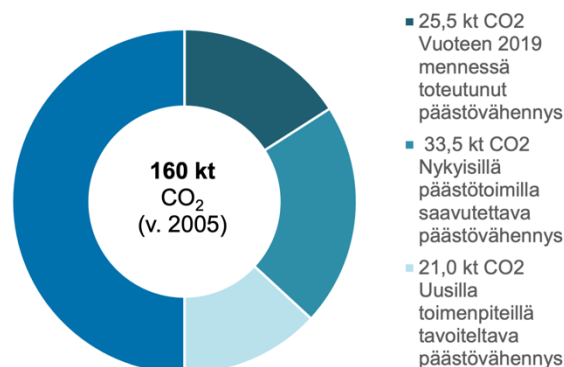
Kuva 13. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019 Keski-Pohjanmaalla. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

6.2 LIIKENNESEKTORIN ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

6.2.1 Tieliikenne

Vuonna 2005 Keski-Pohjanmaan tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä 160 kt CO₂e. Keski-Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on puolittaa tieliikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005 eli vuonna 2030 maakunnan päästöt saisivat olla enää noin 80 kilotonnia. Vaikka alueen tieliikennepäästöt ovat pääsääntöisesti pienentyneet vuodesta 2005 lähtien, on päästöjen vähentymisen ollut hyvin hidasta. Päästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet biopolttoaineiden kasvanut osuus tieliikenteen polttoaineissa sekä uusien autojen parantunut energiatehokkuus. Nykyisillä toimenpiteillä maakunnan tieliikenteen ilmastopäästöt tulevat VTT:n laatiman perusennusteen mukaan putoamaan noin 37 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä.³⁷ Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaisi 59 kilotonnin vähennystä eli noin 101 kt CO₂e päästöjä vuonna

2030. Jotta vuoden 2030 noin 80 kilotonnin päästötavoite saavutettaisiin, on uusilla toimenpiteillä saatava aikaan vielä noin 21 kilotonnin päästövähennys (kuva 14).



Kuva 14. Keski-Pohjanmaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä.

Jotta päästövähennystavoitteisiin päästään, tulisi fossiilisten polttoaineiden käytön tieliikenteessä lähes puolittua vuoteen 2030 mennessä. **Polttoaineiden kulutusta voidaan pienentää ajamalla vähemmän kilometrejä tai pienentämällä yksittäisen liikennevälineen kuluttamaa polttoainemäärää.**³⁸ Maakunnassa ajettuja henkilöautokilometrejä voidaan vähentää liikennejärjestelmäsuunnittelulla monin tavoin. Liikenteen ja maankäytön yhteensovittamisella voidaan luoda kevyen liikenteen väylistä toimivia matkaketjuja ja väylien oikein ajoitetulla talvihoitolla ihmiset saadaan valitsemaan lihasvoimainen liikkuminen myös talvella. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan lisätä matka-aikoja lyhentämällä ja parantamalla matkaketjujen toimivuutta. Matkaketjuihin tulee sisällyttää koko tarjonta: koulukuljetukset, sote-kuljetukset, Kela-kyydit, markkinaehtoinen liikenne, kevyt liikenne ja jakamistalous. Maaseudulla lakisääteisten koulukyyditysten hyödyntäminen joukkoliikenteen avoimena pohjana tarjoaa hyvät edellytykset kehittää joukkoliikennettä kaikille kohderyhmille. Raskaan liikenteen osalta kuljetuslogistiikan tehostaminen ja digitalisaation hyödyntäminen reittien optimoinnissa ovat keskeisiä päästövähennystoimenpiteitä.

³⁷ Teknologian tutkimuskeskus VTT. (2020) *Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020–2050*. Haettu 1.4.2021 osoitteesta: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/1ab511f1-aa06-45c0-b3ef-9ac9650838c9/MUISTIO_20200422120412.pdf.

³⁸ Liikenne- ja viestintäministeriö. (2021). *Fossiiliton liikenteen tiekartta -luonnos*. Haettu 1.4.2021 osoitteesta: <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM050:00/2019>.

Liikennevälineiden energiatehokkuus on parantunut ajoneuvoteknologian kehittyessä, joten ajoneuvokannan uudistumisen vauhdittaminen on tärkeä keino päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Maaliskuussa 2021 Keski-Pohjanmaalla oli liikennekäytössä 43751 ajoneuvoa, joiden keski-ikä oli noin 13,4 vuotta.

Covid-pandemian myötä etätyöskentely on lisääntynyt ja on todennäköistä, että toimintamallia laajasti käyttöön. Tämä vähentää henkilöliikenteen määrää ja sen aiheuttamia ilmastopäästöjä. Toimintamallin muutoksen pysyvyys edellyttää kattavien ja laadukkaiden, vähintään 100/100 Mbit/s tietoliikenneyhteyksien kehittämistä ja ylläpitoa. Lisäksi tulisi varmistaa, että joka kunnasta löytyy vähintään yksi sähköisellä ajanvarauksella toimiva etätyöpiste, johon on aikariippumaton sisäänkäsy.

Polttoaineiden kulutusta voidaan vähentää myös siirtymällä liikenteessä sähkökäyttöön. Jäljelle jäävästä polttoaineen kulutuksesta 30 % katetaan jakeluvervoitelain mukaan vuonna 2030 uusiutuvilla polttoaineilla. Tieliikenteen suuren energiankulutuksen vuoksi tätä ei voida tehdä yhdellä käyttövoimavaihtoehdolla tai polttoaineella vaan tarvitaan useita rinnakkaisia energialähteitä. Nestemäiset biopolttoaineet sekä sähkön avulla hiilidioksidista ja vedystä valmistetut nestemäiset sähköpolttoaineet voidaan sekoittaa perinteisiin polttoaineisiin ja käyttää olemassa olevaa jakeluverkkoa. Sähkön ja kaasun laajempi käyttöönotto vaatii uutta jakeluinfraa. Lakiesitys biokaasun ja sähköpolttoaineiden lisäämisestä jakeluvervoitelakiin annettiin eduskunnan käsittelyyn keväällä 2021.³⁹

Maaliskuussa 2021 Keski-Pohjanmaalla oli liikennekäytössä 18 kaasukäytöstä ja 469 hybridi tai sähkökäytöstä henkilöautoa, jotka vastaavat noin 1,3 % kaikista liikennekäytössä olleista henkilöautoista.⁴⁰

6.2.2 Raideliikenne

Raideliikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 noin 3,7 kt CO₂e. Raideliikenteen päästöt ovat pienentyneet viime vuosikymmenien aikana mm. rataverkon sähköistämisen myötä ja muodostavat koko maan osalta vajaan prosentin liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä.⁴¹

Raideliikenteen pääasiallinen käyttövoima on sähkö ja lisäksi junat hyödyntävät myös jarrutusenergiaa. Raideliikenteen energiatehokkuutta voidaan parantaa kasvattamalla sähkövedon osuutta tavaraliikenteessä, kasvattamalla junakokoja sekä logistiikan ja raitinfran ammattitaitoisella suunnittelulla.

6.2.3 Lentoliikenne

Merenkurkun alueella on käynnissä sähkölentojen mahdollisuuksia kartoittava FAIR-hanke (Finding Innovations to Accelerate Implementation of Electric Regional Aviation), jonka tavoitteena on myös nopeuttaa alueellisten sähkölentojen käyttöönottoa. Sähkölentojen etuna on päästöttömyyden lisäksi niiden alhaisemmat käyttökustannukset, mikä luo edellytyksiä uusille ja lyhyemmille reiteille.⁴² Lyhyemmällä aikavälillä uusiutuvien polttoaineiden tankkauspaikalla on mahdollisuus kehittää Kokkola-Pietarsaaren lentokenttää vähäpäästöisempään suuntaan. Lentoliikenne on ainoa liikennemuoto, joka on veloitettu osallistumaan EU:n päästökauppaan.

6.2.4 Vesiliikenne

Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n vuonna 2018 tekemän päätöksen mukaan meriliikenteen kuljetussuorituksesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään vähintään 40 prosentilla vuoteen 2030 mennessä ja 70 prosentilla vuoteen 2050 mennessä vuoden 2008 tasoon verrattuna. Lisäksi kasvihuonekaasujen kokonaispäästö määrää pienennetään

³⁹ Valtioneuvosto. (2021b). Verkkouutinen. Haettu 24.3.2021 osoitteesta: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/lakiesitys-biokaasun-ja-sahkopolttoaineiden-lisaamisesta-jakeluvervoitteeseen-eduskunnan-kasittelyyn>.

⁴⁰ Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Ajoneuvokantatilastot. Haettu 24.3.2021 osoitteesta: <https://www.traficom.fi/fi/tilastot/ajoneuvokannan-tilastot>.

⁴¹ Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (2021c). Liikennefakta.fi. Haettu 1.4.2021 osoitteesta: <https://www.liikennefakta.fi/fi/ymparisto/>

⁴² Merenkurkun neuvosto. (2020). Verkkouutinen. Haettu 3.5.2021 osoitteesta: <https://www.kvarken.org/fi/hankkeet/fair/>.

vähintään 50 prosentilla vuoteen 2050 mennessä vuoden 2008 tasoon verrattuna.⁴³

Keski-Pohjanmaan vesiliikenne (ei sisällä ulkomaan laivaliikennettä) tuotti vuonna 2019 noin 8,3 kilotonnin hiilidioksidipäästöt. Sekä meri- että sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen edellyttää vaihtoehtoisten käyttövoimien ja polttoaineiden käytön lisäämistä. Suomen lipun alla purjehtivien alusten käyttämät vaihtoehtoiset polttoaineet ovat tällä hetkellä nesteytetty maakaasu ja bioöljy. Muita potentiaalisia vesiliikenteen tulevaisuuden polttoaineita ovat esimerkiksi nesteytetty biokaasu, uusiutuvalla energialla tuotettu metanoli ja vety. Vaihtoehtoisia käyttövoimia ovat tällä hetkellä akkuihin sähköverkosta ladattu sähkö, maasähkö sekä tuulivoima. (Liikenne- ja viestintävirasto, 2021c)

6.3 TOIMENPITEET ILMASTOTYÖN TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

Koska kunnilla ei juurikaan ole mahdollisuuksia vaikuttaa lento-, raide- ja vesiliikenteen päästöihin, keskittyvät maakunnan liikennesektorin päästövähennystavoitteet tieliikenteeseen. Keski-Pohjanmaan keskeisimmät päästövähennystavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi ovat:

Liikkumistarpeen vähentäminen

- Pyritään maankäytön suunnittelulla tiivistämään yhdyskuntarakennetta keskuksissa.
- Huomioidaan olemassa oleva joukkoliikenne uusien alueiden kaavoituksessa.
- Lisätään etätöitä ja etäpalveluita huolehtimalla tietoliikenneyhteyksien toimivuudesta ja kehittämisestä.

Kevyen liikenteen edistäminen

- Parannetaan kevyen liikenteen olosuhteita kaavoituksen ja infrarakentamisen keinoin.

- Huolehditaan olemassa olevien väylien talvikunnossapidosta.

Tavaraliikenteen energiakäytön tehostaminen

- Hyödynnetään digitalisaation mahdollisuuksia logistiikkayritysten reitti- ja kuljetuskapasiteettien optimoinnissa.
- Edistetään rataverkon tavaraliikenteen sähköistämistä.

Ajoneuvokannan uudistamisen vauhdittaminen

- Huolehditaan julkisissa ajoneuvokaluston sekä kuljetuspalveluiden hankinnoissa ympäristövaatimusten täyttymisestä.
- Opastetaan yrittäjiä erilaisten työsuhteautojen hankinta-apujen hyödyntämisessä.

Vaihtoehtoisten käyttövoimien lisääminen

- Edistetään maa- ja turkistalouden alueellista biokaasun tuotantoa ja jalostamista liikennekäyttöön.
- Edistetään uusiutuvien polttoaineiden jakeluverkostojen laajentamista.
- Kunnat, yritykset ja taloyhtiöt huolehtivat sähköajoneuvojen latausverkoston laajentamisesta.

Laadukkaiden joukkoliikennematkaisu- ja matkaketjujen luominen

- Edistetään digitaalisten liikkumispalveluiden yhteensopivuutta.
- Tuetaan hankkeita, joilla edistetään yhteiskyytejä, vertaisvuokrausta ja näiden yhdistämistä joukkoliikenteeseen.
- Turvataan päärataväylän henkilöliikenteen palvelutason ja nopeusvaatimusten toteuttaminen.
- Varmistetaan sujuvat jatkoyhteydet Kokkolan ja Kannuksen juna-asemilta.
- Edistetään raidebussiliikenteen kehittämistä.

⁴³ International maritime organization. (2021). Media centre. Haettu 21.9.2021 osoitteesta: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Cutting-GHG-emissions.aspx>

7 MUUT PÄÄSTÖSEKTORIT

Edellisissä luvuissa käsiteltyjen päästösektoreiden ulkopuolelle jäävät sektorit tuottavat noin 178 kilotonnin kasvihuonekaasupäästöt eli noin 21 % maakunnan ilmastopäästöistä. Seuraavassa luodaan lyhyt katsaus näihin sektoreihin ja niiden tuottamiin kasvihuonekaasupäästöihin.

7.1 KULUTUSSÄHKÖ

Kulutussähkön kasvihuonekaasupäästöt sisältävät koneiden, laitteiden, ilmastoinnin ja valaistuksen sähkönkäytön sekä sähköautojen lataamisen tuottamat ilmastopäästöt. Kulutussähkön tuottamat päästöt vuonna 2019 olivat 37,7 kt CO₂e, mikä vastaa noin 4,6 prosenttia maakunnan kokonaispäästöistä. Kulutussähkön päästöistä palvelusektori tuottaa hieman yli puolet, asuminen noin 40 prosenttia ja maataloussektori noin 9 prosenttia. Teollisuuden sähkönkulutusta ei Hinku-laskentasääntöjen mukaan lasketa kunnan päästöihin.

Vuoteen 2005 verrattuna kulutussähkön päästöt ovat vähentyneet 33 % ja sen energiankulutus kasvanut noin 15 %. Kaukolämmön ja siihen liittyvän sähkön tuotannon päästöjä ovat pudottaneet kaukolämpöyhtiöiden tehokkaammat ja vähäpäästöisemmät järjestelmät. Keski-Pohjanmaalla on rakenteilla ja suunnitteilla useita tuuli-voimapuistoja, joiden valmistuessa kulutussähkön päästöt tulevat edelleen vähenemään. Aurinkosähkön tuotanto on maakunnassa vielä vähäistä, mutta sen käyttömahdollisuuksia kartoitetaan useassa kunnassa.

7.2 TEOLLISUUS

Taakanjakosektorin teollisuuden kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 noin 66,5 kt CO₂e eli noin 8 % Keski-Pohjanmaan kokonaispäästöistä. Teollisuuden päästöt sisältävät teollisuuslaitosten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat päästöt ilman sähkön- ja kaukolämmön tuotantoa sekä teollisuuskiinteistöjen lämmitystä. Mukana laskennassa eivät ole teollisuusprosessien tai teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöt

eivätkä päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten päästöt.

Vuoteen 2005 verrattuna teollisuuden päästöt ovat vähentyneet noin 46 % ja energiankulutus noin 17 %. Teollisuuden päästöjä voidaan vähentää kehittämällä uusia vähäpäästöisempiä menetelmiä.

7.3 TYÖKONEET

Työkoneet ovat tieliikenteen ulkopuolella olevia koneita, jotka on suunniteltu erilaisiin työtehtäviin. Työkoneiden tuottamat päästöt vuonna 2019 olivat noin 37,8 kt CO₂e eli noin 4,6 % alueen kokonaispäästöistä. Maa- ja metsätalouskoneet tuottavat päästöistä lähes puolet. Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 11 % vuodesta 2005.

Työkonealalla päästövähennysten saavuttamiseksi on solmittu ympäristöministeriön kanssa vapaaehtoinen green deal -sopimus vuonna 2019. Työkoneiden tuottamia kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään lisäämällä täyssähköisten ja muiden vähäpäästöisten työkoneiden tarjontaa ja hyödyntämistä.

7.4 JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Jätteiden käsittelyn päästöt ovat Keski-Pohjanmaalla vähentyneet vuoteen 2005 verrattuna noin 43 %. Vuoden 2019 päästö määrä 20,6 kilotonnia vastaa noin 2,5 % maakunnan kokonaispäästöistä. Jätteiden käsittelyn päästöistä yli 80 % on kaatopaikkojen päästöjä, jotka syntyvät jätteiden biohajoavan osuuden hajotessa hapettomissa olosuhteissa metaaniksi.

Euroopan unionin vuoden 2018 jätedirektiivin mukaan yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää 60 prosenttia vuonna 2030 ja kaikesta pakkausjätteestä 70 prosenttia vuoteen 2035 mennessä.⁴⁴ Nämä tavoitteet on otettu huomioon Suomen jätelain uudistuksessa, joka tuli voimaan kesällä 2021. Jätedirektiivin tavoitteisiin pyritään myös valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa⁴⁵. Siinä esitetään toimenpiteitä, joilla pyritään muun muassa rakentamisen jätemäärän vähentämiseen, rakennus- ja purkujätteen hyödyntämiseen

⁴⁴ Ympäristöministeriö. (2021). Jätesäädöspaketti. Haettu 15.9.2021 osoitteesta: <https://ym.fi/jatesaadospaketti>

⁴⁵ Laaksonen, J., Salmenperä, H., Stén, S., Dahlbo, H., Merilehto, K., Sahimaa, O. (2018). *Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023*. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 01/2018. Helsinki.

nostamiseen 70 prosenttiin, ruokahävikin puolitamiseen vuoteen 2030 mennessä ja kierrätysraaka-aineista valmistettujen lannoitevalmisteiden käytön lisääntymiseen. Keskeisiä ovat myös tavoitetilaaan tähtäävät toimenpiteet kuten kiertotalouden perusteiden ottaminen mukaan kaiken tasoiseen opetukseen.

7.5 F-KAASUT

Fluorattuihin kasvihuonekaasuihin kuuluvat fluorihilivedyt, perfluorihilivedyt, rikkiheksafluoridi ja typpitrifluoridi. Fluorattuja kasvihuonekaasuja käytetään esimerkiksi kylmä- ja ilmastointilaitteissa, lämpöpumpuissa, solumuovien valmistuksessa sekä aerosoleina ja liuottimina. F-kaasuista erityisesti fluorihilivedyt (HFC-yhdisteet) ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja ja niitä ollaankin korvaamassa luonnollisilla kylmäaineilla (esimerkiksi hiilidioksidi, vesi, ammoniakki ja hiilivedyt), jotka eivät tuhoa otsonikerrosta ja joiden ilmasto lämmittävä vaikutus on lähes olematon.⁴⁶

F-kaasut tuottivat Keski-Pohjanmaalla vuonna 2019 noin 15,6 kilotonnin CO₂e päästöt, mikä on noin 1,9 prosenttia maakunnan kokonaispäästöistä. Kaupan ja ammattikeittiöiden kylmälaitteiden osuus on yli 60 prosenttia F-kaasujen tuottamista päästöistä. Vuoteen 2005 verrattuna F-kaasujen päästöt ovat vähentyneet 11 %. Euroopan unionin F-kaasuasetuksessa⁴⁷ säädetään F-kaasujen käyttöön, talteenottoon ja hävittämiseen liittyvistä toimenpiteistä sekä asetetaan ehtoja F-kaasujen markkinoille saattamiseen. Asetuksen tavoitteena on vähentää unionin alueella F-kaasujen päästöjä 60 prosentilla vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

⁴⁶ Ympäristöhallinto. (2021). Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu Ympäristö.fi. Haettu 15.9.2021 osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fkaasut>

⁴⁷ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 517/2014.

8 KIERTOTALOUS

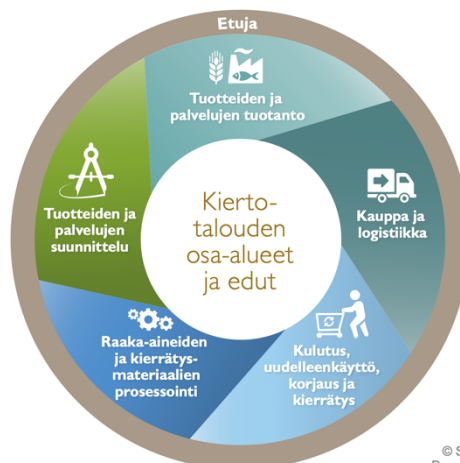
8.1 KIERTOTALOUS TERMINÄ

Kiertotalous on talouden toimintatapa, jossa tuotanto ja kulutus mahtuvat maapallon kantokyvyn rajoihin. Materiaaleja hyödynnetään tehokkaasti ja kestävästi ja ne pysyvät talouden käytössä mahdollisimman pitkään. Kiertotaloudessa tuotanto ja kulutus synnyttävät mahdollisimman vähän hukkaa ja jätettä. Tuotteiden omistamista korvataan vuokraamisella ja maksamalla käyttöi-keuksista. Kiertotalous nähdään uusien innovaatioiden, liiketoimintatieteiden ja yritysten lähteenä.

Siirtyminen uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuden lisääminen voivat poistaa 55 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä. Loput 45 % päästöistä aiheutuvat maankäytöstä sekä rakennusten, autojen, vaatteiden, ruoan ja muiden jokapäiväisten kulutustuotteiden valmistuksesta. Ellen MacArthur säätiön vuoden 2019 raportin⁴⁸ mukaan nämä päästöt voidaan lähes puolittaa soveltamalla kiertotalouden periaatteita viidelle avainalueelle (betoni, alumiini, teräs, muovit ja ruoka).

Teollisuudessa muutos voidaan saavuttaa kasvattamalla huomattavasti omaisuuden ja tuotteiden, kuten rakennusten ja ajoneuvojen käyttöastetta sekä lisäämällä niiden valmistukseen käytettyjen materiaalien kierrättämistä. Näin vähennetään teräksen, alumiinin, betonin ja muovien tarvetta ja niiden valmistuksen tuottamia ilmastopäästöjä. Ruoantuotannossa uudistavien viljelykäytäntöjen toteuttaminen ja tuotantoketjujen suunnittelu lisää hiilensidontaa ja vähentää ylijäämäruoan ja käyttämättömien sivutuotteiden päästöjä.

Kiertotalouteen siirtymisen vaatima systeeminen muutos edellyttää yhteiskuntarakenteiden ja



Etuja

- Päästöjen, ilmastovaikutusten, jätteiden ja luonnonvarojen käytön minimointi
- Luonnon järjestelmien säilyttäminen
- Kilpailukykyyn lisääminen
- Uusien markkinoiden synnyttäminen
- Mahdollisuuksia työhön
- Sosiaalisia hyötyjä

© SYKE. Lähde: Suomennettu versio. Alkuperäinen kuva julkaisussa Berg et al. 2018. Reports of the Finnish Environment Institute 26/2018.

toimintamallien samanaikaista muutosta sekä sektori- ja toimialarajat ylittävää yhteistyötä. Tähän tarvitaan poliittisia päätöksiä, uusia teknologiaratkaisuja ja käytöksen muutosta.

Valtioneuvosto teki keväällä 2021 periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä.⁴⁹ Ohjelmalla hallitus haluaa asettaa tavoitteet luonnonvarojen ylikulutuksen hillitsemiselle sekä vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä.

8.2 KIERTOTALOUS KESKI-POHJANMAALLA

Maakunnan yritysten toimintaperiaatteisiin kuuluu sosiaalisesti vastuullinen ja ympäristötietoinen tuotanto. Etenkin Kokkolan suurteollisuusalueella tähän kuuluu kiertotalouden periaatteiden mukainen materiaalien ja tuotannossa syntyvien sivuvirtojen ja jätteiden tehokas kierrätys ja hyödyntäminen uusien tuotteiden materiaalina.

Uusia kiertotalouden mahdollisuuksia löytyy maakunnassa muun muassa metsä- ja puurakennusteollisuudesta, energiatehokkuudesta sekä maataloudesta. Kiertotalouden kehittämisen edellyttämä sektorirajat ylittävä yhteistyö

⁴⁸ Ellen MacArthur Foundation. (2019). *Completing the picture How the circular economy tackles climate change*. Haettu 22.4.2021 osoitteesta: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completing_The_Picture_How_The_Circular_Economy_Tackles_Climate_Change_V3_26_September.pdf.

⁴⁹ Ympäristöministeriö. (2021). *Uusi suunta: ehdotus Kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi*. Valtioneuvoston julkaisu 2021:1. Haettu 23.4.2021 osoitteesta: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

tulee voimistamaan julkisen sektorin roolia markkinoiden mahdollistajana ja edistäjänä. Myös kiertotalouteen liittyvän osaamisen ja asiantuntijuuden tarve tulee lisääntymään.

Suomen ympäristökeskuksen Hinku-laskennan mukaan Keski-Pohjanmaan jätteiden käsittelyn kasviuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 20,6 kt CO₂e, mikä vastaa 2,5 % alueen kokonaispäästöistä. Vuodesta 2005 jätteiden käsittelyn päästöt ovat vähentyneet noin 43 %.⁵⁰

8.3 KUNNAT JA KAUPUNGIT KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ

Kiertotalouden odotetaan luovan tulevaisuudessa alueelle uutta liiketoimintaa ja työpaikkoja. Kuntien ja kaupunkien roolina on aktivoida ja kannustaa alueen elinkeinoelämää ja asukkaita kiertotalouden mukaisiin toimiin sekä huomioida kiertotalouden periaatteiden toteutumisen julkisissa hankinnoissa. Näitä tavoitteita voidaan toteuttaa:

Julkiset hankinnat ja kannustaminen

- Edistämällä uusien, sektori- ja toimialarajat ylittävien yhteistyökumppanuuksien muodostumista.
- Järjestämällä kiertotalouteen liittyviä opetuskampanjoita.
- Hankkimalla palveluita tai käyttöoikeuksia fyysisten tuotteiden sijaan.
- Huomioimalla julkisissa hankinnoissa energiatehokkuus ja hankintojen ympäristövaikutukset.

Aluesuunnittelu ja rakentaminen

- Ohjaamalla kaavoituksella ja rakennusmääräyksillä rakentamisen materiaalivalintoja ja edistämällä puurakentamista.
- Optimoimalla julkisten tilojen käyttöä esimerkiksi yhteiskäytöllä.
- Lisäämällä rakennettujen alueiden uusiokäyttöä, jolloin paine uusien maa-alueiden muokkaamiseen vähentyy.
- Lisäämällä energianeuvontaa.

Liikenne

- Ottamalla kevyt ja joukkoliikenne etusijalle kaupunkisuunnittelussa.
- Huolehtimalla kevyen liikenteen väylien talvikunnossapidosta.
- Edistämällä vaihtoehtoisten käyttövoimien lataus- ja tankkausverkoston laajentamista.
- Parantamalla etätyöskentelymahdollisuuksia.

Kestävä ruokajärjestelmä

- Tukemalla lähiruoan tuotantoa kunnan ruokapalveluiden esimerkillä.
- Vähentämällä ruokahävikkiä kunnan ruokapalveluissa.
- Edistämällä ruokaketjun sivuvirtojen hyödyntämistä raaka-aineina ja energiantuotannossa.

Jätehuolto ja kierrätys

- Parantamalla kotitalousjätteen erilliskeräystä ja keräyspisteiden saavutettavuutta.
- Edistämällä maatalouden resurssivirtojen kiertoa.
- Tukemalla biokaasun tuotantoon ja käyttöönottoon liittyviä investointeja.

8.4 YRITYKSET KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ

Vaikka kiertotalouden perustavoitteena on päästöjen, ilmastovaikutusten ja luonnonvarojen käytön minimointi, on kiertotalouden mukainen toiminta lähes aina myös taloudellisestiärkevin tapa toimia. Kiertotalouden eri liiketoimintamallien hyötyjen toteutuminen vaatii yrityksiltä uudenlaista osaamista ja yhteistyötä. Yritykset voivat edistää tehokkaampaa kiertotaloutta:

Kestävä ruokajärjestelmä

- Käyttämällä ruoantuotannossa kierrätyslannoitteita.
- Kehittämällä biokaasun tuotantoa maatalouden biomassoista ja tuotantoeläinten lannasta.
- Pakkaamalla tuotteet energiatehokkaasti.
- Tarjoamalla kuluttajille kestäviä vaihtoehtoja.
- Vähentämällä ruokahävikkiä ruokapalveluissa mobiiliteknologiaa hyödyntäen.

⁵⁰ Jätteiden käsittelyn päästöihin luetaan kaatopaikkojen metaanipäästöt, jätevedenpuhdistuksen metaani- ja dityppioksidipäästöt sekä jätteiden biologisen käsittelyn eli kompostoinnin ja mädätyksen metaani- ja dityppioksidipäästöt. Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, rakennus- ja purkujätteiden, yhdyskuntien lietteiden sekä teollisuuden jätteiden ja lietteiden kaatopaikkasijoituksen metaanipäästöt.

- Hyödyntämällä biojätteet biopolttoaineissa ja -lannoitteissa.

Metsäperäiset kierrot

- Hyödyntämällä lämpövoimaloiden puutuhka turvemetsien tuhkalannoituksessa.
- Korvaamalla tuotteiden valmistuksessa öljypohjaiset materiaalit kasvi- ja puupohjaisilla materiaaleilla.
- Lisäämällä puurakentamista sekä puuhuonekalujen ja -sisustustuotteiden tuotantoa.
- Lisäämällä kaupan alalla puupohjaisten pakkausmateriaalien käyttöä.
- Hyödyntämällä jätteeksi päätyvä puumateriaali bioenergiana.

Tekniset kierrot

- Huomioimalla materiaalien suunnittelussa ja valmistuksessa niiden kierron toteutuminen. Ei lisätä materiaaleihin haitallisia aineita, jotka aiheuttavat niiden päätyminen ongelmajätteeksi tai polttoon.
- Huomioimalla tuotteiden suunnittelussa niiden pitkäikäisyys sekä korjattavuus ja varaosaanti.
- Lisäämällä uusiutuvan energian käytön osuutta tuotteiden valmistuksessa.
- Lisäämällä teollisuuden hukkalämmön hyötykäyttöä.
- Kehittämällä raaka-aineiden takaisinkehitystä ja hyödyntämistä uusissa tuotteissa.

Liikkuminen ja logistiikka

- Suosimalla liikkumiseen ja kuljetuksiin käytettävissä ajoneuvoissa uusiutuvista raaka-aineista tuotettuja polttoaineita.
- Hyödyntämällä digitalisaation mahdollisuuksia logistiikkayritysten reitti- ja kuljetuskapasiteettien optimoinnissa.
- Luomalla työntekijöille kannustimia kestävämpään liikkumiseen.
- Kehittämällä liikkumispalveluita yhdistäviä mobiilisovelluksia.
- Vähentämällä yritysten ajoneuvojen omistamisen tarvetta kehittämällä niiden yhteiskäyttöpalveluita.

8.5 KUNTALAISET KIERTOTALOUDEN EDISTÄJINÄ

Kotitalouksien kulutus koostuu asumisesta, liikkumisesta, ruoasta sekä muista tavaroista ja palveluista. Näistä muodostuu 68 % Suomen ilmastopäästöistä.⁵¹ Kotitalouksien kulutusvalinnoilla on siis merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnässä. Keski-Pohjanmaalla yksittäisen kansalaisen päästöt vuonna 2018 olivat 12,2 t hiilidioksidiekvivalenttia. Jo olemassa olevia kestäviä ratkaisuja hyödyntämällä arjen päästöjä olisi mahdollisuus leikata huomattavasti.

Erilaisten laskureiden avulla yksityiset kuntalaiset voivat tunnistaa, **mistä oma arjen hiilijalanjälki syntyy ja miten sitä voi pienentää**. Tällaisia ovat esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen [Ilmastodieetti](#)⁵² ja Sitran [Elämäntapatesti](#)⁵³. Seuraavaan on koottu konkreettisia esimerkkejä hiilijalanjäljen pienentämiseksi ja kiertotalouden edistämiseksi elämän eri osa-alueilla.

