



Karelia-ammattikorkeakoulu
Insinööri (YAMK)
Kestävä energiatalous

Kehittämissuunnitelma ilmasto- työn tueksi Pielaveden kunnalle

Kirsti Koukkari

Opinnäytetyö, toukokuu 2022

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2022
Kestävän energiatalouden koulutus
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Kirsti Koukkari

Nimeke
Kehittämissuunnitelma ilmastotyön tueksi Pielaveden kunnalle

Toimeksiantaja
Pielaveden Kunta

Tiivistelmä

Opinnäytetyön lähtökohtana oli ilmastotyön huomioon ottaminen kuntasektorilla osana kansainvälisiä ja kansallisia ilmastotavoitteita. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Pielaveden kunnalle kehittämissuunnitelma päästöjen vähentämiseksi ja hiilineutraaluiden saavuttamiseksi.

Opinnäytetyössä käytettiin laskentamenetelmää, haastatteluja sekä kyselytutkimusta. Laskennoissa käytettiin apuna skenaariolaskinta. Sen avulla Pielaveden kunnan päästövähennyksiä voitiin arvioida vuoteen 2035 saakka, jolloin Suomen tulisi olla hiilineutraali. Laskennan pohjatiedoksi saatiin SYKE:n tilastoja Pohjois-Savon kuntakohtaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

Kehittämistyön tuloksena voitiin esittää keinoja keskeisimpien kuntasektoreiden päästövähennyksiin ja toimenpiteisiin ryhtymiseksi. Toimenpiteiden seurauksena Pielaveden kunnalla on mahdollisuus saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Toimenpiteet tulee aloittaa välittömästi, ja ne koskevat kaikkia toimialoja. Tavoitteeseen pääsemistä tukee suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto, jonka uusiutuvan sähkön tuotannon arvioidaan alkavan vuonna 2027.

Kieli
suomi

Sivuja 72
Liitteet 3
Liitesivumäärä 19

Asiasanat
hiilineutraalius, ilmastonmuutos, kasvihuonekaasut,



THESIS
May 2022
Degree Programme in Sustainable
Energy Economy
Master's Degree
Tikkarinne 9
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. +350 13 260 600

Author
Kirsti Koukkari

Title
Development Plan to Support Climate Action for the Municipality of Pielavesi
Commissioned by
Municipality of Pielavesi

Abstract

The starting point of the thesis was the need to consider climate work in the municipal sector as part of international and national climate goals. The aim of the thesis was to create a development plan for the municipality of Pielavesi to reduce emissions and achieve carbon neutrality.

The methods used in the thesis were calculations, interviews and surveys. A scenario calculator was used for the calculations. With the help of the calculator, the emission reductions of the municipality of Pielavesi could be estimated until 2035, when Finland should be carbon neutral. The basis for the calculation was Finnish Environment Institute's statistics on municipal-specific greenhouse gas emissions in Northern Savonia.

As a result of the development work, it was possible to propose ways to reduce emissions and take measures in the most important municipal sectors. With these measures, the municipality of Pielavesi could achieve carbon neutrality by 2035. The measures should be initiated immediately and should apply to all sectors. Achieving the target will be supported by the planned wind farm, which is expected to start producing renewable electricity in 2027.

Language
Finnish

Pages 72
Appendices 3
Pages of Appendices 19

Keywords
carbon neutrality, climate change, greenhouse gases,

Sisältö

1	Johdanto	8
2	Ilmastonmuutos ja sen vaikutuksia	9
2.1	Ilmastonmuutos	9
2.2	Jäätiköiden sulaminen	10
2.3	Merivesien lämpeneminen	12
2.4	Lämpeneminen maa-alueilla	13
3	Kansainväliset ilmastopöimukset ja ilmastotavoitteet	15
3.1	Ilmastopöitiikka	15
3.2	IPCC	16
3.3	Rio de Janeiron ilmastokokous	16
3.4	Kioton kokous	17
3.5	Kööpenhaminan ja Cancunin ilmastokokoukset	18
3.6	Pariisin sopimus	19
3.7	EU:n ilmastopöitiikka ja ilmastotavoitteet	20
3.8	Suomen ilmastopöitiikka ja ilmastotavoitteet	21
4	Kansalliset kasvihuonekaasupäästöt	22
4.1	Tilastokeskus seuraa kasvihuonekaasupäästöä	22
4.2	Hiilen sidonta	23
4.3	Päästökompensaatiot	26
4.4	Maakunnallinen ilmastotyö	28
4.5	Kuntien rooli ilmastomuutoksen hillitsemisessä	29
4.6	Kuntien päästölaskentamenetelmiä	31
4.7	Skenaariotyökalu	32
5	Pohjois-Savon maakunnan ilmastotyö	35
5.1	Maakunnallinen ilmastotyö	35
5.2	Ylä-Savon kuntien ilmastotyö	38
6	Kehittämistyön tavoite	39
6.1	Pielaveden kunnan tavoitteet	39
6.2	Opinnäytetyön tavoitteet	39
7	Tutkimus- ja toteutusmenetelmät	40
7.1	Tutkimusmenetelmä	40
7.2	Kyselytutkimus ja haastattelut	41
7.3	Skenaariolaskenta	42
8	Pielaveden kunnan kasvihuonekaasupäästöt	43
8.1	Pielaveden kunnan kokonaispäästöt	43
8.2	Energiankäyttö ja päästöt	44
8.3	Liikenne	45
8.4	Maa- ja metsätalous	46
9	Tulosten tarkastelu	47
9.1	Kyselyn ja haastattelujen vastausten tarkastelu	47
9.2	Perusskenaarion laskennan tarkastelu	49
9.3	Perusskenaario ja kuntakohtaiset lisätoimet	53
10	Kehitys- ja toimenpide-esityksiä	58
10.1	Kunnan hankintaohje ja strategia	58
10.2	Maatalouden keinoja päästövähennyksiin	58

10.3	Metsätalous	61
10.4	Liikenne	62
10.5	Jätehuolto ja ruokapalvelut	63
10.6	Energiankäyttö ja tuotanto	63
10.7	Toimenpiteiden seuranta	65
10.8	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen	65
11	Pohdinta.....	66
11.1	Tulosten luotettavuus.....	66
11.2	Tulosten tarkastelu	67
11.3	Tulosten hyödyntäminen.....	68

Lähteet

Liitteet

Liite 1 Kysymykset Pielaveden kunnan johtaville henkilöille ja kuntapäätäjille

Liite 2 SYKE:n perusskenaariotyökalun päästölaskenta vuosille 2007–2035

Liite 3 Tiivistelmä Pielaveden kunnalle

Käsitteitä

CO ₂ -ekvivalentti	Hiilidioksidiekvivalentti; kasvihuonekaasut yhteismitallistettu vastaamaan hiilidioksidin ilmaston lämmitysvai- kutusta sadan vuoden tarkastelujaksolla
FCG	Finnish Consulting Group Oy
hiilidioksidipäästöt	Hiilidioksidipäästöt syntyvät palamisreaktioissa, joista lopputuotteena on muun muassa hiilidioksidikaasua.
hiilinielu	Prosessi, joka sitoo kasvihuonekaasuja. Esimerkiksi maaperä, meret ja kasvit sitovat hiiltä.
hiilineutraali	Valtio, kunta, yritys tai tuote, joka tuottaa vain sen ver- ran hiilidioksidipäästöjä kuin se pystyy sitomaan.
hiilivarasto	Luonnollista hiiltä on sitoutunut esimerkiksi metsiin, kosteikkoihin ja turvemaahan, jotka toimivat hiilivaras- toina.
Hinku-hanke	Valtakunnallinen Suomen ympäristökeskuksen koordi- noima Kohti hiilineutraalia kuntaa -hanke (SYKE 2019)
Hinku-laskenta	Kuntien tavoitteiden seurantaan tarkoitettu oletuslas- kentamalli. Laskenta ei sisällä päästökauppaan kuulu- vien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuu- den jätteiden käsittelyn päästöjä, teollisuuden sähkön- kulutusta eikä kuorma- paketti- ja linja-autojen läpiajoli- kennettä.
HIMA-hanke	Hiilineutraali maakunta – Pohjois-Savo-hanke
Ilmastotiekartta	Pohjois-Savon ilmastotiekartta viitoittaa maakunnan yh- teistä tietä kohti hiilineutraaliutta.
kasvihuonekaasut	Kaasu, joka päästää ilmakehässä ollessaan lähes kai- ken auringonsäteilyn lävitseen, mutta absorboi suuren osan Maan pinnalta lähtevästä lämpösäteilystä ja ai- heuttaa kasvihuoneilmiön. Tärkeimmät ilmakehässä luonnostaan esiintyvät kasvihuonekaasut ovat vesi- höyry (H ₂ O), hiilidioksidi (CO ₂), metaani (CH ₄), dityppi- oksidi (N ₂ O) ja otsoni (O ₃).

KESTO hanke	Kestävän energiankäytön, materiaalitehokkuuden ja ilmaston seudullinen toimintasuunnitelma (toteutusaika 1/2020–12/2021).
kt CO ₂ e	Kilotonnia hiilidioksidiekvivalentti, kuvaa eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoalavaikutusta
LUKE	Luonnonvarakeskus
maankäyttösektori	Metsämaa sisältäen puuston ja maaperän, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikkoalueet sisältäen sisävedet sekä rakennettu- ja muu maa
päästökauppa	Markkinaehtoinen järjestelmä päästöjen vähentämiseksi EU:n alueella, tavoitteena saada yritykset vähentämään päästöjään, koska saastuttaminen on kallista.
päästölähteet	Polttaessa fossiilisia polttoaineita syntyy kasvihuonekaasupäästöjä ilmakehään. Suomessa päästöjä syntyy eniten energiantuotannosta ja liikenteestä.
SYKE	Suomen Ympäristökeskus
VTT	Valtion teknillinen tutkimuslaitos

1 Johdanto

Ilmastonmuutos on yksi aikamme suurimmista maailmanlaajuisista haasteista. Sen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, joten meidän tulee kaikin keinoin pyrkiä hidastamaan ilmaston lämpenemistä maapallolla. Mitä nopeammin toimimme, sen enemmän saamme aikaa sopeutua ja varautua muutokseen.

Ilmastonmuutoksen uhkaan reagoitiin laajamittaisesti jo 1990-luvulla. Useiden ilmastokokousten ja eri sopimusten jälkeen joulukuussa 2015 YK:n jäsenvaltiot saivat aikaan lähes kaikkia maailman maita sitovan ilmastosopimuksen Pariisissa. Sen mukaan päästöjä vähennetään maailman laajuisesti vuodesta 2020 alkaen. Tämä Pariisin sopimus tuli voimaan lokakuussa 2016.

Suomi on sitoutunut osana Euroopan Unionia Pariisin ilmastosopimukseen, jossa on tavoitteena maapallon keskilämpötilan nousun hillitseminen alle kahteen asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan. Samalla tulee tavoitella toimia, joilla lämpeneminen saataisiin pysymään alle 1,5 asteessa. EU:n ilmastotavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 jälkeen vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä sekä olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Suomen hallitusohjelma asettaa kunnille velvoitteita hiilineutraalin Suomen saavuttamiseksi vuoteen 2035 mennessä. Kuntien tulee olla hiilinegatiivisia pian sen jälkeen. Valtion ja kuntien tulee toimia suunnan näyttäjinä ympäristöystävällisten ratkaisujen käyttöön ottamisessa.

Opinnäytetyössä kartoitetaan, millainen on Pielaveden kunnan tämänhetkinen tilanne kasvihuonekaasupäästöjen osalta. Lisäksi selvitetään sitä, millaista tietämystä kunnan johtavilla henkilöillä ja kuntapäättäjillä asiasta on. Selvityksen avulla saadut tiedot kerätään yhteen ja määritellään Pielaveden kunnan painopistealueet ja suuntaviivat ilmastotoimien pohjaksi. Opinnäytetyön tarkoituksena ei ole laatia kunnalle ilmastosuunnitelmaa tai yksityiskohtaista toimenpidesuunnitelmaa hiilineutraaliuden saavuttamiseksi, vaan esittää keinoja, joilla nykyisiä kasvihuonekaasupäästöjä voidaan tulevaisuudessa vähentää, jotta saavutetaan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

2 Ilmastonmuutos ja sen vaikutuksia

2.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan ilmaston tilan muutosta, joka voidaan tunnistaa sen ominaisuuksien keskiarvon tai vaihtelun muutoksilla ja joka kestää tyyppillisesti vuosikymmeniä tai kauemmin. Ilmastonmuutos voi johtua luonnollisista tekijöistä tai ihmisen aiheuttamista pysyvistä muutoksista ilmakehän koostumuksessa tai maankäytössä. (IPCC 2018.) Yleisimmin puhuttaessa ilmastonmuutoksesta tarkoitetaan ihmisen toiminnan aiheuttamaa ilmaston lämpenemistä.

Ilmastonmuutos on huomattava muutos pitkän aikavälin ilmastossa paikallisesti tai maailman laajuisesti. Muutokset voivat tapahtua lämpötiloissa, sademäärissä tai tuulisuudessa. Nykyistä ilmastonmuutosta voidaan pitää ihmisen toiminnan seurauksena, lähinnä fossiilisten polttoaineiden, kuten öljyn, kivihiilen ja maakaasun käytön lisääntymisestä. Myös maankäytön muutokset, esimerkiksi metsien hävittäminen, soiden kuivattaminen pelloksi ja maatalous ovat voimistaneet ilmastonmuutosta.

Ilmaston lämpeneminen johtuu suurimmaksi osaksi ilmakehän hiilidioksidi-, metaani-, typpioksiduuli- ja otsonipitoisuuksien noususta. Hiilidioksidin, joka on tärkein kasvihuonekaasu, elinikä ilmakehässä on 50–200 vuotta, metaanin noin 12 vuotta ja typpioksiduulin eli ilokaasun 120 vuotta. Kun niiden viipymät ilmakehässä ovat pitkiä, päästöjen vähentämisen vaikutukset näkyvät jopa kymmenien vuosien viiveellä. Vaikka päästöt saataisiin loppumaan kokonaan, ilmasto lämpenisi vielä kymmeniä vuosia. Maailman laajuisesti suurimmat kasvihuonekaasupäästöt syntyvät teollisuudesta sekä energiantuotannosta.

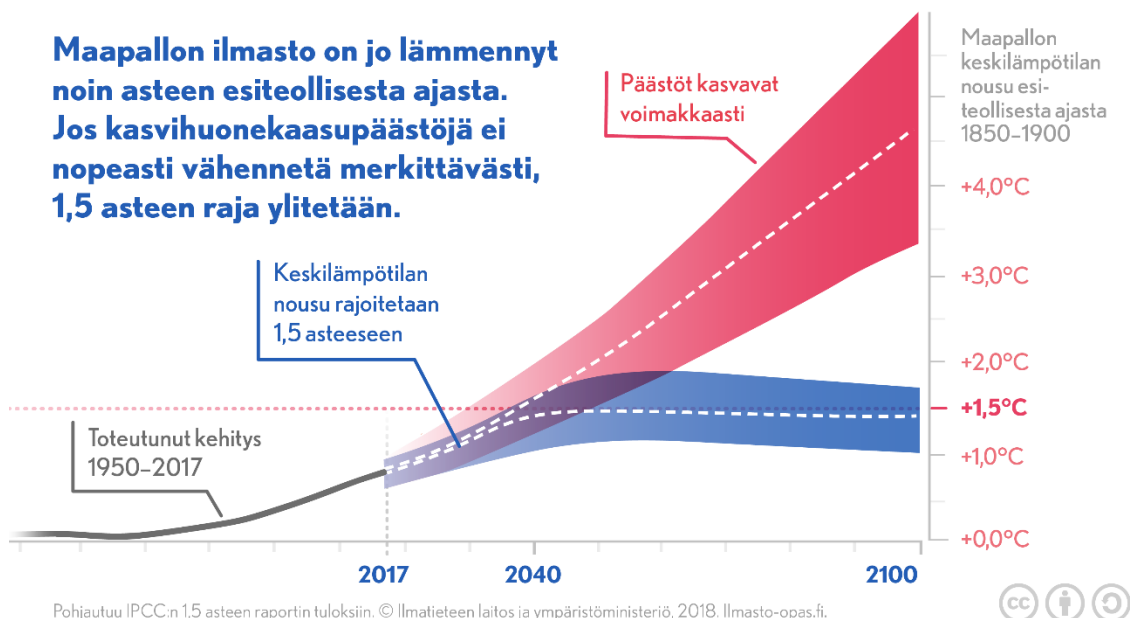
Ilmastonmuutosta ei voida peruuttaa, mutta sitä kannattaa kuitenkin pyrkiä hidastamaan. Kansainvälinen yhteisö ja maailman maat ovat päättäneet ryhtyä yhdessä toimiin, joilla maapallon lämpeneminen saataisiin rajattua siedettävälle tasolle, alle kahteen celsiusasteeseen ja mieluummin 1,5 asteeseen. Vaikka

ilmastonmuutosta pystyttäisiin hidastamaan, sen vaikutukset tulevat olemaan huomattavat ja yhteiskunnan on pystyttävä sopeutumaan muutokseen.

Helsingin yliopiston johtamassa kansainvälisessä tutkimuksessa on havaittu pohjoisen havumetsien kykenevän lieventämään ilmastonmuutosta. Havumetsistä vapautuu kaasumaisia yhdisteitä, jotka muodostavat hiukkasia. Nämä aerosolihiukkaset sekoittuessaan alailmakehän ylempiin osiin pystyvät vaikuttamaan pilvien ominaisuuksiin ja sitä kautta voivat vaikuttaa ilmastojärjestelmään viilentäen ilmastoa. Tutkimuksen havainnot rajattiin käsittämään vain Jäämereltä tulevia ilmamassoja, jolloin puhdas meri-ilma muuttuu mantereiseksi ilmaksi saapuessaan mittausasemalle. (Helsingin yliopisto 2022.)

2.2 Jäätiköiden sulaminen

Maapallon keskilämpötila on noussut noin 1,1 astetta verrattuna esiteolliseen aikaan. Suurin osa lämpötilan noususta on tapahtunut viimeisten 50 vuoden aikana, jolloin keskilämpötila on noussut yhteensä 0,72 astetta (kuva 1). Lämpeeminen ei ole ollut tasaista. Maapallon pohjoinen puolisko ja napa-alueet, erityisesti arktinen alue, ovat lämmenneet muita alueita enemmän. Maa-alueet ovat lämmenneet globaalia keskiarvoa enemmän, noin 1,6 astetta ja merialueet ovat lämmenneet samaan aikaan 0,9 astetta. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät kaikkialla maapallolla päiväntasaajalta napajäätiköille. (IPCC 2021.)



Kuva 1. Maapallon keskilämpötilan nousu (IPCC 2018).

Maailman makean veden suurin varasto on jäätiköt. Etelämantereen ja Grönlannin jäätiköiden lisäksi on olemassa satoja pienempiä vuoristojäätiköitä, joilla on pohjavesivarojen lisäksi keskeinen rooli makean veden lähteenä maataloudelle, teollisuudelle ja kotitalouksien käyttöön. Useat maailman suuret joet saavat alkunsa vuoristojäätiköistä. Joet ovat makean veden lähteiden lisäksi tärkeitä kuljetusväyliä. Grönlannin ja Etelämantereen mannerjäätiköt ovat sulaneet kiihtyvään tahtiin viimeisten vuosikymmenien aikana. Jäätiköiden kiihtynyt sulaminen yhdessä ilmastonmuutoksen myötä on vähentänyt jokiin saatavaa vettä ja useiden maiden makean veden saatavuus tulee olemaan uhattuna. (Taalas 2021, 99.)

Grönlannin jäätiköt valuvat sulaessaan hiljalleen alaspäin ja jauhavat allaan olevia elohopeapitoisia kiviä vapauttaen niissä olevaa elohopeaa sulamisvesiin. Kun jäätiköiden sulaminen nopeutuu ilmaston lämpenemisen seurauksena, sulamisvesien mukana kulkeutuvan elohopean määrä lisääntyy alapuolisissa vuonoissa ja joissa päätyen lopulta valtameriin. (Nature Geoscience 2021.)

Eri puolilla maailmaa myös muut vuoristojäätiköt ovat kutistuneet viimeisten 40 vuoden aikana. Sulamisvauhti on kiihtynyt viime vuosina entisestään ja ennusteiden mukaan jopa kolmannes jäätiköistä tulee katoamaan. (Ilmatieteenlaitos

2021a.) Vaikka ilmaston lämpeneminen hidastuisi ja saataisiin pysäytettyä, vuoristojäätiköiden sulamista ei enää pystytä pysäyttämään.

2.3 Merivesien lämpeneminen

Pohjoisen jäämeren keskimääräisen vuotuisen jääpeitteen laajuus on pienentynyt noin neljä prosenttia vuosikymmenessä. Kesällä monivuotisen jään pinta-alan pieneneminen on ollut vieläkin nopeampaa. (Ilmatieteenlaitos 2021a.)

Arktisen alueen lämmitessä merijään massasta on sulanut yli 75 prosenttia. Vielä 1980-luvulla alueen jää oli valtaosin kahdesta neljään vuotta vanhaa, mutta viimeisen vuosikymmenen aikana monivuotinen jää on lähes kadonnut. Nykyisin jää on pääosin vuoden ikäistä, ja 2040-luvulla arktisen alueen arvioidaan olevan jo syyskesäisin jäätön. (Taalas 2021, 82.)

Eteläisellä Jäämerellä jääpeite on kuitenkin laajentunut viimeisen kolmen vuosikymmenen aikana noin 1,5 prosenttia. Antarktiksella yläpuolella oleva otsoniaukko on aiheuttanut stratosfäärin jäähtymistä. Tämän seurauksena pyörretuulet ovat voimistuneet, ja tuulen kuljettaessa merijäätä muodostuu avoimen veden alueita, mikä edelleen johtaa jään muodostumisen lisääntymiseen. Myös merivirtaukset ovat muuttuneet viime vuosikymmeninä. Eteläisellä Jäämerellä lämpimän alakerroksen päällä on kylmä pintakerros. Lämpimämpi vesi nousee alakerroksesta pintaan sulattaen samalla merijäätä. Kun lämpötila nousee, vesi- ja lumisateiden määrä lisääntyy. Lisääntyvät sateet laskevat pintaveden suolapitoisuutta, makea pintavesi ei enää sekoitu alla olevan lämpimämmän ja painavamman veden kanssa, ja merijään sulaminen hidastuu. (SkepticalScience 2022.)

Valtamerien ylimmät kerrokset ovat lämmenneet viimeisten neljän vuosikymmenen aikana. Eniten on lämmennyt merien pintaosat, jotka ovat lämmenneet ajanjaksolla lähes 0,5 astetta. Maailmanlaajuisesti merenpinnan korkeus on noussut 26 senttimetriä vuoden 1800 jälkeen. Jäätiköiden sulaminen ja meriveden lämpölaajeneminen ovat aiheuttaneet suurimman osa 1970-luvun

jälkeisestä merenpinnan noususta. Maailman merienpinnan ennustetaan nousevan keskimäärin metrin kuluvaan vuosisadan loppuun mennessä. Myös merivesien pintakerros on happamoitunut viimeisten vuosikymmenien aikana, kun meret ovat sitoneet ilmakehästä hiilidioksidia. Nykyisin ihmiskunnan tuottamasta hiilidioksidipäästöistä noin 30 prosenttia liukenee meriin. (Ilmatieteenlaitos 2021a.)

2.4 Lämpeneminen maa-alueilla

Pohjoisessa ikeiroudan peittämällä alueilla maan pintakerrosten lämpötila on neljän vuosikymmenen aikana noussut paikoin jopa kahdesta kolmeen astetta. Pohjois-Venäjällä ikeiroudan peittämän alueen pinta-alan on huomattu pienentyneen ja routakerroksen ohentuneen. Lumipeitteen laajuus maa-alueilla on pohjoisella pallonpuoliskolla kutistunut voimakkaasti etenkin keväisin. (Ilmatieteenlaitos 2021a.)

Sademäärä on lisääntynyt pohjoisilla maa-alueilla, esimerkiksi Pohjois-Euroopassa. Myös rankkasateet ovat voimistuneet monilla maa-alueilla kuten Pohjois-Amerikassa ja Euroopassa. Kuitenkin eteläisessä Afrikassa, Välimeren alueilla ja Sahelin alueilla sademäärä on vähentynyt, ja siellä on esiintynyt entistä pidempiä ja ankarampia kuivuuskausia. (Ilmatieteenlaitos 2021.) Köyhimmissä maissa kuivuus uhkaa maataloutta ja puhtaan juomaveden riittävyyttä. Talous, työllisyys ja ravinnon riittävyys ovat riippuvaisia maataloudesta. Kuivuus yhdessä väestönkasvun kanssa pahentaa entisestään alueen kriisejä ja aiheuttaa kuohuntaa väestön keskuudessa. Kuohunnan seurauksena syntyy pakolaisaaloja ja laitonta siirtolaisuutta. Kehittyneissä maissa kuivuus aiheuttaa laajoja metsä- ja maastopaloja, joiden seurauksena ilmakehään vapautuu suuria määriä hiilidioksidia. (Taalas 2021, 89.)

Merivesien lämpeneminen on johtanut syklonien ilmaantumiseen uusille alueille ja voimistanut trooppisia myrskyjä. Vaikka lämpeneminen saataisiin rajoitettua kahteen asteeseen, trooppisten myrskyjen ennustetaan lisääntyvän entisestään muun muassa Intian valtamerellä sekä Afrikan eteläosissa, Intiassa ja Arabian

niemimaalla. Köyhimmissä maissa jo pelkkä voimakas tuuli on tuhonnut rakennuksia, ja aineellisten vahinkojen lisäksi luonnonkatastrofeissa menetetään paljon ihmishenkiä. (Taalas 2021, 104.) Pohjois-Atlantin voimakkaimmat hirmumyrskyt ovat luultavammin lisääntyneet ja voimistuneet 1970-luvulta lähtien. Syyksi näihin arvioidaan olevan entistä korkeampi meren pintalämpötila. Myös pienemmät rajut sääilmiöt kuten tornadot, raesateet ja kovat ukonilmat ovat mahdollisesti lisääntymässä maailmanlaajuisesti. (Ilmatieteenlaitos 2021a.)

Ilmastonmuutos vaikuttaa koko maapallon ekosysteemeihin ja niiden toimintaan. Ekosysteemit ja eliölajit siirtyvät ilmastonmuutoksen seurauksena uusille alueille, kohti napa-alueita ja vuoristoissa ylöspäin. Toisten ekosysteemien tuotavuus kasvaa, lajimäärä saattaa lisääntyä, mutta vastaavasti toisilla alueilla ekosysteemien tuotanto pienenee. Maailmanlaajuisesti luonnon monimuotoisuus köyhtyy, kun yhä useammat lajit kuolevat sukupuuttoon. Erityisen herkkiä alueita ovat sademetsät, vuoristot, koralliriutat, arktiset alueet sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta rikkaat alueet. (Ilmatieteenlaitos 2021a.)

