1. VAIHEEN LUONNOS

KESKI-POHJANMAAN ILMASTOTIEKARTTA 2035 (1. VAIHEEN LUONNOS)

1. JOHDANTO **3**

1.1 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET JA NIIHIN SOPEUTUMINEN 4

2. ILMASTOTYÖ KESKI-POHJANMALLA **7**

2.1 PÄÄSTÖVÄHENNYSTAVOITTEET 7
2 2 KESKI-POHJANMAAN PÄÄSTÖJEN NYKYTILA 8
2.3 VISIO: KESTÄVÄÄ KASVUA KESKI-POHJANMAALLE HIILINEUTRAALISUUDESTA 10
2.4 MITEN ILMASTOSTRATEGIAN 2020 TAVOITTEET SAAVUTETTIIN? 11

3. MAATALOUS **12**

3.1 KESKI-POHJANMAAN MAATALOUDEN TILANNEKUVA 12
3.2 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI 14
3.3 TURKISTALOUS 15
3.1.1 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET 15
3.1.2 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN TOTEUTTAMISEKSI 15

4. LÄMMITYS **17**

4.1 KESKI-POHJANMAAN LÄMMITYKSEN TILANNEKUVA 17
4.2 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET 17
4.3 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI 19

5. LIIKENNE **21**

5.1 KESKI-POHJANMAAN LIIKENTEEN TILANNEKUVA 21
5.2 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET 22
5.3 RAIDELIIKENNE 23
5.4 LENTOLIIKENNE 23
5.5 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI 23

6. KIERTOTALOUS **25**

6.1 KIERTOTALOUS KESKI-POHJANMAALLA 25
6.2 KUNNAT JA KAUPUNGIT 26
6.3 YRITYKSET 26
6.4 KUNTALAISET 27

7. HIILINIELUT JA PÄÄSTÖKOMPENSAATIO **29**

7.1 KESKI-POHJANMAAN METSÄALAN TILANNE 29
7.2 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET 30
7.3 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI 32
7.4 PÄÄSTÖKOMPENSAATIO JA PÄÄSTÖKAUPPA 33

8. YHTEYS MAAKUNNAN MUUHUN KEHITTÄMISTYÖHÖN **35**

9. ILMASTOTYÖN RAHOITUSMAHDOLLISUUDET **36**

10. SEURANTA JA VIESTINTÄ **37**

10.1 ILMASTOTYÖN SEURANTAINDIKAATTORIT 37

11. KUNTIEN ILMASTOTIEKARTAT **39**

1. JOHDANTO

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

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

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

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan valmistelun lähtökohtina ovat olleet YK:n kestävän kehityksen tavoitteet[1], Euroopan unionin Vihreän kehityksen ohjelma (Green deal)[2] ja siihen kytkeytyvät strategiat, EU:n rahoitusohjelmat, Suomen hallitusohjelma sekä kansallisten ilmastostrategioiden linjaukset.

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

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

Ilmastotiekartta on tarkoitettu maakunnan toimijoiden yhteiseksi ohjelmaksi. Tiekartta on laadittu Keski-Pohjanmaan liiton johdolla ja sen laadinnan tueksi koottiin työryhmä alueen toimijoista ja asiantuntijoista. Työryhmässä käytyjen keskustelujen perusteella päädyttiin asettamaan Keski-Pohjanmaan päästövähennystavoitteet kansallisten tavoitteiden kanssa samalle tasolle.

Ilmastotiekartan painopisteiksi nousivat maakunnan suurimmat päästösektorit maatalous, liikenne ja lämmitys. Näiden sektoreiden lisäksi tiekarttaan on koottu kiertotalouden sekä maakunnan metsien kannalta keskeisimmät toimenpiteet päästövähennysten aikaansaamiseksi ja hiilensidonnan kasvattamiseksi. Tavoitteissa ja toimenpiteissä on pyritty keskittymään asioihin, joihin maakunnassa voidaan vaikuttaa.

Luvussa 1.1 käsitellään lyhyesti ilmastonmuutoksen vaikutuksia Keski-Pohjanmaan alueella sekä muutoksiin varautumisen konkreettisia toimenpiteitä. Hiilineutraali Keski-Pohjanmaa 2035 ilmastotiekartta keskittyy ilmastonmuutoksen hillintään. Sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon edellyttää omaa selvitystä keinoista, joilla ilmastonmuutoksen kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää ja positiivisia hyödyntää.

[1] Kestävän kehityksen tavoitteet – Agenda 2030. Yhdistyneet kansakunnat. 2017. Saatavilla: https://www.yk-liitto.fi/julkaisut/kestavan-kehityksen-tavoitteet-agenda2030. Viitattu 15.4.2021.
[2] Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. Euroopan komissio. Saatavilla: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi. Viitattu 15.4.2021.

1.1 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET JA NIIHIN SOPEUTUMINEN

Tulevista kasvihuonekaasupäästöistä riippuen Pohjois-Euroopan talvien keskilämpötilojen odotetaan nousevat 2060-luvulle tultaessa 2–7 asteella. **Sademäärän kasvun ja lumen vähenemisen lisäksi useat muut ilmastoa kuvaavan suureen muutokset painottuvat vuoden talvipuoliskolle.**[3] Kesällä yleistyvät helteet ja rankkasateet, mutta toisinaan myös kuivuus. Ilmaston muuttuessa sen vaihtelevuus kuitenkin säilyy. Välillä on siis edelleen keskimääräistä kylmempää ja välillä keskimääräistä lämpimämpää.

Talvien leudontuessa yhtenäisten merijääkenttien väheneminen lisää sään vaihtelevuutta **merellä ja rannikkoalueilla.** Veden lämpötilan nousu sekä suolaisuuden väheneminen sateiden ja jokien valumavesien lisääntyessä vaikuttavat alueen kalalajeihin ja muuhun meren eliöstöön. Vaikka merenpinta nousee maailmanlaajuisesti, Pohjanlahdella maankohoaminen riittää vielä ainakin seuraavina vuosikymmeninä tasapainottamaan nousun.

Maatalous
Ilmastonmuutoksen myötä talvet lämpenevät kesiä enemmän ja peltoviljelyn mahdollisuudet kasvavat Keski-Pohjanmaalla. Pidentyvä kasvukausi mahdollistaa viljely- ja rehukasvien monipuolistumisen ja maatalouden tuotantokyvyn paranemisen. Lämmön ja kosteuden lisääntyessä kasvitautien ja -tuholaisten aiheuttamat haitat saattavat kuitenkin kasvaa ja viljojen liian nopea kehitysrytmi voi pienentää niiden jyväkokoa ja näin alentaa niiden satoa.[4] Kasvukauden ulkopuolella lisääntyvät sateet häiritsevät esim. syyskylvöjä ja talven lumettomat kaudet puolestaan voivat aiheuttaa kuivuus- ja pakkasvaurioita. Kotieläintalouden pidentyvä laidunkausi vähentää rehun säilömisen tarvetta ja kuluja sekä koneiden käytöstä, kulumisesta ja ylläpidosta aiheutuvia kuluja. Vaarana ovat kuitenkin yleistyvät eläintaudit ja rehuissa esiintyvät homesienimyrkyt. Ilmastonmuutokseen voidaan varautua

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

Metsätalous
Metsätaloudessa kevään aikaistuminen ja ilman lisääntynyt CO_2-pitoisuus lisäävät puiden kasvua ja yhteyttämistä. Roudan vähentyessä puiden haihdutus kuitenkin aikaistuu ja maaperä kuivuu nopeammin, jolloin kesän sateettomilla kausilla puut voivat kärsiä kuivuudesta. Kuivuus myös lisää metsäpaloriskiä, varsinkin havupuuvaltaisissa metsissä. Voimakkaat jaksottaiset kesäsateet puolestaan voivat vahingoittaa puiden juuristoja nostamalla pohjavedenpintaa lähelle maanpintaa ja heikentämällä näin juurten happitilannetta. Kesän lämpimät ja kosteat olosuhteet kiihdyttävät maaperän orgaanista ainesta hajottavien mikrobien toimintaa, jolloin maaperään sitoutunutta hiiltä vapautuu ilmakehään. Monet nykyiset ja uudet tuhohyönteiset sopeutuvat lyhyen elinkiertonsa ansiosta muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin pitkäikäistä puustoa paremmin. Kesien lämmetessä esimerkiksi kirjanpainajalla voi esiintyä jopa kaksi sukupolvea yhden kasvukauden aikana.[5] Syksyn ja talven lämpimillä kausilla valon määrä ei Keski-Pohjanmaan leveysasteilla enää riitä yhteyttämiseen, jolloin puut kuluttavat seuraavalle kasvukaudelle varastoimaansa energiaa. Talvella sula maa ei ankkuroi puiden

[3] Ilmatieteenlaitos.fi. Ilmastonmuutoskysymyksiä. Verkkoartikkeli. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutoskysymyksia. Viitattu 31.3. 2021.
[4] Ilmasto-opas.fi. Ilmastonmuutoksen vaikutukset. Verkkoartikkeli. Saatavilla: https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/ea1d7fc1-5a5a-457f-bd42-984e594685ba/vaikutukset.html. Viitattu 31.3.2021.
[5] *Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla.* Maa- ja metsätalousministeriö. 2012. Saatavilla: http://mmm.fi/documents/1410837/1721026/MMM_julkaisu_2012_6.pdf/c01a813c-8538-4efa-b29e-4844d723c0af. Viitattu 31.3.2021.

juuristoja maahan ja voimistuvat tuulet pääsevät tekemään tuhojaan. Ilmastonmuutokseen voidaan sopeutua

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

Vesivarat ja alueiden käyttö

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

- suunnittelemalla viheralueita ja muita vettä läpäiseviä pintoja yhdyskuntarakenteen lomaan
- ohjaamalla tulvakarttojen ja tulvariskien hallintasuunnitelmien avulla rakentamista ja muita herkkiä toimintoja tulva-alueiden ulkopuolelle
- rakentamalla tulvavesille reittejä taajamiin
- tarkistamalla hulevesiviemäreiden mitoituksia ja varmistamalla vesihuollon toimintavarmuus
- varautumalla kuivuuteen pitkäaikaissäännöstelyllä sekä vesihuollon sopeuttamisella (esim. kaivoja syventämällä).

Rakentaminen

Ilmastonmuutoksen tärkeimmät suorat vaikutukset rakentamiseen ja maankäyttöön liittyvät maaperän ominaisuuksien ja tulvavaara-alueiden muuttumiseen (turviin varautumista on käsitelty edellä vesivarojen ja alueiden käytön yhteydessä). Talvisin maan vesipitoisuuden lisääntyminen alentaa sen kantavuutta. Kesällä puolestaan kuivuuden aiheuttama pohjaveden pinnan alentuminen voi johtaa maan painumiseen. Etenkin savipohjaisilla mailla tällainen maaperän eläminen voi johtaa putkirikkoihin.[4] Muutokset maaperän kosteudessa ja happamuudessa voivat lisäksi aiheuttaa syöpymiä putkiin ja maakaapeleihin. Lisääntyvä kosteus lisää homehtumisriskiä rakennusmateriaaleissa ja varsinkin kivi- ja mineraalipohjaisissa materiaaleissa kasvavat homeet voivat olla terveydelle haitallisia. Kosteuden lisäksi voimistuvat tuulet rasittavat rakennusten ulkovuorauksia. Vesikatteessa ja ulkoverhouksessa materiaalien vaurioitumista voidaan ehkäistä

- riittävillä räystäillä ja pellityksillä
- käyttämällä puurakenteiden ulko-osissa pienemmän homehtumisriskin materiaaleja
- käsittelemällä rappauspinnat suojaavilla pinnoitteilla
- toimivalla vedenpoistojärjestelmällä
- rakenteiden säännöllisellä huollolla.[5]

Liikenne

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

- kiinnittämällä huomiota tievalaistuksen riittävyyteen, kun valaistustehoa pimeimpinä vuodenaikoina lisäävä lumipeite vähenee
- kehittämällä varoitusjärjestelmiä ja ennusteita
- laatimalla toimintasuunnitelmia esim. tulvatilanteiden varalle
- varaamalla kalustoa ja materiaaleja
- huolehtimalla teiden suunnittelussa ja peruskorjauksessa tierakenteiden pengerryksestä, tiealueiden kuivatuksen parantamisesta ja siltakeilojen ja -rumpujen rakenteiden vahvistamisesta.

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

- kehittämällä varoitusjärjestelmiä ja pelastustoimintaa
- vahvistamalla ja suojaamalla ratarakenteita.

Talvella lyhentyvä jääpeiteaika parantaa **meriliikenteen** turvallisuutta. Lisääntyvät äkilliset merisään muutokset edellyttävät

- toimivaa varoitusjärjestelmää

- teknisten laitteiden ja turvalaitteiden tuotekehitystä.

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

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

Terveys ja hyvinvointi
Ilmastonmuutoksen tuomat äärimmäiset helle- ja kylmäjaksot ovat ihmisten terveydelle suurempi riski kuin hitaasti tapahtuva lämpökeskiarvojen nousu.[5] Pakkasiin varaudutaan säätämällä lämmitystä ja pukeutumista, mutta haasteellisempaa on sisätilojen viilennys järkevästi ja taloudellisesti hellejaksojen aikana. Näitä tarpeita auttavat ennakoimaan

- Ilmatieteen laitoksen antamat helle- ja pakkasvaroitukset.

Rankkasateiden ja tulvien yleistyminen voi aiheuttaa talous- ja uimavesien saastumista ja lämmenneet järvi- ja merivedet voivat edistää sinilevien kasvua ja kukintaa. Talousvedestä noin 60 % tuotetaan pohjavesilaitoksissa, joiden sijainti ja pohjavettä suojaava ohut pintakerros altistavat pohjavesivarat erityisesti rankkasateiden aiheuttamille kontaminaatioille. Mahdollisiin vakaviin ongelmiin ehditään puuttua ennen kuin ne aiheuttavat laajoja terveyshaittoja

- seuraamalla pohjavesikohteiden ja niiden ympäristön vedenlaatua automaatiojärjestelmien avulla.

