

Opinnäytetyö AMK

Konetekniikka

2025

Taisto Oksanen

Ilmastonmuutoksen nykytila



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka

2025 | 52 sivua

Taisto Oksanen

Ilmastonmuutoksen nykytila

Tämä opinnäytetyö perustuu internetistä löytyvään avoimeen tietoon ja tutkii tarvetta luoda sääntöjä ja määräyksiä, joiden avulla yhteiskunnat voivat sopeutua ja menestyä jatkuvasti muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa.

Tutkimuksessa tunnustettiin ilmastonmuutoksen täydellisen pysäyttämisen vaikeus ja keskitytään ennakoiviin toimenpiteisiin, jotka auttavat yhteisöjä reagoimaan tehokkaasti kielteisiin vaikutuksiin ja minimoimaan ne.

Tulokset korostavat mukautuvien hallintojärjestelmien luomisen kiireellisyyttä sekä paikallisella että globaalilla tasolla. Näissä järjestelmissä olisi otettava huomioon tieteellinen tietämys, otettava sidosryhmät mukaan ja varmistettava oikeudenmukaiset päätöksentekoprosessit. Sopeutumiskyvyn rakentaminen on ratkaisevan tärkeää, sillä se antaa yhteisöille, hallituksille ja organisaatioille mahdollisuuden ennakoida, reagoida ja toipua ilmastoon liittyvistä haasteista.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tämä tutkimus korostaa tarvetta muuttaa lähestymistapaamme ilmastonmuutokseen, hyväksyä sen väistämättömyys ja keskittyä sopeutumisstrategioiden kehittämiseen selviytymisen varmistamiseksi.

Asiasanat:

ilmastonmuutos, Ilmaston lämpeneminen, sopeutumisstrategiat, resilienssi, sääntely, selviytymiskyky, hallinto, sidosryhmien sitoutuminen, valmiuksien kehittäminen, politiikan yhdentäminen, ilmastokestävyystoimenpiteet.

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical Engineering

2025 | 52 pages

Taisto Oksanen

Current state of climate change.

This thesis is based on open data that can be found in internet and explores the need to create rules and regulations that enable societies to adapt and thrive amidst an ever-changing climate. Recognizing the difficulty of completely stopping climate change, the study focuses on proactive measures that help communities effectively respond to and minimize the negative impacts.

The study takes a multidisciplinary approach, considering environmental science, political analysis, and social sciences. By examining case studies, reviewing literature, and analyzing existing policies, the study identifies the key components necessary for successful adaptation strategies.

The findings emphasize the urgency of establishing adaptive governance systems at both local and global levels. These systems should integrate scientific knowledge, engage stakeholders, and ensure fair decision-making processes. Building adaptive capacity is crucial, empowering communities, governments, and organizations to anticipate, respond to, and recover from climate-related challenges.

Keywords:

Climate change, adaptation strategies, regulations, resilience, governance, stakeholder engagement, capacity-building, policy integration, climate resilience measures.

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
1.1 Kasvihuonekaasut	9
1.2 Hiilidioksidikaasupäästöt	10
1.3 Globaali lämpötilan nousu	11
1.4 Siirtyminen uusiutuvaan energiaan	12
1.5 Kansainvälinen yhteistyö ja politiikka	15
2 Globaalit ilmastomuutos teot historiassa	17
2.1 Pariisin ilmastosopimus	18
2.2 COP - Conference of the Parties	19
2.3 COP28 – Dubai, Yhdistyneet arabiemiirikunnat	20
2.4 COP29 – Baku, Azerbaidžan	21
3 Suomen panos ilmastomuutoksen vastaiseen taistoon	22
3.1 Ilmastopolitiikka	23
3.2 Uusiutuva energia	25
3.3 Energiatehokkuus	26
3.4 Kestävä kehitys	27
3.5 Kiertotalous	29
3.6 Kestävä rakentaminen	30
3.7 Kestävä liikenne	31
3.8 Energiantuotannon tulevaisuus	35
4 Yksilön rooli ilmastomuutoksen vastaisessa taistelussa	37
4.1 Hiilijalanjälki	38
4.2 Hiilikädenjälki	39
4.3 Luontojalanjälki	39
5 Sopeutuminen ja selviytymiskyky	40
5.1 Suomi sopeutuu	42