Ilmastonmuutos on heikentänyt eripuolilla maailmaa miljoonien ihmisten ruokaturvaa, etenkin päiväntasaajan alueilla. Helle- ja kuivuusjaksot sekä tulvat ovat haitanneet elintarvikkeiden tuotantoa, toimitusketjuja ja elintarviketurvallisuutta. (Valtioneuvosto 2022.) Vaikka maapallon ilmastonlämpeneminen saataisiin pysäytettyä ja lämpötilan nousu palautettua 1,5 asteeseen, osa muutoksista tulee olemaan pysyviä (kuvio 1).

Maapallon keskilämpötilan väliaikainenkin nousu yli 1,5 asteen aiheuttaa muutoksia, joista osa on pysyviä.

VÄLIAIKAISTA VAHINKOJA

Sään ääri-ilmiöt yleistyvät



Kuumuuden terveyshaitat lisääntyvät



Maatalous ja kalastus vaikeutuvat



PERUUTTAMATONTA VAHINKOJA

Koralliriuttoja tuhoutuu



Lajeja kuolee sukupuuttoon



Jäätiköt sulavat, rannikotulvat yleistyvät



Pohjautuu IPCC:n 1,5 asteen raportin tuloksiin. © Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö, 2018. Ilmasto-opas.fi.



Kuvio 1. Maapallon väliaikainenkin lämpötilan nousu aiheuttaa muutoksia joista osa on peruuttamattomia (IPCC 2018).

Maapallon lämpötilan nousun pysäyttäminen 1,5 asteeseen ei näyttäisi nykyisten tutkimusten mukaan olevan enää mahdollista. Vuosisadan loppuun mennessä ilmasto lämpenisi, vaikka koko maailman hiilineutraaliustavoite vuoteen 2050–2060 saataisiin vallitsevaksi tavoitteeksi.

3 Kansainväliset ilmastopimukset ja ilmastotavoitteet

3.1 Ilmastopolitiikka

Kansainvälisellä ilmastotyöllä on pitkä historia. YK:n ensimmäinen ympäristökoukus pidettiin vuonna 1972 Tukholmassa. Ilmastonmuutos ei ollut vielä varsinaisesti kokouksen esityslistalla, vaikka tiedemiesten ja tutkijoiden keskuudessa jo asiasta puhuttiin. Vuonna 1988 perustettiin puolueeton Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) vetämään yhteen ilmastotiedettä.

Kansainvälisellä tasolla tärkeimmät ilmastopoliittiset linjaukset on tehty YK:n ilmastomuutosta koskevassa puitesopimuksessa, Kioton pöytäkirjassa ja Pariisin ilmastopuitesopimuksessa. Ilmastopuitesopimus on kansainvälisen ilmastopoliittikan kivijalka, jonka tavoitteena on ihmistoiminnan aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Ilmastopuitesopimus asettaa ilmastomuutoksen hillitsemiseen tähtääville kansainvälisille pyrkimyksille tavoitteet, periaatteet ja muut yleiset puitteet, mutta ei sisällä määrällisiä velvoitteita. (Ympäristöministeriö 2022.)

3.2 IPCC

IPCC:n ovat perustaneet Maailman ilmatieteen järjestö (WMO) ja YK:n ympäristöohjelma (UNEP). IPCC:n tavoitteena on analysoida tieteellisesti tuotettua tietoa ilmastomuutoksesta kansainvälistä ja kansallista päätöksen tekoa varten. IPCC valmistelee ilmastomuutosraportteja tutkijaryhmissään ilmastopoliittisten päätösten teon tueksi. Ryhmät keräävät ja analysoivat julkaistua tieteellistä tietoa ilmastomuutoksesta, sen vaikutuksista ja hillitsemismahdollisuuksista sekä ilmastomuutokseen sopeutumisesta.

IPCC ei itse tee mittauksia, tutkimusta tai seurantaakaan vaan kokoaa ja arvioi ilmastomuutoksesta saatavilla olevaa tieteellistä tutkimustietoa. IPCC on julkaissut viisi laajaa arviointiraporttia. Kuudes raportti koostuu kolmesta osaraportista ja yhteenvetoraportista. Kuudennen raportin toinen osa julkaistiin helmikuun lopussa 2022, kolmas osa huhtikuun alussa 2022 ja kokonaisuudessaan arviointiraportti on tarkoitus julkaista vuoden 2022 aikana. (Ilmatieteenlaitos 2021b.) Vuonna 2022 IPCC:n jäsenenä on 195 valtiota, jotka ovat myös WMO:n jäseniä.

3.3 Rio de Janeiron ilmastokokous

Vuonna 1992 YK reagoi laajamittaisesti ilmastomuutoksen uhkaan ensimmäisen kerran Rio de Janeirossa pidetyssä laajassa YK:n ympäristö- ja

kehityskonferenssissa. Silloin perustettiin ilmastonmuutoksen puitesopimus, jonka ratifioi yli 190 maata. Rion sopimus tuli voimaan vuonna 1994. Sen jälkeen ympäristö- ja kehitysasiat ovat nousseet voimakkaasti julkisuuteen. Rio de Janeirossa luotiin myös perusta monille tärkeille kansainvälisille ympäristösopimuksille. (Euroopan ympäristökeskus 2021.)

Rion kaksiviikkoinen kokous johti Agenda 21:n hyväksymiseen. Agenda on hyvin laaja toimintasuunnitelma, jonka päämääränä on maailmanlaajuinen kestävä kehitys. Riossa hyväksyttiin myös Rion julistus (Rio Declaration on Environment and Development) ja Metsäperiaatteet (The Statement of principles for the Sustainable Management of Forests). (Yhdistyneet Kansakunnat 2021.)

Kestävän kehityksen Agenda 2030:n 17 tavoitetta ja 169 alatavoitetta juontavat juurensa Rion ympäristö- ja kehityskonferenssiin. Tavoitteista kolmastoista on ryhtyä kiireellisesti toimiin ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan, jotta maapallo pystyy tukemaan nykyisten ja tulevien sukupolvien tarpeita.

3.4 Kioton kokous

Riossa solmittua ilmastopimusta täydentävä Kioton pöytäkirja hyväksyttiin 1997. Se on kansainvälisesti ja laillisesti sitova sopimus kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen maailmanlaajuisesti. Kioton pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Kioton kokouksen pöytäkirja liittyy YK:n ilmastonsuojelun puitesopimukseen. Sopimuksen tärkein ominaisuus on, että se asettaa 37 teollistuneelle maalle ja Euroopan yhteisölle sitovat tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Sen allekirjoittaneet maat sitoutuivat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vuosien 2008–2012 aikana yhteensä viisi prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. (Yhdistyneet kansakunnat, 2021.)

Suurin ero Kioton pöytäkirjan ja puitesopimuksen välillä on, että sopimus kannusti teollistuneita maita vakauttamaan kasvihuonekaasupäästönsä. Pöytäkirja puolestaan velvoittaa teollistuneet maat vakauttamaan kasvihuonekaasupäästönsä. (Yhdistyneet kansakunnat, 2021.)

Pöytäkirjan mukaan teollistuneet maat ovat pääasiassa vastuussa ilmakehän korkeasta kasvihuonekaasujen määrästä. Tästä syystä pöytäkirjassa asetetaan suurempi vastuu teollistuneille maille. Kioton pöytäkirja on ensimmäinen askel kohti tosiasiallista maailmanlaajuista päästövähennysjärjestelmää, joka vakauttaa ilmakehässä olevien kasvihuonekaasujen määrän. 4Kioton pöytäkirja luo tärkeän perustan myöhemmille ilmastomuutosta koskeville sopimuksille. (Yhdistyneet kansakunnat, 2021.)

3.5 Kööpenhaminan ja Cancunin ilmastokokoukset

Kööpenhaminan ilmastokokouksessa 2009 oli tavoitteena saada aikaan kansainvälinen sopimus ilmastomuutoksen hillitsemisestä vuoden 2012 jälkeen, jolloin Kioton sopimuksen voimassaolo päättyy. Kokous ei onnistunut toivotulla tavalla, ja siellä ei saatu aikaan uutta ilmastosopimusta. Kööpenhaminan teksti on dokumentti, josta ilmastokokouksen viimeisessä täysistunnossa konferenssin jäsenet pääsivät sopuun. Osapuolet sopivat, että Kööpenhaminan tekstissä sovitut tavoitteet otetaan huomioon sen sijaan että ne hyväksyttäisiin. Kööpenhaminan teksti ei ole oikeudellisesti sitova eikä vaadi maita sopimaan seuraajasta Kioton pöytäkirjalle vuoden 2012 jälkeen. (Yhdistyneet kansakunnat, 2021.)

Vuonna 2010 Cancunin ilmastokokouksessa hyväksyttiin virallisesti YK:n jäsenvaltioiden kesken, että maat sitoutuivat pitämään maapallon lämpenemisen alle vaarallisena pidetyn kahden asteen rajan (Suomen YK-Liitto, 2021). Kokouksen keskiössä olivat rahoitusneuvottelut, ja rahaa tarvitaan paitsi ilmastomuutoksen hillintään, myös ilmastomuutokseen sopeutumiseen kehitysmaissa. Neuvotteluissa päästiin sopimukseen ilmatorahastosta, jolla kehitysmaita autetaan sopeutumaan ilmastomuutokseen vuodesta 2020 alkaen. Cancunin päätöksessä myönnetään tarve tiukentaa edelleen tavoitteita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi, metsäkadon torjunnan tehostamista kehitysmaissa sekä vihreän teknologian siirtoa kehitysmaiden ilmastoponnisteluiden tueksi. (Suomen Ympäristöministeriö 2010.)

3.6 Pariisin sopimus

Vaikka IPCC oli jo raporteissaan esittänyt ja pitänyt hyvin varmana, että kasvihuonekaasupäästöt aiheuttavat ilmastonmuutoksen, neuvottelut uuden, kattavamman ja sitovamman ilmastopöimöksen saamiseksi etenivät hitaasti. Vihdoin vuoden 2011 ilmastokokouksessa päätetiin, että kaikkia maailman maita koskeva ja laillisesti sitova ilmastopöimöus pitää saada aikaan viimeistään vuonna 2015. Joulukuussa 2015 Pariisissa pidetiin ilmastokokous, jossa tällainen uusi ilmastopöimöus solmittiin ja sitouduttiin vähentämään päästöjä maailmanlaajuisesti vuodesta 2020 alkaen. Sopimus tähtää siihen, että ilmaston lämpenemistä rajoitetaan selvästi alle kahteen asteeseen. Pöimömyksenä on saavuttaa 1,5 asteen lämpeneminen verrattuna esiteolliseen aikaan. (Suomen YK-liitto 2021.)

Pariisin sopimuksen tavoitteena on, että huippu maailmanlaajuisissa kasvihuonekaasupäästöissä saavutettaisiin mahdollisimman pian. Päästöjen pitäisi kääntyä laskuun siten että päästöt ja nielut olisivat tasapainossa vuosisadan puoliväliin mennessä. Sopimuksessa on asetettu myös pitkän aikavälin tavoite ilmastonmuutokseen sopeutumiselle sekä ilmastokestävyydelle. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa toimenpiteitä, joilla rahoitusta saadaan suunnattua kohti vähähiilistä kehitystä.

Pariisin sopimuksessa ei ole asetettu määrällisiä tavoitteita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiselle. Sopimuksen osapuolet laativat omat kansalliset päästövähennystavoitteensa ja sitoutuvat myös saavuttamaan omat tavoitteensa. Osapuolten on laadittava viiden vuoden välein uusia päästötavoitteita, jotka ovat edellisiä tavoitteita edistyneempiä ja kunnianhimoisempia. Pariisin sopimuksen maailmanlaajuisten tavoitteiden edistymistä arvioidaan myös viiden vuoden välein, ensimmäisen kerran vuonna 2023.

3.7 EU:n ilmastopolitiikka ja ilmastotavoitteet

EU:n ilmastopolitiikalla ohjataan sekä EU:n alueen yhteisiä että jäsenmaiden toimia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja muutokseen sopeutumiseksi. EU:n ilmastopolitiikka muodostuu monista osista, joista tärkeimpiä ovat päästö-kauppa, kansalliset tavoitteet päästökaupan ulkopuolisille aloille, uusiutuvan energian lisäämisvelvoite sekä EU:n sopeutumisstrategia. EU:n ilmastopolitiikka ulottuu vuoteen 2050 saakka, jolloin saavutetaan hiilineutraali yhteiskunta. (SYKE 2020.)

Pariisin ilmastosopimuksessa EU:n ilmoittama tavoite on vähentää 40 prosenttia kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. EU:ssa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kokonaistavoite on jaettu erikseen päästökauppaan kuuluville ja siihen kuulumattomille aloille omat tavoitteensa. Lisäksi EU:ssa energia- ja ilmastopolitiikka on liitetty tiiviisti toisiinsa. Uusiutuvan energian käytön lisäämisellä pyritään vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Myös energiatehokkuutta yritetään parantaa kasvihuonekaasujen vähentämiseksi. Tavoitteisiin pääsemiseksi toimet vaativat rahoitusta. EU päätti käyttää vuosina 2014–2020 ilmastotoimiin 20 prosenttia budjetistaan ja nostaa rahoitusta 25 prosenttiin vuosina 2021–2027.

EU:n yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt ovat laskeneet vertailuvuodesta 1990 merkittävästi ja asetettu päästövähennystavoite vuodelle 2020 on saavutettu. Päästöjen tulisi laskea kuitenkin vielä nykyistä huomattavasti nopeammin, jotta vuodelle 2030 asetettuun tavoitteeseen päästäisiin. EU:n komissiossa valmistellaan ilmastostrategiaa ja se on antanut ehdotuksen ensimmäisestä eurooppalaisesta ilmastolaista keväällä 2020. Lakiehdotus sisältää oikeudellisesti sitovan tavoitteen hiilineutraaliudesta viimeistään vuoteen 2050 mennessä. (SYKE 2020.)

EU:n asettaman hiilineutraaliuden saavuttamisen välitavoitteeksi on asetettu vuosi 2030, jolloin vuoden 1990 päästöistä tulisi olla vähennetty 55 %. Välitavoitteen saavuttamiseksi Euroopan komissio on esittänyt vihreän siirtymän suunnitelman, Fit for 55-ilmastopakettia, jonka tarkoituksena on kirittää

ilmastotoimia talouden, yhteiskunnan ja teollisuuden aloilla. (Euroopan parlamentti 2022.) Fit for 55-ilmastopakettissa esitetään muutoksia kaikkiin ilmaston kannalta keskeisiin EU-säädöksiin. Mukaan on otettu päästökauppa, päästökaupan ulkopuolisen taakanjakosektorin velvoitteet, maankäyttö ja nielut, energiatehokkuus ja uusiutuva energia sekä hiilitullit. (Valtioneuvosto 2021.)

3.8 Suomen ilmastopolitiikka ja ilmastotavoitteet

Suomi on osana EU:n ilmastopolitiikkaa sitoutunut omalta osaltaan vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Kansallisesti politiikkaa ohjataan esimerkiksi energia- ja ilmastosuunnitelman sekä ilmastolain ja sopeutumissuunnitelman avulla. Suomi pyrkii ilmasto- ja energiapolitiikallaan vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä, lisäämään uusiutuvien energialähteiden osuutta sekä parantamaan energiatehokkuutta ja edistämään ilmastonmuutokseen sopeutumista. (SYKE 2021a.)

Suomi on asettanut EU:ta kunniahimoisemmat tavoitteet saavuttaa hiilineutraalius jo vuoteen 2035 mennessä ja olla pian sen jälkeen hiilinegatiivinen. Hallitusohjelmassa vuonna 2019 on asetettu tavoitteeksi, että Suomi on ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointivaltio. Suomen on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 80 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2050 mennessä. Jotta Suomi pääsisi tavoitteeseensa, on eri toimialoille laadittu vähähiilisyys tiekarttoja. Niissä esitetään toimenpiteitä, joilla tarvittavat päästövähennykset on mahdollista saavuttaa. Eri toimialoilla on mahdollista saavuttaa tavoite hiilineutraalista Suomesta jo olemassa olevien suunniteltujen teknologioiden avulla, mutta olosuhteet investoinneille on oltava suotuisat. Tavoitteiden saavuttamiseksi kaikilla toimialoilla päästövähennykset ovat kuitenkin vielä tarpeen. (SYKE 2021a.)

Suomen päämääränä on varmistaa, että yhteiskunta kykenee sopeutumaan ilmastossa tapahtuviin muutoksiin ja hallitsee niihin liittyvät riskit. Sopeutumispoliitiikan tavoitteena on, että sopeutuminen ilmastonmuutokseen otetaan osaksi normaalia toimintaa ja suunnittelua. (SYKE 2021a.)

4 Kansalliset kasvihuonekaasupäästöt

4.1 Tilastokeskus seuraa kasvihuonekaasupäästöä

Suomessa tilastokeskus on kerännyt tilastoja kasvihuonekaasupäästöjen kehitymisestä 1990-luvulta lähtien. Asiantuntijalaitoksina laskentaan osallistuvat Tilastokeskuksen lisäksi Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus. Keskeisiä muita osapuolia ovat ilmastopolitiikan valmisteluun osallistuvat ministeriöt: ympäristö-, maa- ja metsätalousministeriö sekä työ- ja elinkeino sekä liikenne- ja viestintäministeriöt. Tilastokeskuksen kasvihuonekaasujen inventaarioyksikkö vastaa YK:n ilmastopöytäkirjan ja Kioton pöytäkirjan mukaisen kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion toteutuksesta ja vuosittaisesta raportoinnista EU:lle.

Tilastojen mukaan Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet vuoden 1990 jälkeen 32 prosenttia ja vuoden 2003 jälkeen 44 prosenttia, jolloin päästöt olivat korkeimmillaan vuosien 1990 ja 2020 välillä (Tilastokeskus 2021). Tilastokeskuksen tämänhetkisten tietojen mukaan Suomi olisi saavuttamassa EU:n ja Kioton pöytäkirjan mukaiset päästövähennysvelvoitteensa kaudella 2013–2020.

Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan vuonna 2020 Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt olivat 48,1 miljoonaa hiilidioksiditonnia vastaava määrä (CO₂ekv). Kokonaispäästöistä 72 prosenttia oli peräisin energiasektorilta. Hiilidioksidin osuus kokonaispäästöistä oli 79 prosenttia, dityppioksidin 10 prosenttia ja metaanin osuus yhdeksän prosenttia. (Tilastokeskus 2022.)

Suomi on onnistunut korvaamaan fossiilisia polttoaineita uusiutuvalla energialla kuten puupolttoaineilla, vesivoimalla sekä tuulivoimalla. Aurinkoenergian tuotanto on myös viime vuosina lisääntynyt reippaasti, mutta edelleen sen osuus energian kokonaiskulutuksesta on vain promillen luokkaa. Vuonna 2020 uusiutuvilla energianlähteillä katettiin 39 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta. EU:n uusiutuvan energian direktiivissä Suomelle on asetettu kansallinen tavoite vuoteen 2020 mennessä saavuttaa uusiutuvan energian osuudeksi vähintään

38 prosenttia energian kokonaisloppukulutuksesta. Tällä tavoin laskettuna uusiutuvan energian osuus Suomessa nousi 44,6 prosenttiin vuonna 2020. (Tilastokeskus 2022.)

Energiatehokkuuden lisääminen ja energian säästäminen ovat halvimmat tavat pienentää kasvihuonekaasupäästöjä. Uusiutuvassa energiassa on tulevaisuudessa myös suuri mahdollisuus. Yle uutiset kertoivat 2.2.2022 Harjavaltaan rakennettavasta Suomen ensimmäisestä suuren mittaluokan vihreän vedyn tuotantolaitoksesta. P2X Solutions:lla on tarkoitus aloittaa vihreän vedyn valmistaminen täysin päästöttömästi elektrolyysillä vedestä uusiutuvilla energianlähteillä. Osa tuotetusta vedystä jatkojalostetaan uusiutuviksi synteettisiksi polttoaineiksi, esimerkiksi synteettiseksi metaaniksi. Laitos aloittaa Suomalaisen vihreän vedyn markkinoinnin ja toimii edelläkävijänä kohti päästötöntä yhteiskuntaa. Yhtiön mukaan laitos vähentää toimiessaan Suomen hiilidioksidipäästöjä vuosittain noin 40 tuhannella tonnilla. (Joensuu 2022.)

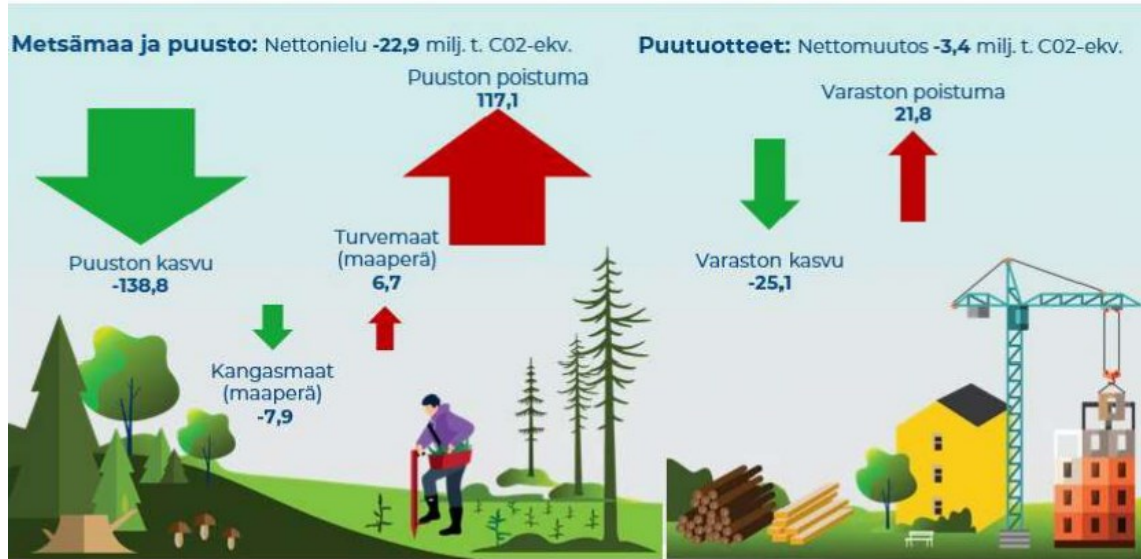
4.2 Hiilen sidonta

Hiiltä on sitoutuneena maaperään, kasvillisuuteen sekä vesistöihin. Pelkkä päästöjen vähentäminen ei riitä torjumaan ilmastonmuutosta, vaan lisäksi hiiltä pitää saada sidottua takaisin maaperään ja kasveihin. Maa- ja metsätalous ovat lähes ainoat toimialat, joilla hiilidioksidia pystytään sitomaan takaisin maaperään. Maataloudessa on monia menetelmiä, joilla hiilen sitoutumista maaperään voidaan edistää. Yleisesti maatalouden korkeita kasvihuonekaasupäästöjä pidetään ongelmana, mutta se voi kuitenkin olla myös ratkaisu ongelmaan. Maatalouden päästöihin ja niiden määrään on alettu kiinnittämään huomiota huomattavasti muita toimialoja myöhemmin, joten toimet päästövähennyksiin ovat maataloudessa ajallisesti muita aloja jäljessä. Globaaleissa tutkimuksissa on havaittu esimerkiksi oikein mitoitettulla nautaeläinten laidunnuksella olevan positiivinen vaikutus maaperän hiilensidontaan.

Kasvien viljelykierron ja vuorottelun, sekä viljelymenetelmien avulla peltoviljelyssä voidaan maaperän hiilensidontaa lisätä. Suomessa on suhteellisesti

paljon turvemaanpeltoja, joilta kasvihuonekaasupäästöjen on todettu olevan huomattavasti korkeampia kuin kivennäismaan pelloilta. MTK:n julkaiseman Maatalouden ilmastotiekartan mukaan 75 prosenttia Suomalaisen maatalouden päästöistä on peräisin maaperästä. Suomen maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä noin 60 prosenttia tulee turvemailta, vaikka turvemaiden osuus peltopinta-alasta on vain 11 prosenttia. (MTK 2020.) Turveperäisille viljelysmaille on kehitetty menetelmiä ja vaihtoehtoisia kasvilajeja, joilla päästöjen määrää voidaan pienentää. Myös turvemaiden peltojen viljelystä luopuminen ja esimerkiksi niiden metsittäminen on yksi vaihtoehto hiilensidonnän lisäämiseksi.

Metsien hiilensidontaa voidaan lisätä monin eri tavoin. Suomessa paljon tutkittua jatkuvaa kasvatusta pidetään yhtenä tärkeimmistä keinoista lisätä metsiin sitoutuneen ja varastoituneen hiilen määrää. Aihetta on tutkittu paljon ja tuloksia on saatu, joskin kokemukset metsien jatkuvan kasvatuksen koealoilta ovat vielä vähäisiä. Useiden tutkimusten johtopäätelminä on, että jossakin vaiheessa uudistushakkuu on välttämätöntä tehdä, yleensä kahden tai kolmen puusukupolven jälkeen. Osissa tutkimuksia ja kokeita on myös huomattu jatkuvan kasvatuksen lisäävän metsätuhoriskiä. Turvemaille jatkuvapeitteinen metsänkäsittely vähentää maaperästä vapautuvan hiilen määrää ja vähentää kunnostusojituksen tarvetta. Metsien hiilensidontaa voidaan lisätä myös oikea aikaisilla hakkuu- ja hoitotoimenpiteillä sekä lannoituksilla. Kuviossa kaksi on esitetty Suomen metsien hiilitasetta vuodelta 2019 olevan ennakkotiedon mukaan. Kuvion mukaan metsämaa ja puusto toimii hiilen nettonieluna hakkuista huolimatta, samoin puutuotteisiin on varastoituneena Suomessa enemmän hiiltä kuin niistä vapautuu hiiltä ilmakehään.



Metsien ja puutuotteiden hiilitase (milj. t. CO₂-ekv.) 2019.
Lähde: Luke/Tilastokeskus (ennakkotieto)

Kuvio 2. Suomen metsien hiilitase 2019 (Luke 2021).