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

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

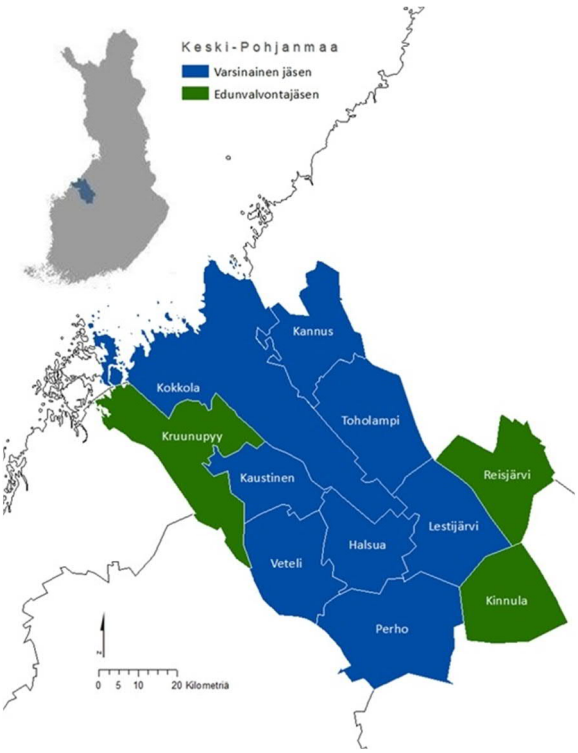
Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat pilvisyyden lisääntyminen ja lumenpuute vähentävät talvella valoisaa aikaa entisestään, mikä saattaa lisätä kaamosoireita, kuten unihäiriöitä ja muutoksia sosiaalisuudessa, mielialassa ja toimintatarmossa. Näitä oireita voidaan lievittää

- suuntaamalla sisätilojen valaistussuunnittelua visuaalisten tarpeiden lisäksi valon terveysvaikutusten hyödyntämiseen.

2. ILMASTOTYÖ KESKI-POHJANMALLA

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

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



Kuva 1. Keski-Pohjanmaan liittoon kuuluu 11 kuntaa, joista kahdeksan on varsinaisia jäseniä ja kolme edunvalvontajäseniä.

2.1 PÄÄSTÖVÄHENNYSTAVOITTEET

Suomen energia ja ilmastostrategia 2030 asettaa lukuisia energiaan ja sivuvirtoihin liittyviä tavoitteita ilmastokestävän toiminnan saavuttamiseksi.[1] Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 perustuvat näihin kansallisiin tavoitteisiin:

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

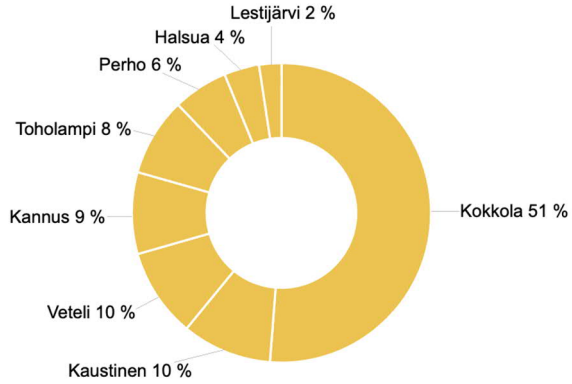
Keski-Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Ilmastotiekarttatyössä nykytilanteen kartoittamiseen käytetään Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) niin sanotulla Hinku-laskennalla tuottamia päästölukuja. Hinku-laskenta perustuu ympäristökeskuksen ALas 1.1 -malliin[2] ja se on tarkoitettu kuntien ja maakuntien päästötavoitteiden seurantaan. Siitä on pyritty poistamaan sellaiset tekijät, joihin kunta ei pysty omilla toimillaan vaikuttamaan. Laskentamalli ei esimerkiksi sisällä päästökauppaan kuuluvia teollisuuden päästöjä, lentoliikenteen ja ulkomaan laivaliikenteen päästöjä eikä raskaan liikenteen läpiajoliikennettä. Myöskään maankäyttösektorin (LULUCF)[3] päästöt eivät sisälly laskentaan. Kunnan alueella tapahtuvasta tuulivoiman tuotannosta lasketaan kunnalle päästöhyvityksiä. Uusimmat päästötiedot ovat vuodelta 2018.[4]

[1] *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030.* Työ- ja Elinkeinoministeriö. Saatavilla: https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia. Viitattu 23.3.2021.
[2] ALas 1.1 -mallin laskentaperusteet. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7B3F7DA882-7C3F-4212-A2F6-392FC9059310%7D/155460. Viitattu 10.3.2021.
[3] LULUCF (land use, land use change and forest) tarkoittaa maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria
[4] Suomen ympäristökeskus. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi. Viitattu 10.3.2021.

2 2 KESKI-POHJANMAAN PÄÄSTÖJEN NYKYTILA

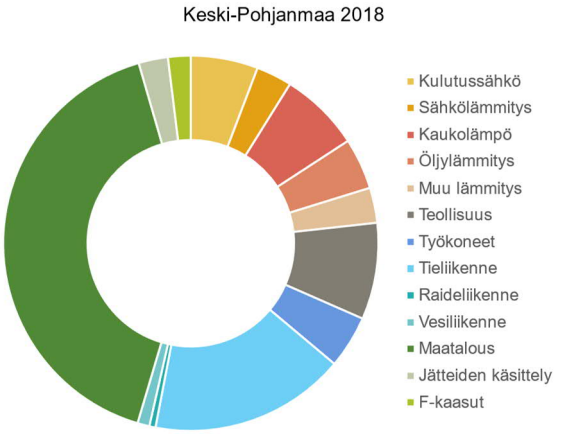
Vuoden 2018 Hinku-laskennan mukaan Keski-Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat 832 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO_2-e), mikä vastaa noin 2,2 % Suomen kuntien kokonaispäästöistä. Vuoden 2005 kokonaispäästömäärä Keski-Pohjanmaalla oli 976 kilotonnia, joten vuoteen 2018 mennessä maakunnan kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 15 %. Samassa ajassa päästöt asukasta kohti ovat laskeneet 14,4 tonnista 12,2 tonniin eli noin 16 %. Keski-Pohjanmaan päästöt asukasta kohti ovat lähes kaksinkertaiset verrattuna kansalliseen keskiarvoon 6,9 tonnia.

Kuntien asukaskohtaiset päästöt vaihtelevat Kokkolan 8,9 tonnin ja Lestijärven 27,2 tonnin välillä. Suuria eroja selittää maatalous, jonka päästöt rasittavat selvästi maaseutuvaltaisten kuntien kokonaistilannetta. Esimerkiksi Lestijärvellä asukkaan päästöistä 18,1 tonnia (66,5 %) tulee maataloudesta. Maakuntakeskus Kokkola tuottaa 51 % alueen kasvihuonekaasupäästöistä, mutta sen asukasmäärään suhteutetut päästöt ovat maakunnan pienimmät.



Kuva 2. CO_2-päästöjen jakautuminen Keski-Pohjanmaan kuntien välillä vuonna 2018. (Hinku-laskenta, SYKE)

Keski-Pohjanmaan suurimmat päästölähteet ovat maatalous 40,9 %, liikenne 18,8 % ja lämmitys 17,8 % (kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä muu lämmitys yhteensä). Vuoteen 2005 verrattuna suurimmat, yli 40 prosentin päästövähennykset on saavutettu öljylämmityksessä, teollisuudessa ja jätteiden käsittelyssä.



Kuva 3. Keski-Pohjanmaan CO_2-päästöjen jakautuminen sektoreittain vuonna 2018. (Hinku-laskenta, SYKE)

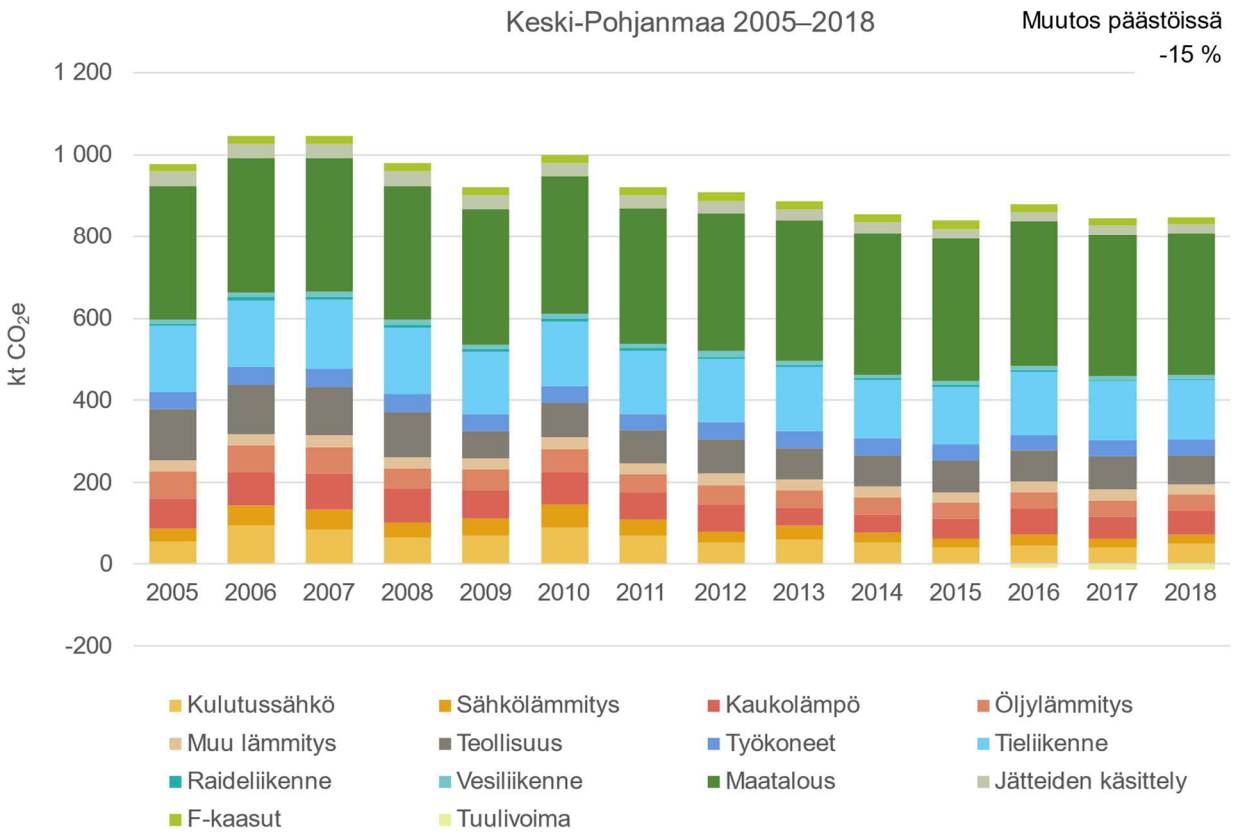
EU:n taakanjakoasetuksen mukaan Suomen on vähennettävä päästökaupan ulkopuolisia kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä.[5] Tämä on myös sekä Suomen kansallinen tavoite että Keski-Pohjanmaan maakunnallinen tavoite. Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaisi 595 kilotonnin CO_2-e päästöjä vuonna 2030. Mikäli maakunnan asukasmäärä pysyy suunnilleen samana, päästöt asukasta kohti olisivat 8,7 t CO_2-e.

Hiilineutraalisuuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä vaatii maakunnan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä kaikilla sektoreilla. Jäljelle jäävät päästöt tulee kompensoida esimerkiksi maankäyttösektorin toimin vähentämällä turvemaiden päästöjä ja lisäämällä metsien kasvua tai käyttämällä uusiutuvia energialähteitä kuten tuulivoimaa. Suomen pitkän aikavälin strategiassa kasvihuonekaasujen vähentämiseksi todetaan lisäksi, että fossiilisten polttoaineiden käytön merkittävä vähennys energiantuotannossa, liikenteessä ja teollisuudessa on edellytys hiilineutraalisuustavoitteeseen pääsemiseksi.[6]

Päästöjen vähentäminen vaatii kaikkien maakunnan toimijoiden ja kuntalaisten toiminta-

[5] *Taakanjakoasetus*. EU:n neuvosto. 2018. Saatavilla: https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-3-2018-INIT/en/pdf. Viitattu 5.5.2021.
[6] *Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi.* Työ- ja elinkeinoministeriö. 2020. Saatavilla: https://tem.fi/documents/1410877/2132096/Suomen+pitkän+aikavälin+strategia+kasvihuonekaasujen+vähentämiseksi+1.4.2020/8cd55d4d-6de7-657f-a86f-bc79497d4756/Suomen+pitkän+aikavälin+strategia+kasvihuonekaasujen+vähentämiseksi+1.4.2020.pdf. Viitattu 5.5.2021

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



Kuva 4. Keski-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosien 2005 ja 2018 välillä. (Hinku-laskenta, SYKE)

2.3 VISIO: KESTÄVÄÄ KASVUA KESKI-POHJANMAALLE HIILINEUTRAALISUUDESTA

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

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

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

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

Taulukko 1. Uusiutuvan energian potentiaali ja työllistämisvaikutukset Keski-Pohjanmaalla.[1]

	Kustannukset (kaikki, M€)	Energia GWh/v	Työllisyys (htv)	Päästöt (kt CO_2)
Tuulivoima	1391	3271	3197	- 1081
Aurinkosähkö	42	28	273	- 7
Maalämpö	70	101	557	- 36
Ilmalämpö	10	30	47	- 9
Yhteensä	**1513**	**3430**	**4074**	**- 1133**

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

On myös huomioitava maakuntakeskus Kokkolan ja alueen maaseutukuntien erilaiset vahvuuden ja haasteet. Hiilineutraalisuus tavoitteen saavuttaminen vaatii toimialarajat ylittävää yhteistyötä, mutta myös maaseudun ja kaupunkialueiden vuorovaikutuksen vahvistamista. Ruokatuotannon lisäksi myös kaupunkien energiantuotannon keskeiset raaka-aineet tuotetaan maaseudulla. Metsät, tuulivoima ja merkittävä osa biokaasuntuotannon potentiaalista löytyvät maaseudulta. Kaupungit puolestaan luovat sekä kysyntää raaka-aineille että työpaikkoja muille sektoreille.[2]

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

[1] Hiilineutraalisuomi.fi. Päästöt ja Indikaattorit. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Uusiutuvan_energian_potentiaali. Viitattu 19.3.2021.
[2] Maaseutujen ja kaupunkien symbioosi. 2020. MTK. Verkkodokumentti. Saatavilla: https://www.mtk.fi/documents/20143/0/Maaseutujen+ja+kaupunkien+symbioosi_raportti_2020_final.pdf/39f272db-94a9-1d03-8d08-f149e3bb4ba3?t=1581927322022. Viitattu 19.5.2021.