6 Loppusanat	43
---------------------	-----------

Lähteet	45
----------------	-----------

Kuvat

Kuva 1, Ilmastonmuutosvaikuttimet tiivistettynä	8
Kuva 2. Hiilidioksidipitoisuus Mauna Loassa 2025. (Mauna loa observatory NOAA 2025)	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty. 10
Kuva 3. Sähkön ja lämmön tuotanto energialähteittäin. (Tilastokeskus 2022)	14
Kuva 4. Suomen sähkön tuotanto ja tuonti 2020, (Energiamailma 2021).	15
Kuva 5. Kestävän kehityksen agenda 2030, 17 tavoitetta. (Kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma 2025)	28
Kuva 6. Rekisterissä olevien henkilöautojen lukumäärä 2024. (Tilastokeskus 2025)	32
Kuva 7. Liikenteen päästöjen kehitys. (Ympäristöministeriö 2022)	333
Kuva 8. Keskivertosuomalaisen Hiilijalanjälki 2023. (Sitra 2018)	38

Kuviot

Kuvio 1. Suomen kasvihuonepäästöt ja poistumat sektoreittain (Tilastokeskus 2025)	9
Kuvio 2. Ilmaston lämpeneminen. (Rohde, Berkeley Earth 2025)	14

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

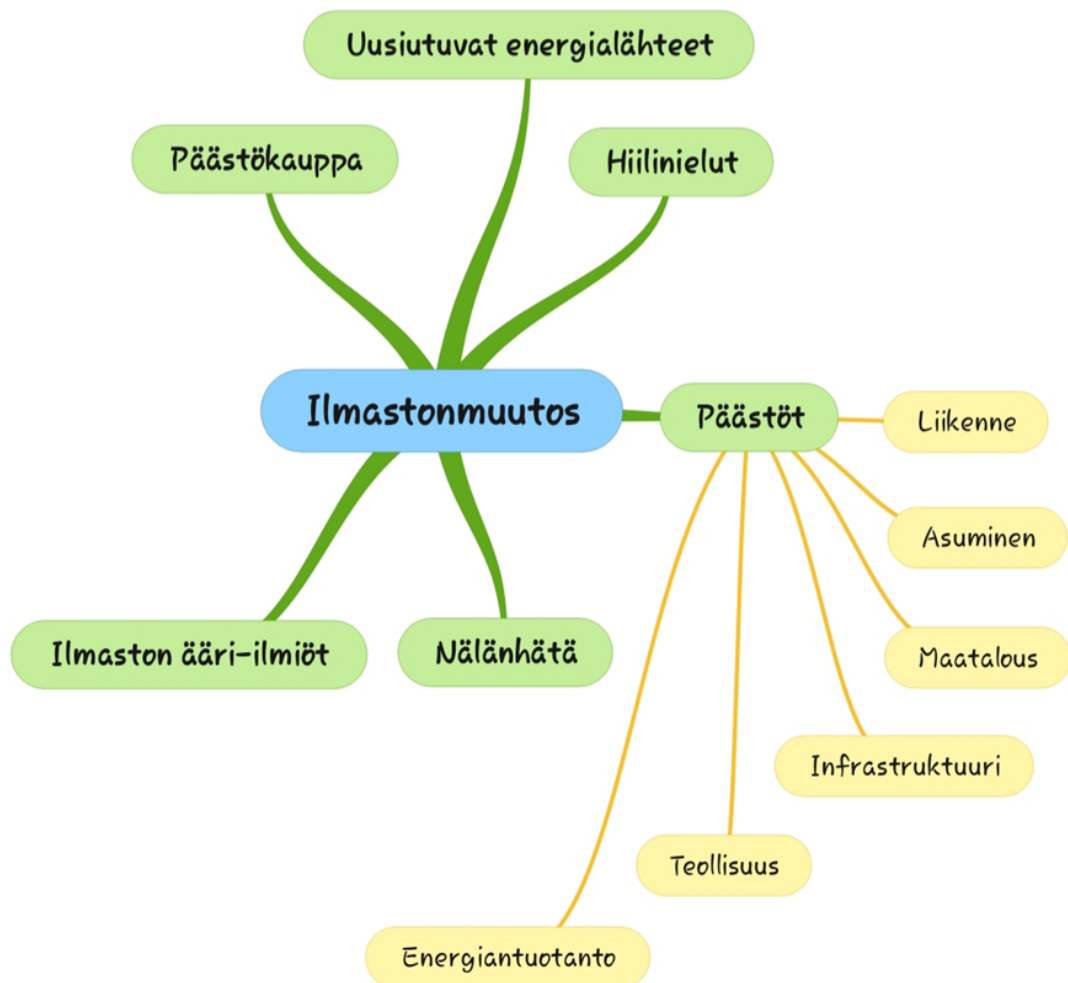
ARA	Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus
CH4	Metaani - hajuton, ilmaa kevyempi kaasu. Hiilidioksidi - hajuton, väritön, myrkytön ja ilmaa raskaampi kaasu
CO2	
CO2e	Hiilidioksidiekvivalentti
COP	Conference of the Parties YK:n ilmastonsuojelun hallintoelin
EED	Energiatehokkuusdirektiivi
EPBD	Energy Performance of Buildings direktiivi
ESCO	Energy service company - hanke
EU	Euroopan Unioni
EV	Electric vehicle, Sähköajoneuvo
GHG	Green house gas - Kasvihuonekaasu
Ilmastonmuutos	Merkittävä pitkän aikavälin muutos globaalissa ilmastossa
IPCC	Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli
ITER	Kansainvälinen tokamak-tyyppinen fuusiovoiman koelaitos
Kasvihuoneilmiö	Aurinko lämmittää maapallon kaasukehää ja pintaa Kasvihuonekaasujen vaikutuksesta ilmakehän alimmat osat lämpenevät ja lämpö säilyy pidempään.
Kasvihuonekaasu	
LULUCF	Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektori
N2O	Dityppioksidi on merkittävä kasvihuonekaasu ja ilmansaaste
NDC	Nationally Determined Contributions, Kansalliset määritellyt panokset National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Yhdysvaltain liittovaltion sää- ja valtamerentutkimusorganisaatio
NOAA	
NOx	Typhen oksidit - ihmisen toiminnan aiheuttamia ilmansaasteita
RED	EU:n Uusiutuvan energian direktiivi On termi kuvaamassa kapasiteettia, jonka avulla pystyy murtumatta selviytymään ja palautumaan vastoinkäymisistä
Resilienssi	
SMR	Small modular reactor - Pieni modulaarinen ydinreaktori
SO2	Rikkidioksidi - väritön, pistävän hajuinen, ärsyttävä ja syövyttävä kaasu
UNEP	Yhdistyneiden kansakuntien ympäristöohjelma
UNFCCC	Yhdistyneiden kansakuntien ilmastonsuojelun puitesopimus
V2G	Vehicle to Grid, Kaksisuuntainen lataus
WMO	World Meteorological Organization, Maailman ilmatieteen järjestö
YK, UN	Yhdistyneet kansakunnat, maailmanlaajuinen hallitusten välinen yhteistyöjärjestö