Metsien puuston kehitystä ja sen vaikutusta hiilensidontaan, hiilivarastojen määrään ja kehittymiseen erilaisten metsänkäsittelyvaihtoehtojen seurauksena on tutkinut Merja Kuukkanen opinnäytetyössään vuonna 2021. Tutkimusaineistona on ollut Joensuun kaupungin omistamat metsät ja skenaarion tarkasteluajanjaksona 40 vuotta, vuodesta 2019 vuoteen 2059. Tulosten mukaan pienempi vuosittainen hakkuumäärä suosii suhteellisen lyhyen aikavälin hiilitasetta. Pidemmällä aikavälillä pienemmät hakkuumäärät eivät maksimoi hiilivarastoa, hiilensidontaa tai hiilitasetta, koska puuston kasvu taantuu. Puuston kasvun heikkeneminen korreloi suoraan hiilensidonnin, hiilinielun ja -varaston suuruuteen. Vaikka puuston ikääntyessä puustopääoma on suurempi, samoin hiilivarasto, metsätuho riski kasvaa ja voi johtaa hiilivaraston merkittävään pienenemiseen. Suuremmilla hakkuumäärillä kehitysluokkajakaumaa pystytään pidemmällä aikavälillä muokkaamaan hiilen sidonnan ja hiilivaraston kannalta suotuisammaksi. Puuston kasvun ja hiilensidonnin maksimoinnin kannalta on tärkeää huolehtia voimakkaasti kasvavien metsien osuudesta. (Kuukkanen 2021.)

Maailmanlaajuisesti metsien hävittäminen ja aavikoituminen ovat ongelmana. Kehittyvissä maissa liikalaidunnus ja luvattomat hakkuut esimerkiksi kaivostöiden takia vähentävät metsäpinta-alaa. Metsien hakkaaminen viljelysmaaksi ja tuottamattomien, ravinnepöyhien viljelysmaiden hylkääminen ilman

jatkotoimenpiteitä lisäävät aavikoitumista. Laajat metsäpalot, kuivuus, kuumuus, myrskyt ja tuholaisien massaesiintymiset tappavat maailmalla metsiä, hiilensidonta heikkenee ja vähitellen näihin metsiin varastoitunut hiili alkaa vapautumaan ja metsistä muodostuu päästölähteitä. Tilanne on huolestuttava, sillä osassa Keski-Euroopan maita metsät ovat jo muuttuneet päästölähteiksi.

4.3 Päästökompensaatiot

Päästökompensaatiolla tarkoitetaan sitä, että aiheutettua ilmastohaittaa korvataan vähentämällä omia päästöjä tai hyvittämällä vastaava määrä päästöjä jossakin toisaalla (Landström 2020). Päästökompensaation tarkoituksena on mahdollistaa toiminta myös siellä missä päästövähennysten toteuttaminen tulisi muutoin kohtuuttoman kalliiksi. Kompensaatiota voidaan käyttää täydentävänä keinona silloin kun oman toiminnan tehokkuuden parantaminen ei riitä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. (Ympäristöministeriö 2020.)

Nykyisin kompensaatioita tarjoavilla markkinoilla on paljon erilaisia toimijoita niin Suomessa kuin maailmallakin. Markkinoita on vaikea valvoa, eikä valvovaa tahoa ole olemassa. Kompensaatioita ostavissa yrityksissä tavoitteena saattaa olla enemmän maineen hallinta kuin todellinen pyrkimys päästövähennyksiin tai hiilineutraaliuteen. Vaikka hankkeet olisivat saaneet hyväksynnän arvostetuilta standardoijilta, se ei ole laadun tae. Tarkemmissa tutkimuksissa kompensaatiohankkeissa on löytynyt ongelmia, esimerkiksi hankkeita on tarjottu toimenpiteisiin, jotka olisi muutenkin toteutettu. Lisäksi kun kompensaatiohankkeet voivat sijaita hyvinkin kaukana kompensaatiopalvelun ostajasta, ei voida olla vakuuttuneita, että hanke olisi ekologisesti tai sosiaalisesti kestävä. (Tuuri 2022.)

Niin kauan kuin päästökaupassa päästöyksikön hinta on alhainen ei ostajataholla ole välttämättä tarvetta pyrkiä päästövähennyksiin omassa toiminnassaan. Nykyisin hinta on kohonnut ja sitä kautta kiinnostus, halukkuus ja mahdollisesti investoinnit vähäpäästöisimpiin tuotantotapoihin tulevat kannattavammiksi kuin kompensaatioiden ostaminen. Joka tapauksessa pitkällä aikavälillä

kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on aina ensisijainen tavoite ilmastotyössä, kompensaation pitäisi olla vasta aivan viimeinen mahdollisuus.

Päästökompensaatiohankkeet ovat liittyneet usein uusiutuvaan energiaan, esimerkiksi vesivoimaan. Nykyisin mukaan ovat tulleet metsiin liittyvät hankkeet kuten metsitykset, metsien suojelu ja soiden ennallistaminen. Suomessa on tällä hetkellä meneillään useita metsittämiseen liittyviä hankkeita, esimerkkinä joutomaiden metsityshanke, johon on mahdollista saada valtion tukea. Tarkoituksena on metsittää joutoalueita, kuten viljelykäytöstä poistuneita metsittymättömiä peltoalueita ja käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita. Metsien kasvua pyritään lisäämään ja nopeuttamaan hoitotoimenpiteillä sekä lannoituksella, jolloin puuston hiilensidonnalle saadaan aitoa lisäisyttä normaaliin kasvuun verrattuna.

Investoinnit uusiutuvaan energiaan ovat lisääntyneet ja tuulivoimarakentaminen on noussut viime vuosina Suomessa näyttävästi esille. Kun aiemmin tuulivoimapuistoja rakennettiin Länsi-Suomeen ja rannikon tuntumaan, nykyään tuulivoimapuistoja perustetaan jo sisämaahan. Tuulivoimaloiden koko ja tuotantokapasiteetti nousee valtavalla vauhdilla ja uudet puistot suunnitellaan niin massiivisille tuulivoimaloille, ettei niitä ole vielä olemassa. Lupaprosessit ja suunnittelu vievät aikaa useita vuosia. Kun tuulivoimapuisto hankkeissa päästään rakennusvaiheeseen massiiviset voimalat ovat jo arkipäivää.

Hiilidioksidin talteenotto ilmakehästä ja varastointi ovat tärkeitä tulevaisuuden teknologioita, jotka auttavat maailmanlaajuisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Hiilidioksidista on mahdollista luoda myös uusia arvokkaita tuotteita ja materiaaleja sekä valmistaa ruokaa. Suomessa VTT tutkii ja kehittää ratkaisuja teollisuuteen, liikenteeseen, sähkö- ja lämmitysalalle sekä maa- ja metsätalouteen. Tulevaisuudessa alalla on merkittävä rooli ilmastotyössä.

4.4 Maakunnallinen ilmastotyö

Suomen maakunnat ovat lähteneet aktiivisesti mukaan ilmastotalkoisiin. Useat maakunnat ovat tehneet yhteistyössä kuntien, kaupunkien, alueen yritysten, korkeakoulujen, MTK:n sekä muiden tärkeiden sidosryhmien kanssa maakunnallisia ilmastosuunnitelmia ja -tiekarttoja. Näiden organisoituminen vaihtelee, mutta ne ovat yleensä ELY-keskusten ja maakuntaliittojen vetämiä. Maakunnilla on yhteisiä hankkeita ja ne tekevät myös yhteistyötä ilmastohankkeissa yli maakuntarajojen. Koko Suomen kattava Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – Canemure-hanke auttaa ilmastomuutoksen hillinnän käytännön toimissa vuosina 2018–2024. Hankkeessa luodaan yhteistyöverkostoja, järjestetään osallistujille koulutusta ja levitetään hyväksi havaittuja käytäntöjä valtakunnallisesti, vaikka hankkeen toiminta keskittyy lähinnä Etelä-Suomeen ja Pohjois-Pohjanmaalle. Hankkeen tavoitteena on edistää vähähiilistä ja älykästä liikkumista, parantaa rakennusten energiatehokkuutta sekä lisätä hajautettua uusiutuvan energian tuotantoa. (Hiilineutraali Suomi 2021.)

Maakunnilla ja kunnilla on paljon sellaisia keinoja, jotka puuttuvat valtiolta, kun siirrytään kohti vähähiilisyttä. Kaikki tarvitsevat toisiaan ja yhdessä toimien kunnianhimoisetkin tavoitteet on mahdollista saavuttaa. Esimerkiksi maakunta-kaavoilla voidaan ohjata maankäyttöä, rakentamista ja liikennettä. Kunnat vastaavat omasta kaavoituksestaan, jolla edellä mainittuja toimenpiteitä ohjataan paikallisesti. Kunnat voivat vaikuttaa myös energiantuotantoon, jätteiden syntyyn ja käsittelyyn sekä kierrätykseen näyttämällä esimerkkiä ja mahdollistamalla ilmastotekoja. Yhteistyö kuntien välillä ja maakunnallisesti tuo toimiin taloudellisia säästöjä ja niukkoja resursseja voidaan jakaa varsinkin pienissä kunnissa. Ilmastotyölle on paljon rahoitusmahdollisuuksia ympäristöministeriön, Business Finlandin, Kuntarahoituksen, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen sekä EU:n rahoittamien hankkeiden kautta.

4.5 Kuntien rooli ilmastonmuutoksen hillitsemisessä

Kunnilla on tärkeä tehtävä ilmastonmuutoksen hillitsemisessä, sillä niissä tehdään merkittäviä päätöksiä muun muassa maankäyttöön, liikennesuunnitteluun, energiantuotantoon ja hankintoihin liittyen. Kunnissa voidaan pilkkoa isoja kansainvälisiä ilmastotavoitteita konkreettisiksi teoiksi. Tekemisen kautta ilmastopolitiikka tulee kuntalaisille ymmärrettävämmäksi. Samalla ne toimivat suunnan näyttäjinä sekä kansallisessa että kansainvälisessä ilmastopolitiikassa. Kunnat luovat kuntalaisille ja alueen yrittäjille edellytykset ilmastokestävään arkeen. Siirtyminen kohti vähähiilisyttä vaatii muutoksia teollisuuteen, liikenteeseen, energiantuotantoon sekä asumiseen. (Jalonen & Antikainen 2020.)

Kunnille on tarjolla sidosryhmiä, verkostoja, rahoitusta ja asiantuntijatukea, joiden avulla ilmastotyötä voidaan edistää. Monet kunnat ovatkin jo lähteneet mukaan verkostoihin ja asettaneet vielä kansallisia tavoitteita kunnianhimoisemmat tavoitteet hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Suomalaisista jo noin 45 prosenttia asuu kunnissa, jotka ovat asettaneet tavoitteekseen olla hiilineutraaleja vuoteen 2030 mennessä (Jalonen & Antikainen 2020).

Suomen kunnista yli 80 on liittynyt Hinku-kohti hiilineutraalia kuntaa hankkeeseen. Hinkuverkosto on perustettu vuonna 2008 ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkostoksi. Päästäkseen verkostoon mukaan kunnan on sitouduttava täyttämään hinkukriteerit ilmastonmuutoksen hillintätoimista ja linjauksista, joilla kunta sitoutuu uskottavasti vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä omassa toiminnassaan. Lisäksi kunnan tulee vaikuttaa alueensa toimijoihin, kuten asukkaisiin, yrityksiin, maa- ja metsätalousyrittäjiin sekä vapaa-ajan asukkaisiin siten, että kunnan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä tavoitellaan hiilineutraaliutta. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 prosentilla koko alueellaan vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä.

Ilmastotyötä tehdään kunnissa paikallista olosuhteista lähtien. Kuntien maantieteellisen sijainnin lisäksi kunnat ovat eri kokoisia, elinkeinorakenne vaihtelee, samoin kuntaorganisaatio, sekä yhteistyötahot ja kumppanuusmahdollisuudet

ovat kuntakohtaisia. Kaikki päivittäin tehtävät päätökset ja ratkaisut vaikuttavat ilmastotyön onnistumiseen. Kunnilla on omat ilmastostrategiansa tai yhteistyössä alueellisesti tai seudullisesti tehty laajempi ilmastostrategia, joka kytkeytyy kuntastrategiaan.

Usein ilmastotyön hyväksi tehdyt toimenpiteet näkyvät myös kuntataloudessa säästöinä. Esimerkiksi energian käytön tehostaminen ja energiansäästö kunnan toimitiloissa, katuvalaistuksessa sekä kuntateknisissä toiminnoissa tuo nopeasti säästöjä kunnalle. Siirtyminen uusiutuvaa energiaa käyttäviin ratkaisuihin niin energiantuotannossa kuin rakentamisessa ja muussa toiminnassa antaa kunnille mahdollisuuden myös kestäväen liiketoiminnan lisäämiseen. (Jalonen & Antikainen 2020.)

Kuntien tulee hillitä ilmastonmuutoksen etenemistä ja samanaikaisesti myös varautua sen aiheuttamiin vahinkoihin ja elinympäristöjen muutoksiin. Samalla tulee varautua myös muutoksista aiheutuviin kustannuksiin. Ennakointi ja varautuminen ennen varsinaisia vahinkoja tulee edullisemmaksi kuin syntyneiden vahinkojen korjaaminen.

Energiasektorin lisäksi maankäytössä, kaavoituksessa, liikennejärjestelyissä ja rakentamisessa ilmastonäkökulmat tulee ottaa huomioon. Kuntien julkiset hankinnat tulee tehdä ottaen huomioon kestävyys ja koko elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Kunnat voivat edellyttää palveluita tarjoavilta yrityksiltä ilmastoystävällisyyttä niin toimintatapojen kuin palvelussa käytettävien laitteiden tai tilojen ominaisuuksien osalta. (Jalonen & Antikainen 2020.)

Suomen kunnista yksi Hinku-verkostossa mukana oleva kunta on Rauma, joka on liittynyt hankkeeseen mukaan vuonna 2013. Tuija Kailaste (2019) on tutkinut opinnäytetyössään Rauman kaupungin mahdollisuutta saavuttaa Hinku kunnan päästötavoitteet ja sitä mitä käytännön toimia tavoitteiden saavuttaminen vaatii. Opinnäytetyönä on valmistunut Rauman kaupungille toimintasuunnitelma energiankäytön tehostamiseksi vuosille 2017–2025. Työn tutkimusvaihe on kestänyt kaksi vuotta ja tuloksia on pystytty hyödyntämään sitä mukaa kun aineistoa on kertynyt. Työssä on kartoitettu koko kuntasektori muutamien sidosryhmien

kanssa. Työssä on todettu kuntien päästövähennyksien olevan mahdollisia toimimalla pitkäjänteisesti yhteistyössä paitsi oman kunnan sisällä niin myös maakunnallisesti. Osallistuminen yhteistyöhankkeisiin ja verkostoituminen samalla alueella toimivien tahojen kanssa auttaa päästötavoitteiden saavuttamisessa.

4.6 Kuntien päästölaskentamenetelmiä

Kuntien ja alueiden hiilineutraaliuden tavoittelussa keskeistä on kasvihuonekaasupäästöjen vuosittainen seuranta. Päästölaskenta luo pohjan kuntien ilmastotyölle. Se on ilmastojohtamisen ja kuntaorganisaation, asukkaiden ja yritysten sitouttamisen työkalu. (Suomen ympäristökeskus 2020.) Laskennan läpinäkyvyyden, luotettavuuden sekä vertailukelpoisuuden parantamiseksi SYKE on kehittänyt kuntatason päästölaskentoja varten koko Suomen kattavan, yhdenmukaisen Alueellisen Laskenta -mallin (ALas). Mallilla voidaan tuottaa päästötiedot kaikille Suomen kunnille. ALas -mallin laskentatapa on käyttöperusteinen, jonka lähtökohtana ovat alueen tuotantoperusteiset päästöt. Osa päästöjä aiheuttavista toiminnoista lasketaan kulutuksen perusteella, riippumatta niiden synty paikasta. (Suomen ympäristökeskus 2020.)

Päästölaskentajärjestelmässä ovat mukana kaikki Suomen kasvihuonekaasuintentaarion päästöt ilman lentoliikennettä, ulkomaan laivaliikennettä, jäänmurttajia, maankäyttösektoria ja teollisuuden prosessipäästöjä. Päästöt on jaettu päästökauppa- ja taakanjakosektoreille. Jako sektoreihin noudattaa aiempaa kuntalaskenta jakoa: rakennusten lämmitys, sähkönkulutus, teollisuus, liikenne, työkoneet, maatalous ja jätteiden käsittely. Uusina päästöinä mukana on myös fluoratut kasvihuonekaasut.

Kaikki päästöt kattavan laskennan lisäksi tulokset tuotetaan Hinku-laskentaa säännön mukaisesti. Hinku-laskenta on kehitetty kuntien apuvälineeksi, jotta tavoitteita voidaan seurata. Laskennasta on poistettu sellaiset tekijät, joihin kunta itse ei pysty vaikuttamaan. Hinku-laskenta ei sisällä päästökauppaan kuuluvan teollisuuden polttoainekäyttöä eikä teollisuuden sähkön kulutusta. Myös jätteiden käsittelyn päästöt sekä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikenne on

poistettu. Tuulisähköstä joka on tuotettu alueella, lasketaan kunnalle päästökompensaatio vuosittaisen sähkön päästökertoimen mukaisesti. (Ympäristöhallinto 2020.) Kunnalle lasketaan päästöhvyitys myös alueella tuotetusta ja verkkoon myydystä aurinko- ja biokaasusähköstä.

4.7 Skenaariotyökalu

SYKE on kehittänyt kasvihuonekaasupäästöjen etukäteisarviointiin skenaariotyökalun (ALasSken). Skenaariotyökalussa tarkastellaan ALas-järjestelmän ja Hinku-laskentasääntöjen mukaisia kasvihuonekaasupäästöjä, jotka ovat suoraan tai välillisesti kunnan vaikutuspiirissä. Skenaariotyökaluun on rakennettu kullekin kunnalle lähtötilanteeksi perusskenaario, joka havainnollistaa skenaariotyöskentelyn pohjaksi kunnan päästöjen kehityksen tavoitevuoteen. Tavoitevuoden tulevaisuuskuva on maltillinen ja perustuu kansallisen ilmastopolitiikan toteuttamista tukevaan materiaaliin sekä lainsäädäntöön, joka asettaa ehtoja kuntien päästöjen kehitykselle. (Hiilineutraalisuomi 2021.) Perusskenaarion lisäksi kunta voi määrittellä suurempiin päästövähennyksiin johtavia lisätoimenpiteitä. Työkalun suunnittelun keskeisenä lähtökohtana on ollut, että sen käyttö tukee alueellisten ilmastotiekarttojen vaikutusarviointia. (SYKE 2021c.)

Perusskenaario sisältää jo vuoteen 2018 mennessä toteutuneen päästökehityksen. Työkalun kuntakohtaisia lähtöaineistoja päivitetään vuosittain, jolloin perusskenaarion laskentaoletukset arvioidaan käytettävissä olevan viimeisimmän tiedon pohjalta uudelleen.

Kunnassa asuva väestö määrittää päästöjen määrää, joten skenaariossa on väkiluvun ennuste otettava huomioon. Ennuste perustuu Tilastokeskuksen väestöennusteeseen, joka on laskettu vuoteen 2040 saakka ja sen jälkeen väkiluvun arvioidaan olevan samansuuntainen vuosien 2031–2040 ennusteen kanssa. Asumisväljyys oletetaan seuraavan väestökehitystä ja muuttuvan samassa suhteessa, kun väkiluvun muutos tapahtuu. (SYKE 2021c.)

Rakennusten lämmityksen energiankulutukseen vaikuttavat rakennusten energiatehokkuuden kehittyminen, uudisrakennusten energiatehokkuus sekä tuleva ilmaston lämpeneminen. Perusskenaarion lähtökohdaksi on valittu rakennusten energiankulutuksen oletettu kehittymisen Suomessa vuosina 2015–2050. Sen mukaan asuinrakennusten lämmitysenergian tarve pienenee seitsemän prosenttia ja muiden rakennusten 11 prosenttia vuodessa pinta-alan neliometriä kohden jaksolla 2018–2030. (SYKE 2021c.)

Rakennusten lämmitysten oletetaan muuttuvan siten, että öljylämmitysten määrä asuintaloissa vähenee 39 prosenttia ja muissa rakennuksissa 40 prosenttia. Samaa muutosprosenttia käytetään myös muulle erillislämmitykselle. Pien- ja rivitalojen öljy- ja muut lämmitystavat korvataan kokonaan maalämmöllä. Muiden rakennusten osalta öljy- ja muut lämmitystavat korvataan sekä maalämmöllä että kaukolämmöllä tasan yhtä paljon. Lisäksi oletetaan, että kevyen polttoöljyn bio-osuus nousee kymmeneen prosenttiin vuoteen 2028 mennessä. (SYKE 2021c.)

Uudisrakentamisen energiatehokkuus perustuu ympäristöministeriön asetukseen uuden rakennuksen energiatehokkuudesta. Asetuksessa on määritely energiatehokkuuden laskennallisen vertailuluvun vaatimustasot käyttötarkoitukseluokittain. (SYKE 2021c.)

Kivihiilen käyttö loppuu kaukolämmön tuotannossa vuoteen 2029 mennessä ja turpeen osuus puolittuu 2030 vuoteen mennessä. Perusskenaariossa kulutussähkön kulutuksen asukasta kohden laskettuna oletetaan pysyvän ennallaan, jolloin väestömäärän muutos vaikuttaa sähkönkulutukseen. Viimeisten kymmenen vuoden aikana Suomessa kulutussähkön käyttö on ollut 5,3–5,6 MWh asukasta kohden, eikä nousua ole ollut havaittavissa. (SYKE 2021c.)

Sähkön päästökertoimen muutos on laskettu energiateollisuuden vähähiilisyyskartan mukaisesti. Sähkön päästökertoimesta on hinku-laskentasäännön mukaan poistettu tuuli- ja aurinkosähkön vaikutus, koska ne lasketaan kunnille erikseen päästöhyvityksenä. Päästökertoimen muutos on -57 prosenttia, jota käytetään sekä kulutus- että lämmityssähkön päästöjen laskennassa. Sähkön

päästökerroin vaihtelee hieman vuosittain ja lämmityssähkön kertoimeen vaikuttavat myös paikkakunta ja lämmitystarve kuukausittain. (SYKE 2021c.)

Tieliikenteen ajosuoritteet on mallinnettu eri ajoneuvolajeille eri tavoilla. Pakettiautojen ja kuorma-autojen suoritteille on asetettu samat prosentuaaliset muutokset kaikissa kunnissa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteen mukaisesti. Linja-autojen, mopoautojen ja kaksipyöräisten ajosuoritteiden ennustetaan pysyvän vuoden 2018 tasolla. Henkilöautojen ajosuoritetta määrittävät useat tekijät, esimerkiksi palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoisten liikemismuotojen käyttömahdollisuudet. Ajosuorite on mallinnettu siten, että kunnissa tehtävät toimenpiteet vaikuttavat suoritemääriin. Väestön ikärakenteen ennakoitaan myös vaikuttavan tulevien vuosien henkilöautojen ajosuoritteisiin. (SYKE 2021c.)

Perusskenaariossa ajoneuvojen käyttövoimaoletukset noudattavat kaikissa kunnissa VTT:n mallin käyttövoimajakaumia tuleville vuosille. Täyssähköisten pakettiautojen osuus kasvaa vuoteen 2050 mennessä noin 24 prosenttia ja dieselkäyttöisten pakettiautojen osuus vastaavasti laskee. Kaasukäyttöisten pakettiautojen osuus oletetaan jäävän hyvin pieneksi. Kuorma-autoissa kaasukäyttöisten ajoneuvojen osuuden oletetaan yleistyvän ja vuoteen 2050 mennessä niiden osuus olisi jo 8,7 prosenttia kaikista kuorma-autoista. Linja-autojen käyttövoiman osalta oletetaan, että sähkö- ja kaasukäyttöiset linja-autot yleistyvät ensisijaisesti suurimmissa kaupungeissa ja pienimmissä kunnissa käytetään vain dieselkäyttöisiä linja-autoja. (SYKE 2021c.)

Bensa- ja dieselkäyttöisten autojen kuntakohtaisia päästöjä pienentää biobensiinin ja biodieselin käyttö. Niiden osuuksien kehitystä on arvioitu polttoainekomponenttien kulutustietojen perusteella. Bensiinin energiasisällöstä bio-osuus on 6,5 prosenttia vuonna 2030 ja dieselin 41,5 prosenttia. Arvio on sama liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen 2020–2050 perusennusteen ja jakeluvuodelain kanssa. Vuonna 2018 liikenteessä käytetystä kaasusta nollapäästöiseksi laskettavaa bioperäistä kaasua oli 59 prosenttia. (SYKE 2021c.)

Vesiliikenteen päästömuutokset perusskenaariossa ennustetaan vähenevän seitsemän prosenttia. Raideliikenteen dieselin ja sähkön kulutukset eivät juurikaan muutu vuoden 2019 jälkeen. Sähköisen raideliikenteen päästöjen muutos huomioidaan sähkön valtakunnallisen päästökertoimen pienenemisen kautta. (SYKE 2021c.)

Työkoneiden päästövähennysennuste jaksolla 2018–2030 on viisi prosenttia. Perusskenaariossa F-kaasujen ja jätteiden käsittelyn päästöt kehittyvät keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman (KAISU) ennusteiden mukaisesti. F-kaasujen päästöjen ennustetaan vähenevän 59 prosenttia, kaatopaikkojen 49 prosenttia ja muiden jätteiden käsittelyn kuten jäteveden puhdistuksen, kompostoinnin ja mädätyksen, viisi prosenttia jaksolla 2018–2030. Maatalouden ja teollisuuden päästöjen ennustetaan pysyvän ennallaan perusskenaariossa. Teollisuuden päästöjä on vaikea arvioida pitkälle tulevaisuuteen. Päästöhyvitysten ennustetta perusskenaario ei sisällä, vaan tuulivoiman tuotannon tilanne säilyy vuoden 2018 kaltaisena ja muiden hyvitysten lähtötaso on nolla. (SYKE 2021c.)