2.4 MITEN ILMASTOSTRATEGIAN 2020 TAVOITTEET SAAVUTETTIIN?

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

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

Ilmastostrategiseksi päärääksi asetettiin, että Keski-Pohjanmaa on ominaispäästöjen perusteella edelläkävijä. Ilmastostrategian päästövähennystavoitteet noudattivat EU:n ja Suomen kansallisia tavoitteita. Päästökauppasektorin ulkopuolisille toimialoille asetettu päästövähennystavoite vuodelle 2020 oli 16 % vuoden 2005 tasosta. Vuonna 2005 Keski-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöt olivat 976 kt CO_2-e ja vuoteen 2018 mennessä (tuorein Hinku-laskenta) toteutunut päästövähennys oli 15 %, joten tavoitteeseen on päästy.

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

Ilmastotiekartan laadinnan yhteydessä toteutettiin työryhmän jäsenille suunnattu kysely ilmastostrategian toteutumisesta. Kyselyssä pyydettiin arvioimaan ominaispäästöjen alenemista ja eri toimialojen ilmastostrategisten päämäärien toteutumista asteikolla 1–10. Lisäksi pyydettiin arvioimaan ilmastostrategian täytäntöönpanoa ja seurantaa. Määräaikaan mennessä saatiin kuusi vastausta, joiden tulokset on koottu seuraavaan:

1. Keski-Pohjanmaan toimijoiden ominaispäästöjen alentaminen.

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

2. Keski-Pohjanmaan ilmastostrategiset päämäärät.

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

3. Toimialojen ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategiset tavoitteet:

a) Teollisuus, yritykset ja innovaatiotoiminta

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

b) Energiantuotanto

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

c) Alueidenkäyttö ja yhdyskuntarakenne

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

d) Liikenne ja tietoliikenne

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

e) Rakentaminen ja rakennukset

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

f) Jäte- ja vesihuolto

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

g) Julkinen ja kolmas sektori

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

h) Maa-ja metsätalous, turvetuotanto ja muut luonnonvarat

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

i) Vesivarat ja luonnon monimuotoisuus

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

j) Hankinnat

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

k) Kotitaloudet

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

4. Ilmastostrategian täytäntöönpano ja seuranta.

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

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

3. MAATALOUS

3.1 KESKI-POHJANMAAN MAATALOUDEN TILANNEKUVA

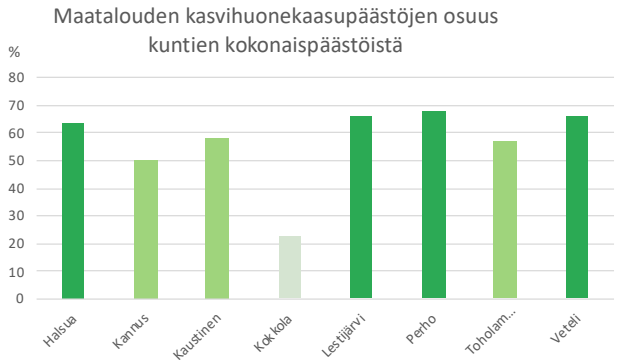
Keski-Pohjanmaan maakunnan alue on alle 2 % Suomen pinta-alasta, mutta maakunnan peltopinta-ala vastaa noin 4 % Suomen pelloista. Alueen kotieläintalouden nautavaltaisuus näkyy valtakunnallisessa osuudessa tuotannosta sekä monivuotisten nurmien määrässä. Keski-Pohjanmaan osuus Suomen maidontuotannosta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

Taulukko 2. Arvioitu lihan ja maidon kokonaiskulutus Suomessa vuoteen 2050. Lähde: Maatalouden tiekartta, MTK[1]

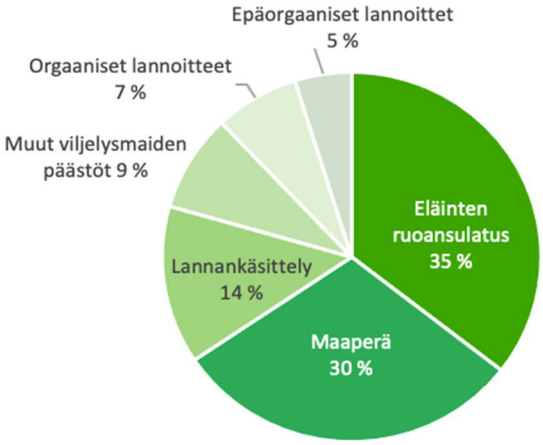
Kulutus	2019	2035	2050
Sianliha, milj. kg	170	140	140
Siipikarjanliha, milj. kg	146	175	175
Maito, mrd. l	2275	1984	1900
Naudanliha, milj. kg	106	85	85

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

Hinku-laskennassa huomioitavat maatalouden kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat tuotantoeläinten, lannankäytön ja maatalousmaiden metaani- ja dityppioksidipäästöistä sekä kalkituksen ja urealannoituksen hiilidioksidipäästöistä. Keski-Pohjanmaan maataloussektorin ilmastopäästöt eivät ole merkittävästi muuttuneet vuosien 2005 ja 2018 välillä. Vuonna 2018 maatalouden ja sen maankäytön tuottamat päästöt olivat 347 kt CO_2-e, mikä vastaa noin 41 % Keski-Pohjanmaan kuntien kasvihuonekaasupäästöistä. Alueen maatalousvaltaisissa ja asukasmääriltään pienissä kunnissa maatalouden osuus on jopa yli 60 % kuntien ilmastopäästöistä (kuva 5). **Vaikka maakunnan maatalouden päästöluvut vaikuttavat suurilta, on muistettava, että Keski-Pohjanmaalla tuotetaan ruokaa myös muille maakunnille.** Oikeampi kuva tilanteesta saataisiin vertaamalla päästöjä siihen väkilukuun, joka ruokitaan maakunnan alueella tuotetulla ruoalla.



Kuva 5. Maataloussektorin osuus kuntien kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2018. (Hinku-laskenta, SYKE)



Kuva 6. Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2018 Keski-Pohjanmaalla. (Hinku-laskenta, SYKE)

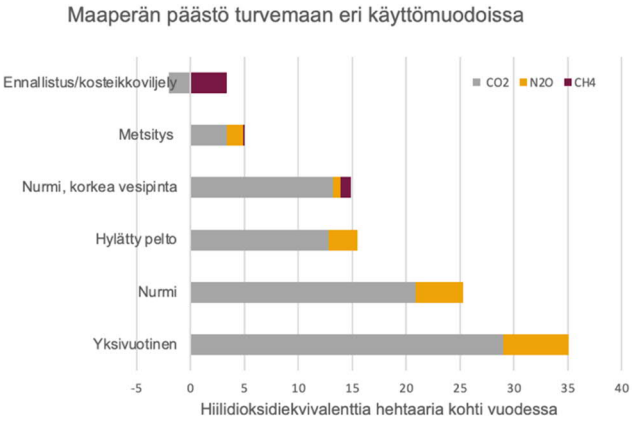
[1] Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakkula, J., Jallinoja, M., Rasi, S., Niemi, J. 2020. *Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa.* Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. Saatavilla: https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta. Viitattu: 17.5.2021.

ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

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

Turvemaiden hajoamisesta syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorille (LULUCF), joka ei kuulu Hinku-laskennan piiriin. Turvemaiden hajoaminen huomioiden maakunnan maatalouden ilmastopäästöistä noin 75 %[1] on peräisin maaperästä.

Kivennäispeltojen hiilivarastot ovat pienentyneet ja niiden viljelyominaisuudet heikentyneet. Tilakokojen kasvaessa lisämaata kannattaa usein hankkia läheltä ja isoina lohkoina, jolloin turvemaiden raivaus on monelle tilalle käytännöllisin tapa saada lisämaata viljelykäyttöön. Keski-Pohjanmaan peltoalasta huomattava osa on turvepeltoja, joiden hiilen määrä kivennäismaihin verrattuna on jopa kymmenkertainen. Niinpä turvemaiden ojitus ja muokkaaminen viljelykäyttöön tuottavat kasvihuonekaasupäästöjä, jotka peittävät maatalouden muiden, päästöjä vähentävien toimien vaikutusta. Kivennäispeltojen osalta on oleellista keskittyä lisäämään hiilensidontaa, kun taas turvepeltojen päästöjä tulisi leikata. Maankäytön muutoksilla on mahdollista vaikuttaa merkittävästi maataloussektorin maaperän tuottamiin kasvihuonekaasupäästöihin (Kuva 7). Tällä hetkellä esimerkiksi metsityksen ongelmana kuitenkin on, että viljelijä menettää maataloustuet metsitetyltä alueelta ja maksaa metsityskulut, vaikka metsitys lisää hiilensidontaa pitkällä aikavälillä. Maankäytön muutokset vaativat tukimuotojen uudistamista ja uusia kannustimia.



Kuva 7. Maatalouden turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt turvemaan eri käyttömuodoissa.[2] Lähteet: IPCC 2014[3], hylättyjen peltojen osalta Maljanen 2010[4].

Maatalouden tuotantotehokkuutta voidaan lisätä maakunnan tilusrakenteita parantamalla. Tilusrakenne kuvaa maatilan peltojen ominaisuuksia ja sen sijaintia talouskeskuksen nähden. Keski-Pohjanmaalla erityisesti maakunnan eteläosissa (Perho, Halsua ja Lestijärvi) on tarvetta talouskeskusetäisyyksien lyhentämiseen.[5]

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

[2] Turvemaiden toimien laajuuteen liittyy merkittäviä epävarmuuksia kautta linjan. Erityisesti tämä koskee vedenpinnan nostoa turvemailla.
[3] IPCC 2014, 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/. Viitattu 17.5.2021.
[4] Maljanen, M., Sigurdsson, B.D., Guðmundsson J., Óskarsson H., Huttunen J. T., ja Martikainen, P. J. 2010b. Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps. Biogeosciences 7:2711–2738.
https://bg.copernicus.org/articles/7/2711/2010/bg-7-2711-2010.pdf
[5] Hiironen, J., Ettanen, S. 2013. *Peltoalueiden tilusrakenne ja sen parantamismahdollisuudet*. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 113. https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/Peltoalueiden%2520tilusrakenne%2520ja%2520sen%2520parantamismahdollisuudet.pdf. Viitattu: 17.5.2021.

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

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

3.2 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

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

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

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

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

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

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

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

3.3 TURKISTALOUS

Keski-Pohjanmaa on merkittävää turkistuotantoaluetta. Maakunta edustaa sekä tilojen määrän että varsinaisen nahkatuotannon osalta noin 20 % koko Suomen tuotannosta. Vuonna 2019 Keski-Pohjanmaalla toimi 126 turkistilaa. Alan tutkimusta ja koulutusta tarjoavat Tutkimustila Luova Oy sekä Keski-Pohjanmaan ammattiopiston yhteydessä toimivat turkisalan koulutuslinjat.[1]

Turkistalouden kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat suurelta osin turkiseläinten lannan käsittelyn typpipäästöistä ja ne ovat mukana maatalouden päästöluvuissa. Turkiseläinten lannan sisältämää typpeä ja fosforia huuhtoutuu varjotalojen alapuoliseen maaperään ja niiden aiheuttamaan vesistökuormitukseen vaikuttavat muun muassa tilan maaperä, sademäärät ja lannan varastointi. Turkiseläinten ravinnoksi käytetyn kalarehun tuotannossa Itämerestä kuitenkin poistuu huomattavasti enemmän typpeä ja fosforia kuin turkistuotanto päästöinä tuottaa.[2]

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

3.1.1 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

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

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

Turkiseläinlannassa on runsaasti ravinteita, mutta se sisältää myös merkittävästi energiaa, joka on mahdollista saada talteen biokaasutusprosessilla. Jäljelle jäävän biokaasutusjäännös on ravinnesisällöltään jopa parempaa kuin perinteinen kompostoitu lanta. Suomessa vielä vähän käytetyn ns. kuivamädätysprosessin etuna on, että lannan varastointi suljettuihin reaktoreihin vähentää ammoniakin haihtumisesta aiheutuvaa typpihävikkiä.[3] Tuotettu kaasu on mahdollista hyödyntää tiloilla lämmitykseen sekä generaattoreiden ja työkoneiden polttoaineena. Kaasua voidaan käyttää myös raaka-aineena liikenteen tarpeisiin. Biokaasun tuottamisen mahdollisuuksien kehittäminen vaatii yhteistyön lisäämistä sekä kiertotalouteen liittyvien tahojen että perinteisen maatalouden kanssa.

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

3.1.2 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN TOTEUTTAMISEKSI

Typpipäästöjen hillitseminen

- Kehitetään lannan käsittelyä ja kompostointia.