1 Johdanto

Ilmastonmuutoksella on viimeisten 50 vuoden aikana ollut merkittäviä vaikutuksia maapallon ilmastojärjestelmään. Ilmastonmuutos on vaikuttanut monien äärimmäisten sääilmiöiden esiintymistiheyteen ja voimakkuuteen. Helleaallot ovat yleistyneet ja pahentuneet monilla alueilla, mikä on johtanut terveysriskeihin ja lisännyt jäähdytyksen kysyntää. Lämmön ja kuivuuden aiheuttamana metsäpalot ovat pahentuneet. Rankkasateet ja tulvat ovat myös lisääntyneet joillakin alueilla, mikä on aiheuttanut infrastruktuurivahinkoja ja ihmishenkien menetyksiä. Lisäksi hurrikaanien ja taifuunien voimakkuus on lisääntynyt tietyillä alueilla. Ilmastonmuutos on häirinnyt ekosysteemejä ja muuttanut kasvi- ja eläinlajien levinneisyyttä ja käyttäytymistä. Monet lajit ovat siirtäneet levinneisyysalueitaan kohti korkeampia leveysasteita tai korkeuksia etsiessään sopivia elinympäristöjä, ja jotkut ovat kokeneet muutoksia muuttoliikkeissä. (WWF Suomi 2025).