5 Pohjois-Savon maakunnan ilmastotyö

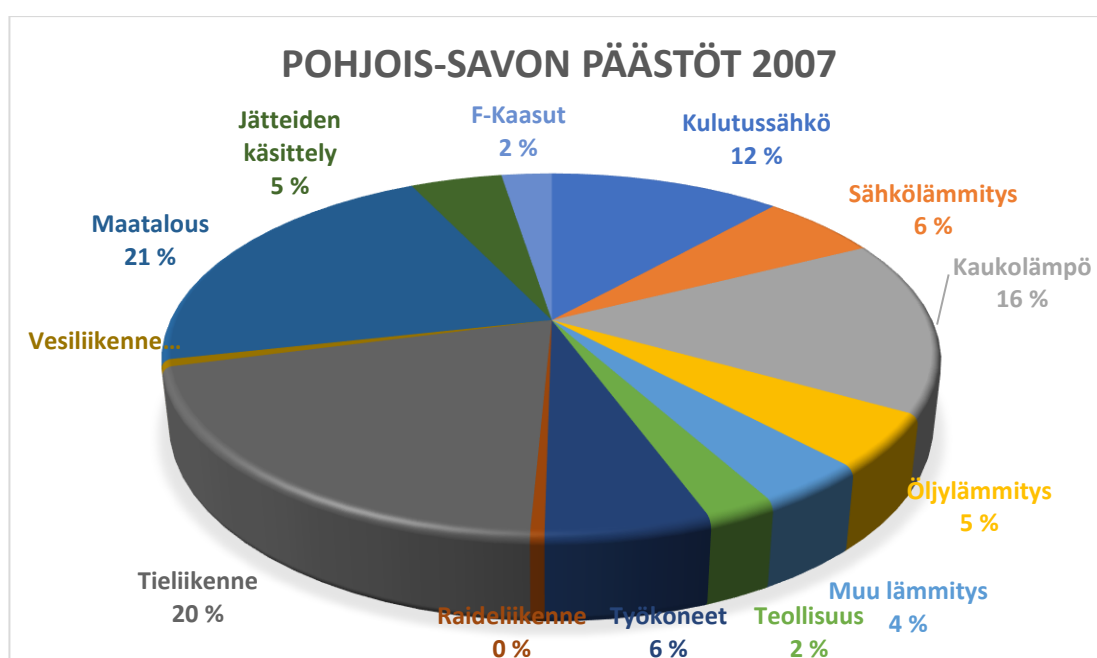
5.1 Maakunnallinen ilmastotyö

Pohjois-Savon maakunta on asettanut tavoitteekseen saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Maakunnassa on ELY-keskuksen koordinoima Hiilineutraali maakunta - Pohjois-Savo (HIMA)-hanke, joka on käynnistynyt 1.1.2020. Hankeaikaa on jatkettu 31.8.2023 saakka. Hankkeella on tavoitteena tuoda Euroopan Unionin ja Suomea koskevat ilmasto- ja energiatavoitteet maakunnan tasolle. Hanke kokoaa yhteen ilmastotyön toimijoita ja luo yhteisiä tavoitteita sekä edesauttaa kuntia, yrityksiä ja muita toimijoita siirtymään kohti hiilineutraalia toimintaan sekä varautumaan niitä muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin. (ELY-keskus 2021.) HIMA-hankkeen painopistealueet ovat: Vahva ilmastokulttuuri, kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä, kasvavat hiilinielut ja varastot, puhdasta energiaa reilusti ja yhteistyöllä

ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2021). Hanke on tuottanut runsaasti materiaalia maakunnan ilmastotyön tueksi, pitänyt seminaareja sekä auttanut ja neuvonut kuntia ja alueen yrityksiä verkostoitumaan.

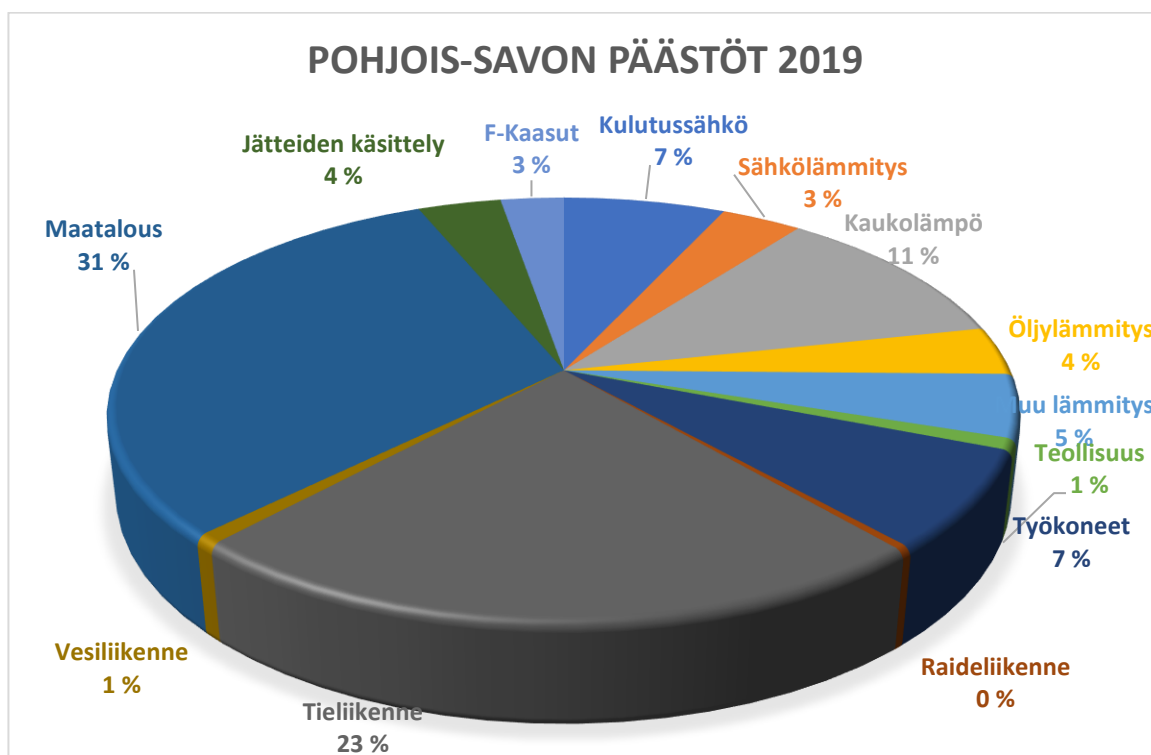
Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöjä ja niiden kehitystä tarkasteltaessa käytetään SYKE:n tilastoja kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöistä. Laskennassa on käytetty hinkulaskentamenetelmää. Vertailuvuotena käytetään vuotta 2007 ja viimeisimmät tarkastetut tilastot ovat vuodelta 2019. Vuoden 2020 tiedot ovat vielä ennakkotietoja, koska lopulliset tilastot julkaistaan kevään 2022 aikana. Tilastokeskuksen mukaan Pohjois-Savon osuus oli noin neljä prosenttia koko maan kasvihuonekaasupäästöistä. (Tilastokeskus 2021).

Tilastojen mukaan vuonna 2007 Pohjois-Savon kokonaispäästöt olivat yhteensä 2745,8 ktCO₂e. Suurimmat kasvihuonekaasupäästöt syntyivät lämmityksestä, jonka osuus oli noin 30 prosenttia, tieliikenteen päästöt olivat 20 prosenttia ja maatalouden 21 prosenttia kokonaispäästöistä (kuvio 3).



Kuvio 3. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöjen osuus sektoreittain 2007 (SYKE 2021 b).

Vuoteen 2019 mennessä kokonaispäästöt olivat laskeneet yhteensä 29 prosenttia, mutta edelleen lämmitys (23 %), tieliikenne (23 %) ja maatalous (31 %) aiheuttivat suurimmat kasvihuonekaasupäästöt. Lämmityksessä kaukolämmön päästöjen osuus oli noin puolet kaikista lämmityksen aiheuttamista päästöistä (Kuvio 4). Vaikka teollisuuden päästöjen osuus kaikista Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöistä oli vertailuvuonna vain 2,5 prosenttia, teollisuus on onnistunut saavuttamaan suurimmat prosentuaaliset päästövähennykset vuoteen 2019 mennessä, peräti 75,6 prosenttia. Lämmitys sektori on saavuttanut myös huomattavia päästövähennyksiä. Sähkölämmityksen päästöt ovat vähentyneet 58,8 prosenttia, kaukolämmön 48,4 prosenttia ja öljylämmityksen päästöt 45,7 prosenttia. Raideliikenteen päästöt ovat vähentyneet rataverkoston sähköistymisen myötä 52,4 prosenttia. Kulutussähkön päästöt ovat vähentyneet 57,4 prosenttia. Vastaavasti Pohjois-Savon alueella maatalouden päästöt ovat kasvaneet 4,2 prosenttia vertailujakson aikana. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt olivat Pohjois-Savon alueella vuonna 2019 yhteensä 579,8 kt CO₂e, joista Ylä-Savon osuus oli 373,4 kt CO₂e.



Kuvio 4. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöjen osuus sektoreittain 2019 (SYKE 2021 b).

Pohjois-Savo on vahvaa maatalousaluetta. Pohjois-Savossa oli vuonna 2019 käytössä maatalousmaata 148,7 tuhatta hehtaaria (Luke 2022). Pohjois-Savon metsät, puusto ja maaperä yhdessä sitovat yhteensä 1379,6 kt CO₂e hiiltä vuodessa. Puuston hiilivarasto on yhteensä 65 971 tuhatta tonnia. (Liljeström, Monni 2020 25.) Ylä-Savon alueella metsien hiilensidonta kyky on 331,7 kt CO₂e vuodessa.

5.2 Ylä-Savon kuntien ilmastotyö

Ylä-Savossa on laadittu vielä erikseen alueen kuntien kanssa seudullinen ilmasto-ohjelma, joka huomioi maakunnan ilmastotiekartan painopistealueet. Siinä määritellään ilmastonmuutoksen hillintätoimet Ylä-Savon lähtökohtien ja vahvuuksien mukaan. Ylä-Savon ilmasto-ohjelman tavoitteiden saavuttamiseksi muutamat kunnat ovat jo laatineet kuntakohtaisen suunnitelman. Ne ovat määrittelleet tavoitteensa ja toimenpiteet, joilla asetettuihin tavoitteisiin on mahdollista päästä, sekä mittarit tavoitteiden seurantaan varten. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 2007 tasosta 80 prosenttia vuoteen 2035 mennessä ja loput päästöistä tulee kompensoida sitomalla tai varastoimalla ne hiilinieluihin ja -varastoihin. (Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma 2021 4.)

Ylä-Savon alueella vuonna 2007 päästöt olivat yhteensä 810,3 kt CO₂e. Vuoteen 2018 mennessä päästövähennystä on tullut noin 12 prosenttia eli päästöt olivat vielä 709,9 kt CO₂e. (Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma, 2021 7.)

Maa- ja metsätalous ovat kuitenkin peruspilarit hiilensidonnassa ja hiilivarastoina. Kun näillä sektoreilla toimiin on lähdetty muita toimialoja myöhemmin, näkyvät myös tulokset viiveellä. Lisäksi toimien vaikutukset ovat hitaita, maataloudessa vaaditaan usein suuria investointeja toiminnan muuttamiseksi. Metsätaloudessa muutokset hiilensidonnassa ovat myös hitaita johtuen puuston pitkästä kiertoaajasta.

6 Kehittämistyön tavoite

6.1 Pielaveden kunnan tavoitteet

Pielavesi haluaa profiloitua luonnonläheiseksi, runsaiden, puhtaiden järvien ja vesistöjen lupsakaksi Pohjois-Savolaiseksi kunnaksi. Kunnan mainoslause kuuluu ”Pielavesi ponnistaa luonnostaan”.

Pielaveden kunta on mukana Pohjois-Savon ilmastotiekartassa sekä Ylä-Savon seudullisessa ilmasto-ohjelmassa. Kunnan tavoitteena on saavuttaa Ylä-Savon kuntien yhteinen tavoite, jossa jokainen kunta vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Kunnassa ei ole tehty kuntakohtaista ilmastosuunnitelmaa, jollaisia muut Ylä-Savon kunnat ovat esimerkiksi KESTO-hankkeessa tehneet. Nyt kunnan tavoitteena on saada suunnitelma, joka ohjaa kunnan toimia kohti hiilineutraaliutta. Opinnäytetyön valmistuttua kunnalla on selkeä käsitys siitä, millaisia toimia hiilineutraaliuden saavuttaminen vaatii sekä aikataulutusta toimien täytäntöönpanoon. Kunnan tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius ilman tuulivoimakompensaatiota. Kehittämissuunnitelman avulla toimenpiteitä voidaan kohdentaa oikeille toimialoille ja toimia yhdessä päämäärän saavuttamiseksi. Kunta toimii myös mahdollistajana ja esimerkkinä ilmastotyössä kuntalaisille, paikallisille yrityksille, yhteisöille sekä muille sidosryhmille.

6.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyössä tehtävästä selvityksestä nähdään tämänhetkinen tilanne kunnan kasvihuonekaasupäästöistä, päästölähteistä ja tähänastisista toimenpiteistä kunnan tasolla sekä eri toimialoilla. Tavoitteena on löytää kunnan vahvuuksia, mahdollisuuksia, uhkia ja heikkouksia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Kunnalle esitetään kehittämiskohteita ja mahdollisia keinoja, joilla päästöjä pystytään vähentämään toimialoittain riittävästi hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Opinnäytetyönä laaditaan kehittämissuunnitelma Pielaveden kunnalle vuoteen 2035 saakka ja esitykset jatkotoimenpiteille sekä toiminnan seurannalle. Opinnäytetyössä ei ole tarkoitus tehdä kunnalle toimintasuunnitelmaa hiilineutraaliuteen.

7 Tutkimus- ja toteutusmenetelmät

7.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta. Tutkimuksen kohteena, tapauksena, voi olla jokin organisaatio tai ryhmä. Tapaus voi olla myös jokin prosessi esimerkiksi, kun tutkitaan projektissa tavoiteltua muutosta. Tapaustutkimuksessa pyritään saamaan mahdollisimman monipuolinen kuva tapauksesta tutustumalla siihen kokonaisvaltaisesti. Tutkimuksessa yhdistellään useita aineistoja kuten haastatteluja, havainnointia, tilastoja, tapauksesta kertovia asiakirjoja ja mediajuttuja. (Vuori 2022.)

Opinnäytetyössä tapauksena toimi Pielaveden kunta ja sen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen tietyllä aikavälillä. Tavoiteltuna muutoksena on vähentää päästöjen määrää, Pielaveden kohdalla 80 prosenttia lähtötilanteesta. Kehittämistyössä käytettiin hyväksi tilastotietoja, haastatteluja sekä aiempia selvityksiä ja tutkimuksia. Lisäksi tutkimuksessa käytettiin apuna laskelmia, joilla tehtyjen muutosten vaikutusta päästövähennykseen eli tavoitteeseen pääsemiseen voitiin tarkastella.

Tapaustutkimus soveltuu lähestymistavaksi silloin kun halutaan syvällisesti ymmärtää kehittämiskohdetta ja tuottaa uusia kehittämissuunnitelmia. Tavanomainen prosessi tapaustutkimuksessa on alustava kehittämissuunnitelma, ilmiöön perehtyminen käytännössä ja teoriassa sekä kehittämissuunnitelman täsmennys. Seuraavaksi tulevat empiirisen aineiston keruu ja analysointi kuten haastattelut,

kyselyt ja havainnointi, ja viimeiseksi kehittämisehdotukset tai -malli. (Ojasalo, Moilanen, Ritalahti 2015.)

Opinnäytetyön kehittämiskohteena oli selvittää, millä keinoilla Pielavedellä kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää. Aihetta käsittelevään teoriaan tutustumisen jälkeen oli selvitettävä kokonaisvaltaisesti Pielaveden tämänhetkinen tilanne, syntyvien päästöjen määrä sekä päästöjen aiheuttajat. Aineiston keräämisessä käytettiin kyselylomaketta, haastatteluja sekä tilastotietoja. Kyselyn ja haastatteluiden tuloksia analysoitiin kehittämistyön lähtökohdaksi. Tutkimuksessa käytettyjen laskelmien avulla voitiin lopuksi antaa kehitys- ja toimenpideesityksiä kunnalle toimialoittain.

7.2 Kyselytutkimus ja haastattelut

Opinnäytetyölle perustettiin viisihenkinen ohjausryhmä, johon kuuluivat Pielaveden kunnan viranhaltijoista kunnaninsinööri ja rakennustarkastaja, kunnanhallituksen puheenjohtaja, teknisen lautakunnan sekä paikallisen maataloustuottaja yhdistyksen edustajat. Ohjausryhmä kokoontui marraskuussa 2021, jolloin opinnäytetyö esiteltiin ohjausryhmälle ja aihetta käsiteltiin alustavasti.

Kunnan johtavalle henkilöstölle ja kuntapäätäjille suoritettiin joulukuussa 2021 kyselytutkimus sähköpostilla. Kyselyllä kartoitettiin Pielaveden tämänhetkistä tilannetta liittyen hiilineutraaliuteen (liite 1). Kyselytutkimuksella kartoitettiin myös henkilöstön tietämystä ja asenteita ilmastonmuutokseen, mahdollisia tehtyjä toimenpiteitä sekä halukkuutta ryhtyä toimimaan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Kysymyksenä oli, mitä toimenpiteitä vastaajat pitävät merkityksellisimpinä ja mahdollisina toteuttaa eri toimialoilla sekä heikkouksia, puutteita ja esteitä, jotka hankaloittavat toimenpiteiden toteutumista.

Tulokset analysoitiin ja niistä haettiin keskeisimmät kehittämiskohteet, joihin esitettiin parannuksia ja toimenpiteitä. Vastauksista etsittiin Pielaveden painopistealueita, joihin tulee kiinnittää enemmän huomiota.

Kyselytutkimus antoi parhaimman kuvan paikallisista olosuhteista, kehityskoh-teista ja halukkuudesta kunnan kehityskohteiden löytymiseksi. Maakunnalliset ja seutukunnalliset hankkeet ovat laajemman alueen yhteisiä, ja ne pitää saada konkreettisesti esille oman kunnan päätöksentekoon ja toimenpiteisiin.

Savon Voiman kaukolämpölaitoksen hoitajaa haastateltiin kaukolämmön tuotan-non osalta. Lisäksi haastateltiin Pielaveden kunnan ympäristönsuojelutarkasta-jaa, rakennustarkastajaa sekä muuta kunnan henkilöstöä. Haastatteluista koos-tettiin yhdessä kyselytutkimuksen vastausten kanssa kehittämissuunnitelmalle lähtökohta, josta varsinainen kehittämissuunnitelma toimenpiteineen muodos-tettiin.

7.3 Skenaariolaskenta

SYKE:n kehittämä alueiden ja kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan tarkoitettu skenaariotyökalu otettiin käyttöön. Ensin laskettiin perusskenaarion mukainen päästökehitys tavoitevuoteen mennessä ja sen jälkeen skenaariotyö-kaluun lisättiin kuntakohtaiset lisätoimenpiteet. Työkalun avulla voitiin arvioida, millaisia muutoksia päästövähennystavoitteisiin pääseminen vaatii eri sekto-reilla. Työkalun avulla seurataan jatkossa kerran vuodessa saavutettuja päästö-vähennyksiä sekä tehtyjä toimenpiteitä.

Kehittämissuunnitelmasta laadittiin toimeksiantajalle tiivistelmä keskeisistä tu-loksista ja toimenpiteistä. Tiivistelmä liitettiin opinnäytetyön liitteeksi (liite 3) ja se toimitetaan ohjausryhmän lisäksi kunnan päättäjien ja johtavan henkilöstön tietoisuuteen.

8 Pielaveden kunnan kasvihuonekaasupäästöt

8.1 Pielaveden kunnan kokonaispäästöt

SYKE:n aineistoissa oli käytettävissä vuoden 2019 kunta- ja aluekohtaiset kasvihuonekaasupäästötiedot, joita opinnäytetyössä tarkasteltiin. Vuoden 2020 tiedot olivat vielä ennusteita, lopulliset tulokset vuoden 2020 kasvihuonekaasupäästöistä ilmestyvät myöhemmin keväällä 2022.

Tilastojen mukaan Pielaveden kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 noin kolme prosenttia koko Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöistä. Kokonaispäästöt olivat 58,9 kt CO₂e ja vertailuvuonna 2007 ne olivat 71,3 kt CO₂e, eli ajanjaksolla on saavutettu vähennystä noin 17 prosenttia (taulukko 1). Laskentamenetelmänä on käytetty hinkulaskentaa, joka on kuntien tavoitteiden seurantaan tarkoitettu oletuslaskentamalli.

	Kokonais päästöt 2007 kt CO ₂ e	Kokonais päästöt 2019 kt CO ₂ e	Päästö muutos %
Kulutussähkö	6,1	2,4	-61,3
Sähkölämmitys	3,2	1,3	-60,5
Kaukolämpö	1,8	0,3	-83,3
Öljylämmitys	2,0	1,0	-47,9
Muu lämmitys	3,0	2,9	-2,5
Teollisuus	0,2	0	-100
Työkoneet	6,4	5,6	-13
Tieliikenne	11,6	8,5	-26,9
Vesiliikenne	0,3	0,2	-29,9
Maatalous	32,9	34,2	4,2
Jätteiden käsittely	2,3	1,5	-34,4
F-Kaasut	1,5	1,0	-35,4
Yhteensä	71,3	58,9	-17,4

Taulukko 1. Pielaveden kunnan kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen sektoreittain 2007 ja 2019 (SYKE, 2021c).

Taulukossa yksi huomataan, että lämmityksen päästöt ovat vähentyneet huomattavasti tarkastelujakson aikana. Samoin liikenteen päästöt ovat vähentyneet lähes 30 prosenttia ja käytösähkön päästöt yli 60 prosenttia.

8.2 Energiankäyttö ja päästöt

Lämmityksen päästöt olivat vuonna 2019 yhteensä 5,5 kt CO₂e. Pielaveden taajamaan on vuonna 2015 valmistunut Savon Voiman kaukolämpölaitos, joka tuottaa lämpöä 20 GWh vuodessa. Polttoaineena käytetään pääasiassa teollisuuden puutähdettä, jota käytetään 21,2 GWh, metsäpolttoainetta 0,4 GWh ja kevyttä polttoöljyä 0,6 GWh vuodessa. (Energiateollisuus 2020 12.) Laitoksen kaksi öljykattilaa toimivat lähinnä varavoimana lämpölaitokselle. Lämpölaitoksella on kaksi biopolttoainekattilaa, uudempi on hankittu lämpölaitoksen rakennusvaiheessa ja vanhempi on vuodelta 1999. Vanhempaan kattilaan on asennettu savukaasupesuri vuonna 2006. Turpeen käytöstä on luovuttu jo lähes kokonaan. (Rantonen 2022.)

Taajamassa sijaitsevat kunnan kiinteistöt on liitetty kaukolämpöverkoston. Niiden kaukolämmön kulutuksesta ja lämmityksen aiheuttamista päästöistä ja sähkön kulutuksesta ei ole saatavilla tietoja. Yhdellä sivukylän ala-asteella on vielä öljylämmitys. Koulun tulevaisuus on kuitenkin tämänhetkisen ennusteen mukaan hyvin epävarma. Sen lakkauttaminen tulee olemaan käsillä jo muutaman vuoden kuluessa, joten lämmitysjärjestelmän muuttamista tulee harkita siinä vaiheessa, kun päätetään, jääkö rakennus vielä jollakin tavalla käyttöön vai puretaanko koko rakennus pois. Viimeisen viiden vuoden aikana lämmityksessä on käytetty keskimäärin 18 212 litraa kevyttä polttoöljyä vuodessa, eli sen päästöt ovat olleet 0,05 kt CO₂e vuodessa.

Toinen öljylämmitteinen kohde on kunnan jätevedenpuhdistamo. Sen öljykattila on tullut jo käyttöikänsä päähän ja laitoksen lämmöntuotannolle on mietittävä uutta menetelmää. Mahdollinen korvaava lämmitysjärjestelmä on järvivedestä lämmön kerääminen pumpputekniikan avulla. Jäteveden puhdistamon

lämmityksessä on viimeisten viiden vuoden aikana käytetty keskimäärin 12 065 litraa kevyttä polttoöljyä, sen päästöt ovat olleet 0,03 kt CO₂e vuodessa.

Sosiaalitoimen puolella vanhusten tuetun asumisen yksikkö on valmistunut 2017. Yksikön lämmitysjärjestelmäksi on asennettu rakennusvaiheessa maalämpö. Pohjois-Pielaveden ala-astelle, joka on vielä toiminnassa, on asennettu ilma-vesilämpöpumppu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2017.

Osa keskustan katuvaloista on jo katuremontin yhteydessä vaihdettu led-valaisimiksi ja loppujen vaihtaminen etenee katu- ja muiden remonttien yhteydessä. Rakennusten valaistusta on myös vaihdettu energiatehokkaammaksi peruskorjausten yhteydessä.

8.3 Liikenne

Liikenne on maatalouden jälkeen toiseksi suurin päästölähde Pielavedellä (taulukko 1). Tieliikenteen päästöt vuonna 2019 olivat 8,5 kt CO₂e. Yksityisautoilu, kunnan sisäiset kuljetukset, joukkoliikenne, koulukuljetukset sekä työmatka-autoilu tuottavat pääosan liikenteen päästöistä. Liikenteen päästöihin ei ole laskettu kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä. Kunnan syrjäinen sijainti aiheuttaa tarvetta yksityisautoiluun, kun julkista liikennettä on hyvin vähän ja palvelut ovat keskittyneet kunnan keskustajamaan.

Pielavedelle rekisteröidyistä yksityisautoista vuonna 2021 suurin osa on ollut bensiinikäyttöisiä henkilöautoja 1 526 kpl, dieselautojen osuus on ollut noin puolet bensiiniautojen määrästä, 784 kappaletta. Ladattavia bensa- tai dieselhybridejä on ollut yhteensä vain 12 kappaletta, sähköautoja kolme ja bensaetanoli-autoja yksi. (Traficom 2022.) Vesiliikenteen päästöt olivat vuonna 2019 vain 0,2 kt CO₂e. Pielavedellä ei ole isoja satamia eikä laivareittejä, joten päästöt syntyvät lähinnä yksityisten vapaa-ajan ja virkistyskäytön veneilystä. Puutavaraa kuljetetaan hyvin satunnaisesti ulkopaikkakuntalaisella proomulla, joten sen päästöjen osuus ei näy Pielaveden päästötilastoissa. Työkoneiden päästöt olivat

vastaavasti 5,6 kt CO₂e. Pielavesi ei sijaitse rautateiden varrella, niinpä raideliikenteen päästöjä ei ole lainkaan.

8.4 Maa- ja metsätalous

Pielavesi on vireä maaseutukunta, jonka työpaikoista yli neljäsosa on alkutuotannossa, suurin elinkeinoryhmä on maa- ja metsätalous, suurimpana ovat maidontuotanto ja kasvinviljely. Pielavedellä käytössä olevaa maatalousmaata vuonna 2020 on ollut 8 168 ha, josta 16 prosenttia on turvemaata. (Luke 2022.) Maatalous on edelleen kunnan suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde (taulukko 1). Maatilojen määrä on vähentynyt viimevuosina, mutta viljelyksessä olevan maatalousmaan määrä on pysynyt ennallaan. Kotieläinten määrä on hieman lisääntynyt viimeisten seitsemän vuoden aikana. (Luke 2022.)

Pielavedellä on metsiä noin 95 630 hehtaaria, suurin osa on yksityisten omistuksessa, yleisimmin maa- ja metsätaloustuottajilla. Pielaveden kunta omistaa metsiä noin 1 100 hehtaaria, ja muita yhteisöomistajia ovat seurakuntayhtymä ja erilaiset yritykset. Metsämaasta noin 30 prosenttia on turvemaata ja 70 prosenttia kivennäismaata. Puustoa turvemailla on keskimäärin 135 m³/ha ja kivennäismaalla 150 m³/ha, keskimäärin metsämaalla puustoa on 146 m³/ha. Metsät sitovat 36,8 kt CO₂e hiiltä vuodessa, eli hieman enemmän kuin maatalouden päästöt ovat olleet vuonna 2019 (taulukko 1). Pielavedellä on Maanmittauslaitoksen kartta-aineistojen ja valtakunnan metsien inventoinnin menetelmien mukaan turvetuotantoalueita tai turvetuotannosta poistuneita suopohjia 390 hehtaaria, jotka eivät ole siirtyneet muuhun käyttöön.