[1] Pohjois-Suomen Turkiseläinten Kasvattajat r.y. PSTK

[2] Hellstedt, Maarit. *Bioarvolanta, biohiili päästöjen vähentäjänä ja lannan arvon kohottajana turkistarhoilla.* Luonnonvarakeskus, Päätösseminaari Kalajoki 16.5.2018. Saatavilla: https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2018/06/Bioarvolanta_paatosseminaari-Hellstedt.pdf. Viitattu 27.4.2021.

[3] Erkkilä, Pekka. *Bioenergiaa turkiseläimen lannasta.* Turkistalous 5/2016. Saatavilla: https://fifur.fi/sites/default/files/0516biosu.pdf. Viitattu 27.4.2021.

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

Turkistalouden energiankäytön tehostaminen

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

Vesien hallinta

- Huolehditaan tilojen ojitusten ja salaojitusten toimivuudesta.

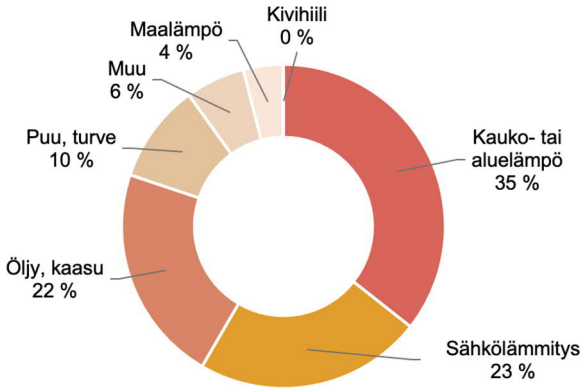
Osaamisen kehittäminen

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

4. LÄMMITYS

4.1 KESKI-POHJANMAAN LÄMMITYKSEN TILANNEKUVA

Tilastokeskuksen rakennuskantatilaston[1] mukaan Keski-Pohjanmaan rakennusneliöidenmäärä oli vuonna 2018 lähes 6,5 milj. m^2 ja se koostui 25117 rakennuksesta. Rakennusten kerrosalasta 36 % lämmitettiin kauko- tai aluelämmöllä, 23 % sähköllä ja 22 % öljyllä tai kaasulla. Maalämmöllä lämmitettiin 4 % rakennusneliöistä. Kuvassa 8 on esitetty eri lämmitysmuotojen suhteelliset osuudet kerrospinta-alasta.

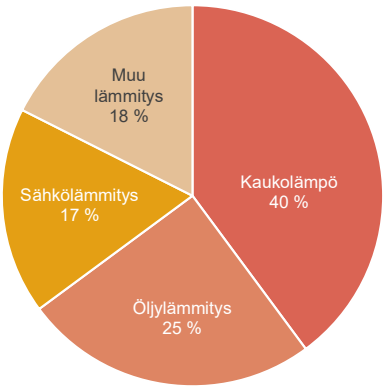


Kuva 8. Keski-Pohjanmaan rakennusten pääasiallisten lämmitysmuotojen osuudet kerrospinta-alan mukaan vuonna 2018.[1,2]

Vuonna 2018 Keski-Pohjanmaan lämmöntuotannon kasvihuonekaasupäästöt olivat 148 kt CO_2-e, mikä vastaa 17,8 % alueen kasvihuonekaasupäästöistä. Lämmityksen päästöistä suurin osa aiheutuu kaukolämmöstä. Maakunnan kaukolämmöstä 46 % oli vuonna 2019 turvepohjaisesti tuotettua ja 46 % perustui metsäpolttoaineisiin sekä teollisuuden puutähteisiin.

Öljylämmityksen päästöt ovat lähes puolittuneet vuodesta 2005 vuoteen 2018. Kaukolämmön päästöt ovat pudonneet noin 20 %, samalla kun sen kulutus maakunnassa on noussut 39 %. Sähkölämmityksen päästöt ovat vuodesta 2005 pudonneet 22 %, mutta sen kulutus on noussut vain hieman.

Kuva 9. Lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Keski-Pohjanmaalla vuonna 2018. (Hinku-laskenta, SYKE)[3]



4.2 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

Lämmitys aiheuttaa rakennusten energiankulutuksen suurimmat ilmastopäästöt. VTT:n esittämissä laskentaskenaarioissa hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi vuonna 2035 tulee sekä uusien että jo olemassa olevien rakennusten lämmitysenergiatarpeen pienentyä vuodesta 2020 vuoteen 2030 mennessä rakennustyypistä riippuen noin 9–24 %.[4] Olemassa olevien rakennusten osalta tämä vaatii mittavia energiakorjauksia ja lämmitysjärjestelmien vaihtoa. Uusi teknologia mahdollistaa rakennusten energiatehokkuuden optimoinnin, jonka tuloksena saadaan ehdotukset energiatehokkuustoimenpiteistä ja taloudellisesti järkevät energiaratkaisut. Rakennuskohtaisen harkinnan tuloksena joitakin rakennuksia voi olla viisaampaa purkaa kuin pitää niitä lämpimänä alituisella vajaakäytöllä. Mikäli tarvetta ja käyttöä rakennukselle kuitenkin on, vanhan

[1] Rakennustietokantatilasto. Tilastokeskus. Saatavilla: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asu__rakke/?tablelist=true. Viitattu 19.5.2021.
[2] Muu tarkoittaa tuntematonta lämmitysmuotoa tai kylmänä olevaa rakennusta.
[3] Muu lämmitys hinku-laskennassa: maakaasu, raskas polttoöljy, turve ja hiili.
[4] Koljonen, T., Aakkula, J., Honkatukia, J., Soimakallio, S., Haakana, M., Hirvelä, H., Kilpeläinen, H., Kärkkäinen, L., Laitila, J., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Maanavilja, L., Ollila, P., Siikavirta, H., & Tuomainen, T. (2020). *Hiilineutraali Suomi 2035: Skenaariot ja vaikutusarviot*. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 366 https://doi.org/10.32040/2242-122X.2020.T366. Viitattu 12.5.2021.

rakennuksen purkaminen ja uuden rakentaminen tilalle on päästönäkökulmasta huono vaihtoehto.[5]

Vähähiilinenkin uudisrakentaminen sekä siihen käytettävien rakennusmateriaalien valmistaminen tuottavat huomattavan määrän kasvihuonekaasupäästöjä.

Energia-ala on sitoutunut puolittamaan kaukolämmön ja siihen liittyvän sähkön tuotannon päästöt vuoteen 2030 mennessä; vertailuvuotena on vuosi 2018.[6] Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaa kaukolämmön osalta noin 30 kt CO_2-ekvivalentin päästöjä vuonna 2030. Kaukolämpöyhtiöt ovat viime vuosina uudistaneet järjestelmiään tehokkaammiksi ja vähäpäästöisemmiksi ja niiden päästöt ovat pudonneet ennakoitua nopeammin. Energiaturpeen käytön väheneminen tulee lisäämään puupolttoaineen kysyntää kaukolämmön tuotannossa. Turvetta tarvitaankin ylimenokauden aikana toimitusvarmuuden takeena ja puupolttoaineen kysyntäpaineen hillitsemisessä. Pidemmällä aikavälillä puupolttoaineen riittävyyden varmistaminen edellyttää nuorten metsien hoidon lisäämistä, jotta puuston järeytyminen nopeutuisi.

Kaukolämpöverkkojen käyttö mahdollistaa monipuolisen valikoiman päästötöntä lämpöä. Kaukolämmön energialähteeksi voidaankin tulevaisuudessa ottaa uusia lähteitä kuten suuria lämpöpumppuja, matalalämpöistä jätelämpöä, aurinkolämpöä ja teollisuuden hukkalämpöä. Myös Suomessa täysin uudet tuotantotavat, esim. geoterminen energia voivat tuoda uusia mahdollisuuksia lisätä uusiutuvaa energiaa kaukolämmön tuotannossa.[7]

Rakennusten lämmitykseen käytettävän fossiilisen öljyn päästöjen kansallinen vähennystavoite vuoteen 2005 verrattuna on 40 %. Keski-Pohjanmaalla öljylämmityksen kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet vuodesta 2005 vuoteen 2018 mennessä noin 43 %, joten tämä tavoite on jo saavutettu. Päästöjen pienenemiseen ovat vaikuttaneet öljyllä lämmitettävien neliöiden vähenemisen lisäksi uudet tehokkaammat kattilat ja polttimet. Käyttöön on myös otettu erilaisia hybridijärjestelmiä, joissa öljy- tai

[5] Sankelo, P., Alhola, K. 2020. *Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa.* Suomen ympäristökeskus. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7BC26B9450-FD8C-4953-9C4D-323014AF6D9A%7D/159436. Viitattu 19.5.2021.

[6] Energia-alan vähähiilisyystiekartta. Energiateollisuus.https://energia.fi/files/4946/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_2020.pdf. Viitattu 12.5.2021.

[7] Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. Saatavilla: https://valtioneuvosto.fi/documents/1410877/3506436/Valtioneuvoston+selonteko+kansallisesta+energia-+ja+ilmastostrategiasta+vuoteen+2030.pdf, Viitattu 19.5.2021.

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

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

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

4.3 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

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

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

Kaukolämmön energiatehokkuuden sekä lämpövarastojen ja uusiutuvan energian käytön lisääminen
- Kannustetaan kaukolämpöyhtiöitä ja julkisia toimijoita sekä muita suuria rakennuttajia tekemään yhteistyötä jo suunnittelun alkuvaiheessa.
- Kannustetaan kaukolämpöyhtiöitä tarkastelemaan verkostojensa energiatehokkuutta.
  - esim. kiinteistöjen jäähtyvyystarkastelut
- Selvitetään biokaasun mahdollisuudet myös lämmityspuolella.

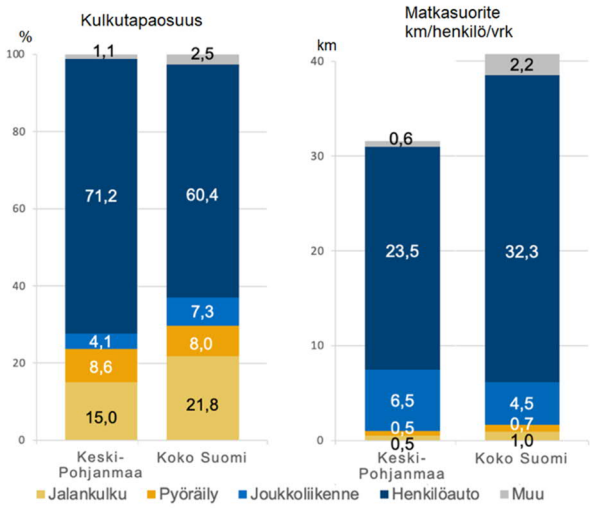
Osaamisen lisääminen

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

5. LIIKENNE

5.1 KESKI-POHJANMAAN LIIKENTEEN TILANNEKUVA

Keski-Pohjanmaan maakunta on suhteellisen harvaan asuttu (13,6 asukasta/km^2) ja maakunnan hajanaisen yhdyskuntarakenteen vuoksi liikkuminen alueella perustuu henkilöautoiluun. Haja-asutusalueiden ja pienempien taajamien lähipalveluiden heikentyessä tulee palveluiden saatavuudesta ilman henkilöautoa entistä haastavampaa. Kokkolan kaupunkialueen sisäinen joukkoliikenne on haasteellista kaupungin pienen koon vuoksi, mutta kaupungissa on hyvä kevyen liikenteen väylien verkosto, joka osittain paikkaa tilannetta. Maaseudulla joukkoliikenteen huono kilpailukyky on johtanut tilanteeseen, jossa se palvelee lähinnä koululaiskyytejä. Maaseudulla etäisyydet ovat pitkiä, joten joukkoliikennettä ei useinkaan voida korvata kevyellä liikenteellä ja oman auton käyttö on tällöin tarkoituksenmukaisin kulkutapa.



Kuva 10. Kulkutapaosuus kuvaa eri kulkutapojen osuutta tehdyistä matkoista ja matkasuorite henkilön vuorokaudessa kulkemia kilometrejä eri kulkutavoilla. Lähde: Valtakunnallinen henkilöliikenne tutkimus 2016. [8]

Maakunnan saavutettavuuden etuna on keskuskaupunki Kokkolan sijainti pääradan varrella, kolmen valtatien risteyksessä, Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman läheisyydessä sekä Suomen kolmanneksi suurimman kansainvälisen yleissataman kupeessa. Vuonna 2019 Kokkola-Seinäjoki **rataosuudella** tehtiin noin 1,8 miljoonaa henkilöliikenteen matkaa ja Kokkola-Ylivieska osuudella 1,45 miljoonaa. Tavaraliikenteen osalta Kokkola-Ylivieska-rataosuus on yksi Suomen vilkkaimpia.[9] Alueen kaivostoiminnan kasvun, tuulivoiman rakentamisen sekä turve- ja metsävarojen energiakäytön ansiosta raskaiden kuljetusten rooli tulee maakunnassa säilymään vahvana.

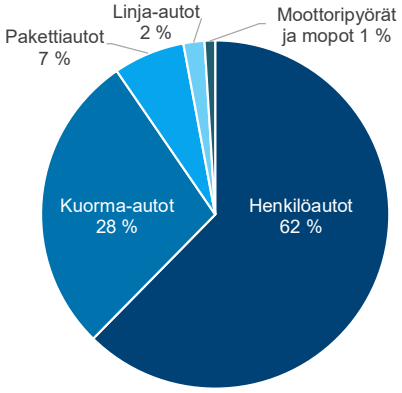
Raideliikenne palvelee myös **Kokkolan satamaa**, joka on Suomen suurin bulk-satama sekä suurin raideliikenne- ja transitosatama. Raideliikenteen ansiosta satama tarjoaa nopeat yhteydet Venäjälle ja sieltä muualle maailmaan. Kokkolan sataman kolmen satamanosan kautta kulkee vuosittain noin kahdeksan miljoonaa tonnia tavaraa. Vuonna 2020 valmistunut väyläsyvennys 14 metriin mahdollistaa suurimpien kauppamerialusten pääsyn satamaan. Kokkolan satama kuuluu kansainväliseen GreenPort-järjestöön, jonka tehtävänä on edistää kestävää kehitystä satamissa.[10]

Toimivat kansainväliset lentoyhteydet ovat maakunnan elinkeinoelämälle välttämättömyys. **Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman** matkustajista noin 70 % on liikematkustajia.[11] Covid-pandemian aikana keskeytyneet kotimaan reittilennot Helsingin ja Kokkola-Pietarsaaren kentän välillä jatkuvat toukokuussa 2021, kun uusi lento-operaattori aloittaa toimintansa.