Asuminen ja energian kulutus

- Asunnon lämpötilan pudottaminen lämmityskaudella. Energiaa säästyy 5 % jokaista pudotettua astetta kohti.
- Asumisen energiatehokkuuden parantaminen estämällä asunnon lämmönkarkaaminen, käyttämällä vähähiilisiä energialähteitä ja suosimalla energiatehokkaita kodinkoneita ja valaisimia
- Sähkönkulutuksen vähentäminen käyttämällä ajastimia ja tarkistamalla lattialämmityksen, saunan ja auton lämmityksen käyttöä
- Vedenkulutuksen huomioiminen. Minuutti suihkussa kuluttaa noin 15 litraa vettä.
- Puurakentamisen suosiminen.

⁵¹ Salo M., Nissinen, A. (2017). *Consumption choices to decrease personal carbon footprints of Finns*. Reports of the Finnish Environment Institute 30/2017. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: https://media.sitra.fi/2017/10/23144245/Consumption_choices_to_decrease_personal_carbon_footprints_of_Finns.pdf

⁵² Suomen ympäristökeskus. (2019). *Ilmastodieetti*. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/>.

⁵³ Sitra. (2021a). *Elämäntapatesti*. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://elamantapatesti.sitra.fi>.

Liikkuminen

- Kevyen liikenteen käyttäminen lyhyillä matkoilla
- Kevyen liikenteen yhdistäminen joukkoliikenteeseen pidemmällä matkoilla
- Lähi- ja kotimaan matkailun suosiminen
- Uusiutuvia polttoaineita käyttävien ajoneuvojen suosiminen
- Työmatkojen kimpakyydit ja ajoneuvojen vuokraaminen ja yhteiskäyttö omistamisen sijaan

Ruoka

- Ruokahävikin pienentäminen ostamalla vain mitä syöt.
- Biojätteiden kierrätys
- Kauppojen lähestyvien parasta ennen -päiväyksien ja ravintoloiden ylijäämäruokien suosiminen
- Ruokavalion perustaksi ekologisesti kestävä vaihtoehto: lähi-, kasvis- ja sesonki-ruoka sekä kestävästi tuotettu kala

Tavarat ja palvelut

- Ostetaan vähemmän ja laadukkaampia tuotteita.
- Laitetaan turhat tavarat kiertoon.
- Puutuotteiden suosiminen sisustuksessa
- Tuotteiden korjaaminen ja huoltaminen sekä tavaroiden hankkiminen käytettynä
- Tavaroiden vuokraaminen ja jakaminen omistamisen sijaan
- Ympäristömerkein varustettujen ja hiilikompensoitujen tuotteiden suosiminen

Omien valintojen, tekojen ja kulutuskäyttäytymisen lisäksi kuntalaisen voivat edistää kiertotaloutta vaikuttamalla päätöksentekoon paikallis- ja valtiotasolla sekä edistämällä kiertotalouden mukaista toimintaa työpaikoilla, kouluissa ja harrastuksissa.

9 HIILINIELUT

Metsien hiilinielusta puhuttaessa tarkoitetaan metsien hiilivaraston kasvua, koska niiden puustoon ja maaperään sitoutuu enemmän hiiltä kuin sieltä poistuu. Hiiltä sitoutuu metsiin puuston ja muiden kasvien yhteyttämisen seurauksena ja hiiltä vapautuu lahoamisen, maahengityksen ja hakkuiden seurauksena. Hiilinieluja mitataan niiden ilmakehästä poistamalla hiilidioksidimäärällä, jolloin kasvihuonekaasut yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO₂e tai CO₂ekv). Metsien nettohielu (päästöjen ja poistumien summa) vaihtelee vuosittain hakkuiden suuruuden ja luonnonpoistuman seurauksena.

Hiilen sidonta on voimakkainta hyvin hoidetuissa ja nopeasti kasvavissa nuorissa metsissä. Eniten hiiltä on varastoituneena uudistuskypsiin metsiin, joiden kasvu on jo hidastunut. Maaperään varastoituneen hiilen määrä on noin nelinkertainen puuston biomassaan verrattuna ja valtaosa tästä hiilestä on sitoutuneena soiden maaperään.

9.1 METSÄALAN TILANNE KESKI-POHJANMAALLA

Luonnonvarakeskus Luke julkaisi vuonna 2020 arvion Keski-Pohjanmaan metsävaroista ja hakkuumahdollisuuksista.⁵⁴ Arviot perustuvat valtakunnan metsien 12. inventointiin (VMI12), jonka mittaukset on tehty vuosina 2014–2018. Luke:n hakkuumahdollisuusarviossa esitetään toteutunut hakkuukertymä (TH), suurimman nettotuoton antava hakkuumahdollisuus (NT) sekä suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä (SY), joka huomio myös esimerkiksi metsien virkistyskäytön ja hakkuiden säästöpuut. Laskelmissa ei kuitenkaan ole huomioitu metsämaan häviämistä muihin maankäyttöluokkiin (rakentaminen) tai muita maankäytön muutoksia kuten metsityksiä ja metsäkatoa. Keski-Pohjanmaan maakunnan maapinta-ala on noin 502 000 hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 408 000 hehtaaria. Metsätalousmaat sisältävät puuntuotantoon käytettävissä

olevan maan lisäksi alueet, joilla puuntuotanto ei ole sallittua suojelun, lain, kaavan tai muun omistajan päätökseen liittyvän rajoituksen vuoksi. Keski-Pohjanmaan metsätalousmaista 49 % sijaitsee turvemilla. Metsätalousmaat jaetaan puuntuotoskykynsä perusteella metsämaahan, kitumaahan ja joutomaahan.

Maakunnan metsät ovat elinvoimaisia ja niiden puuston kasvu on lisääntynyt ja kokonaistilavuus kasvanut 38 miljoonaan kuutiometriin. Edelliseen inventointiin verrattuna (vuosilta 2009–2013) puuston kokonaistilavuus on kasvanut noin 3 milj. m³. Puuston vuosittainen kasvu on noin 1,7 Mm³ ja poistuma 1,3 Mm³ (hakkuut ja luonnonpoistuma). Puuntuotannollisesta näkökulmasta hakkuuta voidaan merkittävästi lisätä. Alueen metsien suurimmista ylläpidettävistä hakkuumääristä (SY) on 2000-luvulla käytetty keskimäärin n. 70–80 % ja metsät ovat siten toimineet merkittävänä hiilinieluna.

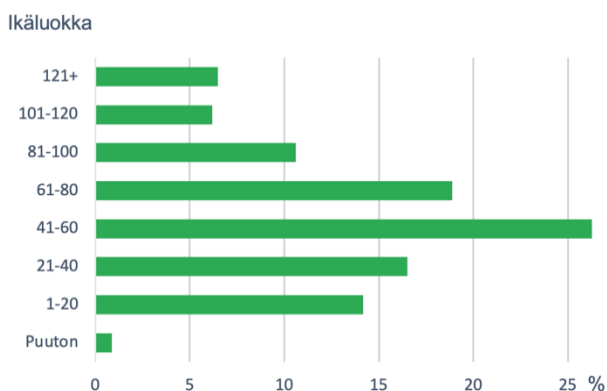
Metsänhoidon ja ilmastonäkökulman kannalta oleellista on **suometsien suuri osuus** maakunnan alueella. Arvioiden mukaan vuosina 2016–2025 suurimmasta ylläpidettävissä olevasta hakkuumäärästä 24 % kertyy turvemailta ja vuosina 2026–2035 jopa 42 %.⁵⁵ Suometsien suuri osuus ja alempiasteisen tiestön kunto vaikeuttavat puunkorjuuta ja metsänhoitoa; taimikonhoidon tarve olisi lähes kaksinkertainen toteutusmäärään nähden. Metsänhoitoa vaikeuttavat lisäksi alueen tilusrakenne.

Metsänhoito pienentää luonnonpoistumaa, joten talousmetsissä on kuolleeseen puuhun varastoituneena hiiltä vain murto-osa luonnonmetsiin verrattuna. Metsäluonnon monimuotoisuuden ja ekologisen kestävyuden kannalta Keski-Pohjanmaan talousmetsien merkittävin rakenteellinen puute onkin kuolleen puun vähäisyys. Vaikka lahoppuun määrä on alueen metsissä lisääntynyt vajaaseen 2 kuutiometriin hehtaaria kohti, on se edelleen vain noin kolmannes koko Suomen keskiarvosta. Metsien eliölajeista noin neljännes on suoraan tai välillisesti riippuvaisia lahoppuusta. Erityisen rikasta monimuotoisuus on

⁵⁴ Korhonen, Kari T.; Korhonen, K. T., Ihalainen, A., Hirvelä, H., Härkönen, K., Salminen, O. (2020). *Keski- ja Etelä-Pohjanmaan metsävarat ja hakkuumahdollisuudet*. Luonnonvarakeskus Luke. Haettu 20.3.2021 osoitteesta: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/545782/AMO_Keski-Pohjanmaa_Etelä-Pohjanmaa_2020_0420.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

⁵⁵ Metsäkeskus. (2020). *Etelä- ja Keski-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025*. Haettu 20.3.2021 osoitteesta: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-etela-ja-keski-pohjanmaa-2021-2025.pdf>.

vanhoissa erirakenteisissa metsissä, joissa lahoppuuta on enemmän. Alueen metsien ikärakenteesta (kuva 15) nähdään, että vanhojen, yli 100-vuotiaiden metsien osuus on vajaa 15 % metsämaan kokonaismäärästä.



Kuva 15. Metsämaan metsien ikärakenne Keski-Pohjanmaalla. (Luonnonvarakeskus, 2020⁵⁶)

Puuperäistä energiaa käytetään maakunnassa lämmöntuotantoon lähes kaikilla kotieläintiloilla. Alueella ja sen välittömässä läheisyydessä toimii myös suuria lämpövoimalaitoksia sekä pieniä kunnallisia lämpölaitoksia, jotka kaikki käyttävät metsäenergiaa lämmön tuotantoon. Hyvät raide- ja tieliikenneyhteydet mahdollistavat energia- ja kuitupuun viennin myös maakunnan ulkopuolelle. Kuitupuuta viedään Pietarsaaren ja Äänekosken sellutehtaille sekä jatkossa Kemiin 2023 valmistuvalle biotuotetehtaille. Onkin todennäköistä, että alueen hakkumäärät tulevat nousemaan kuitupuun lisääntyneen kysynnän vuoksi.

Alueelle on keskittynyt runsaasti puutaloteollisuuden ja rakennuspuusepänteollisuuden yrityksiä. Puun osuus alueen pientalojen runkomateriaalina oli vuosina 2014–2018 noin 95 % ja rivi- ja ketjutaloissa lähes 100 %.⁵⁷

Taulukossa 4 on esitetty Luonnonvarakeskuksen laskelmat Keski-Pohjanmaan **puuston hiilinieluista** eri skenaarioissa vuosina 2016–2045. Mikäli alueen hakkuita toteutetaan nykyisellä tasolla (TH), on metsien vuotuinen hiilinielu

noin 400–500 kt hiilidioksidiekvivalenttia. Suurin ylläpidettävissä oleva hakkuumäärä (SY) 1,3–1,4 milj. m³ vuodessa pitäisi puumäärän nykyisellä tasolla, jolloin puusto ei olisi hiilinielu eikä päästölähde. Luonnonvarakeskuksen arvioissa todetaan, että turvemaaperä huomioiden metsät näyttäisivät muodostuvan päästölähteeksi. **Kokonaisuutta arvioitaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon laskentamallien epävarmuus sekä hiilinieluja vahvistavat toimenpiteet kuten metsien lannoituksella aikaansaatu puuston lisäkasvu.**

Taulukko 4. Keski-Pohjanmaan puuston kasvihuonekaasutase vuosina 2016–2045 eri skenaarioissa. (Luonnonvarakeskus, 2018a, VMI12.⁵⁸)

Keski-Pohjanmaan metsien puuston kasvihuonekaasutase Mt CO ₂ -e / vuosi								
2016–2025			2026–2035			2036–2045		
NT	SY	TH	NT	SY	TH	NT	SY	TH
0,5	-0,0	-0,3	0,5	0,2	-0,4	0,4	0,2	-0,5

NT: suurimman nettotuoton antava hakkuumahdollisuus

SY: suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä

TH: toteutunut hakkuukertymä

positiivinen arvo = päästö, negatiivinen arvo = hiilinielu

9.2 METSÄALAN ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

Keski-Pohjanmaan maapinta-alasta noin 80 % on metsätalousmaata, josta 49 % (noin 200 000 hehtaaria) sijaitsee turvemailla. Kangasmetsien maaperä ja puusto toimivat hiilinieluinä, kun taas turvemetsien puusto on hiilinielu, mutta niiden ojitettu maaperä päästölähde. Maaperään varastoituneen hiilen määrä on noin nelinkertainen puuston biomassaansa verrattuna ja valtaosa tästä hiilestä on sitoutuneena soiden maaperään.⁵⁹ Etelä- ja Keski-Pohjanmaan metsäohjelmassa 2021–2025 suometsätalous on yhtenä strategisena linjauksena. Suometsien

⁵⁶ Luonnonvarakeskus. (2020). Metsätalostatot-metsävarat.

⁵⁷ Valonen, M., Huovari, J., Horne, P. (2018). *Puutuote- ja huonekaluteollisuuden vaikutukset Suomessa ja Keski-Pohjanmaalla vuonna 2018*. Puutuoteteollisuus.fi. Verkkojulkaisu. Haettu 12.4.2021 osoitteesta: <https://puutuoteteollisuus.fi/images/pdf/aluetalouden-tiedostot/15%20-%20Keski-Pohjanmaa.pdf>.

⁵⁸ Luonnonvarakeskus. (2018a). MELA tulospalvelu – VMI12 (2014–2018). Haettu 12.4.2021 osoitteesta: <http://mela2.metla.fi/mela/tupa/index.php>.

⁵⁹ Maa- ja metsätalousministeriö. (2021). *Metsien rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä*. Haettu 12.4.2021 osoitteesta: <https://mmm.fi/documents/1410837/22836561/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf/b8b48104-a90c-ed4d-647d-8982f8f507d5/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf>

ilmastokestävän metsätalouden kehittämistoimenpiteiksi on nostettu:

- Suometsätalouden harjoittamisen toimintaedellytysten varmistaminen.
- Metsänhoidon tason nostaminen alueen metsien hiilinielujen kasvattamiseksi.
- Varautuminen ilmastonmuutoksen aiheuttamiin metsätuhoihin.

Suometsien hoidossa haasteena on metsän- ja luonnonhoidon toimenpiteiden vaikutusten yhteensovittaminen. Toimenpiteiden vaikutukset puuntuotantoon, hiilensidontaan, monimuotoisuuteen ja vesistöpäästöihin voivat olla samansuuntaisia tai keskenään täysin vastakkaisia.⁶⁰

Luonnonmetsiin verrattuna talousmetsien pinta-ala on suuri, joten metsätalous käytännössä säätelee puuston määrää. Eniten hiiltä on varastoituneena uudistuskypsiin metsiin, joiden kasvu on jo hidastunut. **Pääte- eli uudistushakkuu** voi olla avohakkuu, jossa kaikki tai lähes kaikki metsän puut poistetaan tai luontaisen uudistuksen hakkuu, missä metsään jätetään suurimpia puita siementämään seuraava puusukupolvi sekä hyödynnetään jo olemassa olevaa alikasvosta. Avohakkuut pienentävät metsien hiilivarastoja nopeasti ja ilmakehään päätyvän hiilen määrä riippuu runkopuusta tehtyjen tuotteiden elinkaaresta. Keski-Pohjanmaan suurimmasta ylläpidettävissä olevasta hakkuumäärästä 87 % kertyy uudistushakkuista. Nämä avo- ja luontaisen uudistuksen hakkuut vastaavat noin 0,9 % puuntuotannossa olevan metsämaan pinta-alasta.⁶¹

Turvemetsien hiilensidonnan ja kasvihuonekaasupäästöjen säätelyssä olennaisinta on maaperän pohjaveden pinnankorkeuden säätely. **Ojituksella** pyritään pitämään pohjaveden pinta noin 40 senttimetrin syvyydessä. Ojitus lisää puuston kasvua, mutta pohjaveden pinnantason liiallinen laskeminen syventää hapellista turvekerrosta, jolloin turpeen hajoaminen lisääntyä tuottaen kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi myös vesistöpäästöjä. Liian korkealla oleva vedenpinnantaso puolestaan hidastaa puiden

kasvua ja hapettomissa oloissa hiiliyhdisteistä muodostuu metaania, joka on hiilidioksidia 25-kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu.⁶² Kunnostusojituksissa avataan vanhoja ojia ja kaivetaan tarvittaessa uusia täydennysojia. Kunnostusojituksen haittana ovat maaperästä vapautuvat hiilidioksidipäästöt sekä vesistöjen ravinnekuorman lisääntyminen. Turvemaiden kunnostusojitusten tarvetta voidaan vähentää pitämällä puusto elinvoimaisena ja käyttämällä jatkuva-peatteisyyteen pohjautuvia metsänkäsittelytapoja, joissa pohjaveden vaihtelua tasoitetaan hyödyntämällä puuston haihduntaa.

Metsien merkitys hiilinieluna perustuu niiden suureen pinta-alaan sekä puuston ja muun kasvillisuuden luontaiseen kykyyn sitoa ja varastoida hiiltä biomassansa. Hiilen sidonta on voimakkainta hyvin hoidetuissa ja nopeasti kasvavissa nuorissa metsissä. Ilmastonäkökuilmasta **sekä turve- että kivennäismaiden osalta onkin tärkeää huolehtia metsien kasvukunnosta** ja näin ylläpitää ja kasvattaa niiden hiilinieluja. Turvemaidella puuston kasvua rajoittavat fosforin, kaliumin ja boorin puute. Oikein hoidettu lannoitus torjuu ilmastonmuutosta tehokkaasti lisäämällä puuston kasvua ja kasvattamalla metsän hiilinielua. Puuston lisääntyessä kasvualustasta myös haihtuu enemmän vettä ja kunnostusojitusten tarve vähenee. Turvemetsien **tuhkalannoitus** tuottaa voimakkaan ja pitkäaikaisen lisäkasvun.⁶³ Paras tulos saadaan puutuhkalla, jossa puun tarvitsemat ravinteet ovat lähes optimaalisessa suhteessa.

Taimikon varhaisoidon ja perkauksen avulla raivataan tilaa kasvatukseen valitun puulajin taimille ja vähennetään niiden kilpailua vedestä ja ravinteista. **Hyvällä taimikonhoidolla** voidaan lisätä runkopuuston kasvua huomattavasti, jolloin myös tukkipuun saanto kasvaa. Samalla puiden elinvoimaisuus paranee, jolloin ne pystyvät paremmin vastustamaan metsätuhoja. Hyvän metsänhoidon ohjeiden mukaisesta taimikonhoidosta toteutuu maakunnan alueella vain noin puolet. **Aktiivinen metsänhoito** eli kasvatuksenoptimointi harvennusten,

⁶⁰ Schneider, H., Päivinen, R. (2020). *Suometsien kokonaisanalyysi, loppuraportti*. Tapion raportteja nro 38.

⁶¹ Metsäkeskus. (2021). *Metsien kehitys maakunnittain*. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-kehitys-maakunnittain/metsien-hakkuut>.

⁶² Luonnonvarakeskus. (2016). Verkkouutinen. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/soiden-erityinen-kasvihuonevaikutus/>.

⁶³ Luonnonvarakeskus. (2018b). Verkkouutinen. Haettu 29.4.2021 osoitteesta: <https://www.luke.fi/mt-talous-metsien-puuntuotantoa-voidaan-tehostaa-merkittavasti/>.

kunnostusojitusten ja lannoitusten suhteen nostaa voimakkaasti puuntuotantoa ja metsänkasvatuksen kannattavuutta.

Kasvinjalostuksella voidaan parantaa metsänviljelyssä käytettävien siementen ja taimien perimää. Jalostuksen tavoitteena on viljelyvarmuuden, puun laatuominaisuuksien ja puuntuotoksen parantaminen.

Metsien hiilinielujen säilyttämisessä **ilmastonmuutokseen varautuminen ja siihen sopeutuminen** ovat tärkeässä roolissa. Ilmastonmuutoksen myötä pidentyvä kasvukausi ja ilmakemian lisääntyvä hiilidioksidipitoisuus lisäävät metsien puuston kasvua ja kasvattavat niiden hiilinielua. Ilmaston lämpeneminen ja lisääntyvät sään ääri-ilmiöt kasvattavat samalla erilaisten metsätuhojen riskiä. Kesän sateettomilla kausilla puusto voi kärsiä kuivuudesta ja metsäpalojen riski kasvaa varsinkin havupuuvaltaisissa metsissä. Voimakkaat sadejaksot voivat puolestaan nostaa pohjaveden pintaa ja vahingoittaa puiden juuristoja. Monet nykyiset ja uudet tuohyönteiset sopeutuvat lyhyen elinkiertonsa ansiosta muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin pitkäikäistä puustoa paremmin. Talvella roudan vähentyminen lisää metsien tuulituhoja, koska puiden juuristot eivät ankkuroidu maahan. Sula maa vaikeuttaa myös metsäkoneilla tehtäviä metsätöitä. (Katso myös luku 2. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin varautuminen.)

Hiiltä varastoituu myös puupohjaisiin tuotteisiin, jotka korvaavat fossiilisia materiaaleja, kuten muoveja. Puurakentamisella ja puutuotteilla (sahatavara, puulevyt ja sisustustuotteet) luodaan pitkäaikaisia hiilivarastoja. Vaikka puunkäytön osuus alueen pientalojen rakentamisessa on suuri, löytyy julkisen rakentamisen puolelta paljon lisäyspotentiaalia.

9.3 TOIMENPITEET ILMASTOTYÖN TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

Keski-Pohjanmaan metsäalan ilmastotyössä on sekä hiilensidontaa lisääviä että kasvihuonekaasupäästöjen hallintaan liittyviä tavoitteita. Toimenpiteitä näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ovat:

Turvemetsien päästöjen hallinta

- Kehitetään ja otetaan käyttöön jatkuvapeitteellisen metsänkasvatuksen menetelmiä, joilla voidaan ylläpitää puuston tasainen haihduntakapasiteetti.
- Vältetään suometsien liian tehokasta kuivastusta.

Turvemetsien hiilensidonnän lisääminen

- Varmistetaan hakkuiden jälkeen metsien nopea uudistuminen.
- Lisätään puuston kasvua tuhkalannoituksella.
- Lisätään runkopuuston kasvua hyvällä taimikonhoidolla.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin metsätuhoihin varautuminen

- Lisätään metsien monimuotoisuutta ja -lajisuutta.
- Suositaan paremmin muuttuvia olosuhteita kestäviä puulajeja.
- Varaudutaan tuohyönteisten leviämiseen hyvällä metsähygienialla ja metsänhoidon suunnittelulla.
- Kehitetään sulalle maalle soveltuvia korjaustekniikoita.

Osaamisen kehittäminen

- Järjestetään metsäalan toimijoille ja metsänomistajille koulutusta
 - metsätuhoihin varautumisesta ja niiden estämisestä.
 - turvemetsien hoidosta hyödyntäen alueen turvemetsänkäsittelyn demonstraatiokohdetta.

Pitkäikäisten hiilivarastojen lisääminen

- Edistetään kuntien puurakentamisen ohjelmien laatimista alueen julkisen puurakentamisen lisäämiseksi.
- Tuetaan puutuotteisiin perustuvia innovaatioita

10 PÄÄSTÖKOMPENSAATIO JA PÄÄSTÖKAUPPA

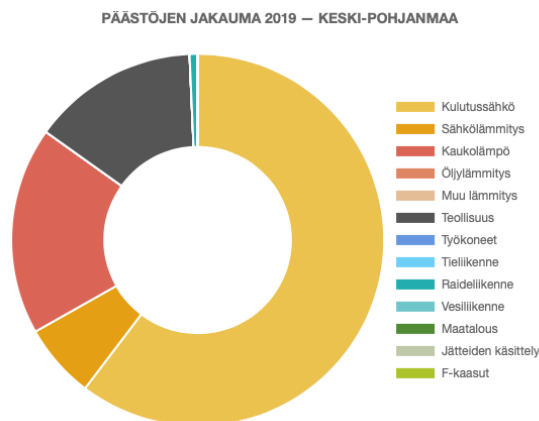
Hiilineutraaliutta tavoiteltaessa arvioidaan toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja päästöt sitovat hiilinielut. Jos kaikkia aiheutettuja päästöjä ei voida välttää tai niitä sitovia hiilinieluja ei pystytä kasvattamaan, käytetään päästökompensatioita. Päästökompensatiolla tarkoitetaan toimijan (valtio, maakunta, kunta, yritys, organisaatio tai yksilö) aiheuttamien päästöjen hyvittämistä poistamalla niitä vastaava kasvihuonekaasumäärä toisaalla.

Päästökompensatiosta puhuttaessa käytetään päästövähennysyksikköä, joka tarkoittaa mitä tahansa yhden hiilidioksidiekvivalentitonin (1 t CO₂e) suuruista päästövähennystä vastaavaa hyvin määriteltyä yksikköä, jolla voidaan päästöjen hyvitysnäkökulmasta käydä kauppaa.⁶⁴ Päästövähennysyksiköitä voidaan hankkia joko lain velvoittamien tai vapaaehtoisten markkinoiden kautta. Lain velvoittamat markkinat koskevat erikseen määriteltyjä toimijoita ja ne liittyvät Euroopan unionin päästökauppasektoriin (EU Emissions Trading System, ETS) ja ne ovat osa jäsenvaltioiden ilmastopoliittia.

Lentoliikenne on ainoa liikennemuoto, joka on velvoitettu osallistumaan EU:n päästökauppaan. Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön ICAO:n vuoden 2016 jäsenvaltiot päättivät kansainvälisen lentoliikenteen hiilidioksidipäästöjen kasvun hyvittämiseen velvoittavan järjestelmän eli CORSIA:n (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) toteuttamisesta. Päätöksen myötä ilmailu on ensimmäinen ala, jolle on asetettu maailmanlaajuinen markkinatoteutettu päästöjärjestelmä. CORSIA:n pilottivaihe on parhaillaan käynnissä.

Keski-Pohjanmaan päästökaupan alaiset päästöt olivat yhteensä 288 kt CO₂e vuonna 2019. Luku sisältää kaikki sähkönkulutuksen sekä kaukolämmön ja teollisuuden päästökauppaan kuuluvien laitosten polttoaineiden käytön päästöt, mutta ei teollisuuden prosessipäästöjä, kotimaan lentoliikennettä, eikä päästökompensatioita. Päästökaupan alaisista päästöistä kulutussähkön tuottama osuus on 60 % (kuva 16). Vuoteen 2005 verrattuna päästökaupan alaiset

kokonaispäästöt ovat Keski-Pohjanmaalla pienentyneet 38 %. Vuodesta 2006 lähtien päästömäärät ovat laskeneet melko tasaisesti, lukuun ottamatta vuoden 2010 kylmän talven aiheuttamia poikkeuksellisesti suuria kulutussähkön päästöjä (kuva 17).



Kuva 16. Päästökaupan alaisten päästöjen jakautuminen Keski-Pohjanmaalla vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Velvoitepohjaisen päästökauppajärjestelmän ulkopuolella käytävä kauppa perustuu vapaaehtoihin todentamisjärjestelmiin, standardeihin, kuten VCS (Verified Carbon Standard) ja WWF:n aloitteesta perustettu Gold Standard, joiden toteuttamia päästövähennysyksiköitä mikä tahansa toimija voi hankkia ja toteuttaa niiden avulla itselleen asettamiaan päästövähennystavoitteita. Niissä kaupattavat sertifioidut päästövähennysyksiköt syntyvät pääsääntöisesti kehittyvässä maissa toteutetuissa hankkeissa, joissa esim. rakennetaan uusiutuvaa energiaa tai metsitetään uusia alueita. Näiden standardien todentamiskriteerit ovat melko tiukat. Jotta esimerkiksi VCS:n päästövähennysyksiköt vastaisivat niille asetettuja kriteerejä, tulee niiden olla:

- **todellisia** eli päästövähennykset/nielulisyökset voidaan osoittaa tapahtuneeksi
- **mitattavia** eli päästövähennysten/nielulisyöksten määrä pystytään arvioimaan hyväksytyillä menetelmillä
- **pysyviä** eli vain riittävän kauan (käytännössä 100 vuotta tai kauemmin) ilmakehästä pois pysyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat päästövähennysyksiköiden lähtökohtana

⁶⁴ Seppälä, J., Saikku, L., Soimakallio, S., Lounasheimo, J., Regina, K., Ollikainen, M. (2019). *Hiilineutraaliuus ilmastopoliitikassa – valtiot, alueet ja kunnat*. Suomen ilmastopaneelin raportteja 5a/2019.

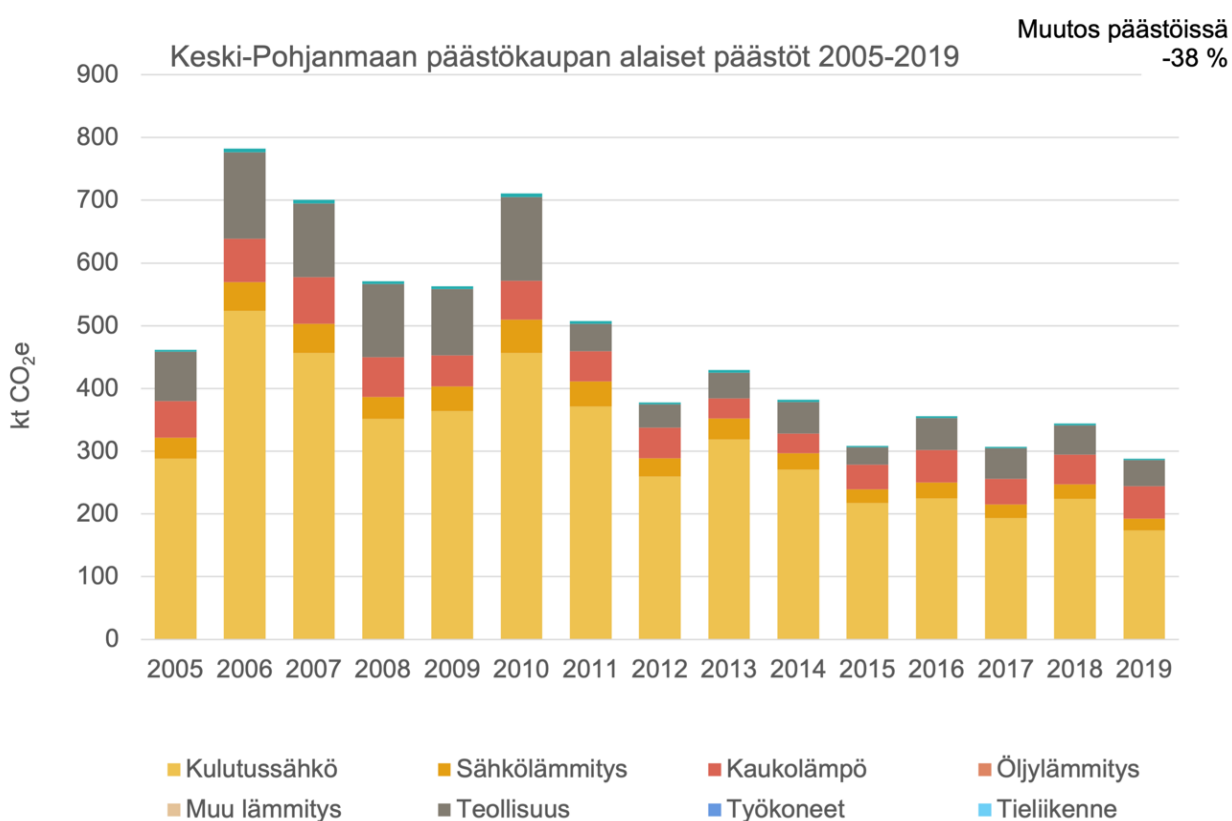
- **lisäisiä** eli päästövähennysten/nielulisäysten tuloksena ilmakehään syntyy vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin ilman kompensatioprosessia
- **puolueettomasti todennettavia** eli puolueettoman ja päteväksi osoitetun kolmannen osapuolen on voitava todentaa päästövähennysyksikköön liittyvien kriteerien täyttyminen.⁶⁵

Euroopassa suurimpien vapaaehtoisten markkinoiden toimijoiden hankkeita ei ole juurikaan ollut, sillä Euroopan unionin päästökauppa estää esimerkiksi uusiutuvan energian hankkeet vähennysten kaksoislaskennan⁶⁶ takia. Suomessa erilaiset toimijat ovat kiinnostuneita kompensoimaan päästöjään nimenomaan kotimaisilla päästövähennyskohteilla. Keski-Pohjanmaan

alueen kannalta kiinnostavia kotimaisen hyvitysjärjestelmän toimia ovat metsien sekä peltomaiden ja soiden hiilikrediittit (päästövähennysyksiköt). Näiden hyvitysjärjestelmien osa-alueita ovat esimerkiksi:

- Metsien ennallistaminen.
- Metsien hiilensidontaa edistävä metsänhoito.
- Vältetty metsän hävittäminen.
- Peltojen hiilivarastojen kasvattaminen.
- Turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen.