Alla olevassa kuviossa (kuvio 5) on esitetty Pielaveden vuosittaiset kokonaispäästöt vuodesta 2007 vuoteen 2020. Kokonaispäästöjen määrä on vaihdellut vuosittain eivätkä vähennykset ole olleet tasaisia. Kuitenkin 13 vuoden ajanjaksolla on saavutettu 17 prosentin päästövähennys. Seuraavat 15 vuotta asettavat ilmastotyölle haastetta, mikäli tavoite halutaan saavuttaa. Kuviossa viisi on esitetty vihreällä päästöjen tavoitetaso vuodelle 2035.



Kuvio 5. Pielaveden kokonaispäästöjen kehitys vuosina 2007–2020 ja tavoite vuonna 2035 (Syke 2022).

Päästövähennykset ovat vuosittain olleet pieniä, ja vuonna 2010 kokonaispäästöt ovat olleet tarkastelujakson korkeimmat. Lisäystä on tullut lämmityksestä ja käyttösähköstä sekä maataloudesta. Vuoden 2010 jälkeen kokonaispäästöjen määrä on laskenut vuosittain tasaisesti.

9 Tulosten tarkastelu

9.1 Kyselyn ja haastattelujen vastausten tarkastelu

Kyselylomake lähetettiin yhteensä 40 henkilölle. Kyselyyn vastasi kymmenen henkilöä, viisi kunnan työntekijöitä tai viranhaltijoita, neljä luottamushenkilöä ja yksi, joka ei halunnut kertoa asemaansa kuntasektorilla.

Pielaveden hiilitase arvioitiin yleensä olevan varsin hyvä, koska kunnassa ei ole raskasta teollisuutta, peltoja ja metsiä on runsaasti sitomassa hiiltä. Osassa vastauksista tuli kuitenkin esille, että hiilineutraaliuden saavuttamiseksi kunnassa riittää vielä tehtävää. Vastaajien mielestä Pielavedellä on tehty jo

toimenpiteitä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Öljylämmityksistä on jo osin luovuttu, energiansäästö toimenpiteitä on toteutettu, energiatehokkuushankkeita on myös tehty, saneerauksissa, hankinnoissa ja kilpailutuksissa ympäristöasiat on otettu huomioon.

Tulevista toimenpiteistä nopeimmin toivottiin toteutettavaksi jätteiden parempaa lajittelua ja kierrätystä. Tuulivoimahankkeiden edistäminen kaavoituksella sekä metsien hoidon tehostaminen tuotiin usein esille, samoin kuin fossiilisista polttoaineista luopuminen ja energiatehokkuuden lisääminen remontoitavissa kiinteistöissä. Työmatka-autoiluun toivottiin kimpapakyytejä. Vastauksissa nousivat esille etätyömahdollisuuksien lisääminen työn laatu huomioon ottaen sekä autokannan sähköistäminen. Kaluston uusiminen vähäpäästöisemmäksi, kiinteistömassan sopeuttaminen tarpeeseen ja vanhojen energiaa kuluttavien kiinteistöjen purkaminen tai korvaaminen uusilla energiatehokkailla rakennuksilla nostettiin vastauksissa esille.

Toimialojen kehittämiseksi hiilineutraaliuden näkökulmasta tarvittaisiin kunta-laisten tasa-arvoisuutta myös haja-asutusalueilla esimerkiksi jätehuollon osalta, sekä asenteiden muuttumista ympäristöystävällisempään suuntaan. Urakkakilpailutuksissa pitäisi kiinnittää enemmän huomiota kaluston vaatimuksiin sekä tehdä rohkeasti päätöksiä ympäristönäkökulmista ja vaatia samaa myös yrityksiltä, joilta palveluita ostetaan. Hiilidioksidipäästöjen syntyminen pitää ottaa entistä tarkemmin huomioon, missä päästöjä syntyy, ja se miten niitä voidaan vähentää. Kunnan kalustoon toivottiin työautoiksi sähköautoja. Aurinkoenergia ja maalämpö mainittiin myös hyödynnettäviksi energiavaihtoehtoiksi tulevaisuudessa.

Haasteena hiilineutraaliuden saavuttamiselle mainittiin useammin asenneilma-
piiri ja negatiivisuus varsinkin maataloutta kohtaan. Uudet investoinnit ja toiminta aiheuttavat kustannuksia, pienen kunnan rajallinen budjetti ei riitä toteuttamaan kaikkea. Yksityisautoilu nähtiin haasteeksi, kun kaikkialle on pitkä matka ja julkista liikennettä on vähän.

Pielaveden vahvuudeksi hiilineutraaliuden saavuttamisessa koettiin kunnan runsaat metsävarat ja luonto. Maatalouden parempaa arvostusta peräänkuulutettiin, luonnon ja esimerkiksi lähiruuan hyödyntämistä tulisi myös lisätä. Tuulivoimarakentaminen oli esillä lähes kaikissa vastauksissa ja se koettiin yhdeksi vahvimista Pielaveden mahdollisuuksista. Myös yhteisöllisyys ja osaaminen tuotiin esille tavoitteiden saavuttamisessa.

Vastaajien mielestä kunnan esimerkki jätteiden kierrätyksessä, vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöön ottaminen niin liikenteessä kuin lämmityksessä sekä lähiruuan hyödyntämisessä olisi tärkeää. Kuntalaisten kannustaminen ympäristöystävälliseen kuluttamiseen on myös tärkeää. Toimimalla määrätietoisesti ympäristöasioiden eteen ja vaatimalla samaa myös yrityksiltä kunta voisi lisätä esimerkin voimaa.

Kaikki vastaajat olivat valmiita itse tekemään ilmastotekoja, ja osa on jo toteuttanut niitä työssään. Ilmastotyö pitäisi saada painokkaasti kuntastrategiaan, vaikka siihen olisi vastustusta. Kuntalaisten tulisi havahtua katsomaan tulevaisuuteen, miten ilmasto kärsii jo nyt päästöistä, vastauksissa todettiin.



9.2 Perusskenaarion laskennan tarkastelu

Kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan tarkoitetun skenaariotyökalun avulla tarkasteltiin Pielaveden mahdollisuuksia saavuttaa hiilineutraalius ilman lisätoimenpiteitä. Skenaarion lähtökohtana oli vuosi 2007 ja tavoitevuotena käytettiin vuotta 2035. Laskennassa on otettu huomioon päästövähennykset vuoteen 2018 mennessä ja sen jälkeen toteutettavat toimenpiteet sektoreittain. Kunnalle on hahmoteltu tulevaisuuskuva perustuen kansalliseen ilmastopolitiikkaan ja lainsäädäntöön, jotka asettavat reunaehdot kuntien päästökehitykselle.

Käytettäessä skenaariotyökalun perusskenaariota ilman erityisiä ilmastotoimenpiteitä, jää Pielavedelle vähennettäviä päästöjä vielä 34 kt CO₂e eli 47,7 prosenttia. Laskennassa on huomioitu väkiluvun muutos, -21 prosenttia vuoden 2018 jälkeen. Vuonna 2018 väkiluku on ollut 4 498 ja tavoitevuonna ennustettu

väkiluku on 3 553 henkilöä. Asumisväljyyden pysyessä samana vuoteen 2035 mennessä myös asuintalojen kerrosneliöt tulisivat laskemaan väestöennusteen suhteessa, noin 20 prosenttia kaikissa asumismuodoissa.

Perusskenaariossa rakennusten energiankulutusta pystyttäisiin vähentämään noin 83 prosenttia (kuvio 6). Olemassa olevaan rakennuskantaan ei tehtäisi energiaremontteja lainkaan. Lämmitystapa muutoksilla 52 prosenttia öljylämmitteisistä pien- ja rivitaloista muutettaisiin kokonaan lämpöpumpputekniikkaan. Öljylämmitteisistä kerrostaloista 52 prosenttia siirtyisi joko kaukolämpöön tai lämpöpumpputekniikkaan. Sähkö- ja kaukolämpö kohteissa ei tehtäisi lainkaan lämmitystapamuutoksia. Lämpöpumppuratkaisut sisältävät skenaariolaskennassa maalämpö ja ilma-vesilämpöpumpputekniikat.

	Rakennusten energiankulutus	-83.3%
	Tieliikenne	-59.7%
	Muut sektorit	-6.2%
	Sähkön päästökerroin	
	Päästöhyvitykset	0.0 kt CO ₂ e
	Skenaarion yhteenveto	

Kuvio 6. Perusskenaarion päästövähennykset sektoreittain (SYKE 2021c).

Perusskenaarion mukaan uudisrakentaminen tehdään energiatehokkuudeltaan rakennusmääräysten mukaisesti. Uusiin pientaloihin lämmitysjärjestelmäksi tulisi kaikkiin lämpöpumppuratkaisut, rivitaloihin noin puoleen asennetaan lämpöpumput tai liitetään kaukolämpöverkkoon. Kerrostaloista 86 prosenttia liitetään kaukolämpöverkkoon ja loppuihin asennetaan lämpöpumput.

Kaukolämmön lähteeksi perusskenaario asettaa 47 prosenttia biopolttoaineita, 51 prosenttia lämpöpumput ja kaksi prosenttia jätettä. Kulutussähkön määrän arvioidaan säilyvän samana tavoitevuoteen mennessä, 5,5 MWh asukasta kohden.

Taulukossa kaksi esitetään perusskenaariolaskennan mukainen rakennusten lämmitysenergian kulutus ja päästöt tavoitevuonna 2035.

2035	Energia (GWh)	Päästöt (kt CO₂e)
Kaukolämpö	15.2	0.1
Sähkölämmitys	9.2	0.2
Maalämpö	3.4	0.1
Öljylämmitys	2.2	0.5
Muu lämmitys	34.7	1.2
Kulutussähkö	20.9	0.5
Yhteensä	85.6	2.7

Taulukko 2. Rakennusten energiankulutus ja päästöt vuonna 2035 perusskenaarion mukaan (SYKE 2021c).

Tieliikenteen päästövähennys olisi noin 60 prosenttia (kuvio 6). Päästöihin vaikuttavat ajosuoritteet, esimerkiksi henkilöautojen ajosuoritteeseen vaikuttavat palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoiset liikkumismuodot. Perusskenaarion lähtökohdaksi on, että 43 prosenttia kunnan väestöstä asuu alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä päivittäistavarakaupasta. Peruskoululaisista noin 30 prosenttia asuu alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä koulusta.

Vaihtoehtoisista kulkumuodoista linja-autoliikenteen arvioidaan olevan saavutettavissa siten, että enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä linja-autopysäkestä asuvan väestön osuus koko väestöstä on 28 prosenttia. Junaliikenne ei ole saavutettavissa lainkaan, kevyenliikenteen väylien määrä säilyy samana. Kunnan ulkopuolella työssä käyvien työikäisten osuus on 32 prosenttia kaikista työllisistä. Paketti- ja kuorma-autojen ajosuoritteet nousisivat 15–20 prosenttia.

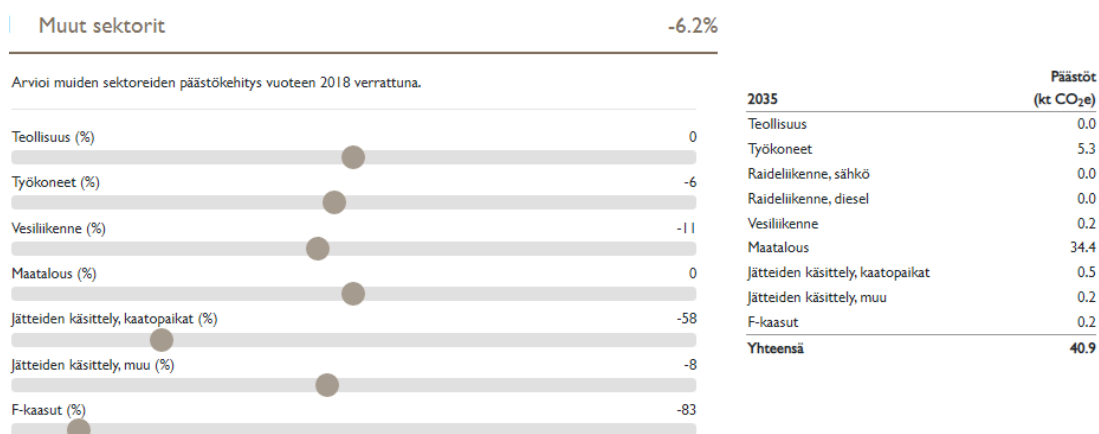
Henkilöautojen käyttövoimana tavoitevuoteen mennessä bensiini säilyy yleisimpänä, 60 prosenttia. Dieselkäyttöisten autojen määrä olisi 26 prosenttia ja täyssähköautojen osuus 13 prosenttia. Kaasu- ja etanoliautoja ei olisi käytössä lainkaan. Linja- ja kuorma-autot käyttäisivät dieseliä lähes yksinomaan, vain muutama prosentti autoista olisi täyssähköllä. Pakettiautoista kahdeksan prosenttia

olisi täyssähköautoja, loput dieselkäyttöisiä. Tieliikenteen ajosuoritteet ja päästöjen määrät vuonna 2035 on esitetty taulukossa kolme.

2035	Suorite (Mkm)	Päästöt (kt CO ₂ e)
Henkilöautot	30.0	2.5
Linja-autot	0.6	0.2
Pakettiautot	6.4	0.4
Kuorma-autot	2.6	1.4
Kaksipyöräiset		0.1
Yhteensä	39.6	4.6

Taulukko 3. Tieliikenteen ajosuoritteet ja päästöt vuonna 2035 perusskenaarion mukaan (SYKE 2021c).

Muilla sektorilla saavutettaisiin työkoneiden päästövähennystä kuusi prosenttia, vesiliikenteessä 11 prosenttia, kaatopaikan jätteenkäsittelyssä 58 prosenttia, muulla jätteenkäsittelyllä kahdeksan prosenttia ja F-kaasuista 83 prosentin vähennys. Yhteensä näiden päästövähennys olisi noin kuusi prosenttia (kuvio 7).

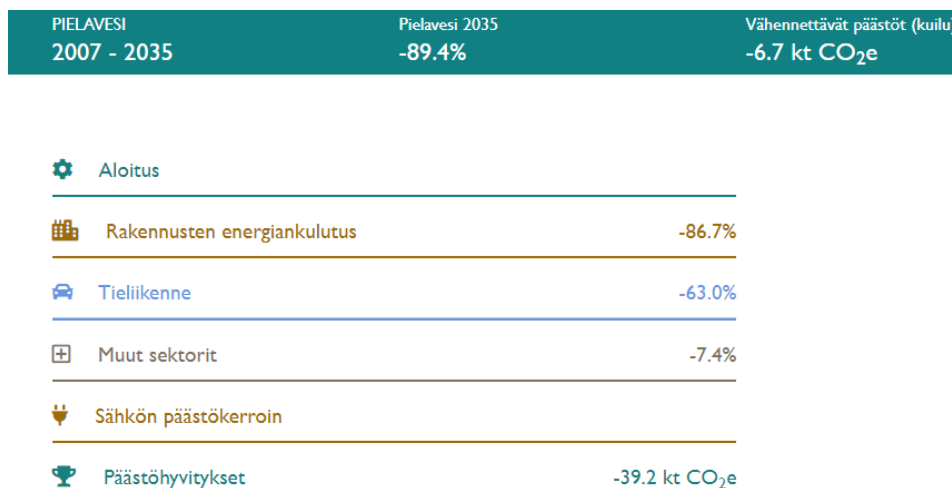


Kuvio 7. Päästövähennykset ja päästömäärät perusskenaarion mukaan, muut sektorit (SYKE 2021c).

Sähkön päästökerroin on ollut 124 t CO₂e/GWh vuonna 2018 ja laskisi tavoitevuoteen mennessä 81 prosenttia ollen 23 t CO₂e/GWh. Skenaariolaskin ei ota huomioon päästöhyvityksiä tavoitevuodelle.

9.3 Perusskenaario ja kuntakohtaiset lisätoimet

Perusskenaarioon lisättiin mahdollisia kuntakohtaisia lisätoimenpiteitä ja laskentatuloksia tarkasteltiin niiden kanssa. Skenaariolaskelmat ja tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä kaksi. Päästövähennykset sektoreittain ja -hyvitykset on esitetty kuviossa kahdeksan.



Kuvio 8. Pielaveden päästövähennykset perusskenaario ja lisätoimenpiteet huomioitu.

Väkiluku tulee laskemaan ja tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan ennustettu väkiluku tavoitevuonna on 3 553 henkilöä. Vaikka väestön määrä vähenee, asuntojen määrä ei vähene samassa suhteessa, vaan asumisväljyys kasvaa arviolta 83 m²:iin asukasta kohden.

Olemassa oleviin rakennuksiin tehdään pääosin suppea energiaremontti, pientaloihin, rivi- ja kerrostaloihin 20 prosenttiin ja muihin rakennuksiin 15 prosenttiin on mahdollista toteuttaa energiatehokkuutta parantava remontti. Energiaremontit eivät sisällä lämmitystapamuutoksia vaan ne käsitellään omana kohtanaan. Kaikki vielä öljylämmitteiset rivi- ja kerrostalot tullaan liittämään kaukolämpöverkostoon, samoin sähkölämmitteiset kerrostalot. Öljylämmitteisistä pientaloista noin 50 prosenttiin tehdään lämmitystaparemontti vaihtamalla lämmitysjärjestelmäksi lämpöpumpputekniikka. Pientalojen sähkölämmityksistä 40 prosenttia muutetaan yksinomaan lämpöpumpuiksi. Rivitalojen sähkölämmityksistä 20

prosenttia niin ikään muutetaan lämpöpumppeihin. Kaukolämmöstä ei yhtään rakennusta muuteta muihin lämmitystapoihin.

Uudisrakentamisessa nykyiset rakennusmääräykset ovat jo riittävän vaativat, määräystasosta ei poiketa enää parempaan suuntaan. Uusiin pientaloihin tulee lämmitystavaksi kaikkiin lämpöpumppuratkaisut, rivitaloista puolet liitetään kaukolämpöön ja puoleen asennetaan lämpöpumppuratkaisut. Kerrostaloista 86 prosenttia liitetään kaukolämpöön ja 14 prosenttiin asennetaan lämpöpumput. Muiden rakennusten lämmitysjärjestelmäksi tulee lämpöpumppuratkaisut 80 prosenttisesti.

Kaukolämmöntuotannon lähteenä tavoitevuonna on täysin biopolttoaineet. Savon Voima lopettaa kaikilla kaukolämpölaitoksillaan turpeen polton vuoteen 2026 mennessä. Kulutussähkön käytön oletetaan säilyvän asukasta kohden samana tavoitevuonna kuin vuonna 2018. Tämän skenaarion mukaan rakennusten energiankulutusta saadaan laskettua 86,7 prosenttia tavoitevuoteen mennessä (kuvio 8).

Taulukossa neljä on perusskenaarioon lisättyjen kuntakohtaisten lisätoimenpiteiden jälkeen rakennusten energiankulutus ja päästöt lämmitystavoittain. Tavoitevuonna lämmitysjärjestelminä käytössä on vielä muita lämmitysjärjestelmiä kuin kaukolämpö, sähkölämmitys, maalämpö tai öljylämmitys. Kohteet ovat pientaloja, joihin ei ole tehty lämmitystaparemontteja.

2035	Energia (GWh)	Päästöt (kt CO₂e)
Kaukolämpö	14.0	0.1
Sähkölämmitys	4.5	0.1
Maalämpö	7.0	0.2
Öljylämmitys	1.2	0.3
Muu lämmitys	27.7	1.0
Kulutussähkö	19.2	0.5
Yhteensä	73.6	2.1

Taulukko 4. Rakennusten energiankulutus ja päästöt vuonna 2035 perusskenaario ja lisätoimenpiteiden jälkeen.

Tieliikenteen päästöjä voidaan vähentää 63 prosenttia (kuvio 8). Enintään kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä päivittäistavarakaupasta asuvan väestön osuus koko väestöstä säilyy 43 prosentissa. Enintään yhden kilometrin etäisyydellä lähimmästä ala- tai yläasteesta asuvien koululaisten määrä pysyy edelleen 30 prosentissa ja enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä linja-autopysäkestä asuvan väestön osuus koko väestöstä laskee kymmeneen prosenttiin. Väestön ikääntyessä taajamassa väkiluku ei laske yhtä jyrkästi kuin haja-asutusalueella, maaseutualueella säilyy asutus pääsääntöisesti omalla tilalla maaja metsätalouden parissa työskentelevien ansiosta.

Kunnan ulkopuolella työssä käyvien osuus työssäkäyvästä väestöstä säilyy 32 prosentissa. Asemakaavoitetun pinta-alan osuus kunnan taajamien kokonaispinta-alasta säilyy samana, 73 prosenttia kun uutta kaavoitusta ei tehdä. Uutta kevyenliikenteen väylää rakennetaan keskustaaajamaan muutaman kilometrin verran.

Pakettiautojen, kuorma-autojen sekä linja-autojen ajosuoritteiden ennakoidaan säilyvän ennallaan tavoitevuoteen mennessä. Henkilöautoista 20 prosenttia ennakoidaan olevan täyssähköautoja, kaasuja ja etanoliautoja ei tule käyttöön lainkaan. Bensiini on edelleen 57 prosentilla käyttövoimana ja diesel vastaavasti 23 prosentilla. Linja-autoliikenne säilyy täysin dieselkäyttöisenä, kuorma-autoista kahdella prosentilla käyttövoimana tulee olemaan täyssähkö ja kolmella prosentilla kaasu.

Taulukossa viisi on esitetty tieliikenteen ajosuoritteet ja päästöt vuonna 2035. Kuntakohtaiset lisätoimenpiteet eivät pienennä tieliikenteen ajosuoritteita huomattavia määriä, koska välimatkat ovat edelleen pitkiä. Julkinen liikenne ei lisääntynyt ja haja-asutusalueella asuu edelleen kuntalaisia, joiden asiointiliikenne kohdistuu kuntakeskukseen.

2035	Suorite (Mkm)	Päästöt (kt CO ₂ e)
Henkilöautot	30.4	2.4
Linja-autot	0.6	0.2
Pakettiautot	5.6	0.4
Kuorma-autot	2.2	1.2
Kaksipyöräiset		0.1
Yhteensä	38.8	4.3

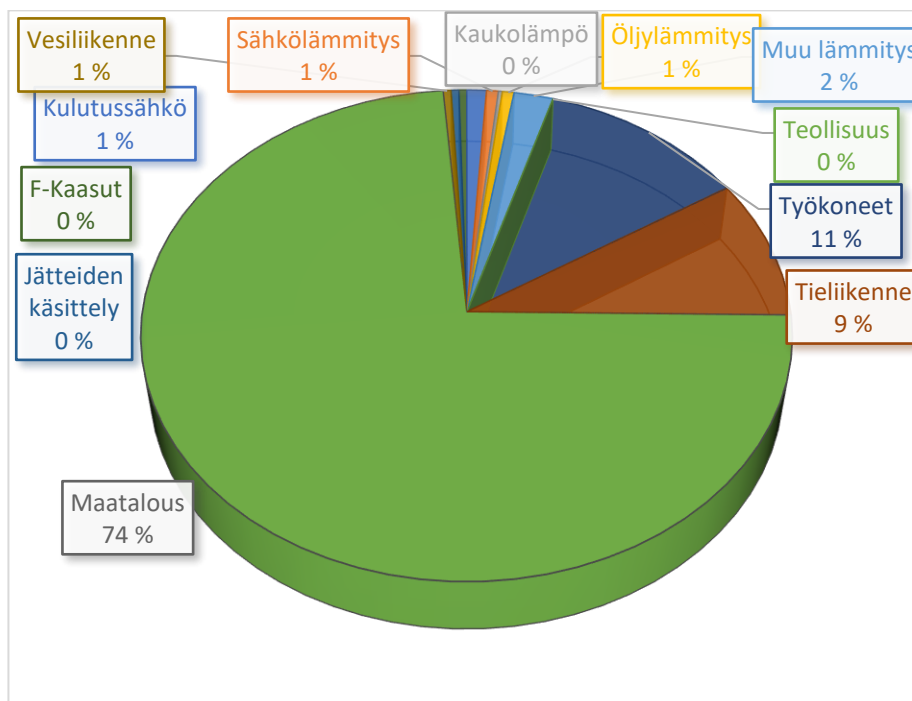
Taulukko 5. Tieliikenteen ajosuoritteet ja päästöt vuonna 2035 perusskenaario ja lisätoimenpiteiden jälkeen.

Muilla sektoreilla päästöjä voidaan vähentää 7,4 prosenttia, sähkön päästökerroimen muutokselle on tavoitteena 81 prosentin vähennys tavoitevuoteen mennessä. Mikäli suunnitteilla olevat molemmat tuulivoimapaistot toteutuvat, ja kuntaan tulee 28 tuulivoimalaa, on niiden kompensatiovaikutus yhteensä -15,2 kt CO₂e.

Liitteenä kaksi olevassa skenaariossa maataloudelle ja maankäyttösektorille asetetut päästövähennykset on poimittu Benviroc ja Luonnonvarakeskuksen vuonna 2020 tehdystä Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt ja hiilitase -selvityksestä. Maankäyttösektorin hiilensidontaan on otettu huomioon koko kunnan alueella olevien metsien, sisältäen kunnan, seurakunnan, yritysten sekä yksityisten omistamien metsien, suurin ylläpidettävissä oleva hakkuukertymäarvio ja hiilensidontatavoitteen sisältävä skenaario. Tällä metsänkäsittely ja hakkuusuunnitteella puuston kehitysluokkajakauma pystytään pitämään optimaalisena hiilensidontan ja -varastoinnin suhteen. Myös hyvässä kasvussa olevien metsien osuus pysyy riittävänä, jolloin metsätalous säilyy taloudellisesti kannattavana. Uudistuskypsiä metsiä tulee uudistaa ja harvennushakkuuta suorittaa, jotta varmistetaan hiilensidontaa myös pitkällä aikavälillä. (Kuukkanen 2021.) Laskelman mukaan vuonna 2040 Pielavedellä maankäyttösektorin päästövaikutus on -24,2 kt CO₂e. Näin ollen Pielavedellä olisi mahdollisuus saavuttaa hiili-neutraalius vuoteen 2035 mennessä ja vuonna 2040 kunta olisi jo 6,9 kt CO₂e hiilinegatiivinen. Ilman tuulivoiman 15,2 kt CO₂e:n päästöhyvitystä ja

maankäyttösektorin päästöhyvityksiä hiilineutraaliustavoitetta on hyvin vaikea saavuttaa kuntakohtaisista lisätoimenpiteistä huolimatta (kuvio 8).