Keski-Pohjanmaan liikenteen (tie-, raide- ja vesiliikenne) kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2018 olivat yhteensä noin 156 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia, josta tieliikenteen osuus oli 143,2 kilotonnia eli noin 92 %. Alueen tieliikenteen päästöt vaihtelevat Kokkolan 88,6 kt CO_2-e ja Lestijärven 1,6 kt CO_2-e välillä. Koska tieliikenne tuottaa Hinku-laskennassa (ei huomio laiva- ja lentoliikenteen tai raskaan läpiajoliikenteen päästöjä) suurimman osan liikenteen päästöistä, löytyy sieltä myös suurin

[8] Henkilöliikennetutkimuksen 2016 tulokset taulukoina. Saatavilla: https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/julkaisut/henkiloliikennetutkimuksen-2016-tuloksia-taulukoina. Viitattu 30.3.2021.
[9] Väylä.fi. Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne vuonna 2020. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne. Viitattu 30.3.2021.
[10] Port of Kokkola. https://portofkokkola.fi. Viitattu 30.3.2021.
[11] Kokkola-Pietarsaari Airport. https://www.kokairport.fi. Viitattu 31.3.2021.

päästövähennyspotentiaali. Tieliikenteen päästöistä noin 62 % aiheutui henkilöautoista ja noin 35 % kuorma- ja pakettiautoista. Hinku-laskenta ei sisällä lento- ja laivaliikenteen päästöjä eikä raskaan liikenteen läpiajoliikennettä.



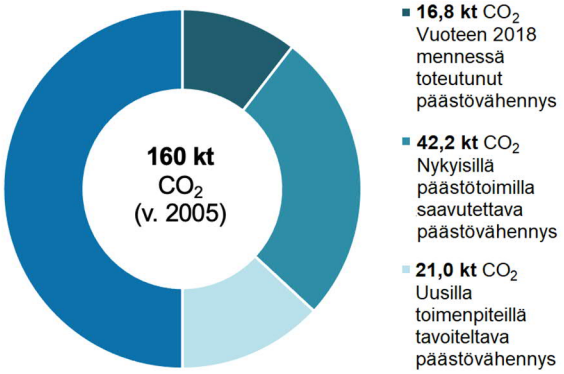
Kuva 11. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2018 Keski-Pohjanmaalla. (Hinku-laskenta, SYKE)

Raideliikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2018 noin 4 kt CO_2-e. Raideliikenteen päästöt ovat pienentyneet viime vuosikymmenien aikana mm. rataverkon sähköistämisen myötä ja muodostavat koko maan osalta vajaan prosentin liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä.[12]

Vesiliikenteessä vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttö ei ole juurikaan yleistynyt. Keski-Pohjanmaan vesiliikenne (ei sisällä ulkomaan laivaliikennettä) tuotti vuonna 2018 noin 9 kilotonnin hiilidioksidipäästöt.

5.2 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

Vuonna 2005 Keski-Pohjanmaan tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä 160 kt CO_2-e. Keski-Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on puolittaa tieliikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005 eli vuonna 2030 maakunnan päästöt saisivat olla enää noin 80 kilotonnia. Vaikka alueen tieliikennepäästöt ovat pääsääntöisesti pienentyneet vuodesta 2005 lähtien, on päästöjen vähentyminen ollut hyvin hidasta. Päästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet biopolttoaineiden kasvanut osuus tieliikenteen polttoaineissa sekä uusien autojen parantunut energiatehokkuus. Nykyisillä toimenpiteillä maakunnan tieliikenteen ilmastopäästöt tulevat VTT:n laatiman perusennusteen mukaan putoamaan noin 37 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä.[13] Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaisi 59 kilotonnin vähennystä eli noin 101 kt CO_2-e päästöjä vuonna 2030. Lisäpäästövähennysten tarve on siis vielä noin 21 kilotonnia (kuva 12).



Kuva 12. Keski-Pohjanmaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä.

Jotta päästövähennystavoitteisiin päästään, tulisi fossiilisten polttoaineiden käytön tieliikenteessä lähes puolittua vuoteen 2030 mennessä. **Polttoaineiden kulutusta voidaan pienentää ajamalla vähemmän kilometrejä tai pienentämällä yksittäisen liikennevälineen kuluttamaa polttoainemäärää.**[14] Maakunnassa ajettuja henkilöautokilometrejä voidaan vähentää liikennejärjestelmäsuunnittelulla monin tavoin. Liikenteen ja maankäytön yhteensovittamisella voidaan luoda kevyen liikenteen väylistä toimivia matkaketjuja ja väylien oikein ajoitetulla talvihoidolla ihmiset saadaan valitsemaan lihasvoimainen liikkuminen myös talvella. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan lisätä matka-aikoja lyhentämällä ja parantamalla

[12] liikennefakta.fi. Saatavilla: https://www.liikennefakta.fi/fi/ymparisto/liikenteen-kasvihuonekaasupaastot-ja-energiankulutus. Viitattu 1.4.2021.
[13] Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020–2050. 2020. Teknologian tutkimuskeskus VTT. Saatavilla: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/1ab511f1-aa06-45c0-b3ef-9ac9650838c9/MUISTIO_20200422120412.pdf. Viitattu 1.4.2021.
[14] Fossiilittoman liikenteen tiekartta -luonnos. Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavilla: https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM050:00/2019. Viitattu 1.4.2021.

matkaketjujen toimivuutta. Matkaketjuihin tulee sisällyttää koko tarjonta: koulukuljetukset, sotekuljetukset, Kela-kyydit, markkinaehtoinen liikenne, kevyt liikenne ja jakamistalous. Maaseudulla lakisääteisten koulukyyditysten hyödyntäminen joukkoliikenteen avoimena pohjana tarjoaa hyvät edellytykset kehittää joukkoliikennettä kaikille kohderyhmille. Raskaan liikenteen osalta kuljetuslogistiikan tehostaminen ja digitalisaation hyödyntäminen reittien optimoinnissa ovat keskeisiä päästövähennystoimenpiteitä.

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

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

Polttoaineiden kulutusta voidaan vähentää myös siirtymällä liikenteessä sähkönkäyttöön. Jäljelle jäävästä polttoaineen kulutuksesta 30 % katetaan jakeluvelvoitelain mukaan vuonna 2030 uusiutuvilla polttoaineilla. Tieliikenteen suuren energiankulutuksen vuoksi tätä ei voida tehdä yhdellä käyttövoimavaihtoehdolla tai polttoaineella vaan tarvitaan useita rinnakkaisia energialähteitä. Nestemäiset biopolttoaineet sekä sähkön avulla hiilidioksidista ja vedystä valmistetut nestemäiset sähköpolttoaineet voidaan sekoittaa perinteisiin polttoaineisiin ja käyttää olemassa olevaa jakeluverkkoa. Sähkön ja kaasun laajempi käyttöönotto vaatii uutta jakeluinfraa. Lakiesitys biokaasun ja sähköpolttoaineiden lisäämisestä jakeluvelvoitelakiin annettiin eduskunnan käsittelyyn keväällä 2021.[15]
Maaliskuussa 2021 Keski-Pohjanmaalla oli liikennekäytössä 18 kaasukäytöistä ja 469 hybridi tai sähkökäyttöistä henkilöautoa, jotka vastaavat noin 1,3 % kaikista liikennekäytössä olleista henkilöautoista.[16]

5.3 RAIDELIIKENNE

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

5.4 LENTOLIIKENNE

Merenkurkun alueella on käynnissä sähkölentojen mahdollisuuksia kartoittava FAIR-hanke (Finding Innovations to Accelerate Implementation of Electric Regional Aviation), jonka tavoitteena on myös nopeuttaa alueellisten sähkölentojen käyttöönottoa. Sähkölentojen etuna on päästöttömyyden lisäksi niiden alhaisemmat käyttökustannukset, mikä luo edellytyksiä uusille ja lyhyemmille reiteille.[17] Lyhyemmällä aikavälillä uusiutuvien polttoaineiden tankkauspaikalla on mahdollisuus kehittää Kokkola-Pietarsaaren lentokenttää vähäpäästöisempään suuntaan. Lentoliikenne on ainoa liikennemuoto, joka on velvoitettu osallistumaan EU:n päästökauppaan.

5.5 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

Liikkumistarpeen vähentäminen

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

[15] Valtioneuvosto.fi. Verkkouutinen. Saatavilla: https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/lakiesitys-biokaasun-ja-sahkopolttoaineiden-lisaamisesta-jakeluvelvoitteeseen-eduskunnan-kasittelyyn. Viitattu 24.3.2021.
[16] Traficomin ajoneuvokantatilastot. Saatavilla: https://www.traficom.fi/fi/tilastot/ajoneuvokannan-tilastot. Viitattu 24.3.2021
[17] Merenkurkun neuvosto. Verkkouutinen. Saatavilla: https://www.kvarken.org/fi/hankkeet/fair/. Viitattu 3.5.2021.

Kevyen liikenteen edistäminen

- Parannetaan kevyen liikenteen olosuhteita kaavoituksen ja infrarakentamisen keinoin.
- Huolehditaan olemassa olevien väylien talvikunnossapidosta.

Tavaraliikenteen energiakäytön tehostaminen

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

Ajoneuvokannan uudistamisen vauhdittaminen

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

Vaihtoehtoisten käyttövoimien lisääminen

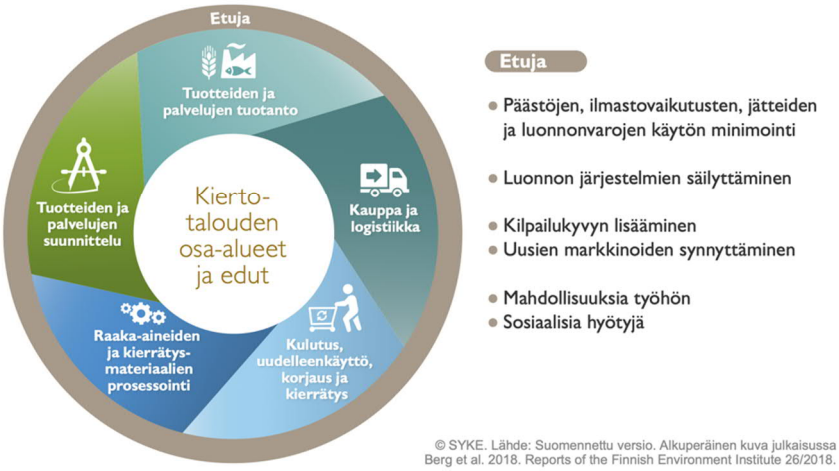
- Edistetään maa- ja turkistalouden alueellista biokaasun tuotantoa ja jalostamista liikennekäyttöön.
- Edistetään uusiutuvien polttoaineiden jakeluverkostojen laajentamista.
- Kunnat, yritykset ja taloyhtiöt huolehtivat sähköajoneuvojen latausverkoston laajentamisesta.

Laadukkaiden joukkoliikenneratkaisujen ja matkaketjujen luominen

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

6. KIERTOTALOUS

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



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

Siirtyminen uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuden lisääminen voivat poistaa 55 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä. Loput 45 % päästöistä aiheutuvat maankäytöstä sekä rakennusten, autojen, vaatteiden, ruoan ja muiden jokapäiväisten kulutustuotteiden valmistuksesta. Ellen MacArthur säätiön vuoden 2019 raportin[1] mukaan nämä päästöt voidaan lähes puolittaa soveltamalla kiertotalouden periaatteita viidelle avainalueelle (betoni, alumiini, teräs, muovit ja ruoka).

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

Kiertotalouteen siirtymisen vaatima systeeminen muutos edellyttää yhteiskuntarakenteiden ja toimintamallien samanaikaista muutosta sekä sektori- ja toimialarajat ylittävää yhteistyötä. Tähän tarvitaan poliittisia päätöksiä, uusia teknologiaratkaisuja ja käytöksen muutosta.

Valtioneuvosto teki keväällä 2021 periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä.[2] Ohjelmalla hallitus haluaa asettaa tavoitteet luonnonvarojen ylikulutuksen hillitsemiselle sekä vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä.

6.1 KIERTOTALOUS KESKI-POHJANMAALLA

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

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

[1] ***Completing the picture*** *How the circular economy tackles climate change.* 2019. Ellen MacArthur Foundation. Saatavilla: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completing_The_Picture_How_The_Circular_Economy-_Tackles_Climate_Change_V3_26_September.pdf. Viitattu 22.4.2021.
[2] Kiertotalouden strateginen ohjelma. Ympäristöministeriö. Saatavilla: https://ym.fi/kiertotalousohjelma. Viitattu 23.4.2021.

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

Suomen ympäristökeskuksen Hinku-laskennan mukaan Keski-Pohjanmaan jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2018 olivat 21 kt CO_2-e, mikä vastaa 3 % alueen kokonaispäästöistä. Vuodesta 2005 jätteiden käsittelyn päästöt ovat vähentyneet noin 41 %.[3]

6.2 KUNNAT JA KAUPUNGIT

Kiertotalouden odotetaan luovan tulevaisuudessa alueelle uutta liiketoimintaa ja työpaikkoja. Kunnat ja kaupungit voivat edistää kiertotaloutta aktivoimalla alueen toimijoita, toteuttamalla kiertotalouden mukaisia julkisia hankintoja ja kannustamalla alueen elinkeinoelämää ja asukkaita kiertotalouden mukaisiin toimiin.