Ongelmaksi näiden hiilikrediittien käytön sallimisessa vapaaehtoisessa päästökaupassa nousevat kaksoislaskennan lisäksi kaupattujen hiilinielujen lisäisyys ja pysyvyys.



Kuva 17. Päästökaupan alaisten päästöjen kehitys Keski-Pohjanmaalla vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b, ALas-laskenta)

⁶⁵ Kuitunen, A., Ollikainen, M. (2014). *Vapaaehtoiset päästöjen kompensatiomarkkinat - Hämmötelmiä suomalaisiksi lisätoimiksi*. Raportissa: Seppälä, J. (toim.), Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Suomen ilmastopaneelin raportteja 5/2014.

⁶⁶ Kaksoislaskennalla tarkoitetaan, että useampi taho laskee saman päästövähennyksen hyväkseen. Esimerkiksi sama päästövähennys lasketaan sekä vapaaehtoiseen kompensointiin käytettynä hiilikrediittinä että osana kansallisia päästövähennystavoitteita.

11 YHTEYS MAAKUNNAN MUUHUN KEHITTÄMISTYÖHÖN

Maakunnassa on valmisteilla useita alueellisia kehittämisohjelmia ja strategioita. Keski-Pohjanmaan uuden maakuntaohjelman valmistelu käynnistyi syksyllä 2020. Siinä ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvät toimet tullaan huomioimaan entistä voimakkaammin.

Voimassa olevan **maakuntaohjelman**⁶⁷ kehittämisteemoina ovat osaaminen, kilpailukyky ja saavutettavuus. Osaamisen kehitystoimenpiteet käsittävät muun muassa älykkään erikoistumisen sekä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan (TKI) kehittämisen. TKI-toiminnan osalta biotalouden toimintamahdollisuuksien edistäminen, korkeatasoiseen tutkimukseen panostaminen ja luonnonvara-alan TKI-toiminnan vahvistaminen ovat yhteydessä ilmastotiekartan päästövähennystavoitteiden toimenpiteisiin. **Älykkään erikoistumisen strategia (ÄES)** perustuu alueen luonnonvarojen, energia-alan, kemian osaamisen ja digitalisaation innovatiiviseen yhdistämiseen. Tavoitteena on uusien liiketoimintamahdollisuuksien synnyttäminen esimerkiksi biomassojen jalostamisesta, bioenergian tuotannosta ja biotalouden sivuvirtojen hyödyntämisestä kiertotalouden periaatteiden mukaisesti.

Keski-Pohjanmaan matkailustrategia⁶⁸ asettaa maakunnan matkailun yhdeksi tavoitteeksi kestävän kehityksen ja hyvinvointimatkailun. Luontoa käytetään matkailussa kestävän kehityksen periaatteita kunnioittaen. Toiminnassa suositaan ympäristöystävällisiä menetelmiä ja kiertotaloutta.

Valmisteilla olevan **Keski-Pohjanmaan liikenejärjestelmäsuunnitelman (LJS)** yhtenä tavoitteena on vähäpäästöisen ja kestävän liikenejärjestelmän kehittäminen. Liikenteen päästöjen puolittamista vuoteen 2030 mennessä tavoitellaan edistämällä ympäristöystävällisiin käyttövoimiin siirtymistä ajoneuvoliikenteessä sekä kasvattamalla joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn osuutta maakunnassa. Digitalisaatiota hyödynnetään erilaisten liikennepalveluiden ja kulkumuotojen yhteensovittamisessa. LJS on tarkoitus hyväksyä marraskuussa 2021.

Uuden **EU:n alue- ja rakennepolitiikan** ohjelmakauden toteutus kohdistuu vuosille 2021–2027. Kansallisen ohjelmaehdotuksen tavoitteena on uudistuva ja osaava Suomi ja sen toimintalinjoina ovat muun muassa innovatiivinen sekä hiilineutraali Suomi. Uuden ohjelmakauden on tarkoitus käynnistyä syksyllä 2021. Ohjelmaehdotus sisältää Euroopan aluekehitysrahastosta (EAKR) ja Euroopan sosiaalirahastosta (ESR) tuettavat toimet sekä oikeudenmukaisen siirtymän rahaston toimenpiteitä (JTF).⁶⁹

EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (YMP tai Common Agricultural Policy, CAP) strategia-suunnitelmat on tarkoitus panna täytäntöön kaikissa EU-maissa vuodesta 2023 alkaen. Uuteen YMP:hen sisällytetään myös Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (Green Deal) tavoitteet kestävästä ja ympäristöä säästävästä maataloudesta.⁷⁰

⁶⁷ Keski-Pohjanmaan liitto. (2018). *Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2018–2021*. Haettu 14.9.2021 osoitteesta: <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/236/9e9b40/MASU%202040%20MAKO%202018-2021.pdf>

⁶⁸ Keski-Pohjanmaan liitto. (2021). *Keski-Pohjanmaan matkailustrategia 2021–2025*. Haettu 14.9.2021 osoitteesta: https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/512/8ce96d/K-P_liitto_matkailustrategia.pdf

⁶⁹ Valtioneuvosto. (2021a). Verkkotiedote. Haettu 10.5.2021 osoitteesta: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/eu-n-alue-ja-rakennepolitiikan-ohjelmaehdotus-uudistuva-ja-osaava-suomi-2021-2027-lausuntokierrokselle>.

⁷⁰ Euroopan komissio. (2020). *EU:n yhteinen maatalouspolitiikka lyhyesti*. Verkkojulkaisu. Haettu 10.5.2021 osoitteesta: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_fi#latest.

12 ILMASTOTYÖN RAHOITUSMAHDOLLISUUDET

Ilmastotiekartan tavoitteiden toteuttamiseen on tarjolla useita rahoitusvälineitä. Niiden suuruus vaihtelee muutamien tuhansien kotitalousavustuksista miljoonien investointitukiin. Hankerahoitukset edellyttävät lähes aina myös organisaatioiden omarahoitusta.

NextGenerationEU on Euroopan unionin elvytyspaketti, jolla autetaan korjaamaan koronaviruspandemian aiheuttamia taloudellisia ja sosiaalisia vahinkoja. Suomi on sijoittamassa merkittävän osan kansallisesta elvytyspaketista vihreän siirtymän hankkeisiin. Rahoituskohteita ovat esimerkiksi vety- ja kiertotalous, korkean jalostusasteen biotuotteet, päästöttömät energiajärjestelmät sekä siirtyminen fossiilittomaan liikenteeseen ja lämmitykseen. Hankerahoitukset kanavoidaan usean eri tahon kautta.

EU:n Vihreän kehityksen ohjelma (Green Deal) on laaja toimenpidepaketti, jonka avulla EU tähtää ilmastoneutraaliin Eurooppaan vuoteen 2050 mennessä. Ohjelman toimintasuunnitelmassa edistetään siirtymistä puhtaaseen kiertotalouteen sekä ennallistetaan biologista monimuotoisuutta ja vähennetään saastumista. Vihreän kehityksen hankerahoitukset kanavoidaan olemassa olevien rahoitusvälineiden kautta.

Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) tarkoituksena on myötävaikuttaa alueellisen epätasapainon poistamiseen unionin alueella. Ilmastotyön rahoittamiseen soveltuu erityisesti ohjelman toimintalinja 2 - uuden tiedon ja osaamisen tuottaminen ja hyödyntäminen. Toimintalinjan tavoitteina on uusiutuvan energian ja

energiatehokkaiden ratkaisujen kehittäminen sekä tutkimus- ja innovaatiokeskittymien kehittäminen alueellisten vahvuuksien pohjalta.

Keski-Pohjanmaan **alueiden kestävä kasvun ja elinvoiman tukemisen (AKKE)** -rahoituksella tuetaan maakunnan omaehtoista kehittämistä. Yksi painotettavista teemoista on hankkeet, jotka edistävät maakunnan varautumista ilmastopäästöjen vähentämiseen.

Maaseudun kehittämisohjelman kautta rahoitetaan maatalouden ja muiden maaseudun elinkeinojen uudistamista, ympäristönsuojelua sekä hyvinvoinnin edistämistä maaseudulla. Hankkeiden rahoituksia koordinoivat ELY-keskukset ja Leader-ryhmät.

Euroopan alueellisen yhteistyön **Interreg-ohjelmilla** rahoitetaan rajat ylittäviä hankkeita. Ohjelmakausi 2021–2027 sisältää uuden Interreg Aurora -ohjelman, joka kattaa Suomen, Ruotsin ja Norjan pohjoiset alueet.

Keski-Pohjanmaa on yksi maakunnista, joissa energiaturvetuotantoalan muutoksilla tulee olemaan merkittäviä sosiaalisia, taloudellisia ja ympäristöllisiä vaikutuksia. Näihin vaikutuksiin pyritään vastaamaan **oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (JTF-rahaston)** avulla. Rahaston varoilla voidaan tukea alueen pk-yrittäjiä, työntekijöitä ja tutkimus- ja kehittämisorganisaatioita elinkeinojen monipuolistamisessa ja talouden uudistamisessa sekä vastata uudelleenkuulutustarpeeseen.

Kansallisia avustuksia ja rahoituksia ilmastotyöhön on tarjolla esimerkiksi työ- ja elinkeinoministeriön, maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön taholta.

13 SEURANTA JA VIESTINTÄ

Kaikilla maakunnan toimijoilla on oma roolinsa ilmastotiekartan tavoitteiden saavuttamisessa ja niiden muuttamisessa käytännön toimiksi. Kunnat ja kaupungit voivat edistää ilmastotyötä aktiivimalla ja kannustamalla alueen toimijoita ja asukkaita sekä toteuttamalla päästövähennystoimenpiteitä julkisissa hankinnoissa. Yritykset toimivat uusien innovaatioiden ja ratkaisujen testialustoina ja toimeenpanijoina. Alueen asukkaat voivat edistää vähähiilistä yhteiskuntaa omilla teoillaan ja kulutusvalinnoillaan sekä vaikuttamalla kunta- ja valtiotason päätöksentekoon.

13.1 VIESTINTÄ

Hiilineutraali Keski-Pohjanmaa 2035 -tavoitteen saavuttaminen edellyttää päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä maakunnan hiilinielujen vahvistamista. Tämä vaatii niin kuluttajien kulutustottumusten muutosta, kuntien maankäytön suunnittelua kuin uusia innovaatioitakin. Tiekartan toimeenpanemiseksi järjestettävissä tilaisuuksissa ja tapahtumissa jaetaan tutkimustietoa ja kokemuksia alueen eri toimijoiden kesken. Keski-Pohjanmaan liiton sivuilla julkaistaan uutisia näistä tapahtumista sekä tiedotetaan avautuvista ilmastotyön rahoitusmahdollisuuksista.

13.2 ILMASTOTIEKARTAN SEURANTA

Ilmastotiekarttaa päivitetään jatkossa kahden vuoden välein, mutta ilmastossa ja toimintaympäristöissä tapahtuviin äkillisiin muutoksiin on mahdollista reagoida nopeamminkin. Tiekartan

päivityksen yhteydessä tarkistetaan päästövähennystavoitteiden riittävyys sekä mahdollisten lakimuutosten vaikutus tavoitteisiin. Tiekartan tavoitteita toteutetaan myös osana maakunnan muita ohjelmia (ks. luku 11) ja sen seurannasta vastaa Keski-Pohjanmaan liitto.

Kunnat ja maakunnat voivat Suomen ympäristökeskuksen maksuttoman päästötietopalvelun avulla seurata päästökehitystään vertailukelpoisesti ja helposti. Ympäristökeskuksen ALas 1.2 -päästölaskentajärjestelmä kattaa kaikki Suomen 309 kuntaa ja vuodet 2005–2019. Mallia päivitetään tarpeen mukaan ja uusimmat tulokset julkaistaan vuosittain keväällä. Aineisto sisältää kasvihuonekaasupäästöt sekä energiankulutuksen päästö- ja kulutussektoreittain jaoteltuna. Kaikki tulokset ovat saatavilla erikseen päästökauppa- ja taakanjakosektoreille jaettuina. Käytössä on lisäksi Hinku-laskentasääntöjen mukainen, alueellista oikeudenmukaisuutta korostava oletuslaskentamalli, joka ei huomio esimerkiksi raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ja jossa alueelle tuotetusta tuulivoimasta lasketaan kunnalle päästöhyvityksiä.

Saatavilla on lisäksi monia muita kunta- ja maakuntakohtaisia indikaattoreita. Taulukkoon 5 on koottu Keski-Pohjanmaan seurantaindikaattoreita tieliikenteen sekä energiankulutuksen ja -tuoton osalta. Taulukkoon on koottu myös maakunnan kasvihuonekaasupäästöt keskeisimmiltä sektoreilta. Kasvihuonekaasupäästöjen osalta vuoden 2020 tilanne on ennakkotieto, joka saattaa muuttua päästölaskennan lopullisten tulosten valmistuessa keväällä 2022.

Taulukko 5. Keski-Pohjanmaan ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta, Sähköautoilijat ry, Gasum, Energiateollisuus, 2020b ja 2020c)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e⁷¹
Kokonaispäästöt	820,4 kt	800,6 kt
Päästöt asukasta kohti	12,0 t	11,7 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	-26,1 kt	-25,4 kt
Kokonaispäästöt	798,4 kt	775,2 kt
Päästöt asukasta kohti	11,7 t	11,4 t
Kulutussähkö	49 kt	30 kt
Sähkölämmitys	26 kt	17 kt
Kaukolämpö	59 kt	65 kt
Öljylämmitys	26 kt	36 kt
Muu lämmitys	37 kt	28 kt
Tieliikenne	143 kt	128 kt
Maatalous	347 kt	347 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	30	49
Ladattavat hybridit	193	319
Kaasuautot	14	15
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,7 %	1,1 %
Sähkölatauspaikat	12	27
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ päästöt	163 g/km	160,7 g/km
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	4591 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	162 GWh	
Vesivoimalla tuotettu sähkö	10 GWh	
Maalämpöpumppujen lämmitysala	267 146 m ²	291 532 m ²
Biokaasun tuotanto	-	-
Turpeen käyttö lämmön- ja sähköntuotannossa	211 GWh	

⁷¹ Vuoden 2020 osalta kasvihuonekaasupäästöt ovat ennakkotieto.

14 HALSUA

Halsuan keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	1127
Maapinta-ala	413,02 km ²
Väestötiheys	2,7 as./km ²
Taajama-aste	42,8 %

Halsuan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 30,5 kt CO₂e, mikä vastaa noin 3,8 % maakunnan ilmastopäästöistä. Kunnan kokonaispäästöt ovat vähentyneet 4 % vuoden 2005 tasta. Kunnan asukasmäärä on kuitenkin samalla laskenut 1441 asukkaasta 1127:ään ja kunnan päästöt asukasta kohti ovat vertailuvälillä nousseet noin 22 %. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Halsuan kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään maatalouden päästöjen kasvu vuonna 2016 sekä vuoden 2010

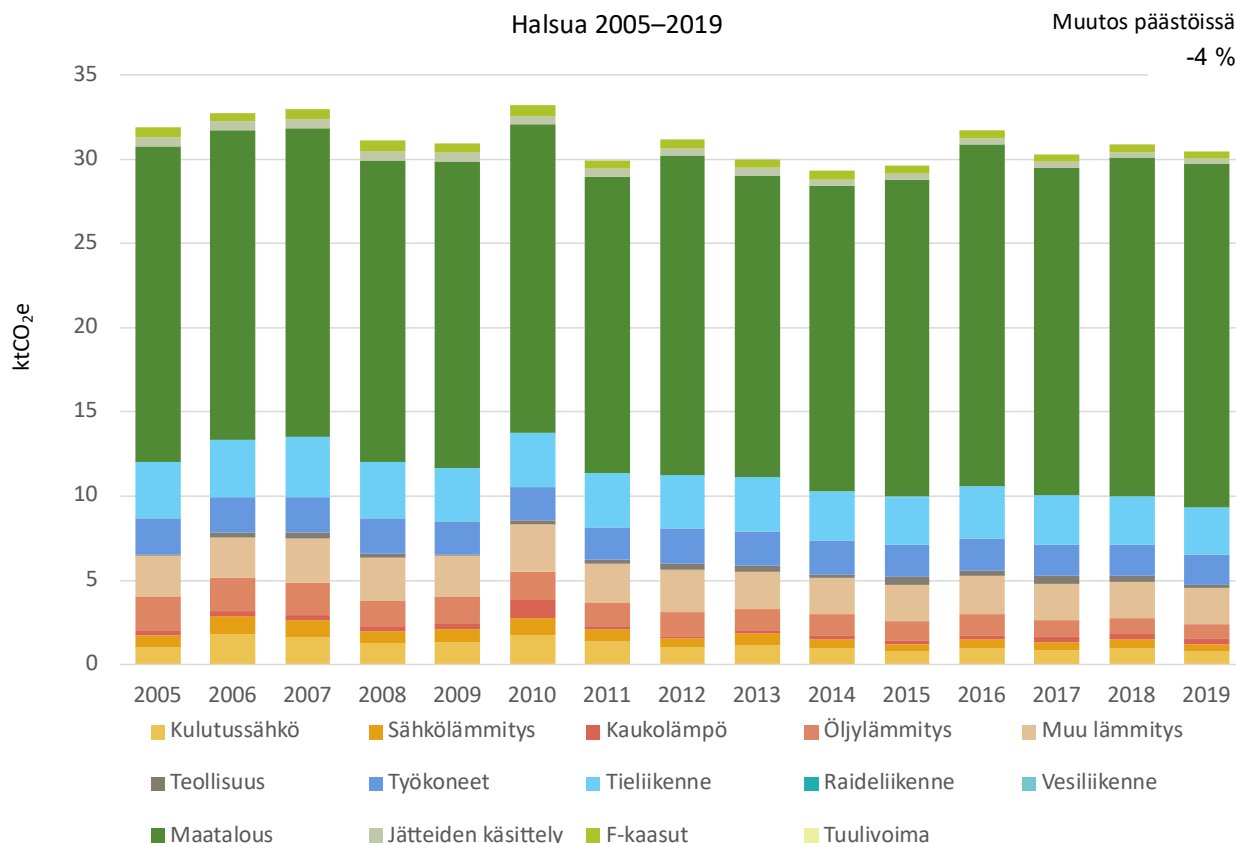
poikkeuksellisen kylmän talven aiheuttama kasvu lämmityksen ja kulutussähkön päästöissä. Vuosien 2006 ja 2007 kokonaispäästöjen kasvu on seurausta kulutussähkön ja sähkölämmityksen päästöjen kasvusta. Kuvaajasta on selvästi havaittavissa kulutussähkön ja erityisesti öljy- ja sähkölämmityksen päästöjen vähentyminen vertailuvuosien aikana.

HALSUAN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Halsuan suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, jonka 20,4 kilotonnin kasvihuonekaasupäästöt vastaavat noin 67 prosenttia kunnan kokonaispäästöistä. Lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) osuus Halsuan kokonaispäästöistä on noin 12,4 %, tieliikenteen noin 9,2 % ja työkoneiden noin 5,9 %.

Halsua taulukko 1. Halsuan kasvihuonekaasupäästöt vuosilta 2005 ja 2019, muutos päästöissä vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

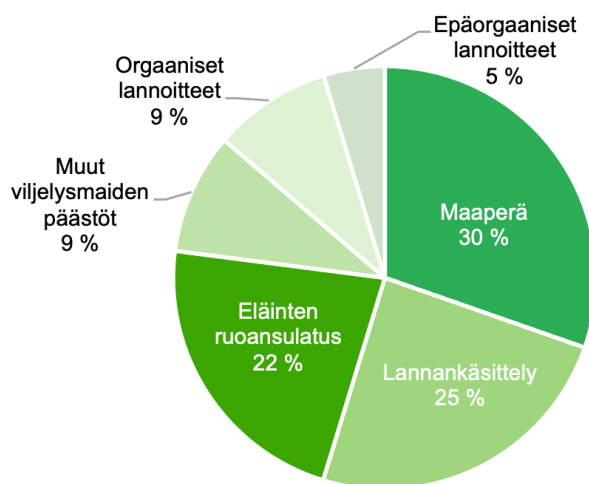
Halsua	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e	kt CO ₂ e	Muutos	Jakauma	t CO ₂ e/ asukas	t CO ₂ e/ asukas	Muutos
	2005	2019	05-19	2019	2005	2019	05-19
Kulutussähkö	1,03	0,79	-23 %	2,6 %	0,71	0,70	-2 %
Sähkölämmitys	0,71	0,42	-42 %	1,4 %	0,49	0,37	-25 %
Kaukolämpö	0,30	0,34	13 %	1,1 %	0,21	0,30	45 %
Öljylämmitys	1,97	0,88	-55 %	2,9 %	1,36	0,78	-43 %
Muu lämmitys	2,49	2,12	-15 %	7,0 %	1,73	1,88	9 %
Teollisuus	0,06	0,19	228 %	0,6 %	0,04	0,17	319 %
Työkoneet	2,13	1,80	-15 %	5,9 %	1,48	1,60	8 %
Tieliikenne	3,35	2,82	-16 %	9,2 %	2,33	2,50	7 %
Raideliikenne	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Vesiliikenne	0,01	0,01	-31 %	0,02 %	0,01	0,01	-11 %
Maatalous	18,72	20,38	9 %	66,9 %	12,99	18,08	39 %
Jätteiden käsittely	0,57	0,30	-48 %	1,0 %	0,40	0,26	-34 %
F-kaasut	0,55	0,45	-19 %	1,5 %	0,38	0,40	4 %
Tuulivoima	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Yhteensä	31,9	30,5	-4 %	100 %	22,1	27,0	22 %



Halsua kuva 1. Halsuan kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005–2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Halsuan suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

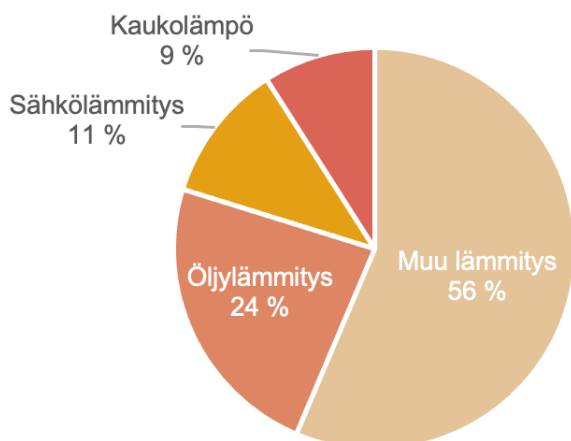
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat Halsualla noin 20,4 kt CO₂e. Maatalouden päästöissä on kasvua vuoteen 2005 verrattuna noin 9 %. Päästöjakaumasta (kuva 2) nähdään, että lannankäsittelyn päästöjen osuus on noin 25 % ja sen päästöt ovatkin turkistalouden kasvun myötä nousseet 2,7 kilotonnista lähes 5 kilotonniin. Maataloussektorin maaperän 30 % päästöosuutta arvioitaessa on huomiotava, että turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Halsua kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasujen jakauma Halsualla vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 3,8 kt CO₂e. Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat vähentyneet 32,7 %. Lämmityksen tuottamista kasvihuonekaasupäästöistä asuinrakennusten lämmitys tuotti noin 1,1 kilotonnia. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 3. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

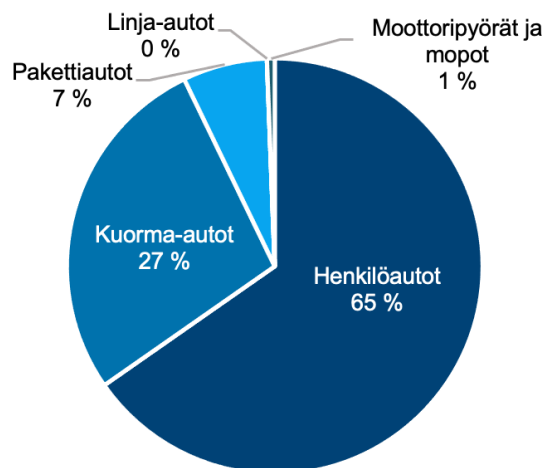
Sähkölämmityksen päästöt ovat lähes puolittuneet vuoden 2005 tasosta energiankulutuksen pysyessä lähes vakiona. Öljylämmityksen energiankulutus on vertailuvälillä pienentynyt 55 %, mikä näkyy myös samansuuruisena päästövähennyksenä. Muun lämmityksen 2,1 kilotonnin päästöistä puulämmityksen osuus on noin 0,4 kilotonnia.



Halsua kuva 3. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Työkoneiden tuottamat päästöt vuonna 2019 olivat noin 1,8 kilotonnia, josta maa- ja metsätalouuskoneiden osuus oli yli 70 prosenttia. Vuoteen 2005 verrattuna työkoneiden energiankulutus on vähentynyt noin 15 %, minkä seurauksena myös päästöt ovat vähentyneet samassa suhteessa.

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 2,8 kilotonnia. Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat vähentyneet noin 16 %. Tieliikenteen päästöistä henkilöautoliikenne tuotti noin 65 % ja kuorma-autoliikenne noin 27 % (kuva 4). Raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ei huomioida kunnan päästöissä.



Halsua kuva 4. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen ajoneuvoluokittain vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

HALSUAN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Halsuan kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 50 % vuoden 2005 tasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 16 kilotonnia. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun perusskenaarioon lisättiin seuraavat Halsualla suunnitteilla olevat ilmastotoimenpiteet ja arviot tulevasta kehityksestä:

Sähkönkulutus

- Kotitalouksien sähkönkulutus tulee todennäköisesti pysymään nykyisellä tasolla. Vaikka yksittäisten kotitalouksien sähkönkulutus kasvaa, on kotitalouksien määrä vähenevän päin.
- Sähköautojen määrän kasvu voi nostaa sähkönkulutusta merkittävästi.
- Kunnan katuvaloista suurin osa on vanhoja elohopealamppuja ja nämä tullaan vaihtamaan uusiin energiatehokkaisiin led-lamppuihin.

Rakennusten energiankulutus

- Tällä hetkellä lähes kaikki kunnan omistamat kiinteistöt ovat kaukolämmön piirissä.
- Kunnan lämpölaitoksella lämmöntuotantoon käytetään pääasiallisesti haketta, mutta tarvittaessa myös turvetta.
- Lämpölaitoksella otetaan käyttöön myös muita uusiutuvan energian teknologioita, esim. lämpöpumput.

- Sähkön osuus kotitalouksien ja kunnan omistamien kiinteistöjen lämmityksessä tulee todennäköisesti kasvamaan.
- Kannustetaan ja tiedotetaan kuntalaisia valtion tarjoamista avustuksista koskien öljylämmityksestä luopumista.
- Pyritään hyödyntämään maalämpöä alueilla, joilla se on mahdollista.
- Kunnan rakennuskannassa pyritään optimoimaan energiankulutus jatkuvan säätämisen periaatteella. Tämä vaatii digitalisaation ja uudenlaisen kiinteistöautomaation käyttöönottoa.

Tieliikenne

- Yksityisautoilu tulee kunnassa säilymään merkittävässä roolissa.
- Henkilöautoliikenteessä todennäköinen trendi on sähköautojen määrän kasvu ja raskaan liikenteen puolella kaasuautojen yleistyminen.
- Etätyön lisääntyminen tulee vähentämään työmatkaliikennettä.

Maatalous

- Kannustetaan ja neuvotaan maatalousyrittäjiä ympäristöystävällisten viljelytekniikoiden toteuttamisessa.
- Kunnassa seurataan alueen biokaasuhankkeiden kehittymistä ja kannustetaan biokaasutuotantoon, mikäli se on taloudellisesti kannattavaa.
- Meijereiden hiilineutraalisuustavoitteet tulevat vaikuttamaan maatalouden päästöihin sekä tilallisten että koko toimitusketjun osalta.

Jätteiden käsittely

- Tehostetaan kierrätystä kuntalaisia informoimalla.
- Pyritään minimoimaan jätteen syntyminen hyvällä suunnittelulla, esimerkiksi mitoittamalla koulu- ja päiväkotiruokailut tarkasti.

Tuulivoiman lisääminen

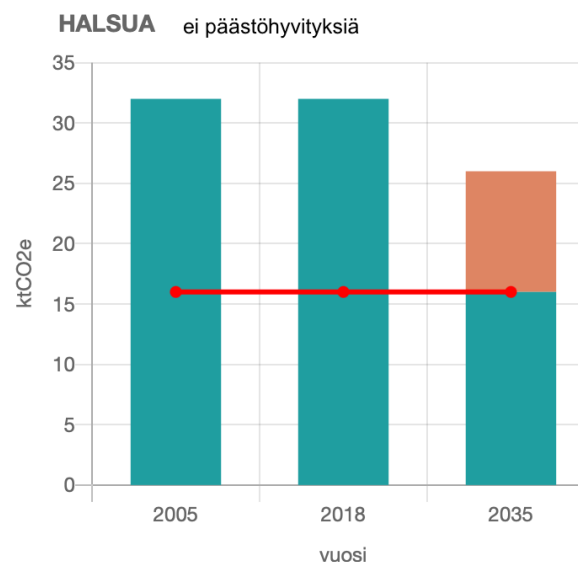
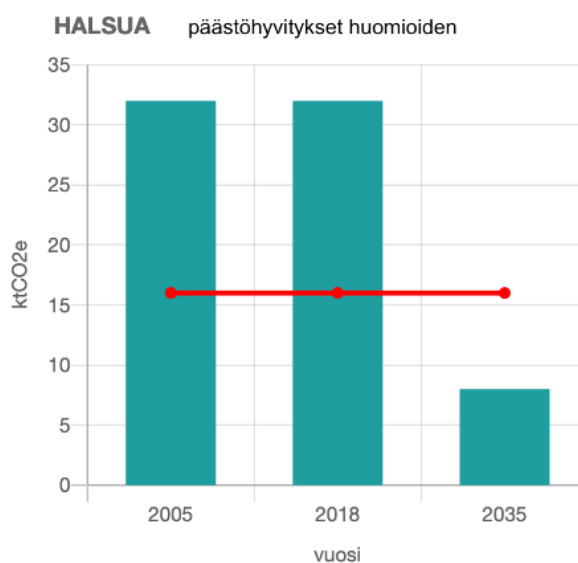
- Halsualla on suunnitteilla ja osittain kaavoitettuna yhteensä 52 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu kokonaisteho tulee olemaan noin 250 MW. Tämä tuo kunnalle noin 17 kilotonnin päästöhyvityksen vuonna 2035.

Muut päästöhyvitykset

- Kunnan eri toimijoiden aurinkopaneeleilla tuottama sähkömäärä on tällä hetkellä hiegan vajaat 80 kWh.

- Tavoitteena kunnassa on tuottaa biokaasua vuosittain noin 8 GWh, mikä toisi kunnalle noin 0,8 kilotonnin päästöhyvityksen.

Kuvassa 5 on esitetty Halsuan päästöskenaariot vuonna 2035 tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Halsuan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 7,9 kilotonnia eli noin 8 kilotonnia alle tavoitellun päästötason. Ilman päästöhyvityksiä Halsuan kasvihuonekaasupäästöt olisivat noin 25,8 kilotonnia ja päästökiluksi jäisi noin 9,7 kilotonnia.