Kuviossa 9 on esitetty eri sektoreiden päästjen osuudet kokonaispäästöistä tavoitevuonna kuntakohtaisten päästövähennyksiä lisäävien toimenpiteiden jälkeen.



Kuvio 9. Pielaveden päästjen osuus sektoreittain vuonna 2035.

Maatalous on edelleen suurin päästjen aiheuttaja. Tieliikenne ja työkoneet muodostavat molemmat lisäksi noin kymmenen prosentin osuuden päästöistä. Lämmityksen osuus on laskenut neljään prosenttiin.

10 Kehitys- ja toimenpide-esityksiä

10.1 Kunnan hankintaohje ja strategia

Kunnan hankintaohje olisi hyvä päivittää ensi tilassa ja ilmastotyön vaatimukset tuoda selkeästi esille, siten että hankinnoissa otetaan paremmin huomioon myös palveluiden ja tuotteiden elinkaarenaikaiset ilmastovaikutukset. Nykyinen hankintaohje vuodelta 2017 korostaa koko elinkaaren aikaisia kustannuksia ja hinta-laatusuhdetta. Ilmastoasiat on sivuutettu hankintaohjeessa, jonka perustana on kuntastrategia vuosille 2017–2021 sekä vuonna 2017 hyväksytty elinkeino-ohjelma.

Ilmastotoimenpiteet vaativat aikaa toteutuakseen, investoinnit pitää kunnassa budjetoida hyvissä ajoin useita vuosia etukäteen. Kuntastrategiassa 2021–2025 on visio vuoteen 2030. Siinä ilmastoasiat pitäisi olla paremmin esillä, kunnan slogan ”Pielavesi ponnistaa luonnostaan” jo edellyttää ilmasto- ja ympäristöasioiden huomioimista jokapäiväisessä toiminnassa. Vision ulottuessa vuoteen 2030 kunnan hiilineutraaliustavoite pitäisi olla jo lähes saavutettu.

10.2 Maatalouden keinoja päästövähennyksiin

Kunnan mahdollisuudet vaikuttaa suoraan maatalouden päästövähennyksiin ovat pienet. Kunnan tulee kuitenkin kannustaa maatalousyrittäjiä päästövähennyksiin ja tehdä yhteistyötä maatalouden elinkeinon kehittämisen hyväksi. Yhteiset hankkeet esimerkiksi uusiutuvien energiamuotojen käyttöönottamisen edistämiseksi ja paikallisesti tuotetun lähiruuan suosiminen omassa ruokapalvelussa johtavat osaltaan maatalouden mahdollisuuksiin vähentää päästöjään.

Maatalouden päästöjä voidaan vähentää esimerkiksi lannan käsittelymenetelmillä ja peltojen viljelymenetelmien tehostamisella. Viljelysmailla on mahdollista lisätä hiilensidontaa ja kasvattaa maan hiilivarastoja. Viljelemällä monivuotisia kasvilajeja yksivuotisten lajien sijaan myös maaperän hiilivarastoa voidaan

kasvattaa. Tuotantoeläinten eliniän jatkamisella voidaan vaikuttaa maatalouden päästöjen vähenemiseen. Luke, MTK ja SLC ovat julkaisseet 2020 Maatalouden ilmastotiekartan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. Siinä käsitellään asioita maatalouden näkökulmasta hyvin perusteellisesti. MTK on lisäksi tuottanut jäsentensä käyttöön maatilan hiililaskurin, jolla tilakohtaisia päästöjä ja niiden kehittymistä voidaan seurata.

Maataloudessa on halukkuutta investoida ympäristöasioihin, Pohjois-Savolaiset ovat muuta maata aktiivisempia ympäristön parantamisen toimenpiteissä (Pirttijärvi 2020). Esteenä toimenpiteille kuitenkin on tuotannon heikko kannattavuus ja epävarmuus tulevaisuudesta. Pielavedellä tilanne on saman suuntainen, maataloustuottajat haluavat tehdä parhaansa ilmasto- ja ympäristöasioiden parantamiseksi. Maataloudella on paljon mahdollisuuksia vaikuttaa päästövähennyksiin, tuottajajärjestöt, meijerit ja muut heidän sidosryhmänsä ovat tiiviisti mukana yhteistyössä.

Maatalouden päästöjä voidaan vähentää esimerkiksi viljelemättömien peltujen metsityksellä, muuttamalla joutomaana olevia turvemaanpeltoja kosteikoiksi, vettämällä tai perustamalla vesiensuojelukosteikoita. Kosteikkoviljelyllä, säättösalaojituksella, jatkuvapeitteisellä, lähinnä nurmen viljelyyn soveltuvalla kasvatuksella voidaan turvemaapeltojen hiilenvapautumista hidastaa. Uudet kasvilajikkeet, kerääjäkasvit sekä kasvikiertomenetelmä ovat myös peltoviljelyssä käyttöön otettuja ilmastotoimia. Typpeä sitovien palkokasvien viljely vähentää tarvetta teollisille typpilannoitteille, joiden hintavaihtelut voivat olla hyvinkin suuria. Samalla palkokasvit lisäävät tilan rehuomavaraisuutta ja tarvetta käyttää tuontirehua, kuten soijaa. Peltojen vaihto, uusien peltujen raivaaminen ainoastaan kivennäismaille ennaltaehkäisee myös päästöjen lisääntymisen. Viljelysmaiden optimaalinen lannoitus viljelylohkoittain vähentää päästöjä ja parantaa satotasoa.

Pielaveden maataloustuottajien mukaan peltoviljelyssä on jo käytössä esimerkiksi monilajisia nurmiseoksia ja uusia, taudin kestäviä ja muuttuneisiin sääolosuhteisiin soveltuvia satovarmempia jalostettuja lajikkeita. Niiden hankintahinnat ovat huomattavasti perinteisiä siemenlajikkeita korkeammat. Maatalouden

tilakohtaiset investoinnit vaativat huomattavia pääomia ja saatavat tuet hankintakustannuksiin nähden ovat pieniä. Tuotantopanosten kustannusten nousu on viimevuosina ollut moninkertainen ja vastaavasti tuottajahinnat eivät ole nousseet juuri lainkaan. (Kolehmainen 2022.)

Tutkimusten mukaan lypsylehmien ruokinnalla voidaan vaikuttaa eläinten metaanipäästöihin, esimerkiksi rypsipuriste ja – rouhe ruokinnalla voidaan lehmien päiväkohtaisia metaanipäästöjä vähentää jopa viidestä kymmeneen prosenttia. Myös muilla rehun lisäaineilla on todettu olevan metaanipäästöjä alentavia vaikutuksia. Uudet rehuseokset ja rehujen lisäaineet ovat perinteisiä rehuja arvokkaampia hankkia tiloille ja ne alentavat jo muutenkin heikkoa kannattavuutta. Maatilojen mahdollisuutta vaihtoehtoisten energiamuotojen kehittämiseen ja käyttöönottoon tulee selvittää ja kannustaa kunnan taholta. Ylä-Savossa on valmistunut biokaasulaitoshankkeita ja vireillä on useita, joihin voi tutustua ja suunnitella vastaavia Pielavedelle. Maatilakeskittymien ympärillä on potentiaalia tuottaa biokaasua yhteishankkeina ja jalostaa sitä liikennekäyttöön, jolloin kaasuautojen hankinta olisi mahdollista. Tarvittaessa ylijäämän voisi myydä esimerkiksi raskaankaluston käyttöön. Valio on ottanut käyttöön Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla maidon keräilyautoja, jotka tankkaavat tilalla käydessään myös biokaasua. Muutamalla maatilalla on jo käytössä aurinkoenergian hyödyntäminen, jonka laajamittaisempaa käyttöönottoa tulisi myös selvittää.

Maatilojen suuret investoinnit ovat tuottajien vastuulla, yhteishankkeina niihin on saatavissa erilaisia tukia ja avustuksia sekä kansalliselta että EU:n taholta. Maatalous on metsätalouden ohella avainasemassa hiilen sidonnassa, hiilivarastojen kasvattamisessa sekä säilyttämisessä. Jokainen maatila on selvittänyt omat mahdollisuutensa ilmastotoimiin ja niiden toteuttamiseen. Toimenpiteitä on jo tehty ja tehdään jatkossakin pitkänajan kuluessa. Luonto ja ympäristö ovat maatalouden toimintaympäristö ja sen hyvinvointi on edellytys elinkeinon tulevaisuudelle.

10.3 Metsätalous

Metsätaloudessa harvennushakkuiden seurauksena puuston hiilensidonta ja hiilivarasto laskee lyhytaikaisesti, mutta palautuu nopeasti ennalleen lisääntyneen kasvun seurauksena. Hyvin hoidettu, kasvavan metsän puusto toimii tehokkaasti hiilinieluna. Hiilensidontaa voidaan lisätä myös kasvatus- ja tuhkalannoituksella ja maaperän hiilivarasto kasvaa samalla kun puuston kasvu paranee. Maaperään sitoutuneen hiilen vapautumista voidaan ehkäistä käyttämällä uudistamisen yhteydessä kasvupaikalle soveltuvaa maanmuokkausta, jolloin vältetään tarpeettoman voimakasta maanpinnan rikkomista. Maanmuokkaus kasvattaa maaperän hiilivarastoa myös kasvun lisääntymisen ansiosta jo muutamman vuoden kuluttua uudistamisesta. Lahopuiden säästäminen hidastaa niihin sitoutuneen hiilen vapautumista. Hiilivarastoja voidaan lisätä myös kiertoajan pidentämisellä etenkin mäntymetsissä, ravinteikkailla kasvupaikoilla kuusivaltaisissa metsissä se ei kuitenkaan ole suositeltavaa.

Pielaveden kunta omistaa metsiä noin 1 100 hehtaaria. Kunnan metsäsuunnitelma tulee uusittavaksi vuonna 2024. Siihen tulee sisällyttää vaatimus hiilitasapainon laskennasta suunnitteluajankohtana ja kehittyminen suunnitelmakaudella. Hiilitaselaskelma on ulotettava yli kymmenen vuoden suunnitelmakauden, jotta hiilivarastoja voidaan pitkällä aikavälillä kasvattaa aiheuttamatta huomattavia taloudellisia seurauksia. Luonnonvarakeskuksen tekemän skenaarion mukaan metsien elävän puuston hiilimäärä Pielavedellä tulee kasvamaan normaaleista hakkuista huolimatta vuoteen 2040 mennessä 500 tuhatta tonnia. Skenaariossa on käytetty suurinta ylläpidettävissä olevaa aines- ja energiapuun hakkuukertymäärviota sisältäen hiilensidontatavoitteen. (Liljeström, E, Monni S. 2020.)

Kunnan metsienhoidossa on huomioitu ilmastoasiat hyvin ja metsienhoito on ollut pitkäjänteistä toimintaa osana kunnan taloudenhoitoa. Kasvatuslannoitusten määrän lisäämisellä hiilensidontaa on mahdollista vielä lisätä ja kiertoajan jatkamista tarkastella osana hiilivaraston ylläpitoa. Kevään 2022 aikana markkinoilla toimintaansa laajentaa ISO 14064-2 sertifioitu kotimainen hiilikompensaatiopalvelu. Palvelun avulla kunta voi omilla metsillään kompensoida kunnan päästöjä

ja toimia samalla esimerkkinä ja kannustajana yksityisille metsänomistajille metsien hiilensidonnan lisäämisessä.

10.4 Liikenne

Liikenteen päästöille kunnan oman autokaluston päästöjen vaikutus on pieni, mutta mahdollisuudet vaikuttaa päästöihin ovat suorat. Kunnan kilpailuttamalla koulu- sote- ja muilla kuljetuksilla, sekä oman ajoneuvokaluston uusimisella voi olla suurempi vaikutus esimerkiksi kaasutankkausaseman tai latauspisteiden lisääntymisen mahdollistajana. Urakoiden ja palveluiden tarjouspyynnöissä ja kilpailutuksessa käytettävillä vaatimuksilla on suora vaikutus kaluston päivittämisen ja liikenteen päästöjen kehittymiselle. Liikenteen siirtyminen uusiutuvaan energiaan tapahtuu hitaasti autokannan uusiutumisen myötä. Liikenteen sähköistyminen lienee tällä hetkellä ainut realistinen mahdollisuus ja helpoiten toteutettavissa syrjäisen sijainnin takia. Latauspisteiden lisääminen taajama-alueelle mahdollistaa sähköauton lataamisen asiointin yhteydessä tai työpaikoilla. Lähin kaasutankkausasema sijaitsee toistaiseksi Kuopiossa noin sadan kilometrin päässä, joten kaasukäyttöiset autot eivät lisäänty ilman omaa tankkauspiis-tettä.

Kyselyssä esille nousivat kimppekyydit. Niiden järjestämistä tulee kehittää ja ottaa huomioon aina kun se on mahdollista. Kunnan sisäisten kuljetusten järjestämistä tulee kehittää siten, että tyhjäajoa tulee mahdollisimman vähän. Tavaroiden meno – paluukuljetuksia tulee kehittää ja pyrkiä yhteistyöhön eri toimialojen ja toimijoiden kanssa. Kunta työnantajana voisi näyttää esimerkkiä sähköpyörien hankinnassa ja tukemisessa, mikäli työntekijät pystyvät vaihtamaan työmatka-autoilun pyöräilyyn. Etätyömahdollisuuksien edistämisellä työmatka autoilua voitaisiin myös vähentää. Kunta voisi edesauttaa parempien internetyhteyksien saamista haja-asutusalueelle etätyön mahdollistamiseksi.

10.5 Jätehuolto ja ruokapalvelut

Kunnan kaikissa toimipisteissä tulee mahdollistaa jätteiden lajittelu ja ulottaa lajittelu ja kierrätysmahdollisuudet koko kunnan alueelle, myös haja-asutusalueiden kotitalouksille. Lajitellun jätteen vastaanotto, kuljetus ja hyödyntäminen tulee myös ulottaa koko kunnan alueelle. Kuntalaisia tulee kannustaa kestävään kuluttamiseen, päästöjen kannalta paras ratkaisu on syntymätön jäte.

Kunnan ruokapalvelussa tulee suosia mahdollisimman paljon lähiruokaa, Pielaveden runsaat kalavedet mahdollistavat kotimaisen järvikalan käytön lisäämisen. Sesonkiraaka-aineiden hyödyntämistä paikallisissa ruokapalveluissa tulee lisätä sekä pyrkiä hävikkiruuan määrän vähentämiseen. Ylijäämä ruuan myyminen esimerkiksi koulun ruokalasta tulisi mahdollistaa. Paikallisesti viljellyistä kasveista tulee käyttää mahdollisimman paljon ruuan raaka-aineeksi ja heikompi-laatuinen elintarvikkeeksi kelpaamaton raaka-aine käytetään rehuksi.

10.6 Energiankäyttö ja tuotanto

Energian säästötoimenpiteinä loput katuvalot muutetaan katu- ja liikenneverkon remonttien edetessä energiaa säästäviin led-valaisimiin. Yhteiskäytössä oleviin rakennuksiin, esimerkiksi koulut ja urheilutalo, käytävien valaisu muutetaan liiketunnistimilla ja ajastimilla toimiviksi, jolloin valot eivät ole päällä, kun tiloja ei käytetä. Osaa taajaman kiinteistöjen ulkovaloista tulee myös tarkastella, onko niitä mahdollista muuttaa toimimaan liiketunnistimilla.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 on valmistelussa ja edennyt toiseen vaiheeseen. Siihen liittyen FCG Oy on tehnyt tuulivoima selvityksen vuonna 2021. Pielaveden alueelta on löytynyt kaksi potentiaalista tuulivoiman tuotannolle soveltuvaa aluetta. Ensimmäinen tuulivoimapuistohanke on jo käynnistynyt kunnan länsiosaan, Muntterinkankaalle. Mikäli suunnitelmat toteutuvat, tuulivoimapuistoon tulee Pielaveden puolelle 17 tuulivoimalaa ja naapurikunnan Keiteleen puolelle kolme voimalaa. Yhden suunnitteilla olevan tuulivoimalan nimellisteho tulisi olemaan 6–10 MW. Tuulivoimapuiston rakentamista tavoitellaan vuosille

2025–2026 ja sähköntuotannon aloittamista vuodelle 2027. Yksistään sen kompensatiovaikutus Pielavedelle on noin kahdeksan ktCO₂e. Toinen tuulivoimapuisto on suunnitteilla kunnan kaakkoisosaan, johon tulisi 11 tuulivoimalan puisto. Tämän aikataulusta ei toistaiseksi ole vielä tietoa. Suunnitellut tuulivoimapuistot kompensoivat osaltaan kunnan kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimapuiston päästöhyvitys saadaan tuotannon määrästä vähentämällä siirtohäviöt ja saatu sähkön määrä kerrotaan valtakunnallisella sähkön päästökertoimella. Motivan (Motiva 2021) mukaan keskimääräinen CO₂-päästöhyvityskerroin Suomessa laskettuna kolmen vuoden keskiarvona on 131 kg CO₂/MWh. Mikäli molemmat tuulivoimapuistot toteutuisivat vuoteen 2035 mennessä, niiden kompensatiovaikutus kunnalle olisi noin 15 ktCO₂e. Näillä saavutettaisiin kunnan 20 prosentin kompensatio tavoite. Munterinkankaan tuulivoimapuiston valmistuminen vuoteen 2035 mennessä ei kuitenkaan ole täysin varmaa, koska suunnitelma on vielä kaavavaiheessa eikä rakentamista ole päästy aloittamaan. Toisen tuulivoimapuiston toteutuminen on vieläkin epävarmempaa ja sen toteutuminen tavoitevuoteen mennessä on hyvin epätodennäköistä. Kunta voi osaltaan vaikuttaa tuulivoimarakentamisen nopeutumista.

Lämmitystapamuutokset yksityisten omistamissa kiinteistöissä, haja-asutusalueella tai vapaa-ajanasunnoissa eivät yleensä tule kunnan tietoon. Niiden määrää on vaikea arvioida ja kunnan vaikutusmahdollisuudet niihin ovat rajalliset. Kuntalaisille suunnattu tiedottaminen saatavilla olevista avustuksista asuinrakennusten lämmitystavan muutosremontteihin sekä mahdolliset yhteishankinnat esimerkiksi vapaa-ajanasuntojen aurinkosähköjärjestelmien hankkimiseksi, voisi lisätä kiinnostusta lämmitystapamuutoksiin. Kunnan omistamien kiinteistöjen osalta tulee tarkastella aurinkoenergian hyödyntämismahdollisuuksia käyttösähköntuotantoon. Keskustaajaman ulkopuolella olevissa kiinteistöissä, joissa ei ole mahdollisuutta kaukolämpöön, aurinkoenergia voisi korvata myös osan lämmitystarpeesta. Muutamissa omakotitaloissa, joihin on asennettu aurinkosähköjärjestelmä, kokemukset ovat olleet positiivisia.

Kiinteistöjen määrän sopeuttaminen tarpeen mukaiseksi sekä vanhojen huonokuntoisten kiinteistöjen purkaminen lisää energiatehokkuutta. Purkujätteen uusiokäyttö ja mahdollinen kierrätys tulee miettiä ja kaatopaikalle menevän jätteen

määrä minimoida. Uudisrakentamisessa tulee suosia puurakentamista sekä muita vähähiilisiä ja uusio- sekä kierrätysmateriaaleja sisältäviä rakennusratkaisuja. Uudisrakentamisessa rakennusmateriaalien valinnan lisäksi urakoitsijoiden valinnassa tulee painottaa ilmastoasioita jokaisessa rakennusvaiheessa.

10.7 Toimenpiteiden seuranta

Tavoitteiden toteutumista on seurattava vuosittain ja tehdyt toimenpiteet kirjattava ylös seurantaan ja analysointia varten. Myös toteutumatta jääneet toimenpiteet tulee käydä läpi ja selvittää miksi niihin ei ole päästy. Tavoitteiden seurantaan varten tulee perustaa seurantaryhmä, joka kokoontuu puolivuositain käsittelemään kunnan ilmastoasioita. Ilmastoasioista vastuu pitää jakaa toimialoittain esimerkiksi toimialojen johtajille ja asioita käsitellä yhteispalaverissa tarvittaessa, kuitenkin useamman kerran vuodessa. Tehdyt toimenpiteet kootaan vastuhenkilöiden toimesta vuosittain skenaariotyökaluun tarkastelua varten. Päävastuu skenaariotyökalun käytöstä, tulosten seurannasta ja analysoinnista on keskitettävä yhdelle henkilölle, esimerkiksi kunnaninsinöörille.

Päästökehityslaskelman tulokset on saatettava vuosittain myös kuntapäätäjille tiedoksi. Alueella toimivien yhteistyöverkostojen käyttäminen ja hyödyntäminen on otettava tehokkaasti käyttöön sekä Ylä-Savon että Nilakan kuntien alueella. Kaikki työntekijät ja päättäjät on otettava mukaan ja saatava sitoutumaan hiili-neutraalius tavoitteeseen, jokaisessa työvaiheessa, päätöksessä ja arkisessa työnteossa, näin ilmastotoimille saadaan jatkuvuutta ja tavoitteet viedään käytäntöön.

10.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt Suomessa tulevat lisääntymään. Kaikkeen ei voida varautua, mutta mitä paremmin yllättävät tilanteet ja muutokset on ennalta otettu huomioon, sen helpompi ja nopeampi niihin on tarvittaessa reagoida. Sääilmiöiden seurauksena sähköt voivat katketa, ja nopea

sähkön saannin turvaaminen on ensiarvoisen tärkeää varsinkin terveydenhuollon ja vanhustyön parissa. Myös puhelin- ja tietoliikenne yhteydet saattavat katketa sähkön puuttuessa. Tulipalot ja maastopalot vaativat pelastuslaitokselta nopeaa toimintaa, ja kalustoa on oltava riittävästi käytettävissä, samoin tarvittaessa riittävästi ammattitaitoista henkilöstöä erilaisiin pelastus- ja raivaustehtäviin.

Kesällä pitkään jatkuvat helteet vaativat tehokasta ilmanvaihtoa ja viilennystä kiinteistöissä. Talvella lisääntyneet sateet ja liukkaus aiheuttavat tiestölle ylimääräistä hoitotarvetta ja myrskyt saattavat kaataa ja katkoa puita teille ja katkaista liikenteen.

11 Pohdinta

11.1 Tulosten luotettavuus

Kyselytutkimus lähetettiin 40 henkilölle ja siihen vastauksia tuli kymmenen. Vastaukset olivat samansuuntaisia, kaikissa vastauksissa nousi esille samoja perusasioita. Kuitenkin näin pieni vastausten määrä ei anna kovin luotettavaa kuvaa viranhaltioden ja päättäjien mielipiteistä ja tietämyksestä. Mistä vastausten vähäinen määrä johtuukaan, niin ilmastoasioihin ei vielä kunnassa olla havahduttu riittävästi. Taustalla voi olla ajatus, ettei ilmastoasiat kuulu toimialaani, tai en kuitenkaan pysty niihin vaikuttamaan tai kunnassamme asiat ovat jo nyt riittävän hyvin. Herätys ilmastoasioiden eteen tehtäviin toimenpiteisiin pitäisi tapahtua jo hyvin pikaisesti, koska jokaisella on mahdollisuus vaikuttaa asioihin ja ilmastoasiat kuuluvat kaikille.

Skenaariotyökalulla laadittu päästövähennysmäärä on hyvin realistinen siitä mitä kunnassa voidaan jäljellä olevan ajan puitteissa tehdä. Skenaarion laadinnassa olivat mukana kunnaninsinööri sekä kesällä 2021 eläkkeelle siirtynyt rakennustarkastaja, joiden tietämystä hyväksi käyttäen skenaario luotiin. Lisäksi kaukolämmön osalta haastateltiin Savon Voiman kaukolämpölaitoksen

vastaavaa hoitajaa. Työkalun puutteena oli toteutettavien toimenpiteiden vaihtoehtojen vähäisyys, esimerkiksi lämmitystapamuutoksina ja uudisrakennusten lämmitysratkaisuna ovat vaihtoehtoina vain kaukolämpö tai lämpöpumppuratkaisut. Kaukolämpö ei käytännössä ole mahdollista kuin keskustaajaman alueella.

Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilitaseen laskennan taustamateriaalia voitiin pitää hyvin luotettavana. Tilastot saatiin käyttämällä ympäristöhallinnon tietokantoja, VTT:n malleja sekä energiateollisuuden tilastoja. Myös luonnonvarakeskuksen, ruokaviraston sekä tilastokeskuksen tietojärjestelmistä saatiin virallista tietoa esimerkiksi kuntien viljelypinta-aloista ja eläinten määristä. Traficom:n tilastoista tarkastettiin autokannan määrä ja käyttövoimat vuonna 2021.

11.2 Tulosten tarkastelu

Tämän työn lähtökohdat olivat hyvin saman suuntaiset kuin Kailasteen (2019) tekemässä Rauman kaupunkia koskevassa tutkimuksessa. Kunnassa ollaan tietoisia hiilineutraaliustavoitteesta, mutta oman kunnan kasvihuonekaasupäästöjen tilanne ei ollut kovin hyvin tiedossa. Tilanteen oletettiin olevan parempi ja yleisesti arveltiin, että toimenpiteiden tarve on vähäinen. Taloudellisten resursien vähyys koettiin ilmastotoimia rajoittavaksi tekijäksi. Vastuunottaminen ilmastoasioiden hoidossa vaatii tulevaisuudessa myös jämäkkää ja määrätietoista otetta, etteivät asiat jää taka-alalle ja johtajien pöydälle.

Ilmastotoimiin ryhtyminen on vaikeaa, jos asiaa ei koeta ajankohtaiseksi. On helppo sivuuttaa vähemmän tärkeältä tuntuvat tehtävät ajatuksella, että ne ehtivät tehdä myöhemminkin, ellei asiasta kukaan muistuta. Ilmastotyöhön on kuitenkin tartuttava nyt kun vielä on aikaa tavoitevuoteen. Asiat eivät tapahdu itsestään ja vuoden 2035 jälkeen tekemättömästä työstä saattaa seurata valtion taholta sanktioita.

11.3 Tulosten hyödyntäminen

Maailmanlaajuinen huoli ilmaston lämpenemisestä ja sen pysäyttamisestä vaatii yhteistyötä ja toimenpiteitä kansainvälisesti ja kansallisesti. Päästövähennys tavoitteita on kiristettävä, jotta hiilineutraalius on saavutettavissa. Asia on hyvin tärkeä ja ajankohtainen myös kuntasektorilla. Käytännön toimet lähtevät liikkeelle paikalliselta tasolta, sieltä missä päätökset tehdään ja toimenpiteitä toteutetaan. Kunnan on luotava mahdollisuudet ja edellytettävä vastuullisuutta ympäristö- ja ilmastoasioissa alueensa toimijoilta ja kuntalaisilta. Kunnan oma esimerkki ja positiivinen asenne hiilineutraalisuuden tavoittelussa kannustaa kuntalaisia mukaan yhteisen tulevaisuuden rakentamiseen.