Koska ilmastonmuutos on jo käynnissä ja vaikuttaa jatkossakin useisiin alueisiin, sopeutumistoimenpiteet ovat välttämättömiä. Yhteisöjen, ekosysteemien ja infrastruktuurin sietokyvyn parantaminen ilmastoon liittyvien muutosten kestämiseksi on ratkaisevan tärkeää riskien minimoimiseksi ja haavoittuvien kansakuntien suojelemiseksi. Nämä muutokset voivat häiritä ekologisia suhteita ja uhata tiettyjen lajien selviytymistä. On tärkeää huomata, että vaikka ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen ilmiö, sen vaikutukset voivat vaihdella eri alueilla. Ovatko tähänastiset teot riittäviä, vai vieläkö voidaan tehdä enemmän?

Tässä tutkimuksessa käsitellään lähemin tärkeimmiksi kokemiani kohtia ilmastonmuutokseen liittyen. Erityisesti tutkittiin ilmastonmuutosta nykytila analyysillä, ratkaisukeinoja ilmastonmuutoksen torjumiseksi sekä kestäviä tekoja sopeutumiseksi ilmastonmuutokseen. Seuraavaalla sivulla kuvassa 1. Mind map tutkimuksen lähtökohdista.



Kuva 1. Ilmastonmuutosvaikuttimet tiivistettynä

Seuraavat kappaleet esittelevät laajemmin viisi keskeistä näkökohtaa, joita pidetään laajalti tärkeinä ilmastonmuutoksen yhteydessä. Nämä viisi kohtaa tarjoavat yleiskuvan tärkeimmistä asioista ilmastonmuutokseen liittyvässä keskustelussa.

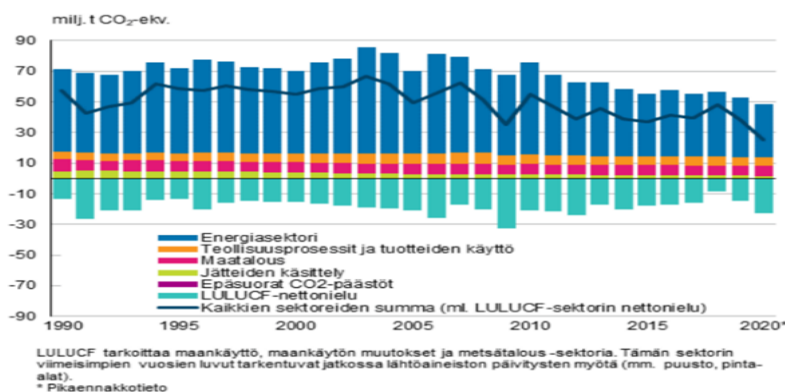
1.1 Kasvihuonekaasut

Maan ilmakehä sisältää tiettyjä kaasuja, joita kutsutaan kasvihuonekaasuiksi (GHG, Green house gas), tärkeimpinä hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Nämä kaasut vangitsevat osan auringon energiasta, joka säteilee takaisin maan pinnalta, luoden myös luonnollisen kasvihuoneilmion. Tämä vaikutus on välttämätön planeetan lämpötilan ylläpitämiseksi asuttavalla tasolla, jolloin maan päällistä elämää voi olla olemassa. (World meteorological organisation 2025)

Ihmisen toiminta, erityisesti fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy ja maakaasu) polttaminen, metsien hävittäminen ja teolliset prosessit, ovat lisänneet merkittävästi kasvihuonekaasujen pitoisuuksia ilmakehässä. Tämä liiallinen kasvihuonekaasujen määrä johtaa kasvihuoneilmion voimistumiseen ja ilmaston lämpenemiseen. Vuonna 2024 kasvihuonekaasupitoisuudet olivat ennätystasolla, huolimatta tehdyistä päästövähennyksistä. (Mäki-Petäjä 2025).

Ilmastomuutoksen ensisijainen tekijä on kasvihuonekaasupäästöjen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) lisääntyminen. Näiden päästöjen vähentäminen on ratkaisevan tärkeää ilmastomuutoksen vaikutusten lieventämiseksi. (Suomen ilmastopaneeli 2025). Vaihtoehdoksi päästöjen vähentämiselle on esitetty alla kuviossa 1. nettonielulaskelmat joiden avulla päästöjen vaikutus voidaan kumota.