Julkiset hankinnat ja kannustaminen
- Edistetään uusien, sektori- ja toimialarajat ylittävien yhteistyökumppanuuksien muodostumista.
- Järjestetään kiertotalouteen liittyviä opetuskampanjoita.
- Hankitaan palveluita tai käyttöoikeuksia fyysisten tuotteiden sijaan.
- Huomioidaan julkisissa hankinnoissa energiatehokkuus ja hankintojen ympäristövaikutukset.

Aluesuunnittelu ja rakentaminen
- Ohjataan kaavoituksella ja rakennusmääräyksillä rakentamisen materiaalivalintoja ja edistetään puurakentamista.
- Optimoidaan julkisten tilojen käyttöä esimerkiksi yhteiskäytöllä.
- Lisätään rakennettujen alueiden uusiokäyttöä, jolloin paine uusien maa-alueiden muokkaamiseen vähentyy.
- Lisätään energianeuvontaa.

Liikenne
- Otetaan kevyt ja joukkoliikenne etusijalle kaupunkisuunnittelussa.
- Huolehditaan kevyen liikenteen väylien talvikunnossapidosta.
- Edistetään vaihtoehtoisten käyttövoimien lataus- ja tankkausverkoston laajentamista.
- Parannetaan etätyöskentelymahdollisuuksia.

Kestävä ruokajärjestelmä
- Tuetaan lähiruoan tuotantoa kunnan ruokapalveluiden esimerkillä.
- Vähennetään ruokahävikkiä kunnan ruokapalveluissa.
- Edistetään ruokaketjun sivuvirtojen hyödyntämistä raaka-aineina ja energiantuotannossa.

Jätehuolto ja kierrätys
- Parannetaan kotitalousjätteen erilliskeräystä ja keräyspisteiden saavutettavuutta.
- Edistetään maatalouden resurssivirtojen kiertoa.
- Tuetaan biokaasun tuotantoon ja käyttöönottoon liittyviä investointeja.

6.3 YRITYKSET

Vaikka kiertotalouden perustavoitteena on päästöjen, ilmastovaikutusten ja luonnonvarojen käytön minimointi, on kiertotalouden mukainen toiminta lähes aina myös taloudellisesti järkevin tapa toimia. Yritykset voivat edistää tehokkaampaa kiertotaloutta viiden eri **liiketoimintamallin** kautta, jotka ovat: uusiutuvuus, jakamisalustat, tuote palveluna, tuote-elinkaaren pidentäminen sekä resurssitehokkuus ja kierrätys.[4] Niiden hyötyjen toteutuminen vaatii yrityksiltä uudenlaista osaamista ja yhteistyötä. Yritykset voivat mitata toimintansa ja tuotteidensa vaikuttavuutta **hiilikädenjäljen** avulla, joka kuvaa niiden tuottamia päästövähennyksiä kuluttajalle.

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

[4] Sitra.fi. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://www.sitra.fi/hankkeet/kiertotalouden-kiinnostavimmat/#mista-onkyse. Viitattu 23.3.2021.

Kestävä ruokajärjestelmä
- Käytetään ruoantuotannossa kierrätyslannoitteita.
- Kehitetään biokaasun tuotantoa maatalouden biomassoista ja tuotantoeläinten lannasta.
- Pakataan tuotteet energiatehokkaasti.
- Tarjotaan kuluttajille kestäviä vaihtoehtoja.
- Vähennetään ruokahävikkiä hyödyntämällä mobiiliteknologiaa ruokapalveluissa.
- Hyödynnetään biojätteet biopolttoaineissa ja -lannoitteissa.

Metsäperäiset kierrot
- Hyödynnetään lämpövoimaloiden puutuhka turvemetsien tuhkalannoituksessa.
- Korvataan tuotteiden valmistuksessa öljypohjaiset materiaalit kasvi- ja puupohjaisilla materiaaleilla.
- Lisätään puurakentamista sekä puuhuonekalujen ja -sisustustuotteiden tuotantoa.
- Lisätään kaupan alalla puupohjaisten pakkausmateriaalien käyttöä.
- Hyödynnetään jätteeksi päätyvä puumateriaali bioenergiana.

Tekniset kierrot
- Huomioidaan materiaalien suunnittelussa ja valmistuksessa niiden kierron toteutuminen. Ei lisätä materiaaleihin haitallisia aineita, jotka aiheuttavat niiden päätymisen ongelmajätteeksi tai polttoon.
- Huomioidaan tuotteiden suunnittelussa niiden pitkäikäisyys sekä korjattavuus ja varaosasaanti.
- Lisätään uusiutuvan energian käytön osuutta tuotteiden valmistuksessa.
- Lisätään teollisuuden hukkalämmön hyötykäyttöä.
- Kehitetään raaka-aineiden takaisinkeräystä ja hyödyntämistä uusissa tuotteissa.

Liikkuminen ja logistiikka
- Suositaan liikkumiseen ja kuljetuksiin käytettävissä ajoneuvoissa uusiutuvista raaka-aineista tuotettuja polttoaineita.
- Hyödynnetään digitalisaation mahdollisuuksia logistiikkayritysten reitti- ja kuljetuskapasiteettien optimoinnissa.
- Luodaan työntekijöille kannustimia kestävämpään liikkumiseen.
- Kehitetään liikkumispalveluita yhdistäviä mobiilisovelluksia.
- Vähennetään yritysten ajoneuvojen omistamisen tarvetta kehittämällä niiden yhteiskäyttöpalveluita.

6.4 KUNTALAISET

Kotitalouksien kulutus koostuu asumisesta, liikkumisesta, ruoasta sekä muista tavaroista ja palveluista. Näistä muodostuu 68 % Suomen ilmastopäästöistä.[5] Kotitalouksien kulutusvalinnoilla on siis merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnässä. Keski-Pohjanmaalla yksittäisen kansalaisen päästöt vuonna 2018 olivat 12,2 t hiilidioksidiekvivalenttia. Jo olemassa olevia kestäviä ratkaisuja hyödyntämällä arjen päästöjä olisi mahdollisuus leikata huomattavasti.

Erilaisten laskureiden avulla yksityiset kuntalaiset voivat tunnistaa, **mistä oma arjen hiilijalanjälki syntyy ja miten sitä voi pienentää.** Tällaisia ovat esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen Ilmastodieetti[6] ja Sitran Elämäntapatesti[7]. Seuraavaan on koottu konkreettisia esimerkkejä hiilijalanjäljen pienentämiseksi ja kiertotalouden edistämiseksi:

Asuminen ja energian kulutus
- Asunnon lämpötilan pudottaminen lämmityskaudella. Energiaa säästyy 5 % jokaista pudotettua astetta kohti.
- Asumisen energiatehokkuuden parantaminen estämällä asunnon lämmönkarkaaminen, käyttämällä vähähiilisiä energialähteitä ja suosimalla energiatehokkaita kodinkoneita ja valaisimia
- Sähkönkulutuksen vähentäminen käyttämällä ajastimia ja tarkistamalla lattialämmityksen, saunan ja auton lämmityksen käyttöä

[5] Salo M., Nissinen, A. 2017.*Consumption choices to decrease personal carbon footprints of Finns.* Reports of the finnish environment institute 30/2017. Saatavilla: https://media.sitra.fi/2017/10/23144245/Consumption_choices_to_decrease_personal_carbon_footprints_of_Finns.pdf Viitattu 22.3.2021.
[6] Syke.fi. Ilmastodieetti. Saatavilla: https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/. Viitattu 222.3.2021.
[7] Sitra.fi. Elämäntapatesti. Saatavilla: https://elamantapatesti.sitra.fi. Viitattu 22.3.2021.

- Vedenkulutuksen huomioiminen. Minuutti suihkussa kuluttaa noin 15 litraa vettä.
- Puurakentamisen suosiminen

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

Ruoka
- Ruokahävikin pienentäminen ostamalla vain mitä syöt.
- Biojätteiden kierrätys
- Kauppojen lähestyvien parasta ennen -päiväyksien ja ravintoloiden ylijäämäruokien suosiminen
- Ruokavalion perustaksi ekologisesti kestävät vaihtoehdot: lähi-, kasvis- ja sesonkiruoka sekä kestävästi tuotettu kala

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

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

7. HIILINIELUT JA PÄÄSTÖKOMPENSAATIO

Metsien hiilinielusta puhuttaessa tarkoitetaan metsien hiilivaraston kasvua, koska niiden puustoon ja maaperään sitoutuu enemmän hiiltä kuin sieltä poistuu. Hiiltä sitoutuu metsiin puuston ja muiden kasvien yhteyttämisen seurauksena ja hiiltä vapautuu lahoamisen, maahengityksen ja hakkuiden seurauksena. Hiilinieluja mitataan niiden ilmakehästä poistamalla hiilidioksidimäärällä, jolloin kasvihuonekaasut yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO_2-e tai CO_2-ekv). Metsien nettonielu (päästöjen ja poistumien summa) vaihtelee vuosittain hakkuiden suuruuden ja luonnonpoistuman seurauksena.

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

7.1 KESKI-POHJANMAAN METSÄALAN TILANNE

Luonnonvarakeskus Luke julkaisi vuonna 2020 arvion Keski-Pohjanmaan metsävaroista ja hakkuumahdollisuuksista.[1] Arviot perustuvat valtakunnan metsien 12. inventointiin (VMI12), jonka mittaukset on tehty vuosina 2014–2018. Luke:n hakkuumahdollisuusarviossa esitetään toteutunut hakkuukertymä (TH), suurimman nettotuoton antava hakkuumahdollisuus (NT) sekä suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä (SY), joka huomio myös esimerkiksi metsien virkistyskäytön ja hakkuiden säästöpuut. Laskelmissa ei kuitenkaan ole huomioitu metsämaan häviämistä muihin maankäyttöluokkiin (rakentaminen) tai muita maankäytön muutoksia kuten metsityksiä ja metsäkatoa.

Keski-Pohjanmaan maakunnan maapinta-ala on noin 502 000 hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 408 000 hehtaaria. Metsätalousmaat sisältävät puuntuotantoon käytettävissä olevan maan lisäksi alueet, joilla puuntuotanto ei ole sallittua suojelun, lain, kaavan tai muun omistajan päätökseen liittyvän rajoituksen vuoksi. Keski-Pohjanmaan metsätalousmaista 49 % sijaitsee turvemailla. Metsätalousmaat jaetaan puuntuotoskykynsä perusteella metsämaahan, kitumaahan ja joutomaahan.

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

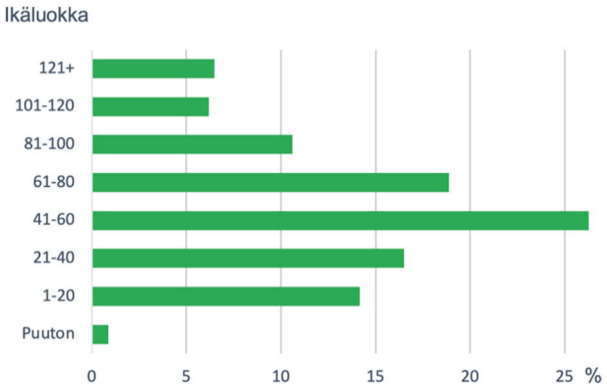
Metsänhoidon ja ilmastonäkökulman kannalta oleellista on **suometsien suuri osuus** maakunnan alueella. Arvioiden mukaan vuosina 2016–2025 suurimmasta ylläpidettävissä olevasta hakkuumäärästä 24 % kertyy turvemailta ja vuosina 2026–2035 jopa 42 %.[2] Suometsien suuri osuus ja alempiasteisen tiestön kunto vaikeuttavat puunkorjuuta ja metsänhoitoa; taimikonhoidon tarve olisi lähes kaksinkertainen toteutusmäärään nähden. Metsänhoitoa vaikeuttavat lisäksi alueen tilusrakenne.

Metsänhoito pienentää luonnonpoistumaa, joten talousmetsissä on kuolleeseen puuhun varastoituneena hiiltä vain murto-osa luonnonmetsiin verrattuna. Metsäluonnon monimuotoisuuden ja ekologisen kestävyyden kannalta Keski-Pohjanmaan talousmetsien merkittävin rakenteellinen puute onkin kuolleen puun vähäisyys. Vaikka lahopuun määrä on alueen metsissä lisääntynyt vajaaseen 2 kuutiometriin hehtaaria kohti, on se edelleen vain noin kolmannes koko

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

[2] Etelä- ja Keski-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-etela-ja-keski-pohjanmaa-2021-2025.pdf. Viitattu 20.3.2021.

Suomen keskiarvosta. Metsien eliölajeista noin neljännes on suoraan tai välillisesti riippuvaisia lahopuusta. Erityisen rikasta monimuotoisuus on vanhoissa erirakenteisissa metsissä, joissa lahopuuta on enemmän. Alueen metsien ikärakenteesta (kuva 12) nähdään, että vanhojen, yli 100-vuotiaiden metsien osuus on vajaa 15 % metsämaan kokonaismäärästä.