Halsua kuva 5. Halsuan päästöskenaariot vuonna 2035 päästöhyvitykset huomioiden ja ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Skenaariolaskelman yksityiskohtaisemmat päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Kunnan kokonaispäästöt on taulukossa ilmoitettu sekä ilman päästöhvytyksiä että päästöhvytykset huomioiden. Skenaariolaskelman mukaan maataloussektorin päästöjen osuus kunnan kokonaispäästöistä tulee kasvamaan lähes 80 prosenttiin, mutta on otettava huomioon, että

maataloudessa tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoita ja huomioida skenaariolaskelmassa. Laskelman mukaiset päästöt asukasta kohti vuonna 2035 ovat Halsualla noin 26,9 tonnia ja päästöhvytykset huomioiden 8,3 tonnia/asukas.

Halsua taulukko 2. Halsuan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021c)

Halsua	Päästöt 2005 kt CO _{2e}	Päästöt 2019 kt CO _{2e}	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 kt CO _{2e}	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 t CO _{2e} /asukas
Kulutussähkö	1,03	0,79	0,2	0,2
Sähkölämmitys	0,71	0,42	0,1	0,1
Kaukolämpö	0,30	0,34	0,1	0,1
Öljylämmitys	1,97	0,88	0,4	0,4
Muu lämmitys	2,49	2,12	1	1,1
Teollisuus	0,06	0,19	0,4	0,4
Työkoneet	2,13	1,80	1,7	1,8
Tieliikenne	3,35	2,82	1,4	1,4
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	0,01	0,01	0,0	0,0
Maatalous	18,72	20,38	20,2	21,1
Jätteiden käsittely	0,57	0,30	0,2	0,2
F-kaasut	0,55	0,45	0,1	0,1
Yhteensä ilman päästö- hyvityksiä	31,9	30,5	25,8	26,9
Yhteensä päästö- hyvitykset huomioiden	31,9	30,5	7,9	8,3

HALSUAN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Halsualla voidaan seurata kunnassa tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri

sektoreiden indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta myös ennakkotieto vuodelta 2020.

Halsua taulukko 3. Halsuan ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
	CO ₂ e	CO ₂ e ¹
Kasvihuonekaasupäästöt		
Kokonaispäästöt	30,5 kt	29,3 kt
Päästöt asukasta kohti	27,0 t	26,6 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	0 kt	0 kt
Kokonaispäästöt	30,5 kt	29,3 kt
Päästöt asukasta kohti	27,0 t	26,6 t
Kulutussähkö	0,8 kt	0,6 kt
Sähkölämmitys	0,4 kt	0,3 kt
Kaukolämpö	0,3 kt	0,3 kt
Öljylämmitys	0,9 kt	0,8 kt
Muu lämmitys	2,1 kt	1,9 kt
Tieliikenne	2,8 kt	2,8 kt
Maatalous	20,4 kt	19,9 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	0	1
Ladattavat hybridit	3	8
Kaasuautot	0	0
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,4 %	0,9 %
Sähkölatauspaikat	1	0
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	164 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	62 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala	-	12 721 m ²

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

15 KANNUS

Kannuksen keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	5464
Maapinta-ala	468,33 km ²
Väestötiheys	11,7 as./km ²
Taajama-aste	73,5 %

Kannuksen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 71,0 kt CO₂e, mikä vastaa noin 9 % maakunnan kokonaispäästöistä. Vuoden 2005 päästöihin verrattuna vähennystä oli 15,7 %. Kunnan päästöt asukasta kohti olivat 13,0 tonnia ja vuoteen 2005 verrattuna ne ovat vähentyneet 8,5 %. Tuulivoimahyvitykset huomioiden Kannuksen kokonaispäästöt vuonna 2019 olivat 55,9 kilotonnia ja päästöt asukasta kohti noin 10,2 tonnia. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Kannuksen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään, että Kannuksen kokonaispäästöt ovat laskeneet tasaisesti muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta. Kuvaajassa ilmoitettu 34 prosentin päästövähenys sisältää tuulivoimahyvityksen, mutta todellinen ilmastopäästöissä tapahtunut muutos

on noin -15,7 %. Kannuksessa vuonna 2019 alkanut tuulivoimatuotanto näkyy kuvaajassa negatiivisina päästöinä.

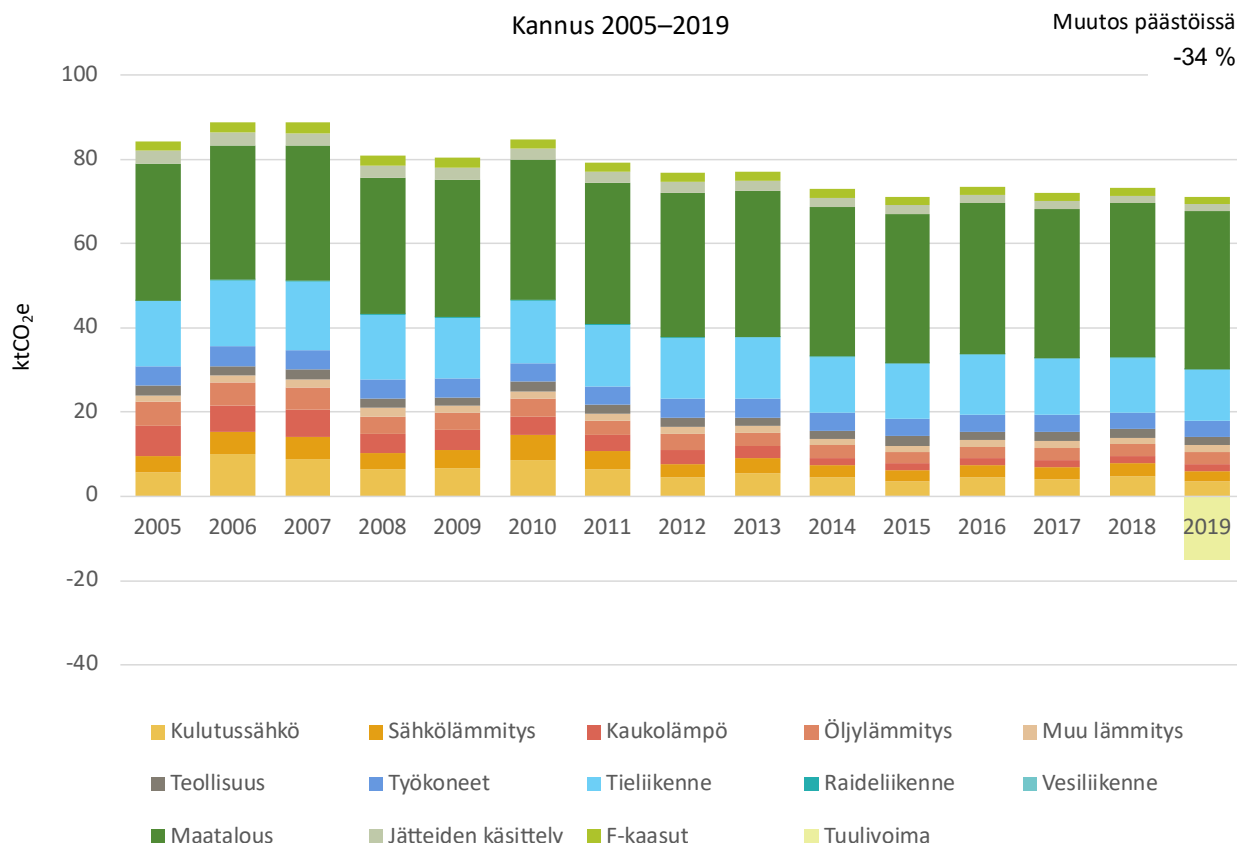
Kuvaajasta nähdään jätteiden käsittelyn, tieliikenteen, kulutussähkön ja lämmityksen päästöjen väheneminen vertailuajankana. Myös maatalouden päästöjen tasainen kasvu on selvästi nähtävissä. Vuosien 2006 ja 2007 kokonaispäästöjä nostavat kulutussähkön ja sähkölämmityksen kasvaneet päästöt. Vuoden 2010 poikkeuksellisen kylmä talvi näkyy sähkö- ja öljylämmityksen sekä kulutussähkön päästöjen kasvuna kyseisenä vuonna. Samalla myös tieliikenteen ja maatalouden päästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna.

KANNUKSEN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Kannuksen suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, jonka päästöt vastaavat noin 53 % kunnan kokonaispäästöistä. Tieliikenteen osuus kokonaispäästöistä oli noin 17 %, lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) noin 11,8 % ja työkoneiden noin 5,6 %.

Kannus taulukko 1. Kannuksen kasvihuonekaasupäästöt vuosilta 2005 ja 2019, muutos päästöissä vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

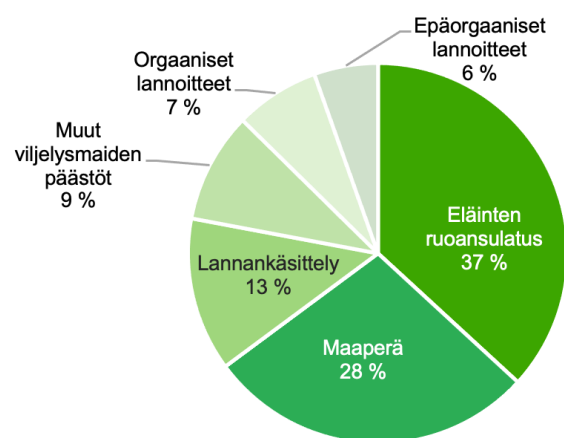
Kunnan kasvihuonekaasupäästöt	Päästöt asukasta kohti							
	kt CO ₂ e		Muutos	Jakauma	t CO ₂ -e/ asukas		Muutos	
	2005	2019			2005	2019		
Kannus	2005	2019	05-19	2019	2005	2019	05-19	
Kulutussähkö	5,71	3,70	-35 %	5,2 %	0,96	0,68	-30 %	
Sähkölämmitys	3,77	2,38	-37 %	3,3 %	0,64	0,44	-32 %	
Kaukolämpö	7,36	1,69	-77 %	2,4 %	1,24	0,31	-75 %	
Öljylämmitys	5,54	2,79	-50 %	3,9 %	0,93	0,51	-45 %	
Muu lämmitys	1,58	1,55	-2 %	2,2 %	0,27	0,28	7 %	
Teollisuus	2,39	1,90	-20 %	2,68 %	0,40	0,35	-13 %	
Työkoneet	4,59	3,95	-14 %	5,6 %	0,77	0,72	-6 %	
Tieliikenne	15,41	12,08	-22 %	17,0 %	2,60	2,21	-15 %	
Raideliikenne	0,15	0,08	-47 %	0,1 %	0,03	0,01	-43 %	
Vesiliikenne	0,01	0,01	-23 %	0,02 %	0,002	0,002	-16 %	
Maatalous	32,47	37,50	16 %	52,8 %	5,47	6,86	26 %	
Jätteiden käsittely	3,11	1,67	-46 %	2,4 %	0,52	0,31	-42 %	
F-kaasut	2,13	1,70	-20 %	2,4 %	0,36	0,31	-13 %	
Tuulivoima	0,00	-15,13	-	-21,3 %	0,00	-2,77	-	
Yhteensä	84,2	55,9	-34 %	100 %	14,2	10,23	-28 %	



Kannus kuva 1. Kannuksen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Hinku-laskenta, SYKE)

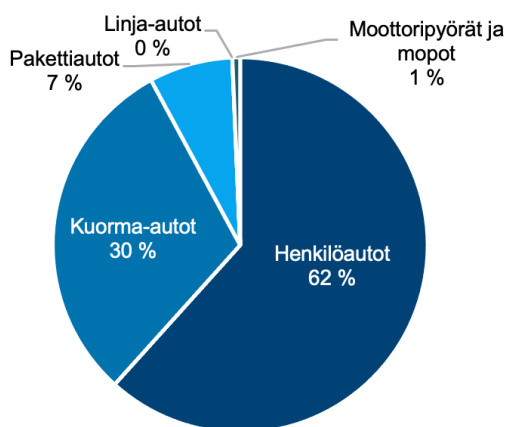
Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Kannuksen suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt Kannuksessa vuonna 2019 olivat noin 37,5 kt CO₂e. Vuoteen 2005 verrattuna maataloussektorin päästöt ovat kasvaneet 16 %. Maatalouden päästöistä tuotantoeläinten ruoansulatus tuottaa noin 37 % ja maaperä noin 28 % (kuva 2). Maaperän päästöosuutta arvioitaessa on huomioitava, että turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Kannus kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Kannuksessa vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat noin 12,1 kt CO₂e. Tieliikenteen päästöistä noin 62 % on peräisin henkilöautoliikenteestä ja noin 30 % kuorma-autoliikenteestä (kuva 3). Raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ei huomioida kunnan päästöissä.

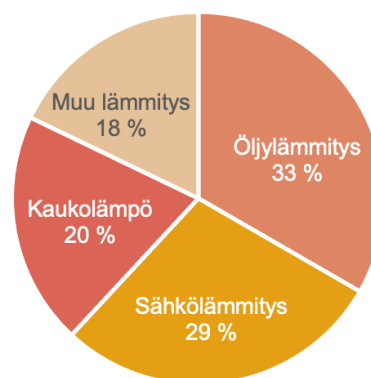


Kannus kuva 3. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri ajoneuvoluokkien kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Työkoneiden tuottamat päästöt vuonna 2019 olivat noin 4,0 kilotonnia, josta maa- ja metsätalouskoneiden osuus oli noin 50 prosenttia. Vuoteen 2005 verrattuna työkoneiden energiankulutus on vähentynyt noin 13 %, minkä seurauksena myös päästöt ovat vähentyneet samassa suhteessa.

Lämmityksen päästöt ovat Kannuksessa pienentyneet vuodesta 2005 kaikkien lämmitysmuotojen osalta, yhteensä noin 54,1 %. Lämmityksen kokonaispäästöt olivat vuonna 2019 noin 8,4 kilotonnia. Lämmityksen päästöistä noin 4,6 kilotonnia syntyy asuinrakennusten lämmityksestä. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 4. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Kaukolämmön päästöt ovat pienentyneet lähes 80 %, vaikka sen energiankulutus on pysynyt lähes ennallaan. Öljylämmityksen päästöjen noin 50 prosentin vähennys on seurausta öljylämmityksen energiankulutuksen puolittumisesta. Muun lämmityksen 1,5 kilotonnin päästöistä puulämmityksen osuus on lähes 1,0 kilotonnia eli noin 65 %.



Kannus kuva 4. Lämmityksen tuottamien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

KANNUKSEN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Kannuksen kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 39 % vuoden 2005 tasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 51 kilotonnia.

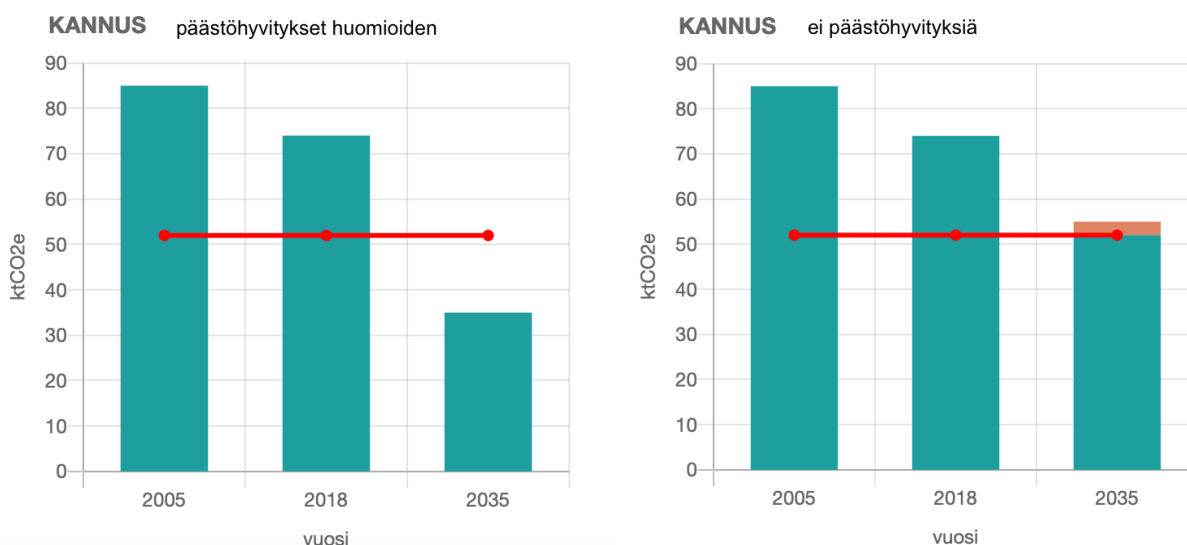
Kannuksessa on tällä hetkellä tuotannossa Kuoronkallion tuulivoimala, jonka kokonaisteho on 60 MW. Lisäksi kuntaan on tulossa Mutkalammen ja Kaukasennevan tuulivoimalat, joiden valmistuttua kaikkien kolmen tuulivoimalan yhteenlaskettu kokonaisteho tulee olemaan noin 290 MW, mikä tuottaa kunnalle noin 19,7 kilotonnin päästöhyvityksen vuonna 2035.

Kuvassa 5 on esitetty Kannuksen päästöskenaariot vuonna 2035 tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Kannuksen kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 34,9 kt CO₂e eli noin 17 kilotonnia alle päästötavoitetason. Ilman päästöhyvityksiä Kannuksen kasvihuonekaasupäästöt olisivat noin 54,4 kilotonnia ja päästökuiluksi jäisi vajaat 3 kilotonnia.

Skenaariolaskelman yksityiskohtaisemmat päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Laskelman perusteella maatalouden päästöjen osuus tulee Kannuksessa kasvamaan noin 68 prosenttiin kunnan kokonaispäästöistä, mutta on otettava huomioon, että maataloudessa tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoita ja huomioida skenaariolaskelmassa. Skenaarion mukaan kulutussähkön,

sähkölämmityksen ja kaukolämmön tuottamat kasviuonekaasupäästöt tulevat Kannuksessa vähenemään yli 85 prosenttia vuoden 2005 tasta. Skenaariolaskelman mukaiset päästöt

asukasta kohti vuonna 2035 ovat Kannuksessa noin 11,3 tonnia ja päästöhyvitykset huomioiden noin 7,2 tonnia.



Kannus kuva 5. Kannuksen päästöskenaariot vuonna 2035 päästöhyvitykset huomioiden ja ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Kannus taulukko 2. Kannuksen kasviuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Kannus	Päästöt 2005 kt CO _{2e}	Päästöt 2019 kt CO _{2e}	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 kt CO _{2e}	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 t CO _{2e} /asukas
Kulutussähkö	5,71	3,70	0,8	0,2
Sähkölämmitys	3,77	2,38	0,5	0,1
Kaukolämpö	7,36	1,69	0,8	0,2
Öljylämmitys	5,54	2,79	1,4	0,3
Muu lämmitys	1,58	1,55	0,7	0,1
Teollisuus	2,39	1,90	2,0	0,4
Työkoneet	4,59	3,95	3,8	0,8
Tieliikenne	15,41	12,08	6,5	1,3
Raideliikenne	0,15	0,08	0,0	0,0
Vesiliikenne	0,01	0,01	0,0	0,0
Maatalous	32,47	37,50	36,7	7,6
Jätteiden käsittely	3,11	1,67	0,9	0,2
F-kaasut	2,13	1,70	0,3	0,1
Yhteensä ilman päästöhyvityksiä	84,2	71,0	54,4	11,3
Yhteensä päästöhyvitykset huomioiden	84,2	55,9	34,9	7,2

KANNUKSEN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Kannuksessa voidaan seurata kunnassa tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri

sektoreiden indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta myös ennakkotieto vuodelta 2020.

Kannus taulukko 3. Kannuksen ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	71,0 kt	68,2 kt
Päästöt asukasta kohti	13,0 t	12,5 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	- 15,1 kt	-14,7 kt
Kokonaispäästöt	55,9 kt	53,5 kt
Päästöt asukasta kohti	10,2 t	9,8 t
Kulutussähkö	3,7 kt	2,9 kt
Sähkölämmitys	2,4 kt	1,7 kt
Kaukolämpö	1,7 kt	1,4 kt
Öljylämmitys	2,8 kt	2,5 kt
Muu lämmitys	1,6 kt	1,5 kt
Tieliikenne	12,1 kt	11,7 kt
Maatalous	37,5 kt	37,3 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	2	2
Ladattavat hybridit	8	29
Kaasuautot	1	2
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,4 %	0,7 %
Sähkölatauspaikat	2	3
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	163 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	234 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala		17 839 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

16 KAUSTINEN

Kaustisen keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	4261
Maapinta-ala	353,92 km ²
Väestötiheys	2,0 as./km ²
Taajama-aste	66,6 %

Kaustisen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 83,0 kt CO₂e, mikä on noin 10,4 % maakunnan kokonaispäästöistä. Kaustisen päästöt eivät ole merkittävästi muuttuneet vuoden 2005 tasosta. Asukaskohtaisissa päästöissä on kasvua vuoteen 2005 verrattuna 2 %. Vuonna 2019 päästöt asukasta kohti olivat noin 19,5 tonnia. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Kaustisen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään, että Kaustisen kokonaispäästöt ei ole vertailuajana merkittävästi muuttuneet, muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta. Vuoden 2006 ja 2007 kokonaispäästöjä nostavat kulutussähkön ja

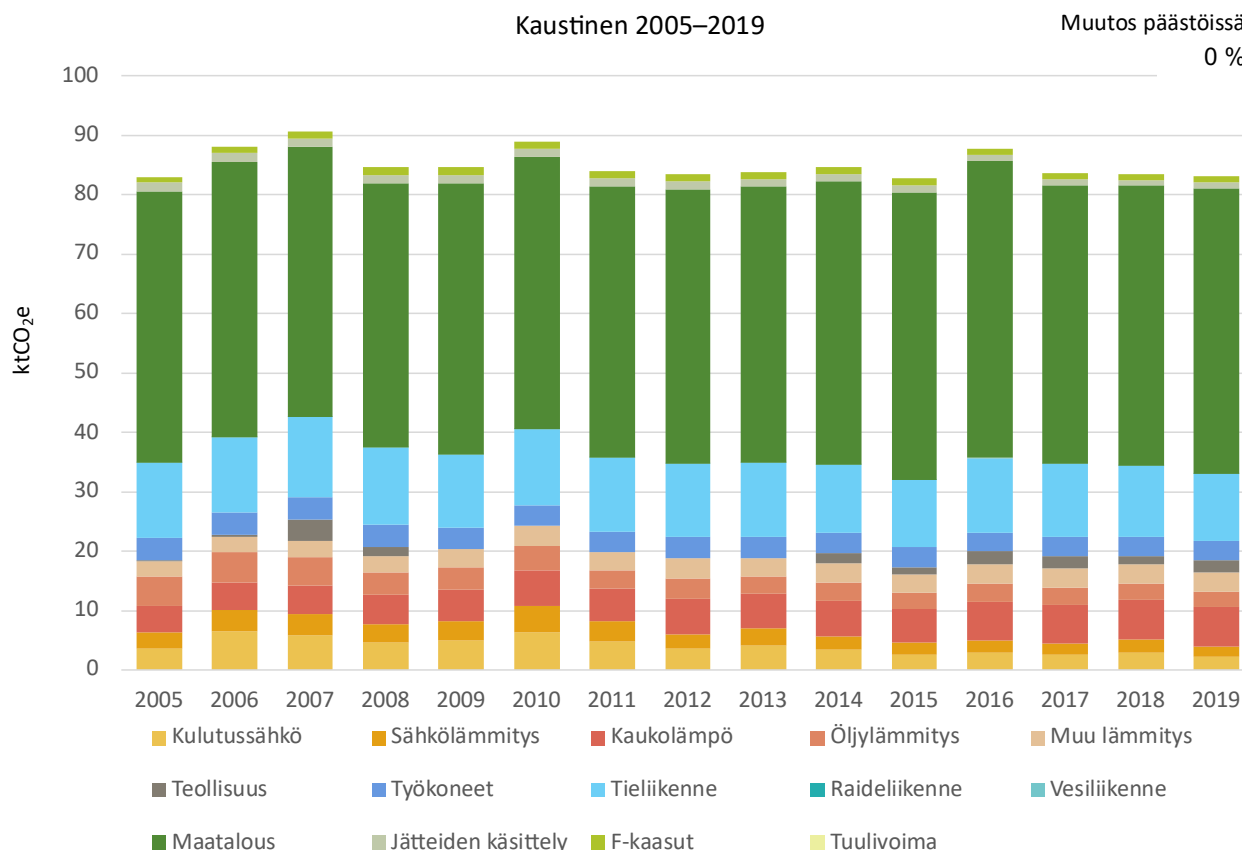
sähkölämmityksen päästöjen kasvu. Vuonna 2007 myös teollisuuden päästöt kasvoivat 0,4 kilotonnista 3,7 kilotonniin. Vuoden 2010 poikkeuksellisen kylmä talvi näkyy lämmityksen ja kulutussähkön päästöjen kasvuna. Vuoden 2016 kokonaispäästöjä kasvattavat teollisuuden, tieliikenteen, maatalouden ja kaukolämmön kasvaneet päästöt. Kuvaajasta on selvästi havaittavissa kulutussähkön ja sähkö- ja öljylämmityksen päästöjen pieneneminen sekä kaukolämmön päästöjen kasvu Kaustisella.

KAUSTISEN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Kaustisen suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, jonka päästöt vastaavat noin 57,9 % kunnan kokonaispäästöistä. Lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) osuus päästöistä on noin 16,9 prosenttia ja tieliikenteen noin 13,6 prosenttia.

Kaustinen taulukko 1. Kaustisen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019, päästöjen muutos vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019 (SYKE)

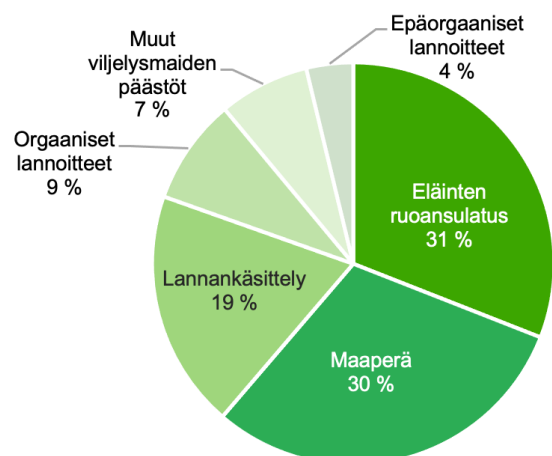
Kaustinen	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e 2005	kt CO ₂ e 2019	Muutos 05-19	Jakauma 2019	t CO ₂ -e/ asukas 2005	t CO ₂ -e/ asukas 2019	Muutos 05-19
Kulutussähkö	3,68	2,30	-37 %	2,8 %	0,85	0,54	-36 %
Sähkölämmitys	2,65	1,64	-38 %	2,0 %	0,61	0,39	-37 %
Kaukolämpö	4,39	6,68	52 %	8,0 %	1,01	1,57	55 %
Öljylämmitys	5,10	2,58	-49 %	3,1 %	1,17	0,61	-48 %
Muu lämmitys	2,57	3,17	24 %	3,8 %	0,59	0,74	26 %
Teollisuus	0,14	2,18	1488 %	2,6 %	0,03	0,51	1521 %
Työkoneet	3,69	3,21	-13 %	3,9 %	0,85	0,75	-11 %
Tieliikenne	12,65	11,27	-11 %	13,6 %	2,91	2,65	-9 %
Raideliikenne	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Vesiliikenne	0,04	0,03	-25 %	0,04 %	0,01	0,01	-24 %
Maatalous	45,59	48,07	5 %	57,9 %	10,49	11,28	8 %
Jätteen käsittely	1,53	0,93	-39 %	1,1 %	0,35	0,22	-38 %
F-kaasut	0,91	0,98	7 %	1,2 %	0,21	0,23	10 %
Tuulivoima	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Yhteensä	82,9	83,0	0,1 %	100,0 %	19,1	19,5	2 %



Kaustinen kuva 1. Kaustisen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Kaustisen suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

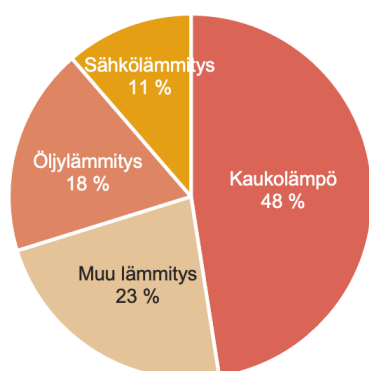
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 48,1 kt CO₂e. Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat kasvaneet noin 5 %. Eläinten ruoansulatus tuottaa noin 31 % maatalouden päästöistä ja maaperä noin 30 % (kuva 2). Maaperän päästöosuutta arvioitaessa on huomioitava, että turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Kaustinen kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Kaustisella vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

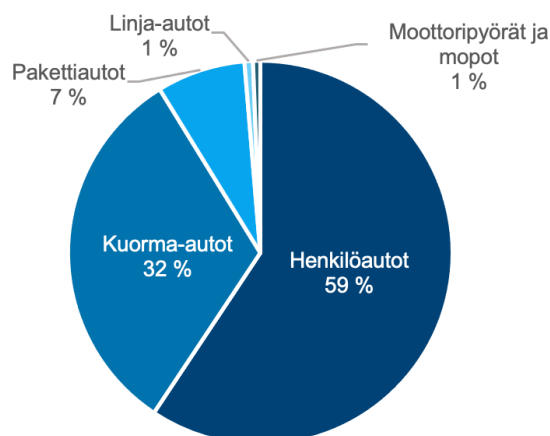
Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt pienenevät vuosien 2005 ja 2019 välillä 4,1 %. Lämmityksen kokonaispäästöt vuonna 2019 olivat 14,1 kt CO₂e, josta asuinrakennusten lämmitys tuotti 5,8 kt. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 3. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Öljylämmityksen päästöt ja energiankulutus ovat pienentyneet 49 % vuodesta 2005. Kaukolämmön kulutus ja päästöt ovat puolestaan kasvaneet 52 %. Muun lämmityksen 3,2 kilotonnin päästöistä noin 0,7 kilotonnia on puulämmityksen tuottamaa.



Kaustinen kuva 3. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

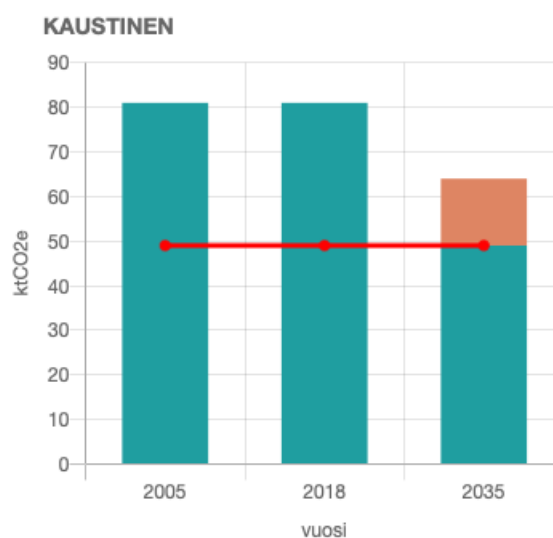
Tieliikenteen 11,3 kilotonnin kasvihuonekaasupäästöissä oli vähennystä vuoteen 2005 verrattuna noin 11 %. Tieliikenteen päästöistä henkilöautoliikenne tuotti noin 59 % ja kuorma-autoliikenne noin 32 % (kuva 4). Tieliikenteen päästöissä ei huomioida raskaan liikenteen läpiajoliikennettä.



Kaustinen kuva 4. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakauma vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

KAUSTISEN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Kaustisen kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 39 % vuoden 2005 tasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 50,6 kt. Kuvassa 5 on esitetty Kaustisen päästöskenaario vuonna 2035. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Skenaariolaskelman mukaan Kaustisen kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 64 kilotonnia. Jotta kunnassa saavutettaisiin tavoiteltu 50,6 kilotonnin päästötaso, tarvitaan vielä noin 13,4 kilotonnin lisäys päästövähennyksiin tai päästöhyvityksiin.