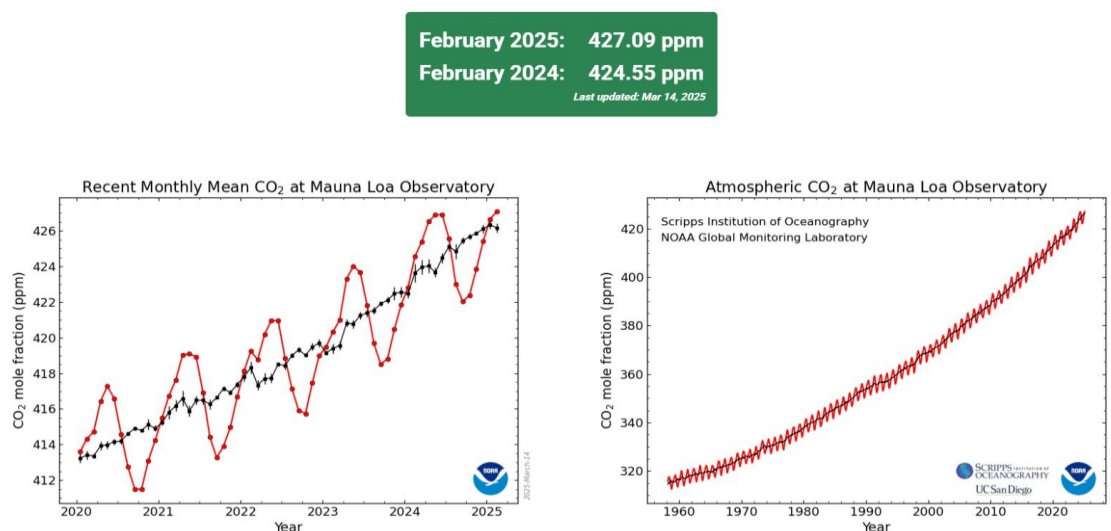
Kuvio 1. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat sektoreittain ja kaikkien sektoreiden summa, jossa LULUCF-sektorin nettonielu on mukana. Turkoosi pylväs kuvaa LULUCF-sektorin päästöjen ja poistumien summaa eli nettonielun suuruutta



1.2 Hiilidioksidikaasupäästöt

Hiilidioksidipäästöjen kertyminen ilmakehään on aiheuttanut huolta ja sitä pidetään eräänä mittarina ilmastonmuutoksen etenemiselle. Erityisesti teollistuminen ja väestönkasvu on lisännyt ilmastopäästöjä vuosittain kasvavissa määrin ja samaan aikaan Hiilidioksidipitoisuudet ilmakehässä ovat kasvaneet. Kuvassa 2. Mauna Loa:ssa Havaijilla mitattuja hiilidioksidipitoisuuksia ilmakehässä vuodesta 1958 eteenpäin. (Mauna Loa observatory 2025).

Monthly Average Mauna Loa CO₂



Kuva 2, Hiilidioksidipitoisuus Mauna Loassa. (Mauna Loa observatory 2025)

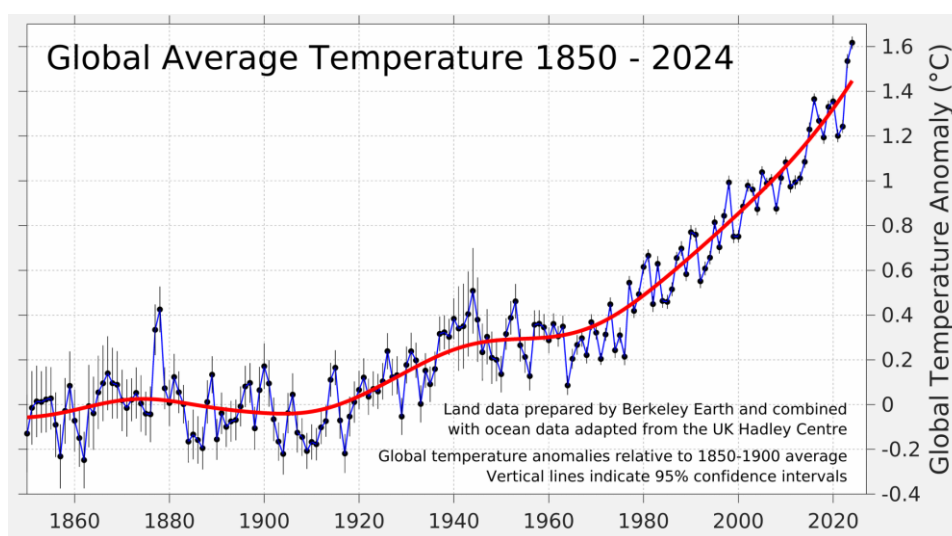
Ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden (CO₂) lisääntyminen on johtanut hiilidioksidin imeytymiseen valtameriin, mikä on johtanut valtamerien happamoitumiseen. Tämä happamoituminen uhkaa meriekosysteemejä, erityisesti koralliriuttoja, äyriäisiä ja muita organismeja, jotka luottavat kalsiumkarbonaattiin kuoriensa tai luurankojensa rakentamisessa. (Kasvihuonekaasu, Wikipedia 2025).