Kuva 13. Metsämaan metsien ikärakenne Keski-Pohjanmaalla.[3]

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

Alueelle on keskittynyt runsaasti puutaloteollisuuden ja rakennuspuusepänteollisuuden yrityksiä. Puun osuus alueen pientalojen runkomateriaalina oli vuosina 2014–2018 noin 95 % ja rivi- ja ketjutaloissa lähes 100 %.[4]

Taulukossa 3 on esitetty Luonnonvarakeskuksen laskelmat Keski-Pohjanmaan **puuston hiilinieluista** eri skenaarioissa vuosina 2016–2045. Mikäli alueen hakkuita toteutetaan nykyisellä tasolla (TH), on metsien vuotuinen hiilinielu noin 400–500 kt hiilidioksidiekvivalenttia. Suurin ylläpidettävissä oleva hakkuumäärä (SY) 1,3–1,4 milj. m^3 vuodessa pitäisi puumäärän nykyisellä tasolla, jolloin puusto ei olisi hiilinielu eikä päästölähde. Luonnonvarakeskuksen arvioissa todetaan, että turvemaaperä huomioiden metsät näyttäisivät muodostuvan päästölähteeksi. **Kokonaisuutta arvioitaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon laskentamallien epävarmuus sekä hiilinieluja vahvistavat toimenpiteet kuten metsien lannoituksella aikaansaatu puuston lisäkasvu.**

Taulukko 3. Keski-Pohjanmaan puuston kasvihuonekaasutase vuosina 2016–2045 eri skenaarioissa. Lähde VMI12.[5]

Keski-Pohjanmaan metsien puuston kasvihuonekaasutase Mt CO_2-e / vuosi								
2016–2025			2026–2035			2036–2045		
NT	SY	TH	NT	SY	TH	NT	SY	TH
0,5	-0,0	-0,3	0,5	0,2	-0,4	0,4	0,2	-0,5

NT: suurimman nettotuoton antava hakkuumahdollisuus
SY: suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä
TH: toteutunut hakkuukertymä
positiivinen arvo = päästö, negatiivinen arvo = hiilinielu

7.2 ILMASTOTYÖN TAVOITTEET

Keski-Pohjanmaan maapinta-alasta noin 80 % on metsätalousmaata, josta 49 % (noin 200 000 hehtaaria) sijaitsee turvemailla. Kangasmetsien maaperä ja puusto toimivat hiilinieluina, kun taas turvemetsien puusto on hiilinielu, mutta niiden ojitettu maaperä päästölähde. Maaperään varastoituneen hiilen määrä on noin nelinkertainen puuston biomassaan verrattuna ja valtaosa tästä hiilestä on sitoutuneena soiden

[3] Luonnonvarakeskuksen tilastotietokanta. Metsätilastot-metsävarat. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/1.13_Metsikoiden_ikaluokat_metsamaalla.px/. Viitattu 12.4.2021.
[4] Valonen, M., Huovari, J., Horne, P. *Puutuote- ja huonekaluteollisuuden vaikutukset Suomessa ja Keski-Pohjanmaalla vuonna 2018*. Puutuoteteollisuus.fi. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://puutuoteteollisuus.fi/images/pdf/aluetalouden-tiedostot/15%20-%20Keski-Pohjanmaa.pdf. Viitattu 12.4.2021.
[5] MELA tulospalvelu – VMI12 (2014–2018). Saatavilla: http://mela2.metla.fi/mela/tupa/index.php. Viitattu 12.4.2021.

maaperään.[6] Etelä- ja Keski-Pohjanmaan metsäohjelmassa 2021–2025 suometsätalous on yhtenä strategisena linjauksena. Suometsien ilmastokestävän metsätalouden kehittämistoimenpiteiksi on nostettu:

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

Suometsien hoidossa haasteena on metsän- ja luonnonhoidon toimenpiteiden vaikutusten yhteensovittaminen. Toimenpiteiden vaikutukset puuntuotantoon, hiilensidontaan, monimuotoisuuteen ja vesistöpäästöihin voivat olla samansuuntaisia tai keskenään täysin vastakkaisia.[7]

Luonnonmetsiin verrattuna talousmetsien pinta-ala on suuri, joten metsätalous käytännössä säätelee puuston määrää. Eniten hiiltä on varastoituneena uudistuskypsiin metsiin, joiden kasvu on jo hidastunut. **Pääte- eli uudistushakkuu** voi olla avohakkuu, jossa kaikki tai lähes kaikki metsän puut poistetaan tai luontaisen uudistuksen hakkuu, missä metsään jätetään suurimpia puita siementämään seuraava puusukupolvi sekä hyödynnetään jo olemassa olevaa alikasvosta. Avohakkuut pienentävät metsien hiilivarastoja nopeasti ja ilmakehään päätyvän hiilen määrä riippuu runkopuusta tehtyjen tuotteiden elinkaaresta. Keski-Pohjanmaan suurimmasta ylläpidettävissä olevasta hakkuumäärästä 87 % kertyy uudistushakkuista. Nämä avo- ja luontaisen uudistuksen hakkuut vastaavat noin 0,9 % puuntuotannossa olevan metsämaan pinta-alasta.[8]

Turvemetsien hiilensidonnan ja kasvihuonekaasupäästöjen säätelyssä olennaisinta on maaperän pohjaveden pinnankorkeuden säätely. **Ojituksella** pyritään pitämään pohjaveden pinta noin 40 senttimetrin syvyydessä. Ojitus lisää puuston kasvua, mutta pohjaveden pinnantason liiallinen laskeminen syventää hapellista turvekerrosta, jolloin turpeen hajoaminen lisääntyy tuottaen kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi myös vesistöpäästöjä. Liian korkealla oleva vedenpinnantaso puolestaan hidastaa puiden kasvua ja hapettomissa oloissa hiiliyhdisteistä muodostuu metaania, joka on hiilidioksidia 25-kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu.[9] Kunnostusojituksissa avataan vanhoja ojia ja kaivetaan tarvittaessa uusia täydennysojia. Kunnostusojituksen haittana ovat maaperästä vapautuvat hiilidioksidipäästöt sekä vesistöjen ravinnekuorman lisääntyminen. Turvemaiden kunnostusojitusten tarvetta voidaan vähentää pitämällä puusto elinvoimaisena ja käyttämällä jatkuvapeitteisyyteen pohjautuvia metsänkäsittelytapoja, joissa pohjaveden vaihtelua tasoitetaan hyödyntämällä puuston haihduntaa.

Metsien merkitys hiilinieluina perustuu niiden suureen pinta-alaan sekä puuston ja muun kasvillisuuden luontaiseen kykyyn sitoa ja varastoida hiiltä biomassaansa. Hiilen sidonta on voimakkainta hyvin hoidetuissa ja nopeasti kasvavissa nuorissa metsissä. Ilmastonäkökulmasta **sekä turve- että kivennäismaiden osalta onkin tärkeää huolehtia metsien kasvukunnosta** ja näin ylläpitää ja kasvattaa niiden hiilinieluja. Turvemailla puuston kasvua rajoittavat fosforin, kaliumin ja boorin puute. Oikein hoidettu lannoitus torjuu ilmastonmuutosta tehokkaasti lisäämällä puuston kasvua ja kasvattamalla metsän hiilinielua. Puuston lisääntyessä kasvualustasta myös haihtuu enemmän vettä ja kunnostusojitusten tarve vähenee. Turvemetsien **tuhkalannoitus** tuottaa voimakkaan ja pitkäaikaisen lisäkasvun.[10] Paras tulos saadaan puutuhkalla, jossa puun tarvitsemat ravinteet ovat lähes optimaalisessa suhteessa.

Taimikon varhaishoidon ja perkauksen avulla raivataan tilaa kasvatukseen valitun puulajin

[6] *Metsien rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä*. 2021. Maa- ja metsätalousministeriö. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://mmm.fi/documents/1410837/22836561/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf/b8b48104-a90c-ed4d-647d-8982f8f507d5/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf. Viitattu 12.4.2021.

[7] Schneider, H., Päivinen, R. 2020. *Suometsien kokonaisanalyysi, loppuraportti.* Tapion raportteja nro 38.

[8] Metsäkeskus.fi. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-kehitys-maakunnittain/metsien-hakkuut. Viitattu 22.3.2021.

[9] Luonnonvarakeskus Luke. Verkkouutinen. Saatavilla: https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/soiden-erityinen-kasvihuonevaikutus/. Viitattu 22.3.2021.

[10] Luonnonvarakeskus Luke. Verkkoartikkeli. Saatavilla: https://www.luke.fi/mt-talousmetsien-puuntuotantoa-voidaan-tehostaa-merkittavasti/. Viitattu 29.4.2021.

taimille ja vähennetään niiden kilpailua vedestä ja ravinteista. **Hyvällä taimikonhoidolla** voidaan lisätä runkopuuston kasvua huomattavasti, jolloin myös tukkipuun saanto kasvaa. Samalla puiden elinvoimaisuus paranee, jolloin ne pystyvät paremmin vastustamaan metsätuhoja. Hyvän metsänhoidon ohjeiden mukaisesta taimikonhoidosta toteutuu maakunnan alueella vain noin puolet. **Aktiivinen metsänhoito** eli kasvatuksenoptimointi harvennusten, kunnostusojitusten ja lannoitusten suhteen nostaa voimakkaasti puuntuotantoa ja metsänkasvatuksen kannattavuutta.

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

Metsien hiilinielujen säilyttämisessä **ilmastonmuutokseen varautuminen ja siihen sopeutuminen** ovat tärkeässä roolissa. Ilmastonmuutoksen myötä pidentyvä kasvukausi ja ilmakehän lisääntyvä hiilidioksidipitoisuus lisäävät metsien puuston kasvua ja kasvattavat niiden hiilinielua. Ilmaston lämpeneminen ja lisääntyvät sään ääri-ilmiöt kasvattavat samalla erilaisten metsätuhojen riskiä. Kesän sateettomilla kausilla puusto voi kärsiä kuivuudesta ja metsäpalojen riski kasvaa varsinkin havupuuvaltaisissa metsissä. Voimakkaat sadejaksot voivat puolestaan nostaa pohjaveden pintaa ja vahingoittaa puiden juuristoja. Monet nykyiset ja uudet tuhohyönteiset sopeutuvat lyhyen elinkiertonsa ansiosta muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin pitkäikäistä puustoa paremmin. Talvella roudan vähentyminen lisää metsien tuulituhoja, koska puiden juuristot eivät ankkuroidu maahan. Sula maa vaikeuttaa myös metsäkoneilla tehtäviä metsätöitä. (Katso myös 2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin varautuminen.)

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

7.3 TOIMENPITEET TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEKSI

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

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

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

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

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

7.4 PÄÄSTÖKOMPENSAATIO JA PÄÄSTÖKAUPPA

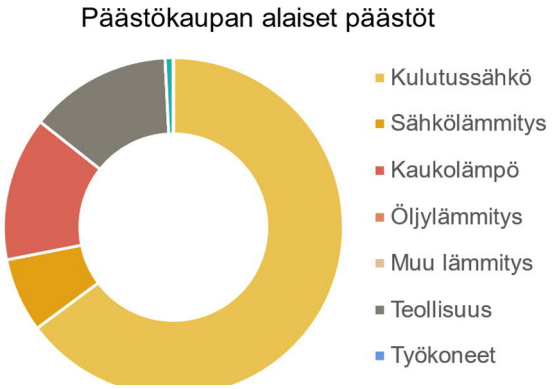
Hiilineutraaliutta tavoiteltaessa arvioidaan toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja päästöjä sitovat hiilinielut. Jos kaikkia aiheutettuja päästöjä ei voida välttää tai niitä sitovia hiilinieluja ei pystytä kasvattamaan, käytetään päästökompensaatioita. Päästökompensaatiolla tarkoitetaan toimijan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

Päästökompensaatiosta puhuttaessa käytetään päästövähennysyksikköä, joka tarkoittaa mitä tahansa yhden hiilidioksidiekvivalenttitonnin (1 t CO_2-e) suuruista päästövähennystä vastaavaa hyvin määriteltyä yksikköä, jolla voidaan päästöjen hyvitysnäkökulmasta käydä kauppaa.[1] Päästövähennysyksiköitä voidaan hankkia joko lain velvoittamien tai vapaaehtoisten markkinoiden kautta. Lain velvoittamat markkinat koskevat erikseen määriteltyjä toimijoita ja ne liittyvät Euroopan unionin päästökauppasektoriin (EU Emissions Trading System, ETS) ja ne ovat osa jäsenvaltioiden ilmastopolitiikkaa.

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

Keski-Pohjanmaan päästökaupan alaiset päästöt olivat yhteensä 344 kt CO_2-e vuonna 2018. Luku sisältää kaikki sähkönkulutuksen sekä kaukolämmön ja teollisuuden päästökauppaan kuuluvien laitosten polttoaineiden käytön päästöt, mutta ei teollisuuden prosessipäästöjä, kotimaan lentoliikennettä, eikä päästökompensaatioita. Vuoteen 2005 verrattuna päästöt ovat pienentyneet 15 %.

Velvoitepohjaisen päästökauppajärjestelmän ulkopuolella käytävä kauppa perustuu vapaa-



Kuva 14. Päästökaupan alaisten päästöjen jakautuminen Keski-Pohjanmaalla vuonna 2018.