Kaustinen kuva 5. Kaustisen päästöskenaario vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Skenaariolaskelman sektorikohtaiset päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Skenaariolaskelman mukaan maatalouden päästöjen osuus kunnan kokonaispäästöistä tulee kasvamaan yli 70 prosenttiin, mutta on otettava huomioon, että maataloussektorilla tapahtuvia muutoksia ja

saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoita ja huomioida skenaariolaskelmassa. Kaustisen päästöt asukasta kohti olisivat laskelman mukaan vuonna 2035 noin 16,2 tonnia.

Kaustinen taulukko 2. Kaustisen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Kaustinen	Päästöt 2005 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 t CO ₂ e /asukas
Kulutussähkö	3,68	2,30	0,5	0,1
Sähkölämmitys	2,65	1,64	0,4	0,1
Kaukolämpö	4,39	6,68	1,9	0,5
Öljylämmitys	5,10	2,58	1,3	0,3
Muu lämmitys	2,57	3,17	1,7	0,4
Teollisuus	0,14	2,18	1,4	0,4
Työkoneet	3,69	3,21	3,1	0,8
Tieliikenne	12,65	11,27	6,1	1,5
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	0,04	0,03	0,0	0,0
Maatalous	45,59	48,07	47,0	11,8
Jätteen käsittely	1,53	0,93	0,5	0,1
F-kaasut	0,91	0,98	0,2	0,0
Yhteensä ilman päästöhyvityksiä	82,9	83,0	64,2	16,2
Yhteensä päästöhyvitykset huomioiden	82,9	83,0	64,2	16,2

KAUSTISEN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Kaustisella voidaan seurata kunnassa tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri

sektoreiden indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta myös ennakkotieto vuodelta 2020.

Kaustinen taulukko 3. Kaustisen ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	83,0 kt	81,5 kt
Päästöt asukasta kohti	19,5 t	19,3 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	0 kt	0 kt
Kokonaispäästöt	83,0 kt	81,5 kt
Päästöt asukasta kohti	19,5 t	19,3 t
Kulutussähkö	2,3 kt	1,8 kt
Sähkölämmitys	1,6 kt	1,4 kt
Kaukolämpö	6,7 kt	5,8 kt
Öljylämmitys	2,6 kt	2,5 kt
Muu lämmitys	3,2 kt	3,3 kt
Tieliikenne	11,3 kt	10,9 kt
Maatalous	48,1 kt	48,7 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	2	8
Ladattavat hybridit	4	22
Kaasuautot	0	0
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,2 %	0,8 %
Sähkölatauspaikat	1	2
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ päästöt	166 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	141 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala		29 251 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

17 KOKKOLA

Kokkolan keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	47 681
Maapinta-ala	1445,44 km ²
Väestötiheys	33,0 as./km ²
Taajama-aste	88,4 %

Kokkolan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 415,5 kt CO₂e. Vähennystä vuoden 2007 päästöihin oli noin 30,2 % ja 4,2 kilotonnin tuulivoimahyvitys huomioiden noin 30,9 %. Kokkolan asukaskohtaiset päästöt ovat vertailuvälillä pienentyneet 13,1 tonnista 8,7 tonniin. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Kokkolan kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään, että Kokkolan ilmastopäästöt ovat vähentyneet melko tasaisesti vuodesta 2007 lähtien, muutamia poikkeusvuosia lukuun ottamatta. Vuoden 2010 kylmä talvi näkyy kulutussähkön ja lämmityksen päästöjen kasvuna. Myös tieliikenteen ja teollisuuden päästöt olivat vuonna 2010 selvästi edellisvuotta

korkeammat. Vuoden 2016 kokonaispäästöjen kasvu aiheutuu erityisesti tieliikenteen ja kaukolämmön suuremmista päästöluvuista kyseisenä vuonna.

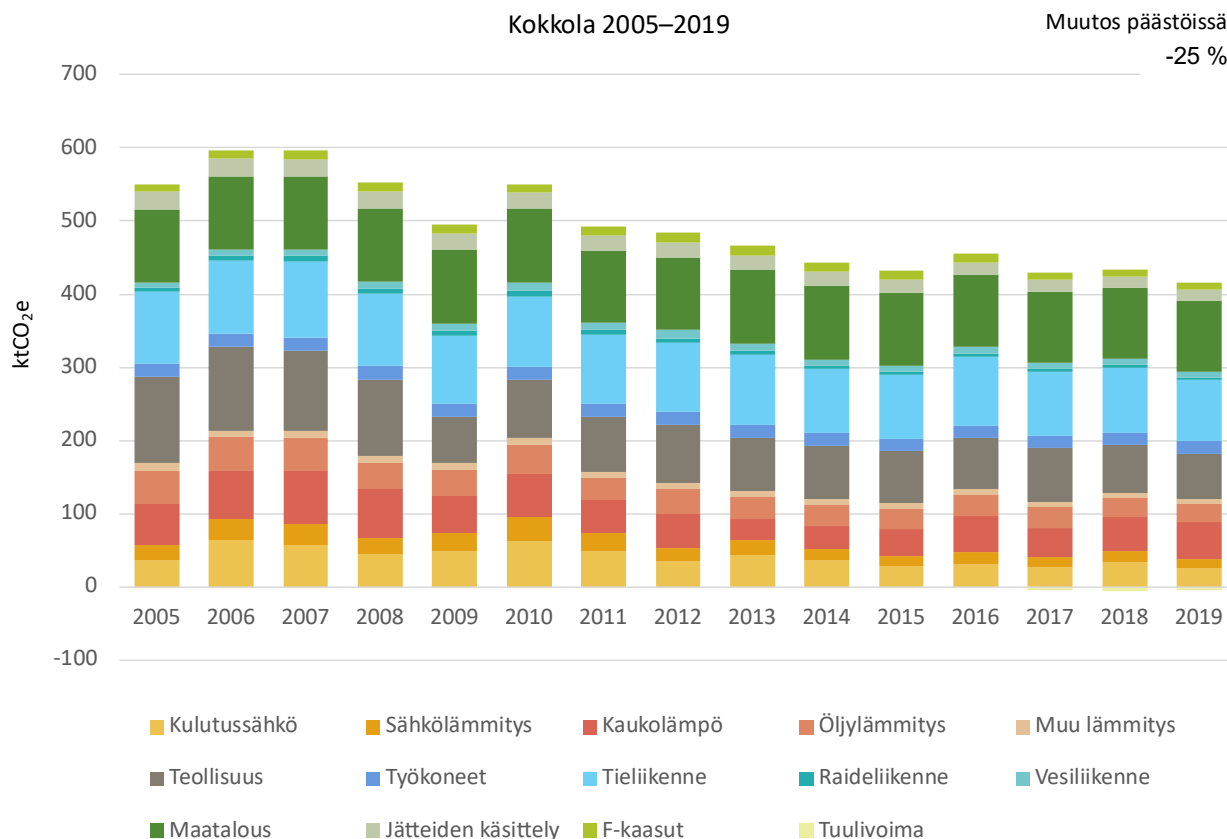
Kuvaajasta on selvästi havaittavissa teollisuuden, jätteiden käsittelyn, kulutussähkön sekä sähkö- ja öljylämmityksen päästövähennykset vuoteen 2007 verrattuna. Kokkolan tuulivoimatutanto on vuosina 2005–2015 ollut niin vähäistä, ettei sitä havaita kuvaajasta. Vuosien 2017–2019 tuulivoimatutanto näkyy kuvaajassa negatiivisina päästöinä.

KOKKOLAN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Kokkolan suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, jonka päästöt vastaavat noin 23,3 % kunnan kokonaispäästöistä. Lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) osuus päästöistä on noin 22,9 % ja tieliikenteen noin 20,1 %.

Kokkola taulukko 1. Kokkolan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2007 ja 2019, päästöjen muutos vuosien 2007 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2007 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

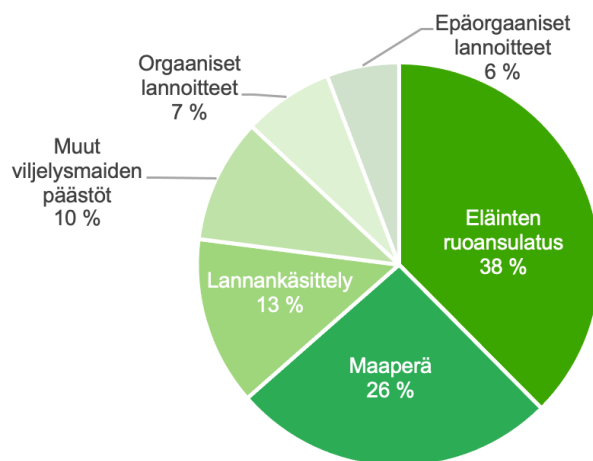
Kokkola	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e 2007	kt CO ₂ e 2019	Muutos 07-19	Jakauma 2019	t CO ₂ -e/ asukas 2007	t CO ₂ -e/ asukas 2019	Muutos 07-19
Kulutussähkö	57,1	25,8	-55 %	6,2 %	1,26	0,54	-57 %
Sähkölämmitys	29,5	12,3	-58 %	2,9 %	0,65	0,26	-60 %
Kaukolämpö	72,0	50,4	-30 %	12,1 %	1,59	1,06	-33 %
Öljylämmitys	45,2	25,2	-44 %	6,1 %	1,00	0,53	-47 %
Muu lämmitys	9,8	7,3	-26 %	1,8 %	0,22	0,15	-29 %
Teollisuus	109,0	61,4	-44 %	14,8 %	2,40	1,29	-46 %
Työkoneet	18,4	16,7	-9 %	4,0 %	0,41	0,35	-14 %
Tieliikenne	103,8	83,4	-20 %	20,1 %	2,29	1,75	-24 %
Raideliikenne	7,5	3,6	-51 %	0,9 %	0,16	0,08	-53 %
Vesiliikenne	8,9	7,8	-13 %	1,9 %	0,20	0,16	-17 %
Maatalous	99,2	96,9	-2 %	23,3 %	2,19	2,03	-7 %
Jätteiden käsittely	24,0	14,9	-38 %	3,6 %	0,53	0,31	-41 %
F-kaasut	11,8	9,8	-17 %	2,4 %	0,26	0,21	-21 %
Tuulivoima	-0,9	-4,2	378 %	-1,0 %	-0,02	-0,09	355 %
Yhteensä	595,3	411,3	-31 %	100 %	13,13	8,63	-34 %



Kokkola kuva 1. Kokkolan kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Kokkolan suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

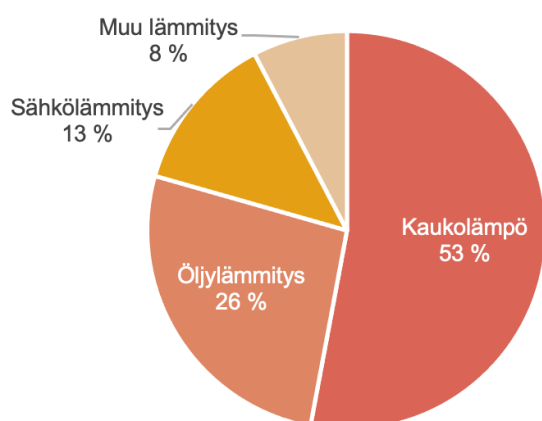
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 96,9 kt CO₂e. Vuoteen 2007 verrattuna Kokkolan maatalouden päästöt ovat vähentyneet 2 %. Maatalouden päästöistä noin 36,4 kilotonnia eli noin 38 % aiheutuu tuotantoeläinten ruoansulatukselta ja noin 26 % maaperästä (kuva 2). Maataloussektorin maaperän päästöjä arvioitaessa tule huomioida, että turve- maiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Kokkola kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

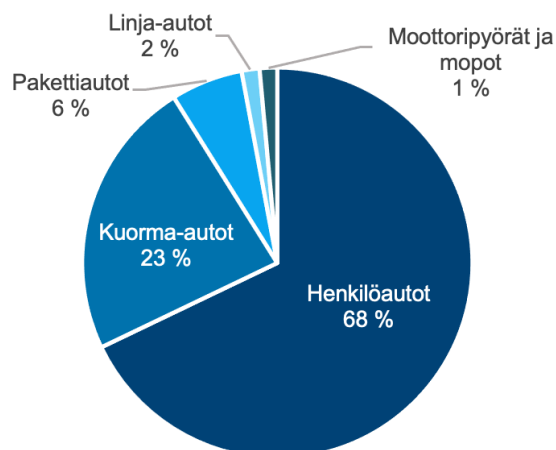
Lämmityksen päästöt ovat vuodesta 2007 pienentyneet 156,5 kilotonnista 95,2 kilotonniin eli noin 27,8 %. Lämmityksen päästöistä noin 49 % on asuinrakennusten lämmityksen tuottamaa. Päästöjakauman (kuva 3) muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Sähkölämmityssektorilla on saavutettu noin 58 prosentin ja öljylämmityssektorilla noin 44 prosentin päästövähennykset. Sähkölämmityksen energiankulutus ei ole merkittävästi muuttunut vuodesta 2007, kun taas öljylämmityksen päästövähennys on seurausta energiankulutuksen 43 % vähennyksestä. Sähkölämmityksen päästöosuus sisältää maalämmön, jonka osuus lämmityksen kokonaispäästöistä on noin 1 %. Kaukolämmön energiankulutus on kasvanut 31 % vuodesta 2007, mutta sen päästöt ovat vähentyneet 30 %. Muun lämmityksen päästöt ovat noin 7,3 kilotonnia, josta puulämmityksen osuus on noin puolet.



Kokkola kuva 3. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt ovat pienentyneet 20 % vuodesta 2007. Tieliikenteen tuottamat päästöt vuonna 2019 olivat 83,4 kt CO₂e, josta henkilöautoliikenteen osuus oli noin 68 % ja kuorma-autoliikenteen noin 23 % (kuva 4). Raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ei huomioida



Kokkola kuva 4. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen ajoneuvoluokittain vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

KOKKOLAN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2030

Kokkolan tavoitteena on liittyä osaksi Suomen ympäristökeskuksen Hinku-verkostoa. Hinku-verkostoon liittyminen edellyttää Hinku-kriteerien täyttymistä. Näihin kriteereihin kuuluu konkreettisenä tavoitteena kunnan kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 80 prosentilla vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä, mikä tarkoittaa Kokkolassa noin 119 kt CO₂e päästöjä vuonna 2030. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun perusskenaarioon lisättiin seuraavat Kokkolassa suunnitteilla olevat ilmastotoimenpiteet ja arviot tulevasta kehityksestä:

Rakennusten energiankulutus

- Parannetaan kunnan omistamien kiinteistöjen energiatehokkuutta ja luovutaan öljylämmityksestä.
- Tarjotaan alueen toimijoille asiantuntija-apua siirtymisessä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin.
- Ohjataan ja opastetaan alueen asukkaita ja muita toimijoita energiankäytön vähentämisessä.

Maatalous

- Lisätään tietoisuutta hiiliviljelystä.

Tieliikenne

- Edistetään sähköautoilua parantamalla sähkölatausverkostoa.

- Innostetaan alueen asukkaita käyttämään yksityisautoilun sijasta julkista liikennettä, yhteiskäyttöautoilua ja lihasvoimaista liikku- mista.

Tuulivoiman lisääminen

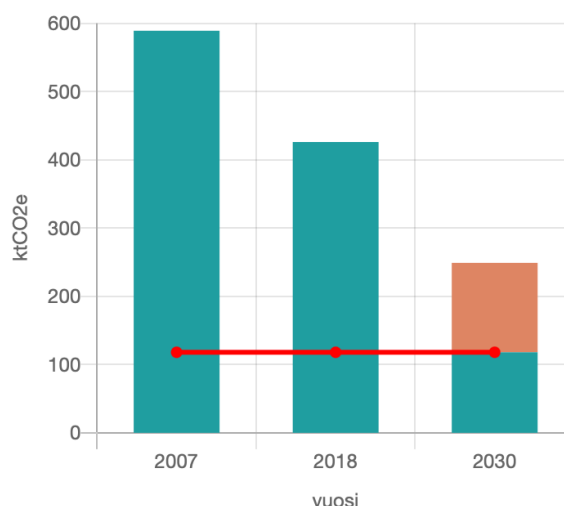
- Tällä hetkellä Kokkolassa on toiminnassa yksi tuulivoimapuisto, jonka kapasiteetti on noin 14 MW.
- Rakenteilla olevan Mutkalammin tuulivoi- mapuiston voimaloista yksi sijoittuu Kokko- lan alueelle ja sen yksikköteho tulee ole- maan 6 MW.
- Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimapuistosta on käynnissä ympäristövaikutusten arvioin- tiohjelma. Hankkeen toteutuessa tuulivoi- mapuisto olisi tuotannossa vuonna 2026 ja sen Kokkolan alueelle sijoittuvien voimaloi- den yhteiskapasiteetti tulisi olemaan 432 MW.
- Tuulivoimaloiden tuottama päästöhyvitys vuonna 2030 on yhteensä noin 69 kiloton- nia.

Muut päästöhyvitykset

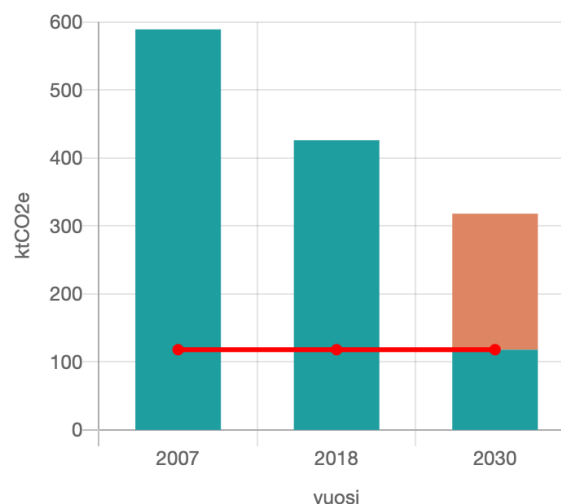
- Tavoitteena on selvittää alueen potentiaalia aurinkosähkön tuottamiseksi ja aloittaa työt tuotannon lisäämiseksi.
- Selvitetään biokaasun tuotannon mahdolli- suuksia ja edellytyksiä Kokkolan alueella.
- Selvitetään kunnan nykyiset maankäyt- tösektorin päästöhyvitykset ja niiden lisää- misen potentiaali.

Kuvassa 5 on esitetty Kokkolan päästöskenaariot vuonna 2030 tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Kokkolan kasvihuonekaasupäästöt olisivat 249 kilotonnia vuonna 2030. Jotta kunnassa saavutettaisiin tavoiteltu 80 % päästövähennys ja 119 kilotonnin päästöt, tarvitaan vielä 130 kilotonnin lisäys päästövähennyksiin tai -hyvityksiin. Ilman päästöhyvityksiä päästökilukuksi jää noin 200 kilotonnia.

KOKKOLA päästöhyvitykset huomioiden



KOKKOLA ei päästöhyvityksiä



Kokkola kuva 5. Kokkolan päästöskenaario vuonna 2030 päästöhyvitykset huomioiden sekä ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Skenaariolaskelman yksityiskohtaisemmat päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Kunnan kokonaispäästöt on taulukossa ilmoitettu sekä ilman päästöhyvityksiä että päästöhyvitykset huomioiden. Suurin sektorikohtainen päästövähennys saavutetaan kaukolämpösektorilla, jonka päästöt putoaisivat laskelman mukaan yli 50 kilotonnia. Prosentuaalisesti suurimmat yli 70 prosentin päästövähennykset puolestaan saavutettaisiin kulutussähkö- ja sähkölämmityssektoreilla. Skenaariolaskelman mukaiset päästöt asukasta kohti vuonna 2030 ovat 6,8 tonnia ja päästöhyvitykset huomioiden noin 5,2 tonnia.

Kokkola taulukko 2. Kokkolan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2007 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2030. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Kokkola	Päästöt 2007 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2030 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2030 t CO ₂ e /asukas
Kulutussähkö	57,1	25,8	14,5	0,3
Sähkölämmitys	29,5	12,3	6,8	0,1
Kaukolämpö	72,0	50,4	21,7	0,5
Öljylämmitys	45,2	25,2	13,8	0,3
Muu lämmitys	9,8	7,3	3,9	0,1
Teollisuus	109,0	61,4	65,3	1,4
Työkoneet	18,4	16,7	16,2	0,3
Tieliikenne	103,8	83,4	55,6	1,2
Raideliikenne	7,5	3,6	2,8	0,1
Vesiliikenne	8,9	7,8	7,7	0,2
Maatalous	99,2	96,9	96,8	2,0
Jätteiden käsittely	24,0	14,9	9,0	0,2
F-kaasut	11,8	9,8	4,3	0,1
Yhteensä ilman päästö- hyvityksiä	596,2	415,5	318,4	6,8
Yhteensä päästö- hyvitykset huomioiden	595,3	411,3	249,0	5,2

KOKKOLAN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Kokkolassa voidaan seurata tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri sektoreiden

indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta myös ennakkotieto vuodelta 2020.

Kokkola taulukko 3. Kokkolan ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	415,5 kt	402,2 kt
Päästöt asukasta kohti	8,7 t	8,4 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	- 4,2 kt	- 4,1 kt
Kokonaispäästöt	411,3 kt	398,1 kt
Päästöt asukasta kohti	8,6 t	8,3 t
Kulutussähkö	25,8 kt	21,0 kt
Sähkölämmitys	12,3 kt	11,3 kt
Kaukolämpö	50,4 kt	51,9 kt
Öljylämmitys	25,2 kt	23,5 kt
Muu lämmitys	7,3 kt	8,1 kt
Tieliikenne	83,4 kt	78,8 kt
Maatalous	96,9 kt	95,7 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	13	57
Ladattavat hybridit	117	402
Kaasuautot	8	26
Sähkö-, kaasu- ja hybridautojen osuus henkilöautoista	0,5 %	1,2 %
Sähkölatauspaikat	4	16
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	161 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	3615 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala		191 070 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

18 LESTIJÄRVI

Lestijärven keskeisiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	719
Maapinta-ala	480,3 km ²
Väestötiheys	1,5 as./km ²
Taajama-aste	36,6 %

Lestijärven kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 19,7 kt CO₂e (taulukko 1). Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat vähentyneet 8 %. Samaan aikaan kunnan asukasluku on pienentynyt 955 asukkaasta 719 asukkaaseen eli noin 25 % ja päästöt asukasta kohti ovat kasvaneet 22,6 tonnista 27,4 tonniin eli noin 22 %. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Lestijärven kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään tieliikenteen, kulutussähkön sekä sähkö- ja öljylämmityksen päästöjen väheneminen vertailuvuosien aikana. Myös maatalouden päästöjen 8 prosentin kasvu

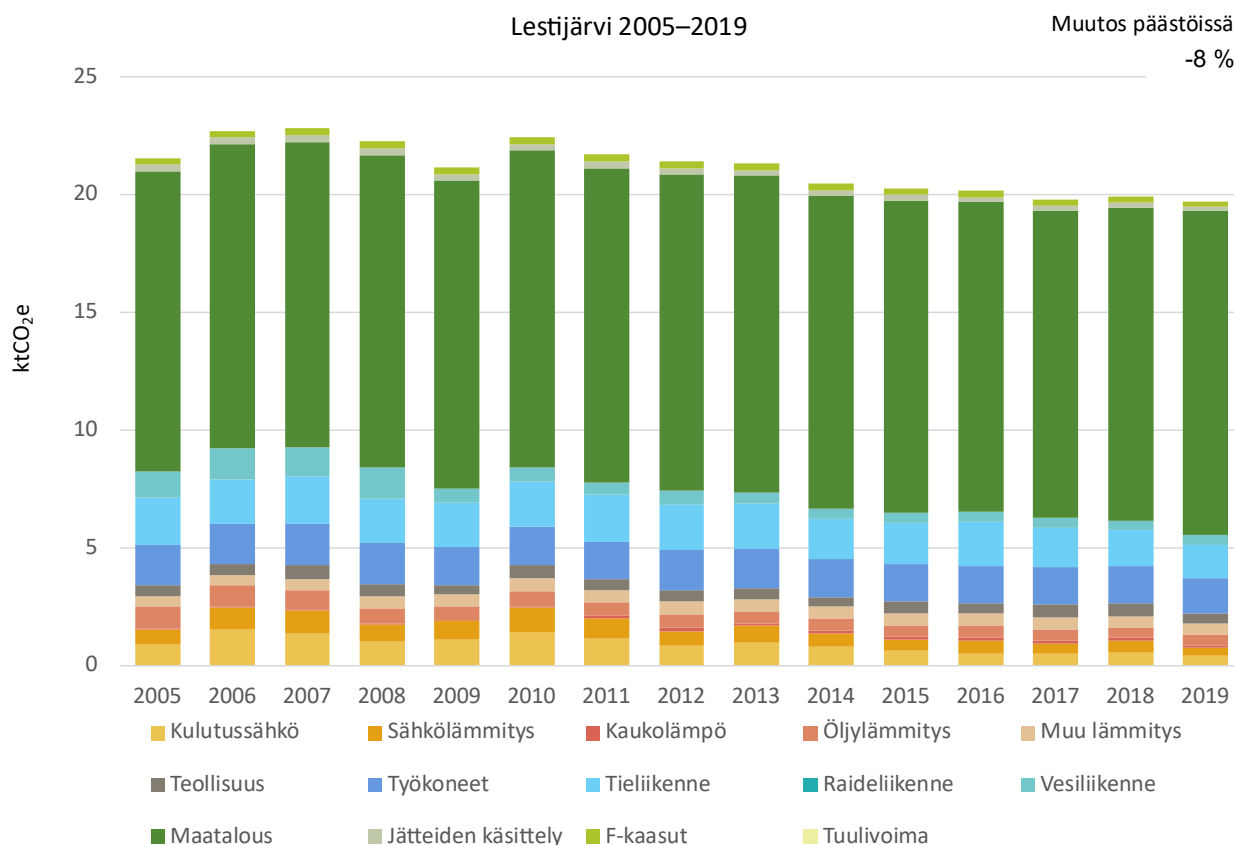
on selvästi havaittavissa. Vuosien 2006 ja 2007 päästökasvu aiheutuu kulutussähkön ja sähkölämmityksen päästöjen kasvusta. Vuoden 2010 poikkeuksellisen kylmä talvi näkyy kuvaajassa lämmityksen ja kulutussähkön päästöjen kasvuna, joiden lisäksi myös maatalouden päästöt kasvoivat kyseisenä vuonna.

LESTIJÄRVEN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Lestijärven suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, jonka 13,8 kilotonnin CO₂e päästöt vastaavat lähes 70 % kunnan kasvihuonekaasupäästöistä. Työkoneiden osuus Lestijärven kokonaispäästöistä on noin 7,8 %, lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) noin 7,1 % ja tieliikenteen noin 7,0 %.

Lestijärvi taulukko 1. Lestijärven kasvihuonekaasupäästöt vuosilta 2005 ja 2019, muutos päästöissä vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

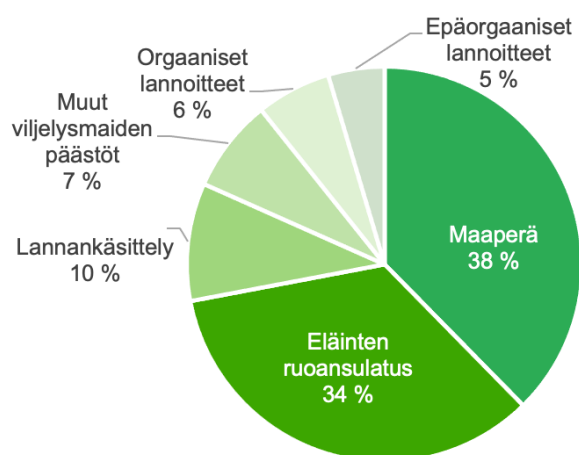
	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e	kt CO ₂ e	Muutos	Jakauma	t CO ₂ -e/ asukas	t CO ₂ -e/ asukas	Muutos
Lestijärvi	2005	2019	05-19	2019	2005	2019	05-19
Kulutussähkö	0,89	0,41	-54 %	2,1 %	0,94	0,58	-38 %
Sähkölämmitys	0,66	0,35	-48 %	1,8 %	0,69	0,48	-31 %
Kaukolämpö	0,03	0,11	271 %	0,6 %	0,03	0,16	392 %
Öljylämmitys	0,92	0,45	-51 %	2,3 %	0,96	0,63	-35 %
Muu lämmitys	0,43	0,46	6 %	2,3 %	0,45	0,64	41 %
Teollisuus	0,47	0,42	-11 %	2,1 %	0,49	0,58	19 %
Työkoneet	1,73	1,53	-11 %	7,8 %	1,81	2,13	18 %
Tieliikenne	2,02	1,38	-32 %	7,0 %	2,12	1,91	-10 %
Raideliikenne	-	-	-	-	-	-	-
Vesiliikenne	1,11	0,44	-61 %	2,22 %	1,17	0,61	-48 %
Maatalous	12,72	13,75	8 %	69,7 %	13,32	19,13	44 %
Jätteen käsittely	0,30	0,18	-42 %	0,9 %	0,32	0,25	-22 %
F-kaasut	0,25	0,25	-2 %	1,2 %	0,26	0,34	30 %
Tuulivoima	-	-	-	0,0 %	-	-	0,0 %
Yhteensä	21,5	19,7	-8 %	100 %	22,6	27,44	22 %



Lestijärvi kuva 1. Lestijärven kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Lestijärven suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 13,8 kt CO₂e. Vuoden 2005 päästöihin verrattuna kasvua oli 8 %. Maataloussektorin päästöjakauma on esitetty kuvassa 2. Suurin muutos vuoteen 2005 verrattuna on tapahtunut maaperän päästöissä, jotka ovat kasvaneet 4,3 kilotonnista noin 5,2 kilotonniin eli noin 20 %. Maataloussektorin maaperän päästöjä arvioitaessa tule huomioida, että turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.

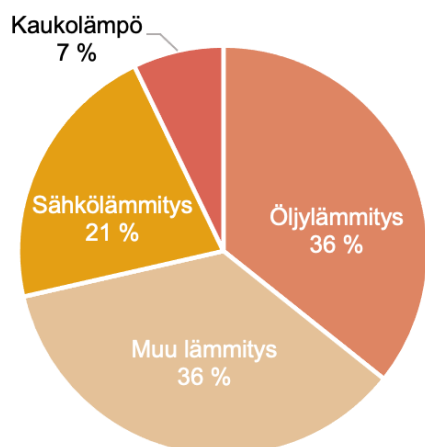


Lestijärvi kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019 Lestijärvellä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Työkoneiden tuottamat kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat noin 1,5 kilotonnia, josta maa- ja metsätalouskoneiden osuus oli 80 %. Vuoteen 2005 verrattuna työkoneiden energiankulutus on vähentynyt noin 9,4 % ja päästöt noin 11 %.

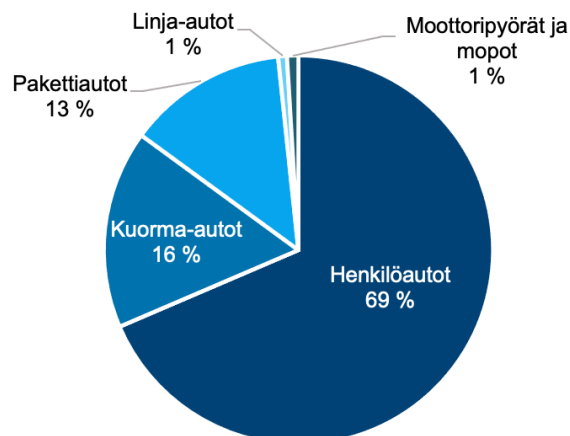
Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet vuosien 2005 ja 2019 välillä noin 30 %. Vuonna 2019 lämmityksen tuottamat ilmastopäästöt olivat 1,4 kilotonnia, josta asuinrakennusten lämmitys tuotti noin puolet. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 3. Kuvaaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Sekä sähkö- että öljylämmityksen päästöt ovat pienentyneet noin 50 %. Samalla öljylämmityksen kuluttama energia on vähentynyt 50 % ja sähkölämmityksen noin 14 %. Muun lämmityksen 0,5 kilotonnin päästöistä on puulämmityksen tuottamaa noin 0,3 kilotonnia.