Nopeinten ja helpoiten ratkaistavat toimenpiteet löytyvät jokapäiväisestä työympäristöstä. Työpisteiden jätteidenlajittelun järjestäminen ei vaadi suuria pääomia, kierrätysmahdollisuuden järjestäminen koko kunnan alueelle vaatii jo yhteistyötä kunnan ulkopuolisen toimijan kanssa, mutta on ratkaistavissa kohtuullisen helposti. Kunnan oman kaluston päivittäminen ja uusiminen nykyaikaisempaan etenee sitä mukaa kun entinen kalusto tulee käyttöikänsä päähän. Eri toimialojen urakka- ja tarjouskilpailutuksissa vähähiilisyys ja -päästöisyys on otettava valintakriteereiksi aina kun uudet tarjoukset pyydetään. Kuntalaisten kannustaminen ympäristöystävälliseen ja vähäjätteiseen kuluttamiseen on tuotava esille kaikessa kunnan omassa toiminnassa ja toimittava esimerkillisesti kouluissa, työyhteisössään ja järjestämässään tapahtumissa.

Tämä työ antaa käsityksen Pielaveden kunnan päästöjen tilanteesta ja esityksiä mahdollisista toimenpiteistä kohti hiilineutraaliutta. Ilmastotoimia on tehtävä koko ajan, kaikilla sektoreilla, pitkäkestoisesti vuosien ajan, jotta tulokset ovat pysyviä ja myös taloudellisesti kestäviä. Nopeat toimet päästöjen vähentämiseksi eivät ole mahdollisia ja ratkaisut päästövähennyksiin tähtäämiseksi on oltava myös sosiaalisesti ja ekologisesti kestäviä. Kun hiilineutraaliuden saavuttaminen asetetaan yhteiseksi tavoitteeksi, siihen on kaikkien toimijoiden helpompi sitoutua ja tehdä päätöksiä, jotka kantavat yli nelivuotisen valtuustokauden. Ilmastotyölle on asetettava tavoitteet riittävän etäälle, ei pelkästään

vuoteen 2035, jolloin ollaan hiilineutraalia, vaan työtä on jatkettava myös sen jälkeen.

Toivottavasti työ herättää kuntapäätäjii ja henkilöstöä miettimään jokapäiväisessä toiminnassaan ja päätöksenteossa ilmastoasioita sekä toimimaan siten, että hiilineutraalius on mahdollista saavuttaa. Päästöhyvitykset ja kompensatiot ovat toissijaisia toimenpiteitä ja auttavat tavoitteiden saavuttamisessa, mutta niiden varaan ei ilmastotoimia pidä jättää.

Työn tekemisen yhteydessä vahvistui ajatus, että päästöasiat täytyy tuoda kunnassa selkeämmin esille ja saada kaikkien tietoisuuteen. Asenteiden muuttaminen ilmastoasioille positiivisemmaksi ja ajattelu pitemmälle tulevaisuuteen kuin valtuustokauden mittaiseksi helpottaisi pitkäjänteistä työtä. Päästöjen mittaaminen on vaikeaa, mittareita ei skenaariolaskinta lukuun ottamatta ole helposti saatavilla, yleisiä tilastoja kuntien ja maakuntien päästöistä julkaistaan vuoden puolentoista viiveellä. Kunnan päästöjä pitää seurata paikallisella tasolla vuosittain skenaariolaskimella asettamalla siihen vuoden alussa toimenpiteet, jotka seuraavana vuonna tullaan toteuttamaan. Näin pystytään vuosittain seuraamaan kuntakohtaisten päästöjen kehittymistä nopeammin kuin SYKE:n tuottamalla tilastoilla.

Maatalouteen on olemassa oma hiililaskuri, samoin metsätalouden hiililaskuri, mutta nämä ovat vain suuntaa antavia yleislaskureita. Kuitenkin niillä saadaan suuruusluokka ja suunta selville, miten päästöt kehittyvät. Maatalous, joka päästömäärissä on koko ajan keskiössä, on kuitenkin se osa alue, jolla ongelmia voidaan ratkaista. Maataloustuottajilla on aito halu toimia luonnon ja ilmaston-suojelun puolesta ja toimia kaikin keinoin päästöjen vähentämiseksi.

Liitteeksi kolme on tehty Pielaveden kunnalle tiivistelmä opinnäytetyöstä, joka olisi hyvä olla jokaisen päätöksiä tekevän henkilön ulottuvilla ja päivittäisenä työkaluna muistuttamassa ilmastoasioista ja hiilineutraaliuteen pyrkimisestä.

Lähteet

- ELY-keskus. Hiilineutraali maakunta – Pohjois-Savo (HIMA) – hanke. <https://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo-hima>. 12.2.2022.
- Energiateollisuus ry. 2020. Kaukolämpötilasto 2019. https://energia.fi/files/5384/Kaukolampotilasto_2019.pdf. 20.3.2022.
- Euroopan parlamentti. 2022. Mikä ihmeen Fit for 55-paketti? https://www.europarl.europa.eu/finland/fi/tapahtumat/tapahtumat2/fit_for_55.html. 9.5.2022.
- Euroopan ympäristökeskus. 2021. Tie maailmanlaajuiseen kestävyteen. <https://www.eea.europa.eu/fi/ymparisto-signaalit/ymparisto-signaalit-2012/artikkelit/tie-maailmanlaajuiseen-kestavyyteen>. 5.12.2021.
- Helsingin yliopisto. 2022. Pohjoisen havumetsissä syntyvät hiukkaset vaikuttavat alailmakehän pilviin. Uutiset 26.1.2022.
- Hiilineutraali Pohjois-Savo. 2021. Ilmastotiekartta. <https://hiilineutraalipohjois-savo.fi/ilmastotyö/ilmastotiekartta/> 12.2.2022.
- HiilineutraaliSuomi. 2021. Canemure-hanke. <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Canemure>. 11.2.2022.
- HiilineutraaliSuomi. 2021. Canemure-hanke skenaariotyökalun laskentamenetelmän kuvaus. [file:///C:/Users/kirst/Downloads/ALasSken%201.0%20-%20menetelm%C3%A4kuvaus%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/kirst/Downloads/ALasSken%201.0%20-%20menetelm%C3%A4kuvaus%20(6).pdf). 21.3.2022.
- Ilmatieteenlaitos. 2021. Ilmasto-opas. <https://www.ilmasto-opas.fi/tag/maailma>. 21.3.2022.
- Ilmatieteenlaitos. 2021b. IPCC koostaa tieteellisesti tuotettua tietoa ilmaston muutoksesta päätöksenteon tueksi. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/artikkeli/5RkY00daOjnZAIQy8aK0QB> 11.5.2022.
- IPCC. 2018. Erikoisraportti 1,5 asteen ilmastonlämpenemisestä. <http://ilmasto.org/ilmastonmuutos/ilmastotiede/ipccn-raportit/ipccn-15-asteen-raportti.html>. 21.3.2022.
- IPCC. 2018. Global Warming of 1,5°C. <https://www.ipcc.ch/sr15/> 21.3.2022.
- IPCC. 2021. IPCC:n kuudennen ilmastonmuutoksen arviointiraportin ensimmäinen osa. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>. 4.4.2022.
- Jalonen, P & Antikainen, K. 2020. Opas kuntien ilmastotyön tueksi Ilmastonmuutos ja kunnat. Helsinki. Suomen Kuntaliitto.
- Joensuu, J. 2022. Harjavaltaan rakennetaan vihreän vedyn tuotantolaitos vähentää hiilidioksidipäästöjä merkittävästi. Yle Uutiset 2.2.2022,
- Kailaste, T. 2019, Rauman Kaupunki hiilineutraaliksi kunnaksi. Ympäristöteknologian koulutusohjelma. Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/209452/Kailaste_Tuija.pdf?sequence=2&isAllowed=y. 2.1.2022.
- Kolehmainen, P. 2022. Maataloustuottaja. Lähteenahontila Pielavesi. Haastattelu. 30.3.2022.
- Kuukkanen, M. 2021. Ilmastokestävä metsätalous Joensuun kaupungin omistamissa metsissä. Uusiutuvan energian koulutusohjelma. Karelia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/503081/Kuukkanen_Merja_2021_06_10.pdf?sequence=2&isAllowed=y. 2.1.2022.

- Landström, M. 2020. Sitra. Onko päästöjen kompensointi rahastusta? 20.1.2020. Blogi. <https://www.sitra.fi/blogit/onko-paastojen-kompensointi-rahastusta/>. 2.3.2022.
- Liljeström, E, Monni S. 2020. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt ja hiilitase. Benviroc Oy ja Luonnonvarakeskus.
- LUKE. 2022. Luonnonvarakeskus, tilastotietokanta. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/tietoa-tilastoista/tilastotietokanta>. 2.3.2022.
- LUKE. 2021. Metsävarat ja kuntatilastot 2019. <https://urly.fi/2Cnn>. 2.3.2022.
- Motiva. 2021. CO₂-päästökertoimet. https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto_suomessa/co2-paastokertoimet. 2.3.2022.
- MTK. 2020. Maatalouden ilmastotiekartta. <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta>. 13.3.2022.
- Nature Geosience. 2021. Suuri elohopean lähde Grönlannin jäätikön lounaisreunasta. <https://tekniikanmaailma.fi/tutkimus-gronlannin-sulamisvesista-paasee-ymparistoon-paljon-elohopeaa-sulamisvesista-syntyvat-joet-ovat-yhta-saastuneita-kuin-kiinan-teollisuusalueilla/>. 13.5.2022.
- Ojasalo, Moilanen, Ritalahti. 2015. Kehittämistyön menetelmät – Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Sanoma Pro.
- Pielaveden Kunta. 2017. Hankintaohje. <https://www.pielavesi.fi/loader.aspx?id=be56bf12-8b4a-4a63-b45f-9c83078b1d81>. 13.5.2022.
- Pirttijärvi, R. 2020. Maatilojen kehitysnäkymät 2020–2027. Pohjois-Savon MTK ja Savonia. <https://urly.fi/2Cnq>. 13.5.2022.
- Pohjois-Savon tuulivoimapotentiaalin selvitys maakuntakaavaa varten. FCG Finnish Consulting Group Oy. 30.9.2021 s.18–19.
- Rantonen, A. 2022. Savon Voima. Pielaveden kaukolämpölaitoksen käyttöpäällikkö. Haastattelu.18.3.2022.
- SkepticalScience. 2022. Kasvaako vai kutistuuko Antarktiksien jäätikkö? <https://skepticalscience.com/translation.php?a=21&l=2>. 19.2.2022.
- Suomen Ympäristökeskus. 2020. Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25 / 2020.
- Suomen Ympäristöministeriö 2010. Suomen valtuuskunnan loppuraportti. Cancunin ilmastoistunnot.
- Suomen YK-liitto. 2022. Ilmastopimus -aikajana, <https://www.ykliitto.fi/yk-tee mat/kestava-kehitys/ilmastopimus-aikajana> 29.01.2022.
- SYKE. 2020. Ilmasto-opas. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/b82589fa-efc6-41c0-b7fd-0f1233b76c86/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka-ohjaa-jasenmaita.html> 30.1.2022.
- SYKE. 2021a. Ilmasto-opas. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/161b48de-bc6a-44ef-97fe-83d184fc257a/suomen-ilmastopolitiikalla-pyritaan-vahentamaan-kasvihuonekaasupaastoja.html>. 30.1.2022.
- SYKE. 2021b. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>. 30.1.2022.
- SYKE. 2021c. Kuntien khk-päästöjen skenaariotyökalu <https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi/>. 30.1.2022.
- Taalas P. 2021. Ilmastonmuutos ilmatieteilijän silmin. Helsinki. Tammi.
- Tilastokeskus. 2021. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2020. https://www.tilastokeskus.fi/static/media/uploads/yymp_kahup_1990-2020_2021_23462_net.pdf. 25.2.2022.
- Tilastokeskus. 2022. Findikaattori. <https://findikaattori.fi/> 25.2.2022.

- Traficom. 2022. Tilastotietokanta. Ajoneuvojen tietoja haltijan kotikunnan mukaan 2021. https://www.stat.fi/til/mkan/2021/mkan_2021_2022-03-01_fi.pdf. 1.4.2022.
- Tuuri H. 2022. Vastuullisuutta vai anekauppaa. Kolumni. Maaseudun Tulevaisuus. 9.2.2022.
- Valtioneuvosto. 2021. EU:n Fit for 55-ilmastopaketti tiukentaisi uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden tavoitteita. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/eu-n-fit-for-55-ilmastopaketti-tiukentaisi-uusiutuvan-energian-ja-energiatehokkuuden-tavoitteita>. 9.5.2022.
- Valtioneuvosto. 2022. IPCC:n raportti: Ilmastomuutos on vaikuttanut vakavalla tavalla luontoon ja ihmisiin – vaikutukset jakautuvat epätasaisesti. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/ipcc-n-raportti-ilmastonmuutoksen-vaikuttanut-vakavalla-tavalla-luontoon-ja-ihmisiin-vaikutukset-ja-kautuvat-epatasaisesti>. 20.3.2022.
- Vuori, J. 2022. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere. Yhteis kuntatieteellinen tietoaarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menettelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/tapaustutkimus/>. 19.4.2022.
- Yhdistyneet kansakunnat. 2021. Kokoukset, sopimukset ja keskeiset asiakirjat. <https://unric.org/fi/kokoukset-sopimukset-ja-keskeiset-asiakirjat/#>. 20.3.2022.
- Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma vuoteen 2035. <https://dynasty.lapinlahti.fi/Internet/kokous/2021155-6-8454.PDF>.
- Ympäristöhallinto. 2020. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Uusi päästölaskentajärjestelmä kaikille Suomen kunnille. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Uusi_paastolaskenta_jarjestelma_kaikille_\(54833\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Uusi_paastolaskenta_jarjestelma_kaikille_(54833)). 9.4.2022.
- Ympäristöministeriö. 2020. Vapaaehtoiset päästökompensaatiot. <https://ym.fi/vapaaehtoiset-paastokompensaatiot>. 9.5.2022.
- Ympäristöministeriö. 2022. Kansainvälinen ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/kansainvalinen-ilmastopolitiikka> 20.3.2022.

Hei!

Olen Kirsti Koukkari. Opiskelen Karelia Ammattikorkeakoulussa insinöörin YAMK tutkintoa ja lopputyönä teen selvitystä Pielaveden kasvihuonekaasupäästöistä sekä hiilineutraaliuteen tähtäävästä ilmastotyöstä. Tämän kyselytutkimuksen avulla selvitän kuntapäättäjien sekä johtavan henkilöstön näkemyksiä ja mielipiteitä kunnan tämänhetkisestä tilanteesta, toimenpiteistä sekä tulevaisuuden haasteista ja kehittämisajatuksista ilmastotyöhön.

Suomi on sitoutunut osana EU:ta Pariisin ilmastosopimukseen, jossa on tavoitteena pitää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa esiteolliseen aikaan verrattuna. EU:n tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tämän jälkeen päästöjen tulisi olla pienemmät kuin nielu- jen. Tavoitteeseen pääsemiseksi valtion ja kuntien on toimittava esimerkkinä ja edelläkävijöinä ympäristöystävällisten ratkaisujen käyttöönottamisessa.

Ilmaston lämpeneminen ihmisen toiminnan seurauksena on yksi suurimmista maailmanlaajuisista kriiseistämme. Se vaikuttaa kielteisesti ihmisiin ja luontoon ympäri maailmaa. Fossiiliset polttoaineet kuten öljy, kivihiili ja maakaasu aiheuttavat kolme neljäsosaa kasvihuonekaasupäästöistä. Tärkein kasvihuonekaasu on hiilidioksidi; Suomen kasvihuonekaasupäästöistä 86 % muodostuu hiilidioksidista. Muita kasvihuonekaasuja ovat muun muassa vesihöyry, metaani, dityppioksidi sekä fluoratut kasvihuonekaasut (F-Kaasut).

Hiilitase on hiilivaraston, kuten metsään tai maaperään sitoutuneen hiilen määrän muutos aikayksikköä (vuotta) kohden. Positiivinen hiilitase tarkoittaa hiilivaraston kasvua. Metsät sitovat kasvaessaan hiiltä, jolloin hiilivarasto kasvaa ja metsä toimii hiilinieluna. Hakkuissa ja puiden kuollessa hiiltä vapautuu ja poistuu, jolloin hiilivarastot pienenevät ja hiilitase voi olla negatiivinen. Kun kasvihuonekaasupäästöt ja poistuma saavuttavat tasapainotilan, eli niiden summa on nolla, voidaan puhua hiilineutraalisuudesta.

Kirsti Koukkari

Kestävän energiatalouden koulutusohjelma,

YAMK tutkinto

Kysymykset Pielaveden kunnantyöntekijöille ja kuntapäättäjäille:

-Kuinka hyvin mielestäsi tunnet ilmastonmuutokseen liittyvät asiat:

Erittäin hyvin / Hyvin / Tyydyttävästi / Huonosti

-Millainen on mielestäsi Pielaveden hiilitase?

-Onko Pielavedellä tehty toimenpiteitä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi?

Entä omalla toimialueellasi?

-Millaisia toimenpiteitä hiilineutraaliuden suhteen pitäisi tehdä omalla toimialueella ja millä aikataululla? (tärkeimmät toimenpiteet)

0–5 vuotta

5–10 vuotta

yli 10 vuotta

-Miten kehittäisit toimialaanne hiilineutraaliuden näkökulmasta?

-Mitä haasteita tai esteitä Pielavedellä on hiilineutraaliuden saavuttamisessa?

Entä vahvuuksia ja mahdollisuuksia?

-Miten kunta voisi mielestäsi toimia esimerkkinä yksityisille kuntalaisille ilmastoasioissa?

-Oletko itse valmis tekemään ilmastotekoja tai -päätöksiä työssäsi?

-Toimenkuvasi kuntasektorilla?

-Vapaa sana

SYKE:n perusskenaariotyökalun päästölaskenta kuntakohtaisten lisätoimenpiteiden kanssa vuosille 2007–2035

PIELAVESI
2007 - 2035

Pielavesi 2035
-89.7%

Vähennettävät päästöt (kuilu)
-6.9 kt CO₂e

Vaihda kuntaa

Aloitus

Skenaarion päästövähennysprosentti kuvaa päästövähennemää vertailuvuoden ja tavoitevuoden välillä, sisältäen jo toteutuneen päästökehityksen vuoteen 2018 mennessä sekä vuoden 2018 jälkeen erilaisin toimenpitein toteutettavat päästövähennykset. Työkalussa asetettavat toimenpiteet toteutetaan vuoden 2018 jälkeen, mutta asetettuun tavoitevuoteen mennessä. Skenaariotyökalun laskentaperiaatteet löydät täältä: [menetelmäkuvaus](#).

Työkalussa tarkastellaan ALAs-laskentajärjestelmän Hinku-laskentasääntöjen mukaisia päästöjä, jotka sisältävät suoraan tai välillisesti kunnan vaikutuspiirissä olevia päästöjä. Tämän vuoksi esimerkiksi raskaan tieliikenteen läpiajoliikenteen päästöt ja päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttö on rajattu Hinku-päästöjen ulkopuolelle sekä päästölaskentajärjestelmässä että skenaariotyökalussa.

Valittu kunta
Skenaarion nimi (vapaasti valittava)

Tavoitteet - muutos laskee ja lataa uuden perusskenaarion

Vertailuvuosi Tavoitevuosi

Päästövähennystavoite (%)

Väkiluvun muutos

Väkiluvun muutosta verrataan vuoden 2018 tilanteeseen. Kunnan väkiluku tavoitevuonna perustuu Tilastokeskuksen julkaisemaan viimeisimpään alueelliseen väestöennusteeseen, jossa väkiluvun ennuste ulottuu vuoteen 2040 saakka. Vuosien 2041–2050 väkiluvun oletetaan kehittyvän vuosien 2031–2040 kehityksen mukaisesti.

Väkiluku vuonna 2018: 4498. Ennustettu väkiluku tavoitevuonna: 3553.

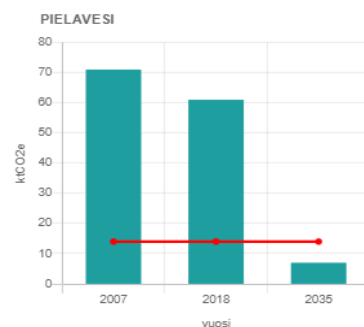
Väkiluvun muutos (%)

Rakennuskannan kerrosalan muutos

Kerrosalojen muutoksia verrataan vuoden 2018 tilanteeseen. Asuinrakennusten osalta kerrosalojen muutokset mukaillevat väestöennustetta, jolloin asumisväijjyys pysyy perusskenaariossa muuttumattomana. Muiden rakennusten kerrosala pysyy perusskenaariossa vuoden 2018 tasolla.

Asumisväijjyys vuonna 2018: 73 m²/asukas. Ennustettu asumisväijjyys tavoitevuonna: 83 m²/asukas.

Kerrosalan muutos - pientalot (%)
Kerrosalan muutos - rivitalot (%)
Kerrosalan muutos - kerrostalot (%)
Kerrosalan muutos - muut rakennukset (%)



2035	Kerrosala (m ²)
Pientalot	271017
Rivitalot	0
Kerrostalot	23921
Muut rakennukset	153595
Yhteensä	448533



Rakennusten energiankulutus

-86.7%

Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen

Arvioi ensiksi, kuinka suuressa osassa pientaloja, rivitaloja, kerrostaloja ja muita rakennuksia toteutetaan energiaremontti tavoitevuoteen mennessä. Tämän jälkeen arvioi, kuinka suuressa osassa energiaremontoiduista kohteista tehdään suppea tai laaja energiaremontti. Lämmitystapamuutokset eivät sisälly energiaremontteihin, vaan lämmitystapamuutokset käsitellään seuraavassa osiossa.

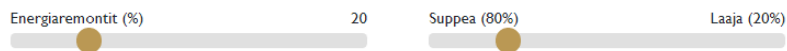
PIENTALOT



RIVITALOT



KERROSTALOT



MUUT RAKENNUKSET



2035	Energia (GWh)	Päästöt (kt CO ₂ e)
Kaukolämpö	14.0	0.1
Sähkölämmitys	4.5	0.1
Maalämpö	7.0	0.2
Öljylämmitys	1.2	0.3
Muu lämmitys	27.7	1.0
Kulutussähkö	19.2	0.5
Yhteensä	73.6	2.1

Olemassa olevien rakennusten lämmitystapamuutokset

Arvioi ensiksi, kuinka suuressa osassa öljy- ja sähkölämmitteisistä rakennuksista vaihdetaan lämmitystapaa. Tämän jälkeen arvioi, kuinka suuressa osassa kohteista siirrytään kaukolämpöön tai lämpöpumppuratkaisuihin. Arvioi myös, kuinka suuri osa kaukolämmitteisistä rakennuksista siirtyy lämpöpumppuratkaisuihin. Lämpöpumppuratkaisut sisältävät maalämpö- ja ilmajälilämpöpumput.

ÖLJYLÄMMITYS

PIENTALOT



RIVITALOT



KERROSTALOT



MUUT RAKENNUKSET



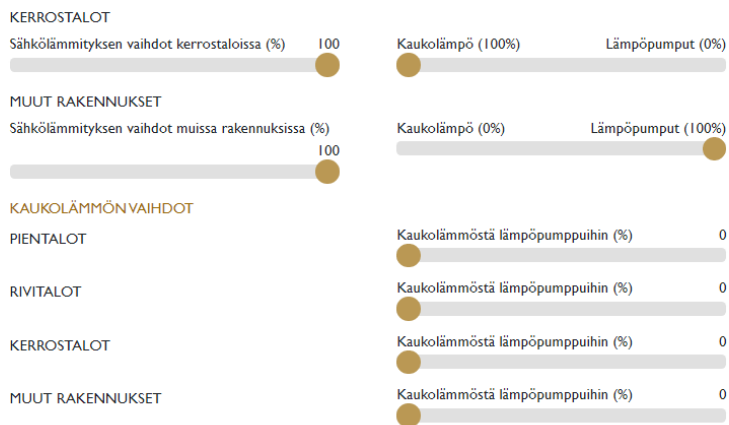
SÄHKÖLÄMMITYS

PIENTALOT



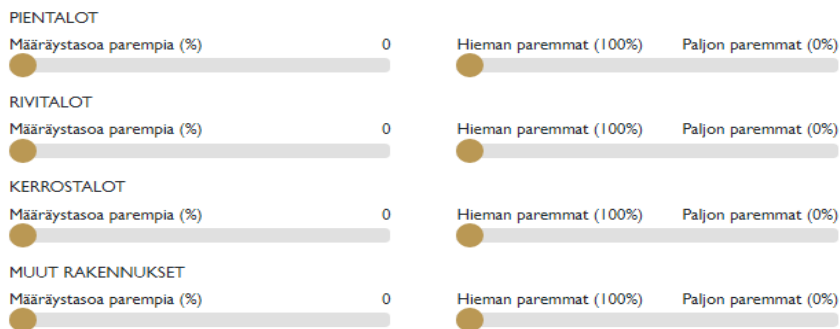
RIVITALOT





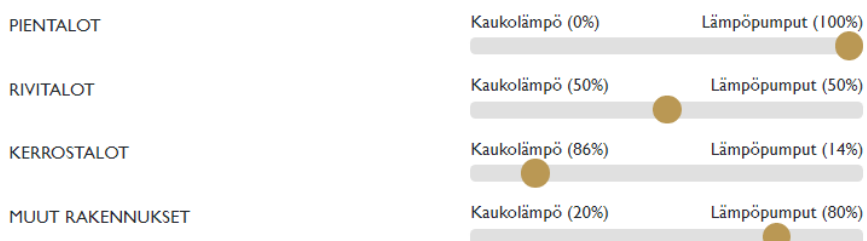
Uudisrakennusten energiatehokkuus

Uudisrakennuksien energiatehokkuutta säädellään rakennusmääräyksin. Arvioi ensiksi, kuinka suuri osa uusista rakennuksista rakennetaan määräystason vaatimusten mukaisesti tai määräystasoa energiatehokkaammaksi. Tämän jälkeen arvioi, kuinka suuri osa määräystasoa energiatehokkaammista rakennuksista rakennetaan hieman tai paljon määräystasoa paremmin.