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

- **todellisia** eli päästövähennykset/nielulisäykset voidaan osoittaa tapahtuneeksi
- **mitattavia** eli päästövähennysten/nielulisäysten määrä pystytään arvioimaan hyväksytyillä menetelmillä
- **pysyviä** eli vain riittävän kauan (käytännössä 100 vuotta tai kauemmin) ilmakehästä pois pysyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat päästövähennysyksiköiden lähtökohtana
- **lisäisiä** eli päästövähennysten/nielulisäysten tuloksena ilmakehään syntyy vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin ilman kompensaatioprosessia
- **puolueettomasti todennettavia** eli puolueettoman ja pätevästi osoitetun kolmannen osapuolen on voitava todentaa

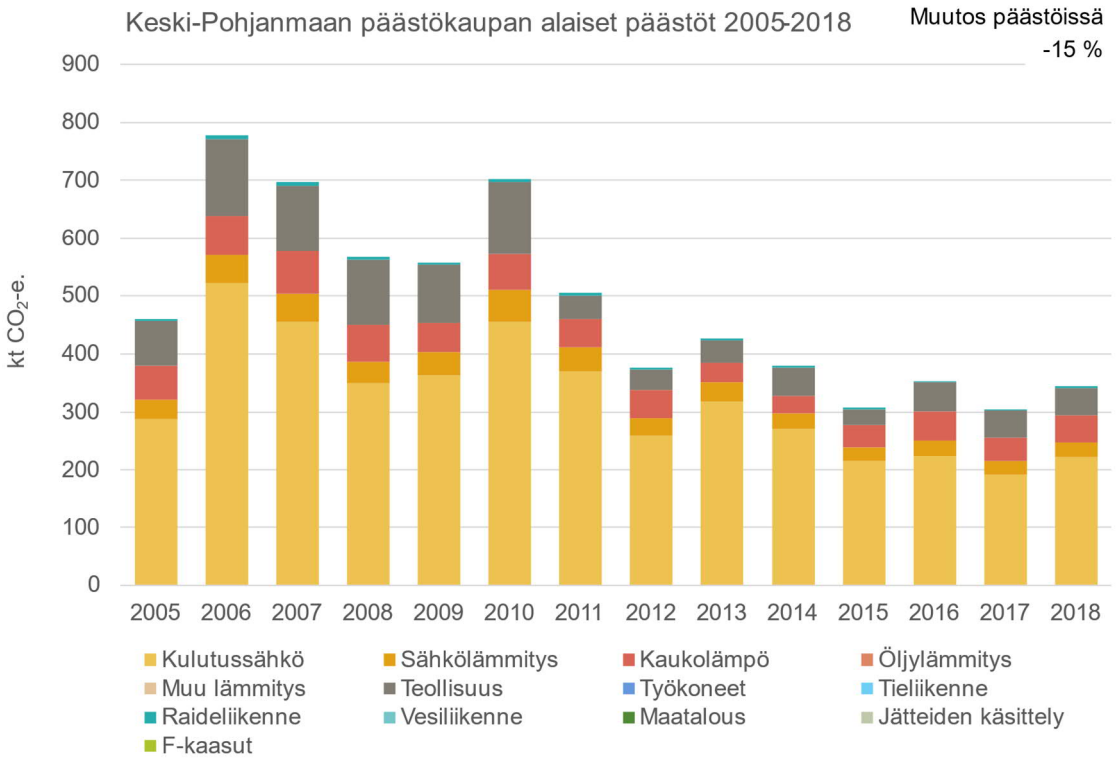
[1] Seppälä, J., Saikku, L., Soimakallio, S., Lounasheimo, J., Regina, K., Ollikainen, M. 2019. *Hiilineutraalisuus ilmastopolitiikassa – valtiot, alueet ja kunnat.* Suomen ilmastopaneelin raportteja 5a/2019.

päästövähennysyksikköön liittyvien kriteerien täyttyminen.[2]

Euroopassa suurimpien vapaaehtoisten markkinoiden toimijoiden hankkeita ei ole juurikaan ollut, sillä Euroopan unionin päästökauppa estää esimerkiksi uusiutuvan energian hankkeet vähennysten kaksoislaskennan[3] takia. Suomessa erilaiset toimijat ovat kiinnostuneita kompensoimaan päästöjään nimenomaan kotimaisilla päästövähennyskohteilla.[36] Keski-Pohjanmaan alueen kannalta kiinnostavia kotimaisen hyvitysjärjestelmän toimia ovat metsien sekä peltomaiden ja soiden hiilikrediitit (päästövähennysyksiköt). Näiden hyvitysjärjestelmien osa-alueita ovat esimerkiksi:

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

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



Kuva 15. Päästökaupan alaisten päästöjen kehitys Keski-Pohjanmaalla vuosien 2005 ja 2018 välillä.

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

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

8. YHTEYS MAAKUNNAN MUUHUN KEHITTÄMISTYÖHÖN

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

Voimassa olevan **maakuntaohjelman**[1] kehittämisteemoina ovat osaaminen, kilpailukyky ja saavutettavuus. Osaamisen kehitystoimenpiteet käsittävät muun muassa älykkään erikoistumisen sekä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan (TKI) kehittämisen. TKI-toiminnan osalta biotalouden toimintamahdollisuuksien edistäminen, korkeatasoiseen tutkimukseen panostaminen ja luonnonvara-alan TKI-toiminnan vahvistaminen ovat yhteydessä ilmastotiekartan päästövähennystavoitteiden toimenpiteisiin. **Älykkään erikoistumisen strategia (ÄES)** perustuu alueen luonnonvarojen, energia-alan, kemian osaamisen ja digitalisaation innovatiiviseen yhdistämiseen. Tavoitteena on uusien liiketoimintamahdollisuuksien synnyttäminen esimerkiksi biomassojen jalostamisesta, bioenergian tuotannosta ja biotalouden sivuvirtojen hyödyntämisestä kiertotalouden periaatteiden mukaisesti.

Keski-Pohjanmaan matkailustrategia[2] asettaa maakunnan matkailun yhdeksi tavoitteeksi kestävän kehityksen ja hyvinvointimatkailun. Luontoa käytetään matkailussa kestävän kehityksen periaatteita kunnioittaen. Toiminnassa suositaan ympäristöystävällisiä menetelmiä ja kiertotaloutta.

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

Uuden **EU:n alue- ja rakennepolitiikan** ohjelmakauden toteutus kohdistuu vuosille 2021–2027. Kansallisen ohjelmaehdotuksen tavoitteena on uudistuva ja osaava Suomi ja sen toimintalinjoina ovat muun muassa innovatiivinen sekä hiilineutraali Suomi. Uuden ohjelmakauden on tarkoitus käynnistyä syksyllä 2021. Ohjelmaehdotus sisältää Euroopan aluekehitysrahastosta (EAKR) ja Euroopan sosiaalirahastosta (ESR) tuettavat toimet sekä oikeudenmukaisen siirtymän rahaston toimenpiteitä (JTF).[3]

EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (YMP tai Common Agricultural Policy, CAP) strategiasuunnitelmat on tarkoitus panna täytäntöön kaikissa EU-maissa vuodesta 2023 alkaen. Uuteen YMP:hen sisällytetään myös Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (Green Deal) tavoitteet kestävästä ja ympäristöä säästävästä maataloudesta.[4]

---

[1] Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2018–2021. Saatavilla: https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/236/9e9b40/MASU%202040%20MAKO%202018-2021.pdf

[2] Keski-Pohjanmaan matkailustrategia 2021–2025. Saatavilla: https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/512/8ce96d/K-P_liitto_matkailustrategia.pdf

[3] Valtioneuvosto.fi. Verkkotiedote. Saatavilla: https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/eu-n-alue-ja-rakennepolitiikan-ohjelmaehdotus-uudistuva-ja-osaava-suomi-2021-2027-lausuntokierrokselle. Viitattu 10.5.2021

[4] Euroopan komissio. EU:n yhteinen maatalouspolitiikka lyhyesti. Verkkojulkaisu. Saatavilla: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_fi#latest. Viitattu 10.5.2021.

9. ILMASTOTYÖN RAHOITUSMAHDOLLISUUDET

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

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

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

Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) tarkoituksena on myötävaikuttaa alueellisen epätasapainon poistamiseen unionin alueella. Ilmastotyön rahoittamiseen soveltuu erityisesti ohjelman toimintalinja 2 - uuden tiedon ja osaamisen tuottaminen ja hyödyntäminen. Toimintalinjan tavoitteina on uusiutuvan energian ja energiatehokkaiden ratkaisujen kehittäminen sekä tutkimus- ja innovaatiokeskittymien kehittäminen alueellisten vahvuuksien pohjalta.

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

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

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

Oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (Just Transition Fund, JTF) on osa Euroopan unionin oikeuden mukaisen siirtymän mekanismia**.** JTF-rahastoa käytetään ensisijaisesti avustusten myöntämiseen alueille, joihin ilmastoneutraaliuteen siirtyminen vaikuttaa eniten.

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

10. SEURANTA JA VIESTINTÄ

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

Ilmastotiekarttaa päivitetään jatkossa kahden vuoden välein, mutta ilmastossa ja toimintaympäristöissä tapahtuviin äkillisiin muutoksiin on mahdollista reagoida nopeamminkin. Tiekartan tavoitteita toteutetaan myös osana maakunnan muita ohjelmia (ks. luku 9) ja sen seurannasta vastaa Keski-Pohjanmaan liitto.

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

10.1 ILMASTOTYÖN SEURANTAINDIKAATTORIT

Kunnat ja maakunnat voivat Suomen ympäristökeskuksen maksuttoman päästötietopalvelun avulla seurata päästökehitystään vertailukelpoisesti ja helposti. Ympäristökeskuksen ALas 1.1 -päästölaskentajärjestelmä kattaa kaikki Suomen 310 kuntaa ja vuodet 2005–2018. Mallia päivitetään tarpeen mukaan ja uusimmat tulokset julkaistaan vuosittain keväällä. Aineisto sisältää kasvihuonekaasupäästöt sekä energiankulutuksen päästö- ja kulutussektoreittain jaoteltuna. Kaikki tulokset ovat saatavilla erikseen päästökauppa- ja taakanjakosektoreille jaettuina. Käytössä on lisäksi Hinku-laskentasääntöjen mukainen, alueellista oikeudenmukaisuutta korostava oletuslaskentamalli, joka ei huomio esimerkiksi raskaan liikenteen läpiajoliikennettä ja jossa alueelle tuotetusta tuulivoimasta lasketaan kunnalle päästöhyvityksiä. Saatavilla on lisäksi monia muita kunta- ja maakuntakohtaisia indikaattoreita:

Kasvihuonekaasut:
- Kasvihuonekaasupäästöt[1]

Turpeen käyttö lämmön- ja sähköntuotannossa[2]

Uusiutuvan energian tuotanto:
- Tuulivoimatuotanto[3]
- Vesivoiman tuotanto[2]
- Biokaasun tuotanto[4]
- Maalämpöpumppujen lämmitysala[5]

Liikenteen indikaattoreita:
- Liikennekäytössä olevat henkilöautot ja niiden käyttövoimien määrät[6]
- Sähkölatauspaikat[7]
- Kaasutankkausasemat[8]

[1] Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi. Viitattu 18.5.2021.
[2] Energiateollisuus. Kaukolämpötilastot. Saatavilla: https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/kaukolampotilasto.html%23material-view. Viitattu 18.5.2021.
[3] Energiateollisuus. Sähköntuotanto maakunnittain. Saatavilla: https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkontuotanto_maakunnittain_2007-2019.html#material-view. Viitattu 18.5.2021.
[4] Suomen biokaasulaitokset. Saatavilla. https://www.google.com/maps/d/viewer?hl=fi&mid=13rXLSSjC122A6tKMt7MladExekzAaQeu&ll=63.133119000000036%2C21.76207399999997&z=8. Viitattu 18.5.2021.
[5] Tilastokeskuksen rakennuskantatilasto. Saatavilla: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asu__rakke/?tablelist=true. Viitattu 18.5.2021.
[6] Traficomin tilastotietokanta. Saatavilla: https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/. Viitattu 18.5.2021.
[7] latauskartta.fi. Saatavilla: https://latauskartta.fi. Viitattu 18.5.2021.
[8] gasum.com. Saatavilla: https://www.gasum.com/yksityisille/tankkaa-kaasua/tankkausasemat/. Viitattu 18.5.2021.

Kasvihuonekaasupäästöt

	2017	2018
Kokonaispäästöt	831 kt CO_2-e	832 kt CO_2-e
Kokonaispäästöt asukasta kohti	12,1 t CO_2-e	12,2 t CO_2-e

	2017	2018
Tieliikenne	144 kt CO_2-e	143 CO_2-e
Maatalous	345 kt CO_2-e	347 kt CO_2-e

	2017	2018
Kulutussähkö	41 kt CO_2-e	49 kt CO_2-e
Sähkölämmitys	24 kt CO_2-e	26 kt CO_2-e
Kaukolämpö	54 kt CO_2-e	59 kt CO_2-e
Öljylämmitys	27 kt CO_2-e	26 kt CO_2-e
Muu lämmitys	39 kt CO_2-e	37 kt CO_2-e

Energia

	2018	2019
Tuulivoimalla tuotettu sähkö	135 GWh	162 GWh
Vesivoimalla tuotettu sähkö	8 GWh	10 GWh
Maalämpöpumppujen lämmitysala	246 636 m^2	267 146 m^2

	2017
Biokaasun tuotanto	4456 MWh

	2018	2019
Turpeen käyttö lämmön- ja sähköntuotannossa	213 GWh	211 GWh

Liikenteen indikaattoreita

	2019	2020
Täyssähköautot	30	58
Ladattavat hybridit	193	340
Kaasuautot	14	15

	2019	2020
Sähkölatauspaikat	12	27
Kaasulatauspaikat	0	0

	2019	2020
Sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuus henkilöautoista	0,70 %	1,10 %

	2019	2020
Henkilöautokannan keskimääräiset CO_2-päästöt	163 g/km	160,7 g/km

11. KUNTIEN ILMASTOTIEKARTAT

SYKSY 2021

LIITE 1

Ilmastotiekartan laatimisen tueksi perustettuun työryhmään kuului jäseniä seuraavista organisaatioista:

Halsuan kunta
Kannuksen kaupunki
Kaustisen kunta
Kokkolan kaupunki
Toholammin kunta
Lestijärven kunta
Perhon kunta
Vetelin kunta
KOSEK, Kokkolanseudun Kehitys Oy
Kaustisen seutukunta
Yrityskannus Oy
Toholammin kehitys Oy
Keski-Pohjanmaan yrittäjät ry
Pohjanmaan Kauppakamari
MTK/ Keski-Pohjanmaa
PSTK, Pohjois-Suomen Turkiseläinten Kasvattajat r.y.
Metsäkeskus
Pohjanmaan ELY-keskus
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
KIP ry, Kokkolan Suurteollisuusalueyhdistys ry
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius
Centria ammattikorkeakoulu
Kpedu, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä
GTK, Geologian tutkimuskeskus
Luonnonvarakeskus Luke