Lestijärvi kuva 3. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Tieliikenteen tuottamat kasvihuonekaasupäästöt ovat pienentyneet vuoteen 2005 verrattuna noin 32 %. Tieliikenteen 1,4 kt CO₂e päästöistä on henkilöautoliikenteen tuottamaa noin 69 % (kuva 4).



Lestijärvi kuva 4. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri ajoneuvoluokkien välillä vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

LESTIJÄRVEN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Lestijärven kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 50 % vuoden 2005 tasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 11 kilotonnia. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun perusskenaarioon lisättiin seuraavat Lestijärvellä suunnitteilla olevat ilmastotoimenpiteet ja arviot tulevasta kehityksestä:

Kulutussähkö

- Kunnan katuvalojen vanhat elohopealamput vaihdetaan energiatehokkaisiin led-lampuihin.

Rakennusten energiankulutus

- Kunnassa käytetty kaukolämpö tuotetaan hakkeella. Lähes kaikki kunnan omistamat kiinteistöt on liitetty kaukolämpöverkkoon.
- Kunnan omistamiin kiinteistöihin on suunnitteilla energiaremontteja, joissa vaihdetaan tai tiivistetään kiinteistöjen ikkunoita ja ulko-ovia. Lisäksi kunnan omistaman sähkölämmityksen rivitalon sähköpatterit vaihdetaan uusiin energiatehokkaampiin pattereihin.
- Kuntalaisia kannustetaan luopumaan öljylämmityksestä ja tiedotetaan valtion tarjoamista avustuksista.
- Maalämmön hyödyntäminen on kunnassa haasteellista runsaiden pohjavesialueiden vuoksi, mutta soveltuvilla alueilla maalämpö tulee lisääntymään.

Maatalous

- Neuvotaan ja kannustetaan viljelijöitä ympäristöystävällisten viljelytekniikoiden käyttöönotossa.
- Kannustetaan biokaasutuotantoon, mikäli se on taloudellisesti kannattavaa.
- Monet meijerit ovat sitoutuneet hiilineutraalisuustavoitteisiin ja tämä tulee vaikuttamaan myös Lestijärven maidontuotannon päästöihin.

Tieliikenne

- Vähennetään työmatkaliikennettä edistämällä etätyömahdollisuuksia.

Jätteiden käsittely

- Edistetään tehokkaampaa kierrätystä informoimalla kuntalaisia.
- Koulujen ja päiväkotien ruokahävikkiä pyritään vähentämään oikealla mitoituksella. Lisäksi suunnitelmissa on ylijäämäruoan myyminen ResQ-sovellusta käyttäen.
- Minimoidaan myös muun syntyvän jätteen määrä hyvällä suunnittelulla.

Tuulivoiman lisääminen

- Lestijärvellä on luvat 69 tuulivoimalalle kolmella eri osayleiskaava-alueella. Valmistuttuaan tuulivoimaloiden kokonaisteho on noin 400 MW, mikä tuottaa kunnalle vuonna 2035 noin 27 kilotonnin päästöhyvityksen.

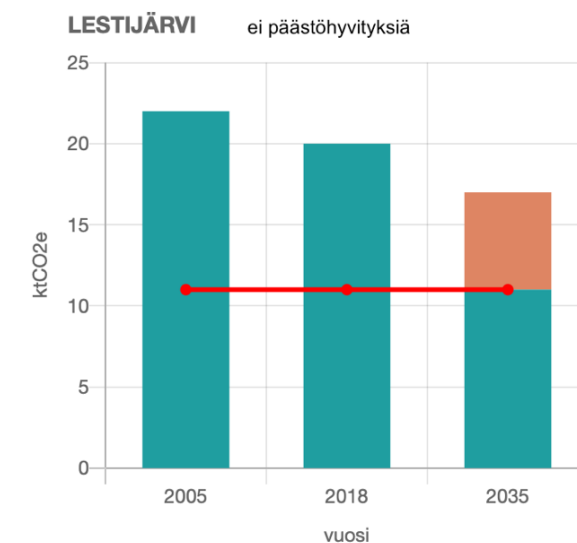
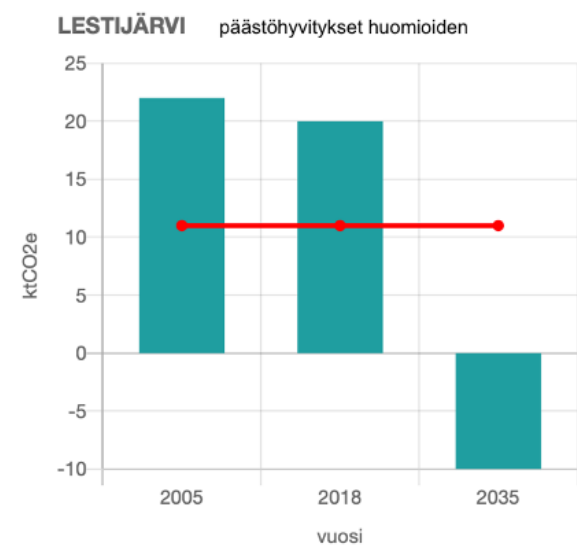
Aurinkopaneelit

- Kunnassa toimivan virvoitusjuomatehtaan aurinkosähköjärjestelmän koko on noin 0,1 MW ja sen vuotuinen CO₂e vähenemä noin 12 tonnia.

Kuvassa 5 on esitetty Lestijärven päästöskenaariot vuonna 2035 tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Lestijärven kasvihuonekaasupäästöt olisivat 20,9 kilotonnia alle 11 kilotonnin tavoitetason. Kunnan päästöt olisivat siis noin -10 kt CO₂e ja kunta olisi **hiilinegatiivinen**. Ilman päästöhyvityksiä Lestijärven päästöt jäävät 6,3 kilotonnia yli tavoitetason.

Skenaariolaskelman sektorikohtaiset päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Kunnan kokonaispäästöt on taulukossa ilmoitettu sekä ilman päästöhyvityksiä että päästöhyvitykset huomioiden. Skenaariolaskelman perusteella muiden sektoreiden päästöjen vähentyessä tulee

maatalouden osuus kunnan kokonaispäästöistä edelleen kasvamaan. Ennusteen mukaan vuonna 2035 maatalous tuottaa noin 77,5 % kunnan ilmastopäästöistä, mutta on otettava huomioon, että maataloudessa tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoita ja huomioida skenaariolaskelmassa. Suurin päästövähennys saavutetaan tieliikennesektorilla, jonka päästöt tulevat laskelman mukaan putoamaan noin 1,3 kilotonnia. Prosentuaalisesti suurin, noin 90 % päästövähennys saavutettaisiin kulutussähkösektorilla. Skenaariolaskelman kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti ovat Lestijärvellä vuonna 2035 noin 29,7 tonnia ja päästöhyvitykset huomioiden noin -17,5 tonnia/asukas.



Lestijärvi kuva 5. Lestijärven päästöskenaariot päästöhyvitykset huomioiden sekä ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Lestijärvi taulukko 2. Lestijärven kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolas-
kelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Lestijärvi	Päästöt 2005 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 t CO ₂ e / asukas
Kulutussähkö	0,89	0,41	0,1	0,1
Sähkölämmitys	0,66	0,35	0,1	0,2
Kaukolämpö	0,03	0,11	0,1	0,1
Öljylämmitys	0,92	0,45	0,2	0,3
Muu lämmitys	0,43	0,46	0,2	0,4
Teollisuus	0,47	0,42	0,6	1,0
Työkoneet	1,73	1,53	1,5	2,5
Tieliikenne	2,02	1,38	0,7	1,2
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	1,11	0,44	0,3	0,6
Maatalous	12,72	13,75	13,3	23,1
Jätteiden käsittely	0,30	0,18	0,1	0,2
F-kaasut	0,25	0,25	0,0	0,1
Yhteensä ilman päästö- hyvityksiä	21,5	19,7	17,2	29,7
Yhteensä päästö- hyvitykset huomioiden	-	-	-10,00	-17,5

LESTIJÄRVEN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Lestijärvellä voidaan seurata tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri sektoreiden

indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta myös ennakkotieto vuodelta 2020.

Lestijärvi taulukko 3. Lestijärven ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
	CO ₂ e	CO ₂ e ¹
Kasvihuonekaasupäästöt		
Kokonaispäästöt	19,7 kt	19,3 kt
Päästöt asukasta kohti	27,4 t	26,7 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	0 kt	0 kt
Kokonaispäästöt	19,7 kt	19,3 kt
Päästöt asukasta kohti	27,4 t	26,7 t
Kulutussähkö	0,4 kt	0,3 kt
Sähkölämmitys	0,3 kt	0,3 kt
Kaukolämpö	0,1 kt	0,1 kt
Öljylämmitys	0,5 kt	0,4 kt
Muu lämmitys	0,5 kt	0,4 kt
Tieliikenne	1,4 kt	1,3 kt
Maatalous	13,8 kt	13,6 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	0	0
Ladattavat hybridit	0	1
Kaasuautot	0	0
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,0 %	0,3 %
Sähkölatauspaikat	0	1
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	157 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	47 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala		1 507 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

19 PERHO

Perhon keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	2759
Maapinta-ala	747,87 km ²
Väestötiheys	3,7 as./km ²
Taajama-aste	38,1 %

Perhon kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 57,4 kt CO₂e, mikä on noin 7 % maakunnan kokonaispäästöistä. Vähennystä vuoteen 2005 verrattuna on 1,5 %. Samalla asukaskoh- taiset päästöt ovat kasvaneet 19,2 tonnista 20,8 tonniin. Kun huomioidaan 6,8 kilotonnin tuulivoi- mahyvitys, Perhon kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 50,5 kt CO₂e eli vähennystä vuodesta 2005 on noin 13 %. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Perhon kasvihuonekaasu- päästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuten kuvaajasta nähdään, ei Perhon ko- konaispäästöissä ole tapahtunut suuria muutok- sia vertailuvuosien välillä. Kuvaajassa ilmoitettu 13 prosentin päästövähennys sisältää tuulivoi- mahyvityksen, mutta todellinen ilmastopääs- töissä tapahtunut muutos on noin - 1,5 %.

Perhossa vuonna 2016 alkanut tuulivoimatuo- tanto näkyy kuvaajassa negatiivisina päästöinä.

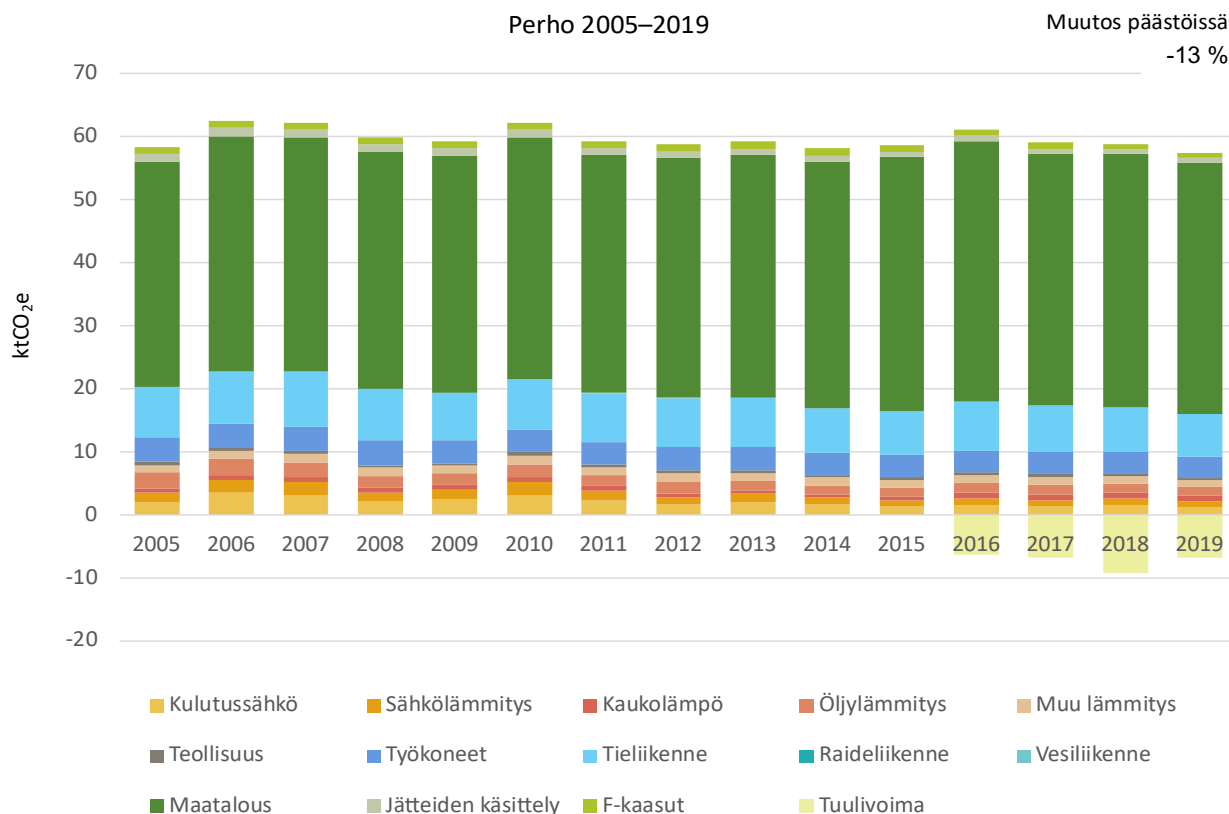
Kuvaajasta on selvästi nähtävissä tieliikenteen, kulutussähkön sekä sähkö- ja öljylämmityksen päästöjen pieneneminen vertailuaikana. Vuo- sien 2005 ja 2006 välillä tapahtunut kasvihuone- kaasupäästöjen kasvu aiheutuu pääasiassa maatalouden ja kulutussähkön päästöjen kas- vusta. Vuoden 2010 korkeampia päästölukuja selittää erittäin kylmä talvi, jonka seurauksena lämmityksen ja kulutussähkön päästöt kasvoi- vat. Vuoden 2016 hieman aikaisempia vuosia korkeammat päästöluvut ovat seurausta maata- louden ja tieliikenteen päästöjen kasvusta Per- hossa.

PERHON SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Suurin kasvihuonekaasujen päästölähde Per- hossa vuonna 2019 oli maatalous, jonka päästöt vastaavat noin 69,4 % kunnan päästöistä. Tieli- kenteen osuus kunnan kokonaispäästöistä on noin 11,8 %, lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) noin 7,5 % ja työkoneiden noin 5,8 %.

Perho taulukko 1. Perhon kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019, muutos päästöissä vuo- sien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

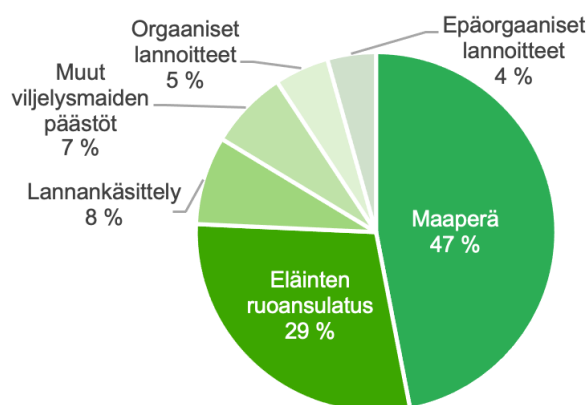
Perho	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e 2005	kt CO ₂ e 2019	Muutos 05-19	Jakauma 2019	t CO ₂ e/ asukas 2005	t CO ₂ e/ asukas 2019	Muutos 05-19
Kulutussähkö	1,99	1,25	-38 %	2,2 %	0,66	0,45	-56 %
Sähkölämmitys	1,50	0,90	-40 %	1,6 %	0,49	0,33	-53 %
Kaukolämpö	0,72	0,88	23 %	1,5 %	0,24	0,32	33 %
Öljylämmitys	2,52	1,39	-45 %	2,4 %	0,83	0,50	-36 %
Muu lämmitys	1,20	1,13	-6 %	2,0 %	0,39	0,41	-9 %
Teollisuus	0,52	0,36	-30 %	0,6 %	0,17	0,13	-25 %
Työkoneet	3,84	3,33	-13 %	5,8 %	1,26	1,21	-6 %
Tieliikenne	8,07	6,78	-16 %	11,8 %	2,65	2,46	-15 %
Raideliikenne	0,00	0,00	-	0,0 %	0,00	0,00	-
Vesiliikenne	0,03	0,02	-33 %	0,03 %	0,01	0,01	-29 %
Maatalous	35,60	39,84	12 %	69,4 %	11,70	14,44	18 %
Jätteiden käsittely	1,32	0,72	-45 %	1,3 %	0,43	0,26	-37 %
F-kaasut	1,03	0,80	-23 %	1,4 %	0,34	0,29	-19 %
Tuulivoima	0,00	-6,79	-	-11,8 %	0,00	-2,46	-
Yhteensä	58,3	50,6	-13 %	100 %	19,2	18,3	-11 %



Perho kuva 1. Perhon kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

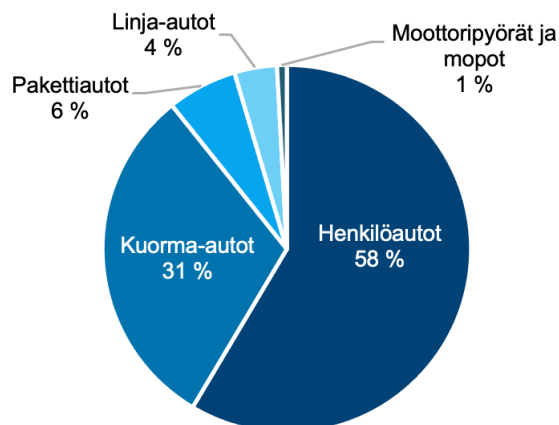
Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Perhon suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 39,8 kt CO₂e, joka on 12 % enemmän kuin vuonna 2005. Huomattavin ero maakunnalliseen maatalouden päästöjakaumaan verrattuna on maaperän päästöjen lähes 50 % osuus (kuva 2). Maataloussektorin maaperän päästöjä arvioitaessa tule huomioida, että turve maiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Perho kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Tieliikenteen 6,8 kilotonnin CO₂e päästöt vastaavat noin 11,8 % Perhon kokonaispäästöistä. Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat vähentyneet noin 16 %. Tieliikenteen päästöistä lähes 60 % on henkilöautoliikenteen ja noin 30 % kuorma-autoliikenteen tuottamaa (kuva 3). Raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ei lasketa kunnan päästöihin.

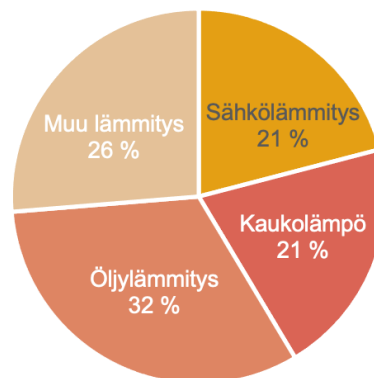


Perho kuva 3. Tieliikenteen päästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Työkoneiden tuottamat kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat noin 3,3 kilotonnia, josta maa- ja metsätaloustyökoneiden osuus oli noin 70 prosenttia. Vuoteen 2005 verrattuna työkoneiden energiankulutus on vähentynyt noin 12 % ja päästöt noin 13 %.

Lämmityksen päästöt vuonna 2019 olivat 4,3 kt CO₂e, josta asuinrakennusten lämmitys tuotti noin 2,3 kt. Lämmityksen kokonaispäästöjen vähennys vuoteen 2005 verrattuna oli noin 27 %. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 4. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Sekä sähkö- että öljylämmityksen päästöt ovat vähentyneet yli 40 % vuodesta 2005. Öljylämmityksen osalta päästövähennys on seurausta energiankulutuksen vähentymisestä 45 prosentilla, kun taas sähkölämmitykseen kulutettu energia ei ole merkittävästi muuttunut. Kaukolämmön energiankulutus on vertailuvuosien aikana lisääntynyt 26 %, mikä näkyy myös ilmastopäästöjen kasvuna. Muun lämmityksen 1,1 kilotonnin päästöistä on puulämmityksen tuottamaa lähes 0,7 kilotonnia.



Perho kuva 4. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken Perhossa vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

PERHON PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Perhon kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 50 % vuoden 2005 tasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 29 kilotonnia. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalan perusskenaarioon lisättiin seuraavat Perhossa suunnitteilla olevat ilmastotoimenpiteet ja arviot tulevasta kehityksestä:

Rakennusten energiankulutus

- Kunnan omistamien kiinteistöjen öljylämmitykset vaihdetaan pääosin kaukolämpöön.
- Kunnan omistama lämpölaite tuottaa energian hakkeesta (kevyt polttoöljy varalla).
- Perhon kirkonkylään kaavoitettu kerrostalokortteli, joka lisää kunnan rakennuskannan kerrosalaa 1500 m².

Maatalous

- Suunnitteilla 10 MWh biokaasulaitos, joka on tuotannossa mahdollisesti vuonna 2024 (ympäristövaikutusten tarvearvioinnissa). Noin 10 % biokaasusta on tarkoitettu tuottamaan laitosta varten kasvatetulla nurmimassalla.

Jätteiden käsittely

- Koulujen ruokahävikkiä pyritään vähentämään jäännösruoan myynnillä ja lahjoittamalla ruokaa 4H-kerhon Ruokakassi palveluun.

Tieliikenne

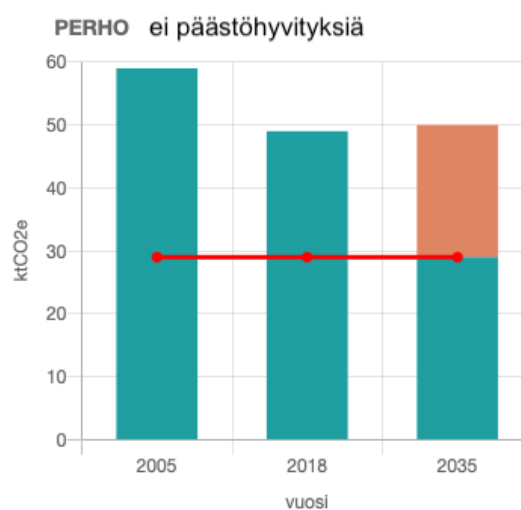
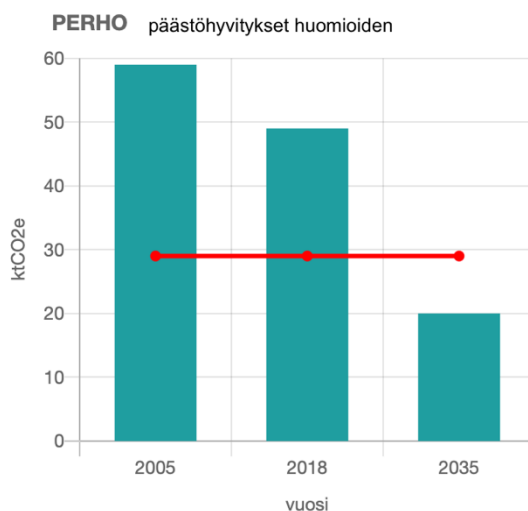
- Tavoitteena on vaihtaa yksi kolmesta kunnan omistamasta pakettiautosta uuteen sähkökäyttöiseen pakettiautoon (ei vielä hyväksytty budjettiin).

Tuulivoiman lisääminen

- Perhossa on tällä hetkellä tuotannossa Liimakon tuulivoimapuisto, jonka kokonais-teho on noin 27 MW.
- Rakenteilla oleva Alajoen tuulivoimapuisto (tuotannossa 2022), jonka teho tulee olemaan 42 MW.
- Kokkonevan tuulipuiston kaavoitus on käynnissä. Tuulipuisto on tuotannossa noin 2025 ja sen teho tulee olemaan 360–380 MW.
- Uusien tuulivoimapuistojen valmistuessa Perhon tuulivoimahuvitys tulee vuonna 2035 olemaan noin 29 kilotonnia.

Kuvassa 5 on esitetty Perhon päästöskenaariot vuonna 2035 tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Perhon kasvihuonekaasupäästöt olisivat noin 20,1 kt CO₂e eli noin 9 kilotonnia alle 29 kilotonnin päästötavoitetason. Ilman päästöhyvityksiä Perhon päästökuiluksi jää noin 21 kilotonnia.

Skenaariolaskelman sektorikohtaiset päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Skenaariolaskelman mukaan maatalouden päästöjen osuus tulee nousemaan lähes 80 prosenttiin kunnan kokonaispäästöistä, mutta on otettava huomioon, että maataloudessa tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoita ja huomioida skenaariolaskelmassa. Perhon tieliikenteen päästöt tulisivat skenaarion mukaan vähentymään noin 4,5 kilotonnia ja maatalouden päästöt kasvamaan noin 4 kilotonnia vuoden 2005 tasosta. Skenaariolaskelman mukaan päästöt asukasta kohti ovat Perhossa vuonna 2035 noin 22 t CO₂e ja päästöhyvitykset huomioiden noin 9 t CO₂e asukasta kohti



Perho kuva 5. Perhon päästöskenaario vuonna 2035 päästöhyvitykset huomioiden ja ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Perho taulukko 2. Perhon kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Perho	Päästöt 2005 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset	Skenaarion mukai-
			päästöt 2035 kt CO ₂ e	set päästöt 2035 t CO ₂ e / asukas
Kulutussähkö	1,99	1,25	0,2	0,1
Sähkölämmitys	1,50	0,90	0,2	0,1
Kaukolämpö	0,72	0,88	0,1	0,1
Öljylämmitys	2,52	1,39	0,6	0,2
Muu lämmitys	1,20	1,13	0,5	0,2
Teollisuus	0,52	0,36	0,6	0,2
Työkoneet	3,84	3,33	3,2	1,4
Tieliikenne	8,07	6,78	3,6	1,6
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	0,03	0,02	0	0,0
Maatalous	35,60	39,84	39,8	17,8
Jätteiden käsittely	1,32	0,72	0,4	0,2
F-kaasut	1,03	0,80	0,1	0,1
Yhteensä ilman päästö- hvvityksiä	58,3	57,4	49,3	22,0
Yhteensä päästö- hyvitykset huomioiden	-	50,6	20,1	9,0

PERHON ILMASTOTYÖN SEURANTA

Perhossa voidaan seurata tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri sektoreiden

indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta myös ennakkotieto vuodelta 2020.

Perho taulukko 3. Perhon ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Taaleri, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	57,4 kt	55,9 kt
Päästöt asukasta kohti	20,8 t	20,6 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	- 6,8 kt	- 6,6 kt
Kokonaispäästöt	50,6 kt	49,3 kt
Päästöt asukasta kohti	18,3 t	18,2 t
Kulutussähkö	1,2 kt	0,9 kt
Sähkölämmitys	0,9 kt	0,7 kt
Kaukolämpö	0,9 kt	0,8 kt
Öljylämmitys	1,4 kt	1,3 kt
Muu lämmitys	1,1 kt	1,2 kt
Tieliikenne	6,8 kt	6,4 kt
Maatalous	39,8 kt	39,5 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	0	1
Ladattavat hybridit	1	3
Kaasuautot	0	0
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,1 %	0,2 %
Sähkölatauspaikat	1	1
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	164 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	111 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	89 GWh	
Maalämpöpumppujen lämmitysala	-	12 100 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

20 TOHOLAMPI

Toholammin keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	3033
Maapinta-ala	608,82 km ²
Väestötiheys	5,0 as./km ²
Taajama-aste	51,7 %

Toholammin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 68,1 kt CO₂e, joka on 11 % vähemmän kuin vuonna 2005. Toholammin väkiluku on kuitenkin vertailuaikana laskenut noin 17 % ja asukaskohtaiset päästöt ovatkin nousseet 20,8 tonnista 22,5 tonniin eli noin 8 prosenttia.

Kuvassa 1 on esitetty Toholammin kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään, että Toholammin kokonaispäästöt ovat vertailuaikana vähentyneet tasaisesti muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta. Vuosien 2006 ja 2007 päästökasvun aiheuttavat kulutussähkön ja

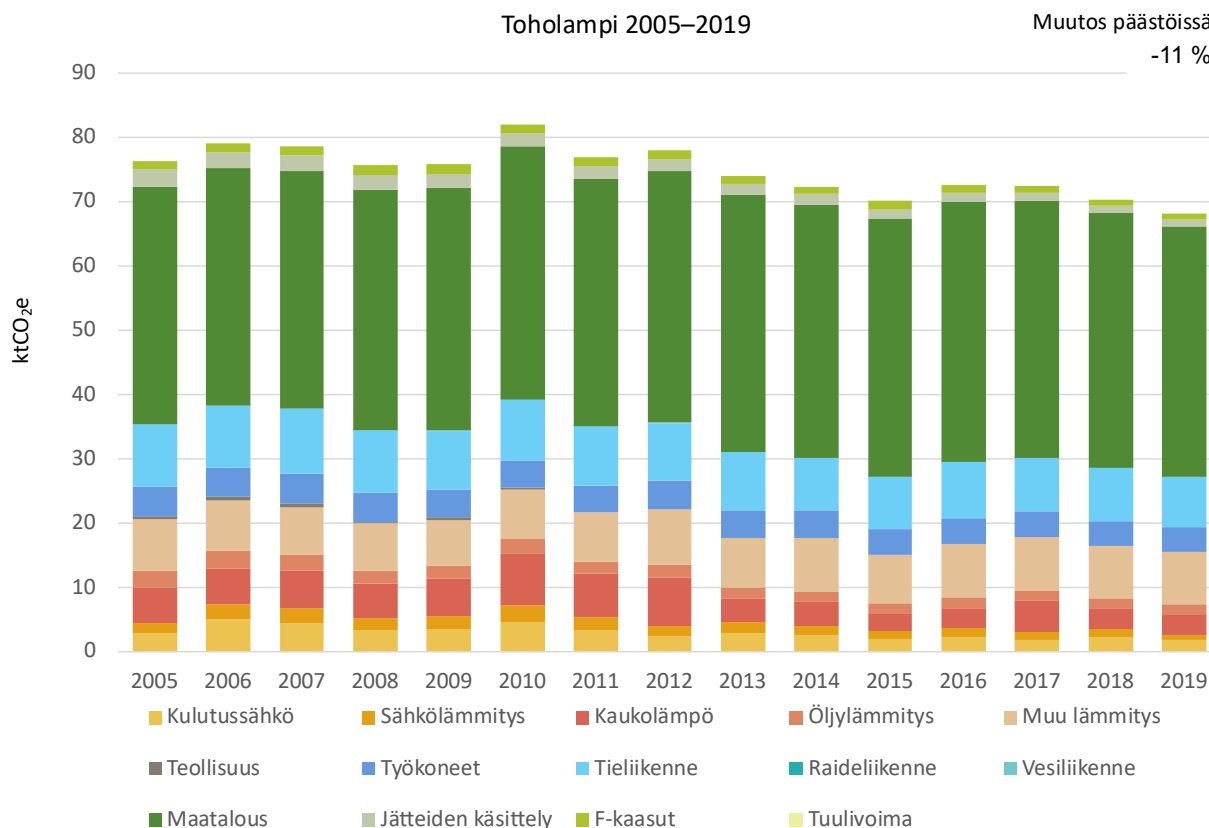
sähkölämmityksen päästöjen nousu. Vuoden 2010 poikkeuksellisen kylmä talvi näkyy lämmityksen ja kulutussähkön päästöjen kasvuna, joka nostaa kokonaispäästö määrää. Kuvaajasta on havaittavissa, että jätteiden käsittelyn, työkonoiden, tieliikenteen, kulutussähkön ja lämmityksen (muu lämmitys lukuun ottamatta) päästöt ovat vähentyneet vuosien 2005 ja 2019 välillä.

TOHOLAMMIN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Suurin kasvihuonekaasujen päästölähde Toholammilla vuonna 2019 oli maatalous, jonka 38,9 kilotonnin päästöt vastaavat noin 57,2 prosenttia kunnan kokonaispäästöistä. Lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) osuus kokonaispäästöistä on noin 20,2 % ja tieliikenteen noin 11,5 %.