Uudisrakennusten lämmitystavat

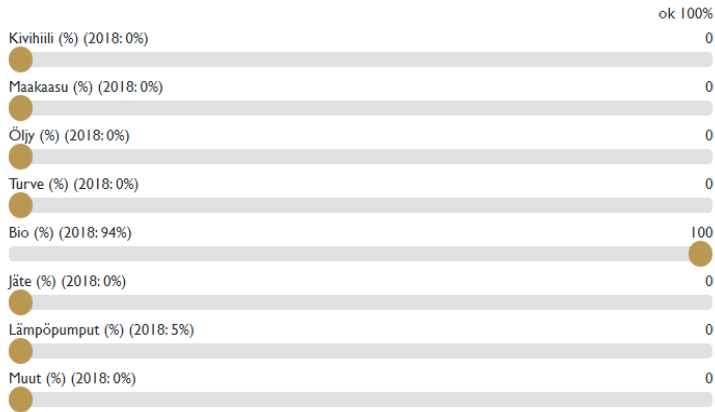
Arvioi, kuinka suuri osa uudisrakennuksista liitetään kaukolämpöverkkoon ja kuinka suuri osa lämmitetään lämpöpumpuilla. Lämpöpumppuratkaisut sisältävät maalämpö- ja ilma-vesilämpöpumput.



Kaukolämmön lähteet

Arvioi kaukolämmöntuotannon lämmönlähdejakauma tavoitevuonna.

Päästökerroin vuonna 2018: 11 t CO₂e/GWh. Päästökerroin tavoitevuonna: 8 t CO₂e/GWh.



Kulutussähkö

Arvioi kulutussähkön käyttö tavoitevuonna. Kulutussähkö sisältää rakennusten muun kuin lämmityssähkön käytön.

Kulutussähkön kulutus vuonna 2018: 5.5 MWh/asukas. Kulutus tavoitevuonna: 5.5 MWh/asukas.



LIITE 2. SYKE:n perusskenaariotyökalun päästölaskenta kuntakohtaisten lisätoimenpiteiden kanssa vuosille 2007–2035

5(8)

Tieliikenne

-63.0%

Ajosuorite

Henkilöautojen ajosuorite

Henkilöautojen ajosuoritteita määrittää useat tekijät, kuten palveluiden saavutettavuus ja vaihtoehtoisten liikemahdollisuudet. Muuttujien lähtöarvot kuvaavat tilannetta vuonna 2018. Arvioi, miten alla kuvatut tekijät muuttuvat tavoitevuoteen mennessä vuoteen 2018 verrattuna.

	Suorite (Mkm)	Päästöt (kt CO ₂ e)
2035		
Henkilöautot	30,4	2,4
Linja-autot	0,6	0,2
Pakettiautot	5,6	0,4
Kuorma-autot	2,2	1,2
Kaksipyöräiset		0,1
Yhteensä	38,8	4,3

PALVELUIDEN SAAVUTETTAVUUS

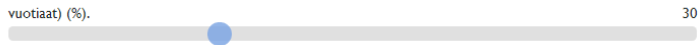
PÄIVITTÄISTAVARAKAUPPOJEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä päivittäistavara-kaupasta asuvan väestön osuus koko väestöstä (%).



ALA-ASTEIDEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään yhden kilometrin etäisyydellä lähimmästä ala-asteesta asuvien osuus kaikista ala-asteikäisistä (7–12-vuotiaat) (%).



YLÄ-ASTEIDEN SAAVUTETTAVUUS

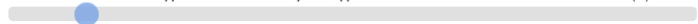
Enintään yhden kilometrin etäisyydellä lähimmästä yläasteesta asuvien osuus kaikista yläasteikäisistä (13–15-vuotiaat) (%).



VAIHTOEHTOSET KULKUMUODOT

LINJA-AUTOLIIKENTEEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 250 metrin etäisyydellä lähimmästä linja-autopysäkistä asuvan väestön osuus koko väestöstä (%).



LINJA-AUTOJEN KATUAJOSUORITE

Linja-autojen katuajosuoritteiden muutos (%).



JUNALIIKENTEEN SAAVUTETTAVUUS

Enintään 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä rautatieasemasta asuvan väestön osuus koko väestöstä (%).



KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄN MÄÄRÄ

Muutos kunnassa sijaitsevien kevyen liikenteen väylien määrässä.



MUUT

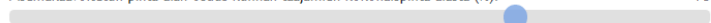
KUNNAN ULKOPUOLELLA TYÖSSÄKÄYNTI

Oman asuinkunnan ulkopuolella työssäkäyvien osuus kaikista työllisistä (%).



TAAJAMIEN ASEMAKAAVOITETTU PINTA-ALA

Asemakaavoitetun pinta-alan osuus kunnan taajamien kokonaispinta-alasta (%).



Muiden autojen ajosuorite

Linja-autojen tieajosuoritteiden muutos (%)



Pakettiautojen ajosuoritteiden muutos (%)



Kuorma-autojen ajosuoritteiden muutos (%)



Moottoripyörien, mopojen ja mopopautojen päästöjen muutos (%)

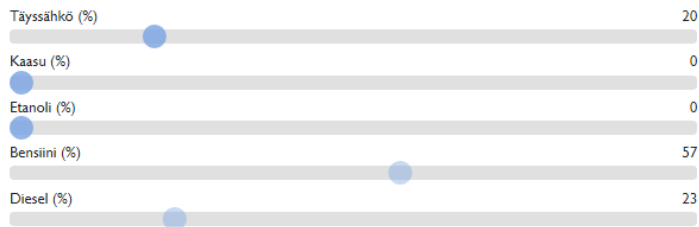


LIITE 2. SYKE:n perusskenaariotyökalun päästölaskenta kuntakohtaisten lisätoimenpiteiden kanssa vuosille 2007–2035

6(8)

Henkilöautojen käyttövoimat

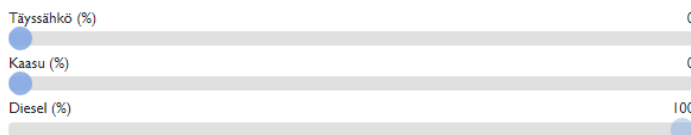
Arvioi kunnan henkilöautokannan käyttövoimien jakauma tavoitevuonna. Bensiini- ja dieselhybridien osuudet sisältyvät bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen osuuksiin, koska niissä todellisuudessa käytettävästä käyttövoimasta ei ole varmuutta. Mikäli hybridien sähkökäytöstä on tietoa, voidaan hybridien vaikutusta päästöihin tarkastella kasvattamalla täyssähköisten ajoneuvojen osuutta.



Linja-autojen käyttövoimat

Arvioi linja-autojen katu- ja tieliikenteen käyttövoimien jakaumat tavoitevuonna.

Katuliikenteen linja-autojen käyttövoimat

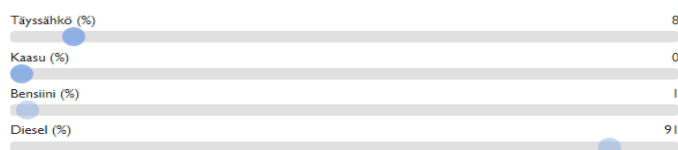


Tieliikenteen linja-autojen käyttövoimat



Pakettiautojen käyttövoimat

Arvioi kunnan pakettiautokannan käyttövoimien jakauma tavoitevuonna. Bensiini- ja dieselhybridien osuudet sisältyvät bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen osuuksiin, koska niissä todellisuudessa käytettävästä käyttövoimasta ei ole varmuutta. Mikäli hybridien sähkökäytöstä on tietoa, voidaan hybridien vaikutusta päästöihin tarkastella kasvattamalla täyssähköisten ajoneuvojen osuutta.



Kuorma-autojen käyttövoimat

Arvioi kuorma-autojen käyttövoimien jakauma tavoitevuonna.

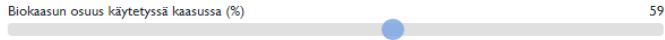


LIITE 2. SYKE:n perusskenaariotyökalun päästölaskenta kuntakohtaisten lisätoimenpiteiden kanssa vuosille 2007–2035

7(8)

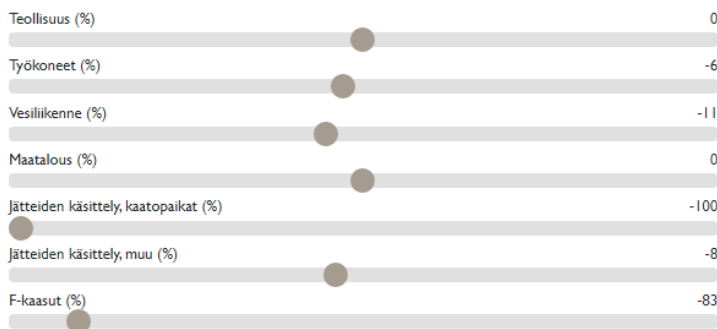
Biokaasu

Arvioi biokaasun osuus kaasukäyttöisten ajoneuvojen käyttämässä kaasussa. Vuonna 2018 biokaasun osuus oli 59 % kaikesta liikenteessä käytetystä kaasusta.



Muut sektorit -7.4%

Arvioi muiden sektoreiden päästökohde vuoteen 2018 verrattuna.



2035	Päästöt (kt CO ₂ e)
Teollisuus	0.0
Työkoneet	5.3
Raideliikenne, sähkö	0.0
Raideliikenne, diesel	0.0
Vesiliikenne	0.2
Maatalous	34.4
Jätteiden käsittely, kaatopaikat	0.0
Jätteiden käsittely, muu	0.2
F-kaasut	0.2
Yhteensä	40.4

Sähkön päästökerroin

Sähkön päästökerroin vuonna 2018: 124 t CO₂e/GWh. Päästökerroin tavoitevuonna: 23 t CO₂e/GWh.



2035	Päästöt (kt CO ₂ e)
Lämmitys­sähkön päästöt	0.1
Maalämmön sähkön päästöt	0.2
Kulutus­sähkön päästöt	0.5
Tieliikennesähkön päästöt	0.0
Yhteensä	0.8

Päästöhyvitykset -39.4 kt CO₂e

Arvioi, i) kuinka paljon kunnalla on hyvityksiin oikeuttavaa tuulivoimaa kunnan alueella tai omistuksina kunnan ulkopuolella, ii) verkkoon kytkettyjen aurinkopaneelien teho ja iii) sähköntuotanto biokaasulla. Ilmoita myös muu biokaasun tuotanto sekä maankäyttösektorin päästövähennykset/nieluja lisäävien toimien vaikutus.

Tuulivoima (MW)	224
Aurinkopaneelit (MW)	0
Biokaasusähkö (GWh)	0
Biokaasun tuotanto (GWh)	0
LULUCF (kt CO ₂ e)	24,2

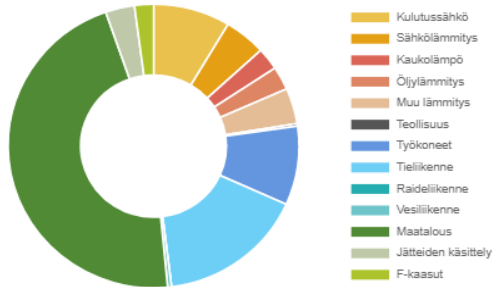
2035	Päästöhyvitykset (kt CO ₂ e)
Tuulivoima	-15.2
Aurinkopaneelit	0.0
Biokaasusähkö	0.0
Biokaasun tuotanto	0.0
LULUCF	-24.2
Yhteensä	-39.4

LIITE 2. SYKE:n perusskenaariotyökalun päästölaskenta kuntakohtaisten lisätoimenpiteiden kanssa vuosille 2007–2035

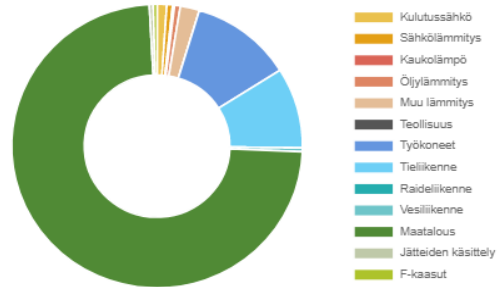
8(8)

Skenaariion yhteenveto

PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2007 — PIELAVESI



PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2035 — PIELAVESI



	Päästöt vertailuvuonna (kt CO ₂ e)	Päästöt tavoitevuonna (kt CO ₂ e)	Päästömuutos (%)	Päästöt per asukas vertailuvuonna (t CO ₂ e)	Päästöt per asukas tavoitevuonna (t CO ₂ e)	Päästömuutos per asukas (%)
Kulutussähkö	6,1	0,5	-92,5	1,1	0,1	-88,8
Sähkölämmitys	3,3	0,3	-91,0	0,6	0,1	-86,6
Kaukolämpö	1,8	0,1	-94,4	0,3	0,0	-91,7
Öljylämmitys	1,9	0,3	-84,3	0,4	0,1	-76,6
Muu lämmitys	2,9	1,0	-66,1	0,5	0,3	-49,6
Teollisuus	0,2	0,0	-93,0	0,0	0,0	-89,6
Työkoneet	6,4	5,3	-16,9	1,2	1,5	23,8
Tielikenne	11,6	4,3	-63,3	2,2	1,2	-45,4
Raideliikenne	0,0	0,0		0,0	0,0	
Vesiliikenne	0,3	0,2	-38,0	0,1	0,0	-7,6
Maatalous	32,9	34,4	4,6	6,2	9,7	55,8
Jätteiden käsittely	2,3	0,2	-90,1	0,4	0,1	-85,2
F-kaasut	1,5	0,2	-89,0	0,3	0,0	-83,6
Yhteensä	71,2	7,4	-89,7	13,5	2,1	-84,6

Copy

Hiilineutraali Suomi
Palvelukuvaus
Saavutettavuusseloste
Yhteystiedot

LIFE17 IPC/FI/000002
LIFE-IP CANEMURE-FINLAND

Tämän sivuston tuottamiseen on saatu rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Tämän sivuston sisältö edustaa ainoastaan Canemure-projektin näkemystä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa sivuston sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.



Kehittämissuunnitelma ilmasto- työn tueksi Pielaveden kunnalle



TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ, Toukokuu 2021

Kirsti Koukkari

Sisältö

1. Pielaveden kunnan ilmastotavoitteet	3
2. Ilmastotyön lähtökohdat	3
3. Ilmastositoumus	4
4 Pielaveden kasvihuonekaasupäästöt	4
Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys	5
Päästökehitysskenaario	6
5. Ilmastotyön painopisteet	7
6. Sopeutuminen ilmastonmuutokseen	8

1. Pielaveden kunnan ilmastotavoitteet

Pielaveden kunnan tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjään ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2035 ja kompensoida loput 20 % päästöistä hiilinielujen ja -varastojen avulla. Päästöjen vähentämisen lisäksi tavoitteena on hiilinielujen ja -varastojen lisääminen ja ylläpitäminen. Ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi kunnan tulee varautua myös ilmastonmuutokseen sopeutumiseen erilaisilla toimilla.

Ilmastotoimet koskevat kaikkia kunnan toimialoja, joilla tehdään kuntaa ja kuntalaisia koskevia päätöksiä. Kunta toimii kannustajana, mahdollistajana ja esimerkkinä kuntalaisille ja alueensa yrityksille ilmastokestävän arjen toteuttamisessa.

2. Ilmastotyön lähtökohdat

Pielaveden ilmastotyön lähtökohtana on kansainvälisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttaminen. Suomi on osana EU:ta mukana Pariisin ilmastosopimuksessa, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa verrattuna esiteollisen aikaan ja pyrkiä toimenpiteisiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua puoleentoista asteeseen.

EU:n ilmastotavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä käytettäessä vertailuvuotena vuotta 1990, sekä olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Suomen hallitusohjelma asettaa kunnille velvoitteita hiilineutraalin Suomen saavuttamisessa vuoteen 2035 mennessä ja olla hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Valtion ja kuntien tulee toimia suunnannäyttäjinä ympäristöystävällisten ratkaisujen käyttöönottamisessa.

Pohjois-Savon ilmastotiekartassa, joka on valmistunut 2021, on määritelty maakunnalliset ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen tavoitteet. Ylä-Savon seudullisen ilmasto-ohjelman hiilineutraalisuus tavoite on vähentää vuoteen 2035 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuodesta 2007 ja loput kompensoida ja sitoa hiilinieluilla tai -varastoilla.

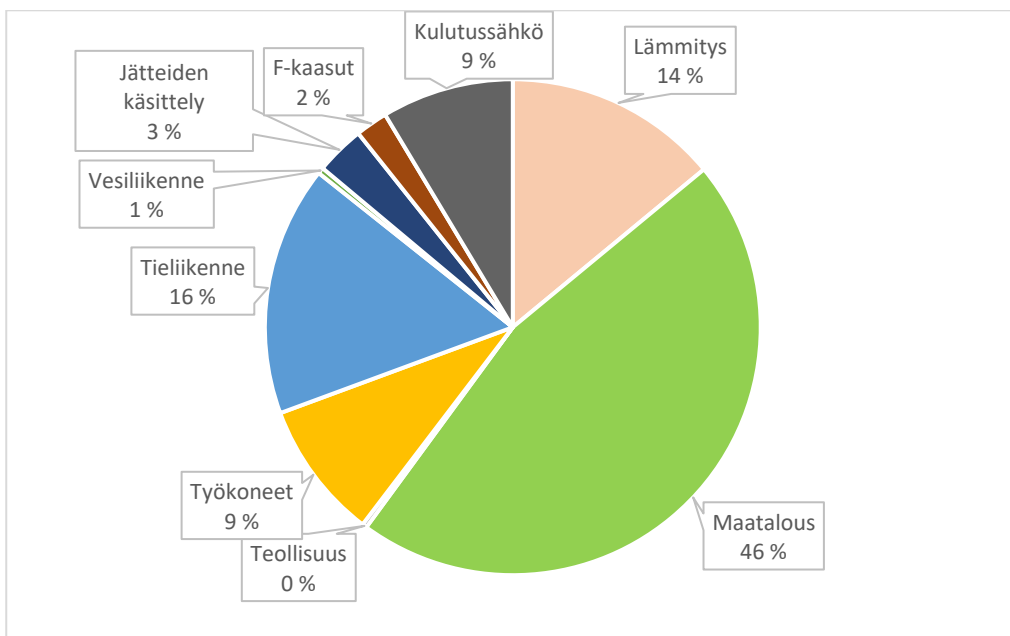
3. Ilmastositoumus

Pielaveden kunta on mukana Pohjois-Savon ilmastotiekartassa, ja osana Ylä-Savon seudullista ilmasto-ohjelmaa sitoutunut ryhtyväänsä tarvittaviin toimenpiteisiin yhteisiin päästötavoitteisiin pääsemiseksi.

Kunta strategiassa valtuustokaudelle 2021–2025 on asetettu yhdeksi strategiseksi projektiksi ilmastonmuutokseen vastaaminen kunnan omassa toiminnassa sekä kuntalaisia, yrityksiä ja yhteisöjä mukaan kutsuen *Pielavesi Ponnistaa luonnostaan* sloganin tukemana.

4. Pielaveden kasvihuonekaasupäästöt

SYKE:n laskelmien mukaan Pielaveden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2007 olivat 71,3 kt CO₂e. Suurimmat päästöjen aiheuttajat olivat maatalous 46 %, tieliikenne 16 % ja lämmitys (kaukolämpö, sähkö-, öljy ja muu lämmitys) 14 %.



Kuva 1. Pielaveden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen 2007

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys:

Vuodesta 2007 vuoteen 2019 Pielaveden kokonaispäästöt ovat vähentyneet 17 %. Eniten päästövähennystä on tullut lämmityksestä yhteensä 45 % (kaukolämpö 83,3 %, sähkölämmitys 60,5 %, öljylämmitys 47,9 % muu lämmitys 2,5 %). Kulutussähkön päästöt ovat vähentyneet 61,3 %, tie- ja vesiliikenteen päästöt ovat vähentyneet vajaat 30 %.

	Kokonais päästöt 2007 kt CO ₂ e	Kokonais päästöt 2019 kt CO ₂ e	Päästö muutos %
Kulutussähkö	6,1	2,4	-61,3
Sähkölämmitys	3,2	1,3	-60,5
Kaukolämpö	1,8	0,3	-83,3
Öljylämmitys	2,0	1,0	-47,9
Muu lämmitys	3,0	2,9	-2,5
Teollisuus	0,2	0	-100
Työkoneet	6,4	5,6	-13
Tieliikenne	11,6	8,5	-26,9
Vesiliikenne	0,3	0,2	-29,9
Maatalous	32,9	34,2	4,2
Jätteiden käsittely	2,3	1,5	-34,4
F-Kaasut	1,5	1,0	-35,4
Yhteensä	71,3	58,9	-17,4

Taulukko 1. Pielaveden kunnan päästöt 2007 ja 2019 sekä päästömuutokset (Syke 2021).



Kuva 2. Pielaveden päästöjen kehitys sekä tavoite 2035

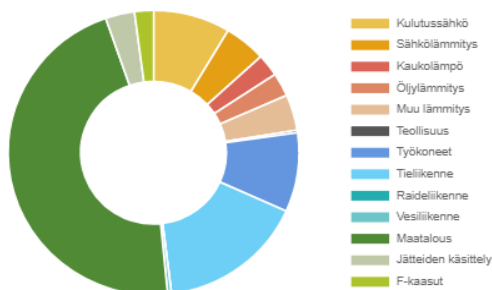
Päästökehitysskenaario:

Kunnan tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoteen 2035 mennessä ja loput kompensoida ja sitoa hiilinieluilla ja -varastoilla.

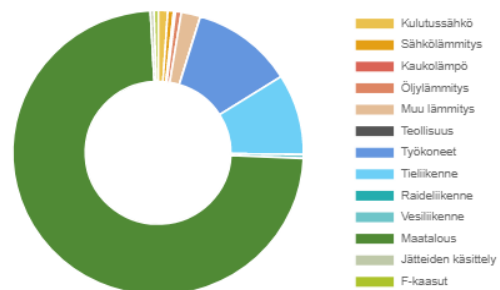
Päästökehitystä voidaan arvioida edellyttäen, että kansalliset ja maakunnalliset tavoitteet ja toimet toteutuvat suunnitellusti. Tämän skenaarion perusteella Pielaveden päästöt lasisivat noin 32 % ja vähennettävää jää 34 kt CO₂e. Kuntakohtaisilla ilmastotoimilla päästövähennyksiä voidaan vain hieman lisätä.

Kompensaatioksi maankäyttösektori tuo 24,2 kt CO₂e:n päästöhyvityksen (vuoteen 2040) ja kaksi tuulivoimapuistoa tuovat toteutuessaan yhteensä 15,2 kt CO₂e hyvityksen.

PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2007 — PIELAVESI



PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2035 — PIELAVESI



Kuva 3. Päästöjen jakautuminen sektoreittain vuonna 2007 ja tavoitevuonna 2035 (Syke 2022).

5. Ilmastotyön painopistealueet

Energiantuotanto ja kulutus: Energiatehokkuutta parannetaan olemassa olevissa rakennuksissa toteutettavien remonttien avulla ja kaikki uudisrakentaminen toteutetaan viimeisimpien vaatimusten mukaisesti. Tarjouspyynnöissä ja kilpailutuksissa uusio- ja kierrätysmateriaalit sekä puurakentaminen asetetaan etusijalle. Kiinteistökanta sopeutetaan tarpeeseen ja fossiilisista polttoaineista luovutaan kokonaan ja siirrytään käyttämään uusiutuvaa energiaa. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään ja kuntalaisia kannustetaan siirtymään vaihtoehtoisiin energiamuotoihin. Aurinkoenergian käyttömahdollisuudet kartoitetaan koko kunnan alueella, kunta toimii esimerkkinä aurinkoenergian hyödyntämisessä omissa kiinteistöissään. Tuulivoimarakentamista kunnan alueelle kiirehditään mahdollisuuksien mukaan.

Maa- ja metsätalous: Puhdas luonto ja järviympäristö säilytetään. Metsien hiilensidontaa tehostetaan oikea aikaisilla hoitotoimenpiteillä, lannoituksilla ja hiilivarastoja kasvatetaan maltillisilla hakkuilla ja puuston kasvun edistämällä. Metsien hiilensidonta ja -varastojen kasvattaminen sisällytetään uuteen toimenpidesuunnitelmaan. Kunta toimii hyvän metsienhoidon esimerkkinä. Maatalouden päästöjä vähennetään kannustamalla uusien viljelylajikkeiden käyttöön sekä lisätään lähellä tuotetun ruuan ja sesonkiraaka-aineiden käyttöä. Kannustetaan uusiutuvien energiamuotojen käyttöönottoa perustamalla yhteishankkeita, ottamalla oppia muista Ylä-Savon kunnista.

Liikenne: Kunnan oma auto- ja konekalusto uusitaan vähäpäästöisiksi ja uusiutuvaa energiaa käyttäväksi. Mahdollistetaan sähköautojen hankinta lisäämällä latauspisteitä kunnan taajamaan keskeisille paikoille sekä työpaikkojen parkkialueilla. Kuljetusten logistiikkaa tehostetaan ja kunnan kuljetusten, urakoiden ja ostopalveluiden kilpailutuksissa vaaditaan vähäpäästöisyyttä osana valintakriteereitä. Kuntalaisia kannustetaan hankkimaan ja käyttämään vaihtoehtoisia kulkumuotoja, esimerkiksi sähköpyöriä.

6. Sopeutuminen ilmastonmuutokseen

Ilmastonmuutos aiheuttaa Suomessa sään ääri-ilmiöitä kuten sademäärän lisääntymistä, myrskytuulia, kuivuutta, hellejaksoja sekä rakennetussa ympäristössä tulvia. Sopeutuminen näihin muutoksiin koskee kaikkia kunnan toimialoja, joten ennakointi ja varautuminen on ensiarvoisen tärkeää kaikissa kunnan toimissa.

Myrskyt vaurioittavat rakennuksia ja etenkin talvella lisäävät metsätuhoja, kun maa ei ole jäässä. Teille ja sähkölinjoille kaatuneet puut katkaisevat liikenteen, sähköt ja tietoliikenneyhteydet ja lisääntynyt tykkylumi katkoo puita. Lisääntyneet sateet aiheuttavat tulvia ja talvella ongelmia liikenteeseen. Lisääntyneet ukkosmyrskyt rankkasateineen aiheuttavat kesällä monenlaisia tuhoja. Pitkät hellejaksot vaativat tehokkaampia ilmastointilaitteita rakennuksiin.

Ilmastonmuutos vaikuttaa myös maatalouteen, viljelyyn on kehitetty paremmin sään ääriolosuhteita kestäviä ja satovarmempia lajikkeita. Ilmastonlämpenemisen seurauksena myös viljeltävien lajien määrä tulee muuttumaan. Hyönteistuhojen määrän lisääntymiseen tulee myös varautua sekä maa- että metsätaloudessa.

Pelastustoimen on varauduttava lisääntyviin tehtäviin ja yhteistoimintaa kehittää kunnassa toimivien yrittäjien ja organisaatioiden kanssa kaluston ja ammattitaidon hyödyntämiseksi.