Viime vuosikymmenien aikana havaitut muutokset ilmasto-olosuhteissa korostavat tarvetta kiireellisiin toimiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi, jo käynnissä oleviin muutoksiin sopeutumiseksi sekä kestävän ja selviytymiskykyisen tulevaisuuden edistämiseksi.

1.3 Globaali lämpötilan nousu

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC toteaa 4. huhtikuuta 2022 raportissaan, että ilmastonlämpenemisen pysäyttäminen ei näytä toteutuvan, jotta lämpötilan nousu saataisiin pidettyä alle 1,5 asteen, vaan ilmaston lämpeneminen näyttää nousevan jopa 3 asteeseen tämän vuosisadan aikana. (IPCC Raportin lyhennelmä, Valtioneuvosto 2022).

Maapallon keskilämpötilan nousu on ilmastonmuutoksen kriittinen indikaattori. On tärkeää rajoittaa lämpötilan nousu selvästi alle 2 celsiusasteeseen esiteollisella kaudella vallinneeseen tasoon verrattuna, jotta vältetään vakavat seuraukset, kuten äärimmäiset sääilmiöt, merenpinnan nousu ja ekosysteemihäiriöt. Aiemmin kriittisenä rajana pidetty 1,5 asteen raja on ylitetty vuonna 2024. Vuosi 2024 oli ainakin Euroopassa mittaushistorian lämpimin (Mäki-Petäjä 2025). Kuviossa 2. ilmaston lämpenemisen kiihtyminen ja merkittävän 1,5 asteen lämpenemisen ylittävä mittaustulos.



Kuvio 2. Ilmaston lämpeneminen (Rohde, Berkeley Earth 2025)

Maailmanlaajuiset keskilämpötilat ovat nousseet merkittävästi 1900-luvun lopulta lähtien. Ennätykselliset 20 lämpimintä vuotta ovat kaikki tapahtuneet vuoden 1990 jälkeen, ja kuumimmat vuodet ovat 2016, 2019, 2020, 2023 sekä 2024 (MTV-uutiset - STT, 2025). Tämä lämpenemissuuntaus johtuu pääasiassa

ihmisen toiminnasta, kuten fossiilisten polttoaineiden polttamisesta ja metsien hävittämisestä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen lisääntymisestä.

Maailmanlaajuiset keskilämpötilat ovat nousseet, mikä on johtanut kuumempiin päiviin, helleaaltoihin ja lämpimämpiin öihin. Tämä lämpötilan nousu vaikuttaa ekosysteemeihin, vesivaroihin, maatalouteen ja ihmisten terveyteen.

Maapallon napajäätiköt ja jäätiköt ovat sulaneet kiihtyvällä vauhdilla. Arktisen merijään laajuus ja paksuus ovat vähentyneet dramaattisesti, mikä vaikuttaa ekosysteemeihin ja villieläimiin, jotka ovat riippuvaisia tästä elinympäristöstä. Samoin monet jäätiköt ympäri maailmaa ovat kutistuneet, mikä on osaltaan nostanut merenpintaa. Maailman keskimääräinen merenpinta on noussut noin 20 senttimetriä vuodesta 1880, ja merenpinnan nousuvauhti on kasvanut viime vuosikymmeninä. (Copernicus Marine Service 2025).