Toholampi taulukko 1. Toholammin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019, päästöjen muutos vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

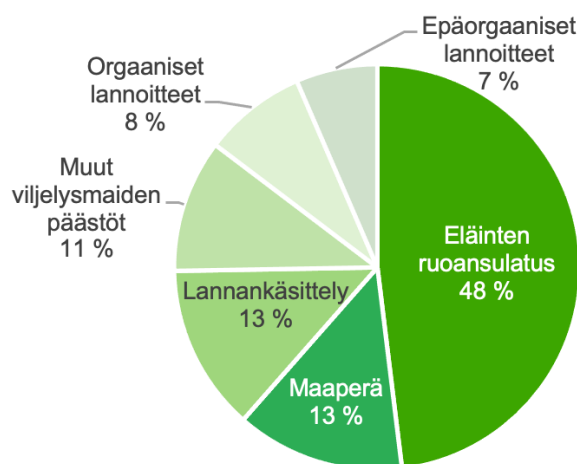
	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e	kt CO ₂ e	Muutos	Jakauma	t CO ₂ -e/ asukas	t CO ₂ -e/ asukas	Muutos
Toholampi	2005	2019	05-19	2019	2005	2019	05-19
Kulutussähkö	2,90	1,79	-38 %	2,6 %	0,79	0,59	-25 %
Sähkölämmitys	1,62	0,90	-44 %	1,3 %	0,44	0,30	-33 %
Kaukolämpö	5,42	3,16	-42 %	4,6 %	1,48	1,04	-30 %
Öljylämmitys	2,66	1,55	-42 %	2,3 %	0,72	0,51	-29 %
Muu lämmitys	8,07	8,19	1 %	12,0 %	2,20	2,70	23 %
Teollisuus	0,48	0,00	-100 %	0,0 %	0,13	0,00	-100 %
Työkoneet	4,54	3,78	-17 %	5,5 %	1,24	1,25	1 %
Tieliikenne	9,72	7,85	-19 %	11,5 %	2,65	2,59	-2 %
Raideliikenne	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Vesiliikenne	0,02	0,01	-29 %	0,02 %	0,004	0,004	-14 %
Maatalous	36,94	38,94	5 %	57,2 %	10,07	12,84	27 %
Jätteiden käsittely	2,69	1,12	-58 %	1,6 %	0,73	0,37	-50 %
F-kaasut	1,34	0,83	-38 %	1,2 %	0,37	0,27	-25 %
Tuulivoima	-	-	-	0,0 %	0,00	0,00	-
Yhteensä	76,4	68,1	-11 %	100 %	20,8	22,5	8 %



Toholampi kuva 1. Toholammin kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Toholammin suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

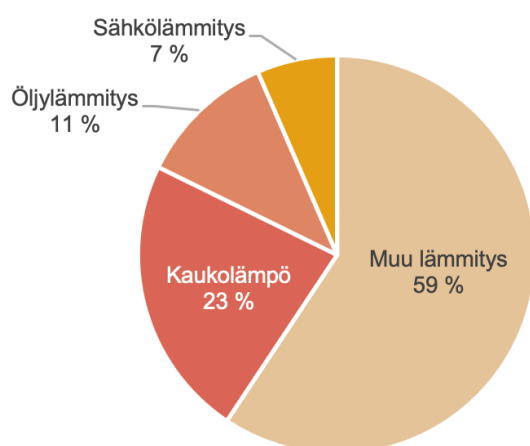
Maatalouden CO₂e päästöt vuonna 2019 olivat 38,9 kilotonnia, josta tuotantoeläinten ruoansulatus tuottaa lähes puolet (kuva 2). Vuoteen 2005 verrattuna maatalouden päästöt ovat kasvaneet noin 5 %, mutta niiden jakauma on pysynyt lähes samana. Maataloussektorin maaperän päästöjä arvioitaessa tule huomioida, että turve- maiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Toholampi kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

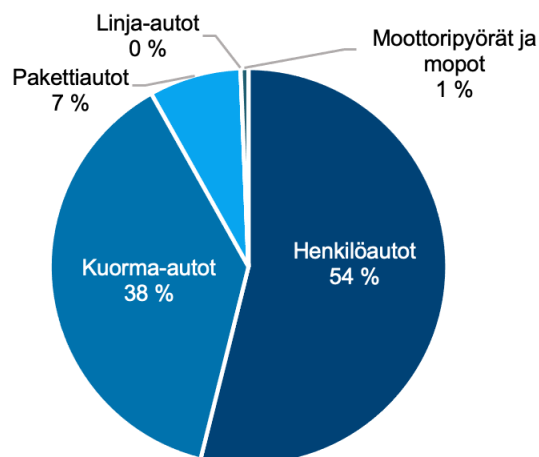
Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet vuodesta 2005 noin 22 %. Lämmityksen kokonaispäästöt vuonna 2019 olivat 13,8 kt CO₂e, josta teollisuusrakennusten lämmitys tuotti noin 6,4 kt ja asuinrakennusten noin 3,6 kt. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 3. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Kaukolämmön sekä sähkö- ja öljylämmityksen päästöt ovat vähentyneet yli 40 %. Samalla kaukolämmön energiankulutus on kasvanut 49 %. Sähkölämmityksen energiankulutus on puolestaan vähentynyt 8 % ja öljylämmityksen 41 %. Muun lämmityksen 8,2 kilotonnista puulämmitys tuottaa noin 0,9 kilotonnia.



Toholampi kuva 3. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Toholammin **tieliikenteen** kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 7,9 kt CO₂e. Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat vähentyneet 19 %. Tieliikenteen päästöistä henkilöautoliikenne tuottaa 54 % ja kuorma-autoliikenne 38 % (kuva 4). Raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ei lasketa kunnan päästöihin.



Toholampi kuva 4. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri ajoneuvoluokkien kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

TOHOLAMMIN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Toholammin kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 39 % vuoden 2005 päästötasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 47 kilotonnia. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun perusskenaarioon lisättiin seuraavat Toholammilla suunnitteilla olevat ilmastotoimenpiteet:

Tieliikenne

- Edistetään etätyöskentelymahdollisuuksia parantamalla verkkoyhteyksiä.

Tuulivoiman lisääminen

- Rakennettavien tuulivoimaloiden yhteenlaskettu teho on 592 MW, mikä tuottaa kunnalle noin 40 kilotonnin päästöhvityksen vuonna 2035.

Muut päästöhvitykset

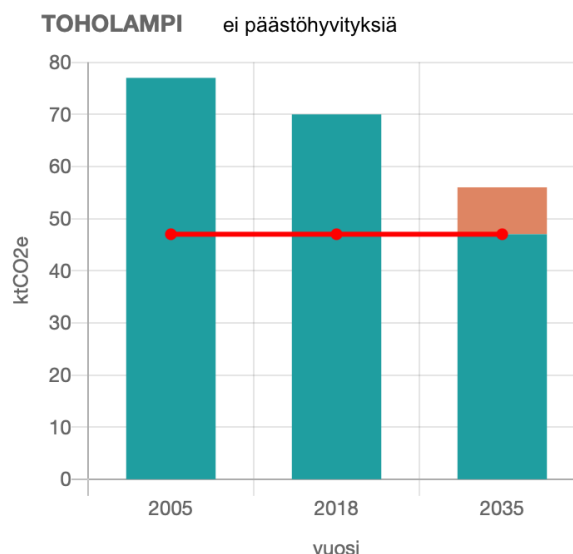
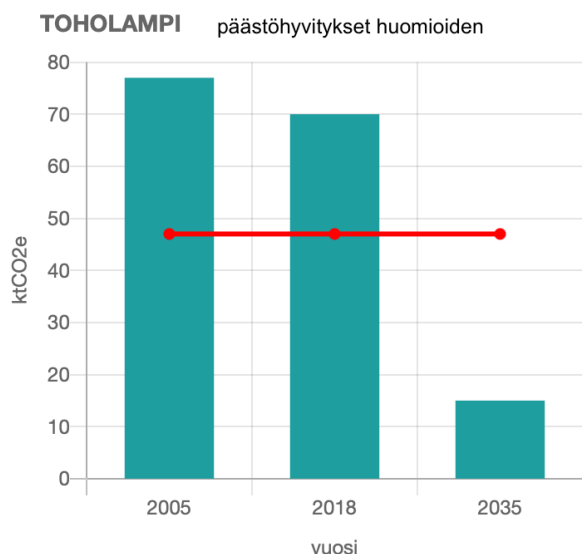
- Kunnassa toimiva biokaasulaitos tuottaa lämpöä 670 MWh ja sähköä 360 MWh. Biokaasulaitoksen kunnalle tuottama päästöhvitys on 0,1 kilotonnia.

Kuvassa 5 on esitetty Toholammin päästöskenaariot tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhvitykset huomioiden Toholammin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2035 olisivat noin 15 kt CO₂e eli noin 32 kilotonnia alle

tavoitetason. Ilman päästöhyvityksiä päästökui-
luksi jää noin 9 kt CO₂e.

Skenaariolaskelman yksityiskohtaisemmat
päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Kunnan ko-
konaispäästöt on taulukossa ilmoitettu sekä il-
man päästöhyvityksiä että päästöhyvitykset
huomioiden. Laskelman mukaan maataloussek-
torin päästöjen osuus kunnan kokonaispääs-
töistä tulee kasvamaan yli 70 prosenttiin, mutta
on otettava huomioon, että maataloudessa

tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövä-
hennyksiä on vaikea ennakoida ja huomioida
skenaariolaskelmassa. Kaukolämmön ja öljy-
lämmityksen päästöt vähenevät skenaariolas-
kelman mukaan noin 73 prosenttia ja kulutus-
sähkön ja sähkölämmityksen päästöt yli 85 pro-
senttia vuoden 2005 tasosta. Skenaariolaskel-
man mukaiset päästöt asukasta kohti vuonna
2035 ovat noin 23,1 tonnia ja päästöhyvitykset
huomioiden noin 6,3 tonnia.



Toholampi kuva 5. Toholammin päästöskenaario vuonna 2035 päästöhyvitykset huomioiden ja ilman
päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Toholampi taulukko 2. Toholammin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Toholampi	Päästöt 2005 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 kt CO ₂ e	Skenaarion mukai- set päästöt 2035 t CO ₂ e / asukas
Kulutus sähkö	2,90	1,79	0,3	0,1
Sähkölämmitys	1,62	0,90	0,2	0,1
Kaukolämpö	5,42	3,16	1,5	0,6
Öljylämmitys	2,66	1,55	0,7	0,3
Muu lämmitys	8,07	8,19	4,2	1,8
Teollisuus	0,48	0,00	0,0	0,0
Työkoneet	4,54	3,78	3,6	1,5
Tieliikenne	9,72	7,85	4,1	1,7
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	0,02	0,01	0,0	0,0
Maatalous	36,94	38,94	40	16,7
Jätteiden käsittely	2,69	1,12	0,6	0,2
F-kaasut	1,34	0,83	0,1	0,1
Yhteensä ilman päästö- hyvityksiä	76,4	68,1	55,3	23,1
Yhteensä päästö- hyvitykset huomioiden	76,4	68,1	15,2	6,3

TOHOLAMMIN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Toholammilla voidaan seurata tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri sektoreiden

indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta ennakkotieto vuodelta 2020.

Toholampi taulukko 3. Toholammin ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	68,1 kt	66,4 kt
Päästöt asukasta kohti	22,5 t	22,4 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	0 kt	0 kt
Kokonaispäästöt	68,1 kt	66,4 kt
Päästöt asukasta kohti	22,5 t	22,4 t
Kulutussähkö	1,8 kt	1,4 kt
Sähkölämmitys	0,9 kt	0,8 kt
Kaukolämpö	3,2 kt	3,1 kt
Öljylämmitys	1,6 kt	1,5 kt
Muu lämmitys	8,2 kt	8,5 kt
Tieliikenne	7,9 kt	7,5 kt
Maatalous	38,9 kt	38,1 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	0	4
Ladattavat hybridit	7	20
Kaasuautot	0	0
Sähkö-, kaasu- ja hybridautojen osuus henkilöautoista	0,4 %	0,9 %
Sähkölatauspaikat	3	3
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	162 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	177 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala	-	10 552 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

21 VETELI

Vetelin keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	3114
Maapinta-ala	502,13 km ²
Väestötiheys	6,2 as./km ²
Taajama-aste	55,5 %

Vetelin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 79,2 kt CO₂e, joka vastaa noin 10 % maakunnan kokonaispäästöistä. Vuoden 2005 päästöihin verrattuna Vetelin ilmastopäästöt ovat kasvaneet noin 3 %. Kunnan väkiluku on kuitenkin samalla pienentynyt ja päästöt asukasta kohti ovat kasvaneet 19 % 21,4 tonnista 25,4 tonniin. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Vetelin kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään, että Vetelin kokonaispäästöissä on vain pientä heilahtelua vertailuaikana. Vuosien 2006 ja 2007

kokonaispäästöjä nostavat kulutussähkön, sähkölämmityksen ja maatalouden päästöjen kasvu. Vuoden 2010 poikkeuksellisen kylmä talvi näkyy kuvaajassa lämmityksen ja kulutussähkön päästöjen kasvuna.

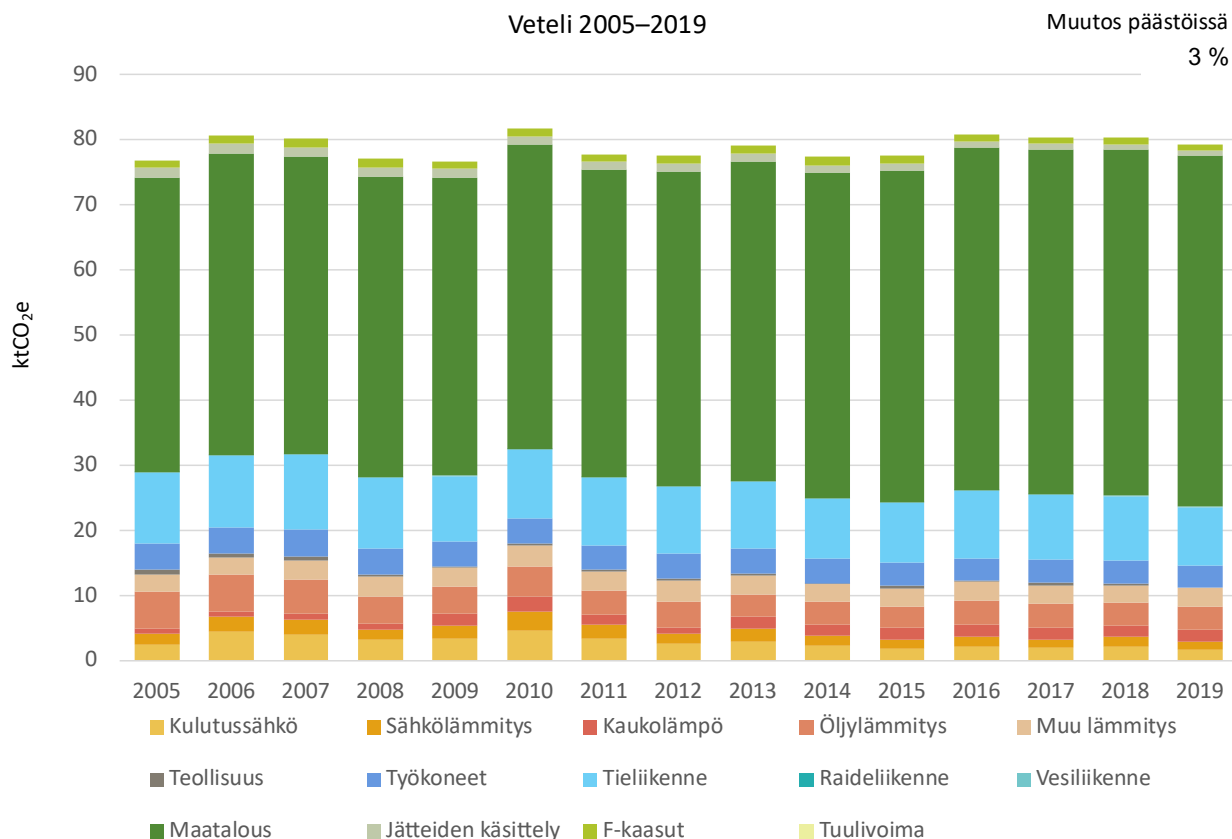
Kuvaajasta on havaittavissa jätteiden käsittelyn, sähkö- ja öljylämmityksen sekä kulutussähkön päästöjen väheneminen vertailuvuosien aikana. Myös maatalouden päästöjen kasvu on selvästi nähtävissä.

VETELIN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Vetelin suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, jonka 53,9 kilotonnin päästöt vastaavat noin 68,1 % kunnan kokonaispäästöistä. Lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) osuus kokonaispäästöistä on noin 11,9 % ja tieliikenteen noin 11,4 %.

Veteli taulukko 1. Vetelin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019, päästöjen muutos vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

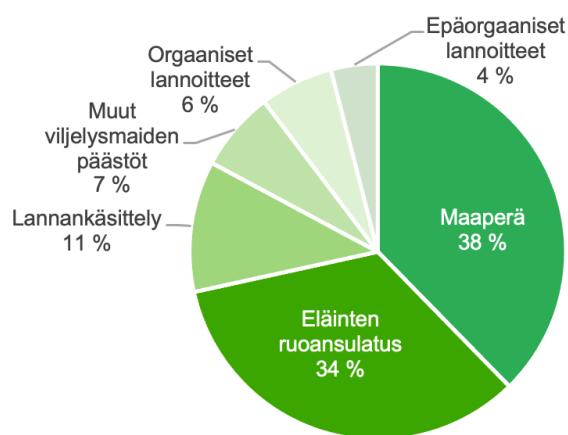
	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e 2005	kt CO ₂ e 2019	Muutos 05-19	Jakauma 2019	t CO ₂ -e/ asukas 2005	t CO ₂ -e/ asukas 2019	Muutos 05-19
Veteli	76,8	79,2	3 %	100 %	21,4	25,43	19 %
Kulutussähkö	2,55	1,75	-32 %	2,2 %	0,71	0,56	-21 %
Sähkölämmitys	1,64	1,21	-26 %	1,5 %	0,46	0,39	-15 %
Kaukolämpö	0,79	1,82	130 %	2,3 %	0,22	0,58	165 %
Öljylämmitys	5,65	3,62	-36 %	4,6 %	1,57	1,16	-26 %
Muu lämmitys	2,69	2,78	3 %	3,5 %	0,75	0,89	19 %
Teollisuus	0,63	0,00	-100 %	0,00 %	0,18	0,00	-100 %
Työkoneet	4,05	3,41	-16 %	4,3 %	1,13	1,10	-3 %
Tieliikenne	10,97	9,04	-18 %	11,4 %	3,05	2,90	-5 %
Raideliikenne	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Vesiliikenne	0,03	0,02	-33 %	0,02 %	0,008	0,006	-22 %
Maatalous	45,18	53,92	19 %	68,1 %	12,58	17,32	38 %
Jätteiden käsittely	1,49	0,80	-46 %	1,0 %	0,41	0,26	-38 %
F-kaasut	1,13	0,84	-26 %	1,1 %	0,31	0,27	-14 %
Tuulivoima	-	-	-	0,0 %	-	-	-



Veteli kuva 1. Vetelin kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Vetelin suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

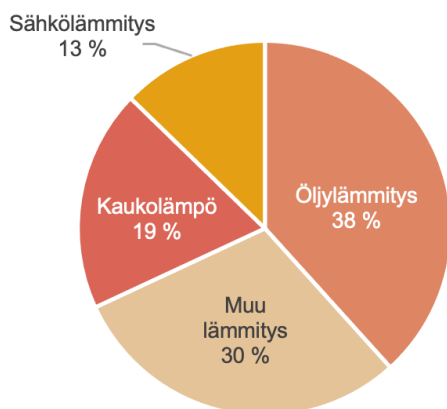
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt Vetelissä vuonna 2019 olivat 53,9 kt CO₂e. Vuoteen 2005 verrattuna maatalouden päästöt ovat kasvaneet 19 %. Maatalouden ilmastopäästöistä maaperä tuottaa noin 38 % ja tuotantoeläinten ruoansulatus noin 34 % (kuva 2). Maataloussektorin maaperän päästöjä arvioitaessa tule huomioida, että turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Veteli kuva 2 Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

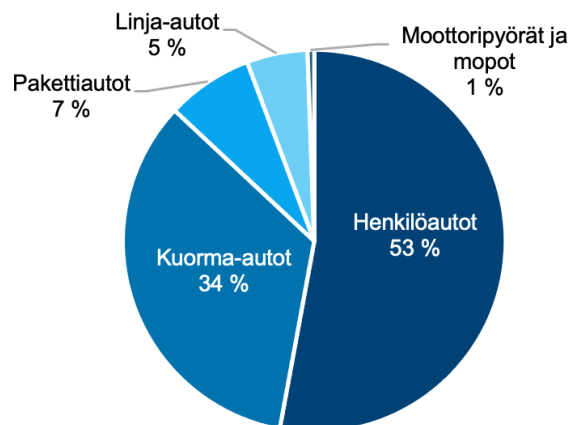
Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 9,4 kt CO₂e, josta asuinrakennusten lämmitys tuotti noin 4,3 kt. Vuoteen 2005 verrattuna lämmityksen kokonaispäästöt ovat vähentyneet noin 12 %. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 3. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Suurin päästövähennys on saavutettu öljylämmityksessä, jonka päästöt ovat vähentyneet 2,0 kt CO₂e eli noin 36 %. Päästövähennys on seurausta öljylämmityksen energiankulutuksen pienenemisestä. Sähkölämmityksen päästöt ovat vähentyneet 26 %, vaikka sähkölämmityksen energiankulutus on kasvanut 22 %. Kaukolämmön päästöjen kasvu aiheutuu samansuuruisesta energiankulutuksen noususta. Muun lämmityksen 2,8 kilotonnin päästöistä puulämmitys tuottaa noin 0,9 kilotonnia.



Veteli kuva 3. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 9,0 kt CO₂e eli noin 11,4 % Vetelin kokonaispäästöistä. Vuoteen 2005 verrattuna tieliikenteen päästöt ovat pienentyneet 18 %. Henkilöautoliikenteen osuus tieliikenteen kokonaispäästöistä on noin 53 % ja kuorma-autoliikenteen noin 34 % (kuva 4).



Veteli kuva 4. Vetelin tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri ajoneuvoluokkien kesken. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

VETELIN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

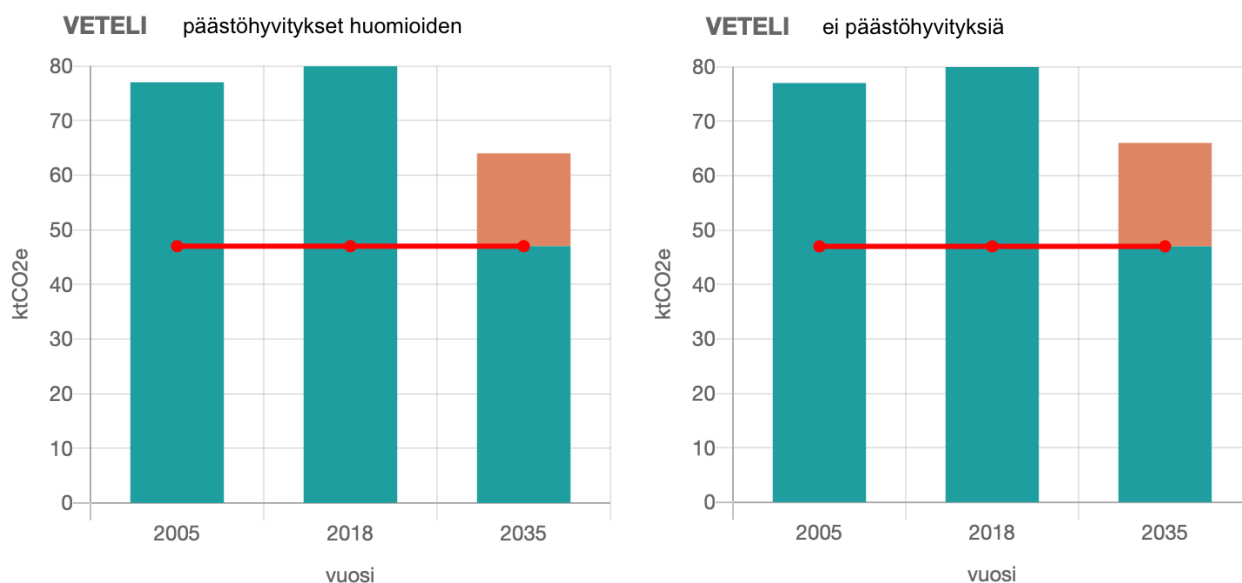
Vetelin kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 39 % vuoden 2005 päästötasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 47 kilotonnia. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun perusskenaarioon lisättiin Veteliin kaavoitetun Löytönevan tuulivoimapuiston tuottamat päästöhyvitykset. Valmistuessaan tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti on 30 MW ja se tuottaa kunnalle noin 2 kilotonnin päästöhyvitykset vuonna 2035.

Kuvassa 5 on esitetty Vetelin päästövähennyskkenaariot tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Vetelin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2035 olisivat noin 64 kt CO₂e. Jotta kunnassa saavutettiin tavoiteltu 39 % päästövähennys ja 47 kilotonnin päästöt, tarvitaan vielä 17 kilotonnin lisäys päästövähennyksiin tai -hyvityksiin. Ilman päästöhyvityksiä päästökulukuksi jää noin 19 kilotonnia.

Skenaariolaskelman yksityiskohtaisemmat päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Kunnan kokonaispäästöt on taulukossa ilmoitettu sekä ilman päästöhyvityksiä että päästöhyvitykset huomioiden. Laskelman mukaan maataloussektorin päästöjen osuus kunnan kokonaispäästöistä tulee kasvamaan noin 80 prosenttiin, mutta on otettava huomioon, että maataloudessa tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoita ja

huomioida skenaariolaskelmassa. Sekä sähkölämmityksen että kulutussähkön tuottamat päästöt tulevat laskelman mukaan vähentymään yli 80 prosenttia vuoden 2005 tasosta.

Skenaariolaskelman mukaiset päästöt asukasta kohti vuonna 2035 ovat noin 26 tonnia ja päästöhyvytykset huomioiden noin 25 tonnia.



Veteli kuva 5. Vetelin päästöskenaario vuonna 2035 päästöhyvytykset huomioiden ja ilman päästöhyvytyksiä. (Suomen ympäristökeskus,2021c)

Veteli taulukko 2. Vetelin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolaskelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Veteli	Päästöt 2005 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset	Skenaarion mukai-
			päästöt 2035 kt CO ₂ e	set päästöt 2035 t CO ₂ e / asukas
Kulutussähkö	2,55	1,75	0,3	0,1
Sähkölämmitys	1,64	1,21	0,3	0,1
Kaukolämpö	0,79	1,82	0,8	0,3
Öljylämmitys	5,65	3,62	1,7	0,7
Muu lämmitys	2,69	2,78	1,2	0,5
Teollisuus	0,63	0,00	0,3	0,1
Työkoneet	4,05	3,41	3,3	1,3
Tieliikenne	10,97	9,04	4,9	1,9
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	0,03	0,02	0,0	0,0
Maatalous	45,18	53,92	52,9	20,4
Jätteen käsittely	1,49	0,80	0,4	0,2
F-kaasut	1,13	0,84	0,2	0,1
Yhteensä ilman päästöhyvytyksiä	76,8	79,2	66,3	25,7
Yhteensä päästöhyvytykset huomioiden	76,8	79,2	64,2	24,7

VETELIN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Vetelissä voidaan seurata tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri sektoreiden

indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta ennakkotieto vuodelta 2020.

Veteli taulukko 3. Vetelin ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	79,2 kt	77,8 kt
Päästöt asukasta kohti	25,4 t	25,4 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	0 kt	0 kt
Kokonaispäästöt	79,2 kt	77,8 kt
Päästöt asukasta kohti	25,4 t	25,4 t
Kulutussähkö	1,8 kt	1,3 kt
Sähkölämmitys	1,2 kt	0,9 kt
Kaukolämpö	1,8 kt	1,7 kt
Öljylämmitys	3,6 kt	3,5 kt
Muu lämmitys	2,8 kt	2,8 kt
Tieliikenne	9,0 kt	8,6 kt
Maatalous	53,9 kt	54,0 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	0	1
Ladattavat hybridit	4	20
Kaasuautot	1	1
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,3 %	0,7 %
Sähkölatauspaikat	1	1
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ -päästöt	164 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	141 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala	-	16 492 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

22 REISJÄRVI

Reisjärven keskeisimpiä avainlukuja ovat:



Väkiluku	2718
Maapinta-ala	474,6 km ²
Väestötiheys	5,7 as./km ²
Taajama-aste	44,4 %

Reisjärven kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat 55,9 kt CO₂e. Vuoteen 2005 verrattuna on päästöt ovat vähentyneet noin 2 %. Samalla kunnan päästöt asukasta kohti ovat kasvaneet 18,4 tonnista 20,6 tonniin eli noin 12 %. (Taulukko 1)

Kuvassa 1 on esitetty Reisjärven kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. Kuvaajasta nähdään maatalouden päästöjen tasainen kasvu vertailuajana. Kulutussähkön ja lämmityksen päästöjen pieneneminen on myös selvästi havaittavissa.

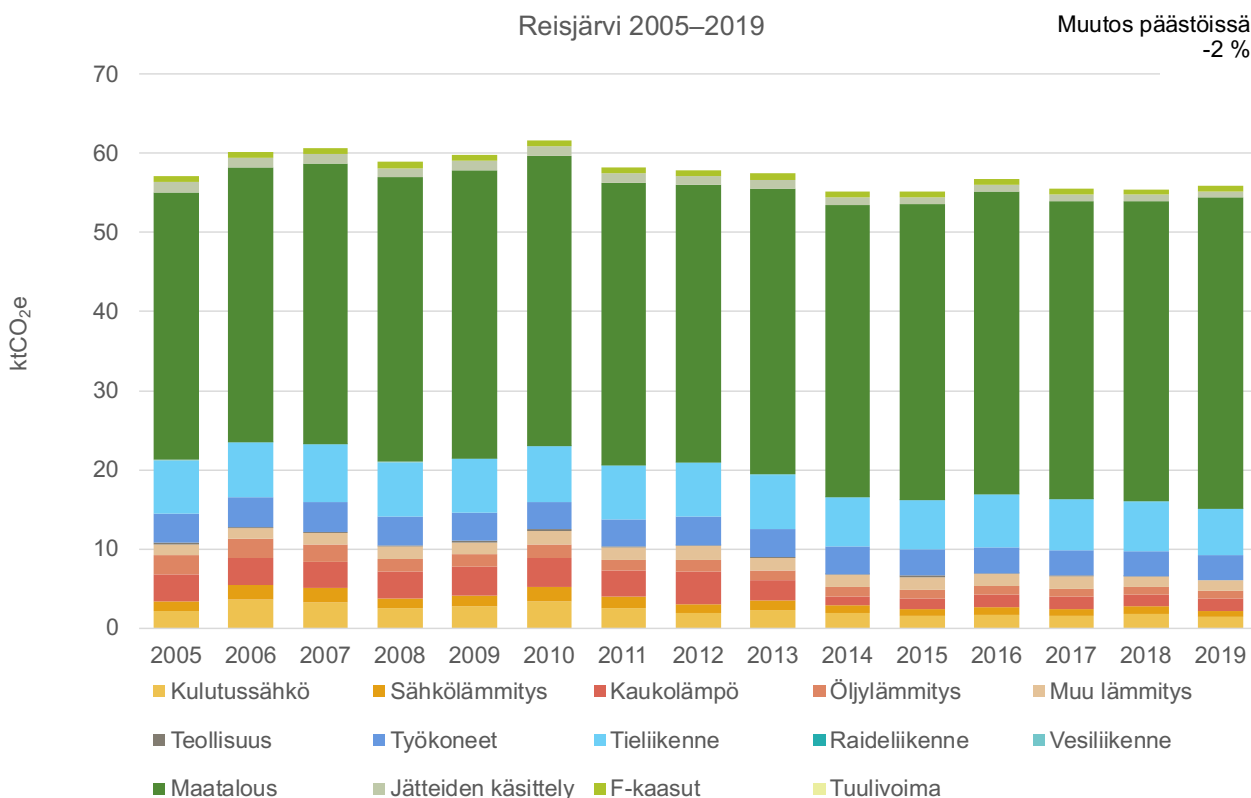
Vuoden 2006 kokonaispäästöjen kasvu aiheutuu maatalouden, kulutussähkön ja sähkölämmityksen päästöjen kasvusta. Vuoden 2010 kylmä talvi näkyy lämmityksen ja kulutussähkön päästöjen kasvuna. Vuodesta 2014 vuoteen 2019 kokonaispäästö määrä on pysynyt melko tasaisena.

REISJÄRVEN SUURIMMAT PÄÄSTÖSEKTORIT

Reisjärven suurin ilmastopäästöjen lähde vuonna 2019 oli maatalous, joka tuotti noin 70,5 prosenttia kunnan kokonaispäästöistä. Tieliikenteen osuus kokonaispäästöistä on noin 10,5 %, lämmityksen (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä) noin 8,4 % ja työkoneiden noin 5,5 %.

Reisjärvi taulukko 1. Reisjärven kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019, päästöjen muutos vuosien 2005 ja 2019 välillä, päästöjakauma vuonna 2019 sekä kunnan päästöt asukasta kohti vuosina 2005 ja 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

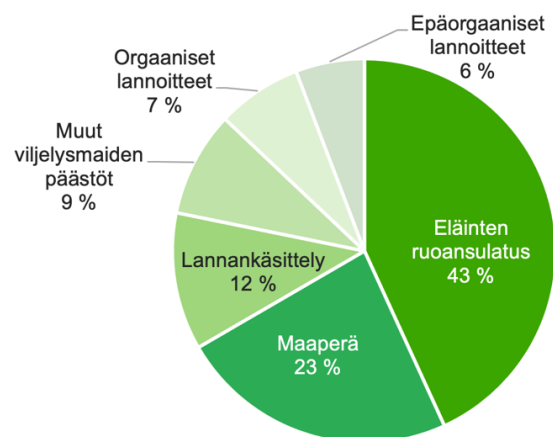
Reisjärvi	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt				Päästöt asukasta kohti		
	kt CO ₂ e 2005	kt CO ₂ e 2019	Muutos 05-19	Jakauma 2019	t CO ₂ -e/ asukas 2005	t CO ₂ -e/ asukas 2019	Muutos 05-19
Kulutussähkö	2,11	1,42	-33 %	2,5 %	0,68	0,52	-23 %
Sähkölämmitys	1,24	0,79	-36 %	1,4 %	0,40	0,29	-27 %
Kaukolämpö	3,41	1,58	-53 %	2,8 %	1,10	0,58	-47 %
Öljylämmitys	2,51	0,94	-62 %	1,7 %	0,81	0,35	-57 %
Muu lämmitys	1,33	1,37	3 %	2,4 %	0,43	0,50	18 %
Teollisuus	0,20	0,00	-100 %	0,0 %	0,07	0,00	-100 %
Työkoneet	3,71	3,09	-17 %	5,5 %	1,20	1,14	-5 %
Tieliikenne	6,71	5,88	-12 %	10,5 %	2,16	2,16	0 %
Raideliikenne	-	-	-	0,0 %	-	-	-
Vesiliikenne	0,03	0,02	-29 %	0,04 %	0,01	0,01	-19 %
Maatalous	33,77	39,36	17 %	70,5 %	10,87	14,48	33 %
Jätteiden käsittely	1,33	0,75	-44 %	1,3 %	0,43	0,28	-36 %
F-kaasut	0,77	0,64	-16 %	1,2 %	0,25	0,24	-5 %
Tuulivoima	0,00	0,00	-	0,0 %	0,00	0,00	-
Yhteensä	57,1	55,9	-2 %	100 %	18,4	20,6	12 %



Reisjärvi kuva 1. Reisjärven kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2019 välillä. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

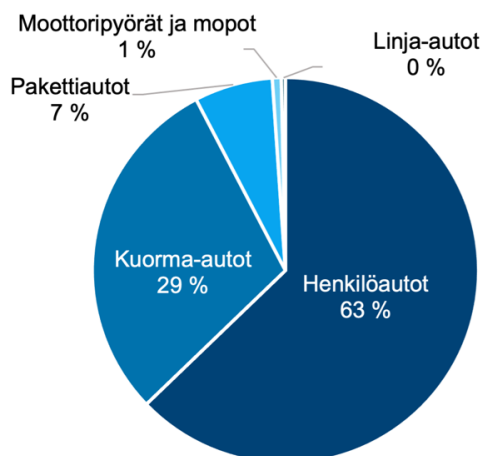
Seuraavaan on koottu yksityiskohtaisempaa tietoa Reisjärven suurimpien päästösektoreiden päästötuloksista ja energiankulutuksesta sekä niiden muutoksista.

Maatalouden päästöt Reisjärvellä vuonna 2019 olivat 39,4 kt CO₂e, jossa kasvua vuoteen 2005 verrattuna on 17 %. Tuotantoeläinten ruoansulatus tuottaa 43 % maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä ja maaperä noin 23 % (kuva 2). Maataloussektorin maaperän päästöjä arvioitaessa tule huomioida, että turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), eivätkä ne ole mukana maatalouden laskennassa.



Reisjärvi kuva 2. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Reisjärvellä vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Tieliikenteen päästöissä vähennystä vuoteen 2005 verrattuna on 12 %. Tieliikenteen 5,9 kt CO₂e päästöistä noin 63 % on henkilöautoliikenteen tuottamaa. Tieliikenteen päästöjen jakautuminen eri ajoneuvoluokkien kesken on esitetty kuvassa 3. Raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ei lasketa kunnan päästöihin.

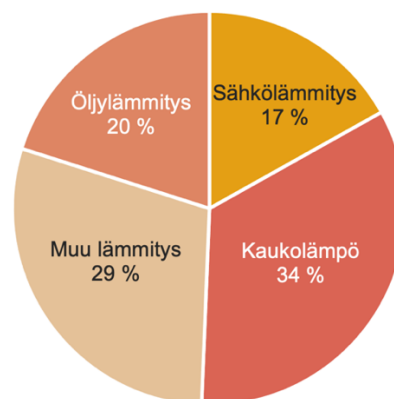


Reisjärvi kuva 3. Tieliikenteen päästöjen jakautuminen vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

Työkoneiden tuottamat päästöt vuonna 2019 olivat noin 3,1 kilotonnia, josta maa- ja metsätalouuskoneiden osuus oli noin 70 prosenttia. Vuoteen 2005 verrattuna työkoneiden tuottamat kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet noin 17 prosenttia.

Lämmityksen päästöt vuonna 2019 olivat 4,7 kt CO₂e, josta asuinrakennusten lämmitys tuotti noin 2,5 kt CO₂e. Lämmityksen kokonaispäästöjen vähennys vuoteen 2005 verrattuna on noin 45 %. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken on esitetty kuvassa 4. Kuvaajan muu lämmitys sisältää lämmityksen puulla, kaasulla, raskaalla polttoöljyllä, turpeella ja hiilellä.

Öljylämmityksen energiankulutus ja samalla sen tuottamat päästöt ovat pienentyneet vuodesta 2005 noin 62 %. Kaukolämmön energiankulutus on kasvanut 36 %, mutta sen tuottamat päästöt ovat vähentyneet 53 %. Sähkölämmityksen päästöt ovat vähentyneet 36 %, vaikka sen energiankulutus on kasvanut hieman. Muun lämmityksen 1,4 kilotonnin päästöistä on puulämmityksen tuottamaa 0,7 kilotonnia.



Reisjärvi kuva 4. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri lämmitysmuotojen kesken vuonna 2019. (Suomen ympäristökeskus, 2021b)

REISJÄRVEN PÄÄSTÖSKENAARIO VUONNA 2035

Reisjärven kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 80 % vuoden 2005 päästötasosta. Päästövähennystavoitteen toteutuessa kunnan kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 11 kt CO₂e. Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun perusskenaarioon lisättiin seuraavat Reisjärvellä suunnitteilla olevat ilmastotoimenpiteet ja arviot tulevasta kehityksestä:

Rakennusten energiankulutus

- Kunnan omistamien kiinteistöjen kuntotarkastukset ja korjaukset energiatehokkuuden parantamiseksi.
- Kunnan omistamien kiinteistöjen lämmitysmuodon vaihtaminen ympäristöystävällisempiin vaihtoehtoihin.
- Kannustetaan kuntalaisia luopumaan öljylämmityksestä.
- Vähennetään turpeen energiakäyttöä.
- Lisätään lämpöpumppujen ja jätteen käyttöä lämmönlähteenä.

Maatalous

- Tuetaan tilusjärjestelyjä.
- Kannustetaan biokaasun tuotantoon.
- Kannustetaan kuntalaisia syömään kotimaista ruokaa ja vähentämään ruokahävikkiä.

Tieliikenne

- Tavoitteena lisätä kevyen liikenteen väyliä.
- Suositaan etätyöskentelyä.

- Edistetään yhteiskyytejä kunnan henkilöstölle ja kuntalaisille.
- Edistetään sähköautojen latauspisteiden rakentamista.
- Sähköpyöräetä kunnan henkilöstölle.

Tuulivoiman lisääminen

- Kunta on mukana TUULI-hankkeen tuulivoima-alueiden kartoituksessa.
- Tavoitteena saada kunnan alueelle tuulivoimaloita, joiden yhteiskapasiteetti olisi noin 60 MW ja päästöhyvitys vuonna 2035 noin 8,6 kilotonnia.

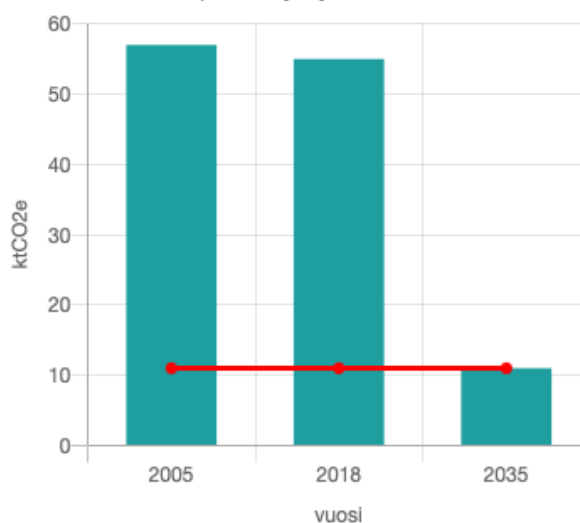
Muut päästöhyvitykset

- Kunnassa on tavoitteena käynnistää bio-kaasutuotanto, jonka päästöhyvitys olisi vuositasolla noin 3 kilotonnia.

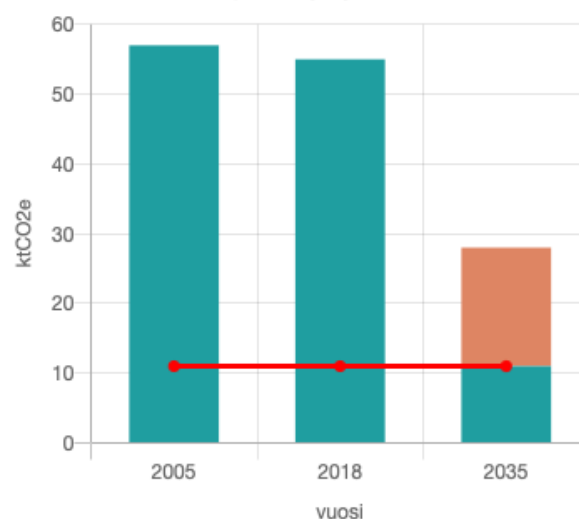
Kuvassa 5 on esitetty Reisjärven päästövähennyskkenaariot tiedossa olevilla toimenpiteillä. Asetettu päästötavoitetaso on merkitty punaisella viivalla. Päästöhyvitykset huomioiden Reisjärven kasvihuonekaasupäästöt olisivat vuonna 2035 noin 11,4 kt CO₂e ja kunta saavuttaisi päästövähennystavoitteensa. Ilman päästöhyvityksiä Reisjärven päästökiluksi jää noin 17 kt CO₂e.

Skenaariolaskelman yksityiskohtaisemmat päästöluvut on koottu taulukkoon 2. Kunnan kokonaispäästöt on taulukossa ilmoitettu sekä ilman päästöhyvityksiä että päästöhyvitykset huomioiden. Laskelman mukaan kulutussähkön ja sähkölämmityksen päästöt tulevat Reisjärvellä vähenemään noin 74 prosenttia. Kaukolämpö- ja öljylämmityssektorilla päästövähennä on yli 85 prosenttia. Maataloussektorin päästöjen osuus kunnan kokonaispäästöistä nousisi nykyisestä 70,5 prosentista noin 74 prosenttiin, mutta on otettava huomioon, että maataloudessa tapahtuvia muutoksia ja saavutettavia päästövähennyksiä on vaikea ennakoida ja huomioida skenaariolaskelmassa. Skenaariolaskelman kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti ovat Reisjärvellä vuonna 2035 noin 13,1 tonnia ja päästöhyvitykset huomioiden noin 5,3 tonnia/asukas.

REISJÄRVI päästöhyvitykset huomioiden



REISJÄRVI ei päästöhyvityksiä



Reisjärvi kuva 5. Reisjärven päästöskenaario vuonna 2035 päästöhyvitykset huomioiden ja ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus, 2021c)

Reisjärvi taulukko 2. Reisjärven kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005 ja 2019 sekä skenaariolas-
kelman mukaiset päästöt vuonna 2035. (Suomen ympäristökeskus 2021b ja 2021c)

Reisjärvi	Päästöt 2005 kt CO ₂ e	Päästöt 2019 kt CO ₂ e	Skenaarion mukaiset päästöt 2035 kt CO ₂ e	Skenaarion mukai- set päästöt 2035 t CO ₂ e / asukas
Kulutussähkö	2,11	1,42	0,6	0,3
Sähkölämmitys	1,24	0,79	0,3	0,2
Kaukolämpö	3,41	1,58	0,4	0,2
Öljylämmitys	2,51	0,94	0,3	0,2
Muu lämmitys	1,33	1,37	0,5	0,3
Teollisuus	0,20	0,00	0,0	0,0
Työkoneet	3,71	3,09	2,2	1,0
Tieliikenne	6,71	5,88	2,5	1,1
Raideliikenne	-	-	-	-
Vesiliikenne	0,03	0,02	0,0	0,0
Maatalous	33,77	39,36	20,9	9,6
Jätteiden käsittely	1,33	0,75	0,3	0,2
F-kaasut	0,77	0,64	0,1	0,0
Yhteensä ilman päästö- hvvityksiä	57,1	55,9	28,1	13,1
Yhteensä päästö- hvvitykset huomioiden	57,1	55,9	11,4	5,3

REISJÄRVEN ILMASTOTYÖN SEURANTA

Reisjärvellä voidaan seurata tehtävän ilmastotyön etenemistä useiden maksuttomien ja helposti saatavilla olevien seurantaindikaattoreiden avulla. Taulukkoon 3 on koottu eri sektoreiden

indikaattoreita vuodelta 2019 sekä kasvihuonekaasupäästöjen osalta ennakkotieto vuodelta 2020.

Reisjärvi taulukko 3. Reisjärven ilmastotyön seurantaindikaattoreita eri päästösektoreilta vuosilta 2019 ja 2020. (Suomen ympäristökeskus, 2021b ja 2021d, Liikenne- ja viestintävirasto, 2021a, Tilastokeskuksen tilastotietokanta)

	Tilanne 2019	Tilanne 2020
Kasvihuonekaasupäästöt	CO₂e	CO₂e¹
Kokonaispäästöt	55,9 kt	55,2 kt
Päästöt asukasta kohti	20,6 t	20,4 t
Päästöhyvitykset huomioiden		
Päästöhyvitykset	0 kt	0 kt
Kokonaispäästöt	55,9 kt	55,2 kt
Päästöt asukasta kohti	20,6 t	20,4 t
Kulutussähkö	1,4 kt	1,1 kt
Sähkölämmitys	0,8 kt	0,6 kt
Kaukolämpö	1,6 kt	1,4 kt
Öljylämmitys	0,9 kt	0,8 kt
Muu lämmitys	1,4 kt	1,3 kt
Tieliikenne	5,9 kt	5,9 kt
Maatalous	39,4 kt	39,6 kt
Tieliikenne		
Täyssähköautot	0	1
Ladattavat hybridit	3	12
Kaasuautot	0	0
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,2 %	0,7 %
Sähkölatauspaikat	0	0
Kaasulatauspaikat	0	0
Henkilöautokannan keskimääräiset CO ₂ päästöt	165 g/km	-
Energia		
Kokonaisenergian käyttö	103 GWh	
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	-	
Maalämpöpumppujen lämmitysala		22 483 m ²
Biokaasun tuotanto	-	

¹ Ennakkotieto vuodelta 2020.

LIITTEET

LIITE 1. ILMASTOTIEKARTTATYÖRYHMÄÄN OSALLISTUNEET ORGANISAATIOT

Halsuan kunta

Kannuksen kaupunki

Kaustisen kunta

Kokkolan kaupunki

Toholammin kunta

Lestijärven kunta

Perhon kunta

Vetelin kunta

Centria ammattikorkeakoulu

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

GTK, Geologian tutkimuskeskus

Kaustisen seutukunta

Keski-Pohjanmaan yrittäjät ry

KIP ry, Kokkolan Suurteollisuusalueyhdistys ry

Kokkolan yliopistokeskus Chydenius

KOSEK, Kokkolanseudun Kehitys Oy

Kpedu, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä

Luonnonvarakeskus Luke

Metsäkeskus

MTK/ Keski-Pohjanmaa

Pohjanmaan ELY-keskus

Pohjanmaan Kauppakamari

ProAgria Keski-Pohjanmaa

PSTK, Pohjois-Suomen Turkiseläinten Kasvattajat r.y.

Toholammin kehitys Oy

Yrityskannus Oy

LÄHTEET

- Ellen MacArthur Foundation. (2019). **Completing the picture** How the circular economy tackles climate change. Haettu 22.4.2021 osoitteesta: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completing_The_Picture_How_The_Circular_Economy_Tackles_Climate_Change_V3_26_September.pdf.
- Energiateollisuus. (2020a). *Energia-alan vähähiilisyystiekartta* (s.3). Haettu 12.5.2021 osoitteesta: https://energia.fi/files/4946/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_2020.pdf.
- Energiateollisuus. (2020b). Kaukolämpötilasto 2019. Haettu 10.5.2021 osoitteesta: <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilastot>
- Energiateollisuus. (2020c). Sähköntuotanto maakunnittain. Haettu 10.5.2021 osoitteesta: https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto_ ja _kaytto
- Erkkilä, Pekka. (2016). *Bioenergiaa turkiseläimen lannasta*. Turkistalous 5/2016. Haettu 27.4.2021 osoitteesta: <https://fifur.fi/sites/default/files/0516biosu.pdf>.
- Euroopan komissio. (2020). *EU:n yhteinen maatalouspolitiikka lyhyesti*. Verkkojulkaisu. Haettu 10.5.2021 osoitteesta: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_fi#latest.
- Euroopan komissio. (2021). *Euroopan vihreän kehityksen ohjelma*. Haettu 15.4.2021 osoitteesta: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 517/2014.
- Euroopan unionin neuvosto. (2018). *Taakanjakoasetus*, artikla 4(3). Haettu 5.5.2021 osoitteesta: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-3-2018-INIT/en/pdf>.
- Gasum. Kaasutankkausasemat kartalla. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: <https://www.gasum.com/yksityisille/tankkaa-kaasua/tankkausasemat/>
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., (2021). *Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet*. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.
- Hannila, J., Isosaari, P., Kujala, N., Silvola, J., Väisänen, M., (2021). *Kokkolan ilmastotavoitteet – Hiilineutraali Kokkola 2035*.
- Hellstedt, M. (2018) *Bioarvolanta, biohiili päästöjen vähentäjänä ja lannan arvon kohottajana turkistarhoilla*. Luonnonvarakeskus. Päätösseminaari 16.5.2018. Kalajoki. Haettu 27.4.2021 osoitteesta: https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2018/06/Bioarvolanta_paatosseminaari-Hellstedt.pdf.
- Hiironen, J., Ettanen, S. (2013). *Peltoalueiden tilusrakenne ja sen parantamismahdollisuudet* (s.37). Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 113. Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://www.maanimittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/Peltoalueiden%2520tilusrakenne%2520ja%2520sen%2520parantamismahdollisuudet.pdf>

Ilmatieteenlaitos. Ilmasto-opas. Ilmastonmuutoksen vaikutukset. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/ea1d7fc1-5a5a-457f-bd42-984e594685ba/vaikutukset.html>.

Ilmatieteenlaitos. Teematietoa. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutoskysymyksiä>.

International Maritime Organization IMO. (2021). Media centre. Haettu 21.9.2021 osoitteesta: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Cutting-GHG-emissions.aspx>

IPCC (2014). *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands*, Hiraiishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (toimittajat). Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/>.

Keski-Pohjanmaan liitto. (2018). *Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2018–2021*. Haettu 14.9.2021 osoitteesta: <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/236/9e9b40/MASU%202040%20MAKO%202018-2021.pdf>

Keski-Pohjanmaan liitto. (2021). *Keski-Pohjanmaan matkailustrategia 2021–2025*. Haettu 14.9.2021 osoitteesta: https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/512/8ce96d/K-P_liitto_matkailustrategia.pdf

Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman verkkosivusto. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://www.kokkairport.fi>.

Kokkolan Sataman verkkosivusto. Haettu 31.3.2021 osoitteesta: <https://portofkokkola.fi>.

Koljonen, T., Aakkula, J., Honkatukia, J., Soimakallio, S., Haakana, M., Hirvelä, H., Kilpeläinen, H., Kärkkäinen, L., Laitila, J., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Maanavilja, L., Ollila, P., Siikavirta, H., & Tuomainen, T. (2020). *Hiilineutraali Suomi 2035: Skenaariot ja vaikutusarviot* (s. 37-41). VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 366.

Korhonen, Kari T.; Korhonen, K. T., Ihalainen, A., Hirvelä, H., Härkönen, K., Salminen, O. (2020). *Keski- ja Etelä-Pohjanmaan metsävarat ja hakkuumahdollisuudet*. Luonnonvarakeskus Luke. Haettu 20.3.2021 osoitteesta: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/545782/AMO_Keski-Pohjanmaa_Etelä-Pohjanmaa_2020_0420.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Kuitunen, A., Ollikainen, M. (2014). *Vapaaehtoiset päästöjen kompensatiomarkkinat - Hahmotelmia suomalaisiksi lisätoimiksi*. Raportissa: Seppälä, J. (toim.), Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Suomen ilmastopaneelin raportteja 5/2014.

Kuntakeskustelut

- Halsuan kunnan edustajien tapaaminen 19.8.2021
- Kannuksen kaupungin edustajan tapaaminen 23.8.2021
- Kaustisen kunnan edustajan tapaaminen 25.8.2021
- Kokkolan kaupungin edustajien tapaaminen 13.8.2021
- Lestijärven kunnan edustajan tapaaminen 17.8.2021
- Perhon kunnan edustajan tapaaminen 9.8.2021
- Reisjärven kunnan edustajien tapaaminen 3.9.2021
- Toholammin kunnan edustajien tapaaminen 1.9.2021
- Vetelin kunnan edustajan tapaaminen 31.8.2021

Laaksonen, J., Salmenperä, H., Stén, S., Dahlbo, H., Merilehto, K., Sahimaa, O. (2018). *Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2023*. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 01/2018. Helsinki.

Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakula, J., Jallinoja, M., Rasi, S., Niemi, J. (2020). *Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa* (s.18). Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta>.

Liikenne- ja viestintäministeriö. (2021). *Fossiilittoman liikenteen tiekartta -luonnos*. Haettu 1.4.2021 osoitteesta: <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM050:00/2019>.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (2021a). Ajoneuvokantatilastot. Haettu 24.3.2021 osoitteesta: <https://www.traficom.fi/fi/tilastot/ajoneuvokannan-tilastot>.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (2021b). Henkilöliikennetutkimuksen 2016 tulokset. Haettu 30.3.2021 osoitteesta: <https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/julkaisut/henkilöliikennetutkimuksen-2016-tuloksia-taulukoina>.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (2021c). Liikennefakta.fi. Haettu 1.4.2021 osoitteesta: <https://liikennefakta.fi/fi/ymparisto>

Luonnonvarakeskus. (2016). Verkkouutinen. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://www.luke.fi/tieto-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/soiden-erityinen-kasvihuonevaikutus/>.

Luonnonvarakeskus. (2018a). *MELA tulospalvelu – VMI12 (2014–2018)*. Haettu 12.4.2021 osoitteesta: <http://mela2.metla.fi/mela/tupa/index.php>.

Luonnonvarakeskus. (2018b). Verkkootikkeli. Haettu 29.4.2021 osoitteesta: <https://www.luke.fi/mtaloustmetsien-puuntuotantoa-voidaan-tehostaa-merkittavasti/>.

Luonnonvarakeskus. (2020). Metsätilastot-metsävarat. Haettu 12.4.2021 osoitteesta: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_06%20Metsavarat/1.13_Metsikoiden_ikaluokat_metsamaalla.px/.

Maa- ja metsätalousministeriö. (2012). *Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla* (s. 61–64). Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

Maa- ja metsätalousministeriö. (2021). *Metsien rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä*. Haettu 12.4.2021 osoitteesta: <https://mmm.fi/documents/1410837/22836561/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf/b8b48104-a90c-ed4d-647d-8982f8f507d5/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf>

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto, MTK. (2020). Verkkodokumentti. *Maaseutujen ja kaupunkien symbioosi* (s. 3–5). Haettu 19.5.2021 osoitteesta: https://www.mtk.fi/documents/20143/0/Maaseutujen+ja+kaupunkien+symbioosi_raportti_2020_final.pdf/39f272db-94a9-1d03-8d08-f149e3bb4ba3?t=1581927322022.

Maljanen, M., Sigurdsson, B.D., Guðmundsson J., Óskarsson H., Huttunen J. T., ja Martikainen, P. J. (2010). *Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps*. Biogeosciences 7:2711–2738. Haettu 17.5.2021 osoitteesta: <https://bg.copernicus.org/articles/7/2711/2010/bg-7-2711-2010.pdf>

Merenkurkun neuvosto. (2020). Verkkouutinen. Haettu 3.5.2021 osoitteesta: <https://www.kvar-ken.org/fi/hankkeet/fair/>.

Metsäkeskus. (2020). *Etelä- ja Keski-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025*. Haettu 20.3.2021 osoitteesta: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-etela-ja-keski-pohjanmaa-2021-2025.pdf>.

Metsäkeskus. (2021). *Metsien kehitys maakunnittain*. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-kehitys-maakunnittain/metsien-hakkuut>.

Pohjois-Suomen Turkiseläinten Kasvattajat r.y. PSTK. (2021). Sähköpostikirjeenvaihto.

Salo M., Nissinen, A. (2017). *Consumption choices to decrease personal carbon footprints of Finns*. Reports of the Finnish Environment Institute 30/2017. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: https://media.sitra.fi/2017/10/23144245/Consumption_choices_to_decrease_personal_carbon_footprints_of_Finns.pdf

Sankelo, P., Alhola, K. (2020). *Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa*. Suomen ympäristökeskuksen verkkojulkaisu. Haettu 19.5.2021 osoitteesta: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7BC26B9450-FD8C-4953-9C4D-323014AF6D9A%7D/159436>.

Schneider, H., Päivinen, R. (2020). *Suometsien kokonaisanalyysi, loppuraportti*. Tapion raportteja nro 38.

Seppälä, J., Saikku, L., Soimakallio, S., Lounasheimo, J., Regina, K., Ollikainen, M. (2019). *Hiilineutraalisuus ilmastopolitiikassa – valtiot, alueet ja kunnat*. Suomen ilmastopaneelin raportteja 5a/2019.

Sitra. (2021a). Elämäntapatesti. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://elamantapatesti.sitra.fi>.

Sitra. (2021b). Verkkojulkaisu. Haettu 23.3.2021 osoitteesta: <https://www.sitra.fi/hankkeet/kiertotalouden-kiinnostavimmat/#mista-on-kyse>.

Suomen ympäristökeskus. (2019). Ilmastodieetti. Haettu 22.3.2021 osoitteesta: <https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/>.

Suomen ympäristökeskus. (2021a). ALas 1.2 -mallin laskentaperusteet. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7B3F7DA882-7C3F-4212-A2F6-392FC9059310%7D/155460>

Suomen ympäristökeskus. (2021b). Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kasvihuonekaasupaastot

Suomen ympäristökeskus. (2021c). Kuntien päästöjen skenaariotyökalu. Haettu 5.8.2021 osoitteesta: <https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi>.

Suomen ympäristökeskus. (2021d). Liikenteen indikaattorit. Haettu osoitteesta: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Liikenteen_indikaattorit

Suomen ympäristökeskus. (2021e). Skenaariotyökalun menetelmäkuvaus. Haettu 5.8.2021 osoitteesta: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7BD09BA883-5417-4177-B49E-B63D2E49B557%7D/167032>.

Suomen ympäristökeskus. (2021f). Uusiutuvan energian potentiaali. Haettu 19.3.2021 osoitteesta: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Uusiutuvan_energian_potentiaali.

Sähköautoilijat ry. Latauskartta.fi-karttapalvelu. Haettu 3.8.2021 osoitteesta: <https://latauskartta.fi>

Taaleri. (2020). Taaleri tuulitehdas II Ky. *Vuosiraportti 2019*.

Teknologian tutkimuskeskus VTT. (2020) *Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020–2050*. Haettu 1.4.2021 osoitteesta: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/1ab511f1-aa06-45c0-b3ef-9ac9650838c9/MUISTIO_20200422120412.pdf.

Tilastokeskus. Tilastotietokanta. Asuminen-Rakennukset ja kesämökit. Haettu 19.5.2021 osoitteesta: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_asu_rakke/?tablelist=true.

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2017). *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030* (s. 34–77). Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. Helsinki: Lönnberg Print & Promo.

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2020). *Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi* (s. 2). Haettu 5.5.2021 osoitteesta: <https://tem.fi/documents/1410877/2132096/Suomen+pitkan+aikavälin+strategia+kasvihuonekaasujen+vähentämiseksi+1.4.2020/8cd55d4d-6de7-657f-a86f-bc79497d4756/Suomen+pitkan+aikavälin+strategia+kasvihuonekaasujen+vähentämiseksi+1.4.2020.pdf>.

Valonen, M., Huovari, J., Horne, P. (2018). *Puutuote- ja huonekaluteollisuuden vaikutukset Suomessa ja Keski-Pohjanmaalla vuonna 2018*. Puutuoteteollisuus.fi. Verkkojulkaisu. Haettu 12.4.2021 osoitteesta: <https://puutuoteteollisuus.fi/images/pdf/aluetalouden-tiedostot/15%20-%20Keski-Pohjanmaa.pdf>.

Valtioneuvosto. (2021a). Verkkotiedote. Haettu 10.5.2021 osoitteesta: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/eu-n-alue-ja-rakennepoliittikan-ohjelmaehdotus-uudistuva-ja-osaava-suomi-2021-2027-lausuntokierrokselle>.

Valtioneuvosto. (2021b). Verkkojulkaisu. Haettu 24.3.2021 osoitteesta: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/lakiesitys-biokaasun-ja-sahkopolttoaineiden-lisaamisesta-jakeluvetoitteeseen-eduskunnan-kasittelyyn>.

Väylävirasto. (2021). Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne vuonna 2020. Haettu 30.3.2021 osoitteesta: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne>.

Yhdistyneet kansakunnat. (2017). *Kestävän kehityksen tavoitteet – Agenda 2030*. Haettu 15.4.2021 osoitteesta: <https://www.ykliitto.fi/julkaisut/kestavan-kehityksen-tavoitteet-agenda2030>.

Ympäristöhallinto. (2021). Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu Ympäristö.fi. Haettu 15.9.2021 osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fkaasut>

Ympäristöministeriö. (2021). *Uusi suunta: ehdotus Kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi*. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1. Haettu 23.4.2021 osoitteesta: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y