Meren pinnan nousu aiheuttaa infrastruktuurille ja väestölle tulevaisuudessa mahdollista pakkomuuttoa sisemmälle pois rannikoilta, koska tulvat ja niistä aiheutuva eroosio uhkaa ekosysteemejä. (Kanninen 2012)

1.4 Siirtyminen uusiutuvaan energiaan

Siirtyminen fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energialähteisiin on keskeisessä asemassa ilmastonmuutoksen torjunnassa. Uusiutuvan energian teknologioiden, kuten aurinko-, tuuli- ja vesivoiman, vedyn, biomassan ja maalämmön, nopea käyttöönotto ovat ratkaisevan tärkeitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ja kestävästi energiätulevaisuuden saavuttamiseksi.

Fossiilisten polttoaineiden, kuten hiilen, öljyn ja maakaasun polttaminen vapauttaa suuria määriä hiilidioksidia (CO₂) ja muita kasvihuonekaasuja ilmakehään. Nämä kaasut vangitsevat lämpöä ja edistävät ilmaston lämpenemistä. Uusiutuvat energialähteet, kuten aurinko, tuuli, vesivoima ja maalämpö, tuottavat vain vähän tai ei lainkaan kasvihuonekaasupäästöjä käytön aikana, mikä auttaa vähentämään kokonaishiilijalanjälkeä. Fossiilisten

polttoaineiden palaminen aiheuttaa myös muita epäpuhtauksia, jotka vahingoittavat ilmanlaatua ja ihmisten terveyttä, kuten rikkidioksidia (SO₂), typen oksideja (NO_x) ja hiukkasia. Siirtyminen uusiutuviin energialähteisiin vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vähentää siten ilmansaasteita, mikä parantaa hengityselinten terveyttä ja puhtaampaa ympäristöä. (Hoffrén 2008)

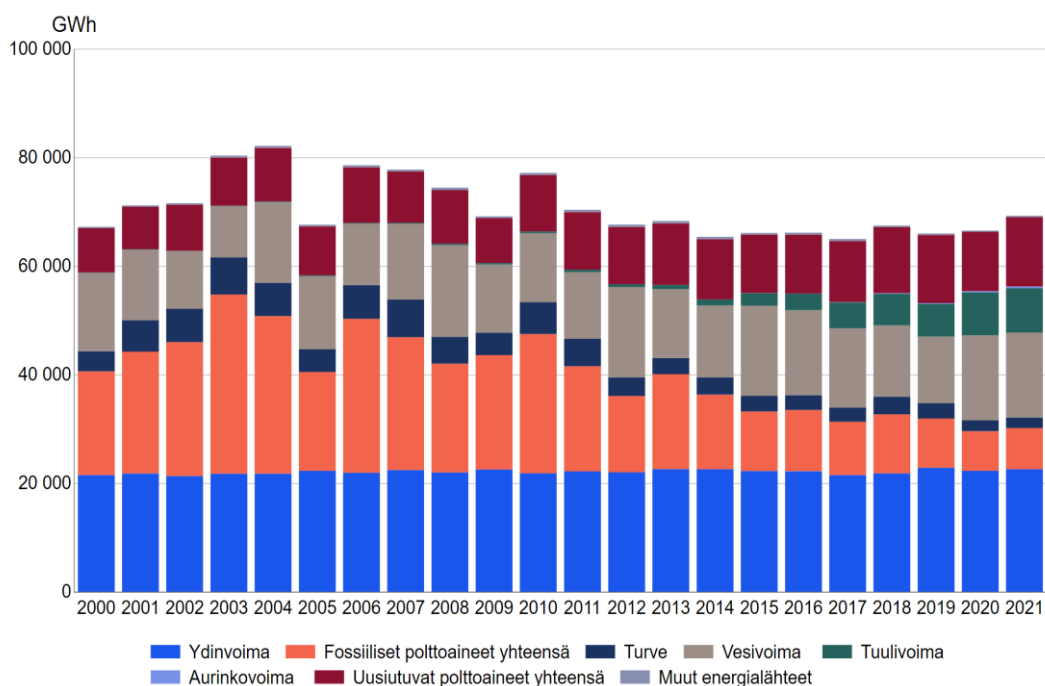
Uusiutuvat energialähteet ovat kestäviä, koska ne saavat energiaa luonnollisista prosesseista, jotka täydentyvät ajan myötä, kuten auringonvalosta, tuulesta, vedestä ja maan lämmöstä. Toisin kuin fossiiliset polttoaineet, jotka ovat rajallisia ja ehtyviä, uusiutuvat energialähteet tarjoavat jatkuvan ja luotettavan energiansaannin, mikä vähentää fossiilisten polttoaineiden louhinnan ja polttamisen tarvetta. Uusiutuvaan energiaan luottaminen voi lisätä maan energiariippumattomuutta vähentämällä riippuvuutta fossiilisten polttoaineiden tuonnista. Tämä vähentää haavoittuvuutta hintavaihteluille, geopoliittisille jännitteille ja fossiilisten polttoaineiden markkinoihin liittyville toimitushäiriöille. Kotimaisiin uusiutuviin energialähteisiin investoiminen voi parantaa energiavarmuutta ja edistää häiriönsietokykyisempää energijärjestelmää.

Uusiutuvan energian alalla on potentiaalia luoda merkittäviä työllistymismahdollisuuksia. Uusiutuvan energian infrastruktuurin, kuten aurinkopuistojen, tuuliturbiinien ja sähköverkon, rakentaminen, käyttö ja ylläpito vaativat ammattitaitoista työvoimaa. Lisäksi siirtyminen puhtaaseen energiatalouteen voi edistää innovointia, edistää talouskasvua ja houkutella investointeja tutkimukseen ja kehittämiseen. (Kortelainen 2024)

Ilmastonmuutoksen hillitsemisen lisäksi uusiutuvan energian teknologiat voivat myös edistää ilmastonmuutokseen sopeutumista. Esimerkiksi hajautetut uusiutuvan energian järjestelmät voivat tarjota joustavia energialähteitä syrjäisillä alueilla tai äärimmäisten sääilmiöiden aikana, kun perinteiset sähköverkot voivat häiriintyä. Tämä parantaa yhteisön sietokykyä ja auttaa sopeutumaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. (Frilander, YLE, 2019)

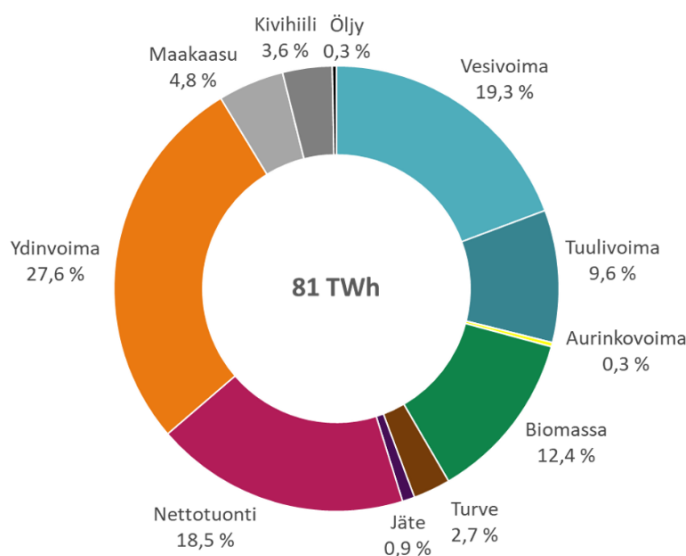
Kaiken kaikkiaan siirtyminen uusiutuviin energialähteisiin on ratkaisevan tärkeää ilmastonmuutoksen torjumiseksi, kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi, ilmanlaadun parantamiseksi, energiavarmuuden varmistamiseksi, työpaikkojen luomiseksi ja kestäväen talouskasvun edistämiseksi. Omaksumalla uusiutuvat energialähteet voimme siirtyä kohti puhtaampaa ja kestävämpää tulevaisuutta sekä nykyisten että tulevien sukupolvien eduksi. Alla nähtävissä kuvassa 3. Sähkön tuotannon kehitys energialähteittäin 2000-luvulla ja kuvassa 4. ympyräkaaviossa sähkön tuotanto ja tuonti 2020, josta nähtävissä että 85% tuotetusta sähköenergiasta on hiilineutraalia energiaa. (Energiamailma 2025)

Sähkön tuotanto energialähteittäin 2000-2021



Lähde: Tilastokeskus, sähkön ja lämmön tuotanto

Kuva 3. Sähkön tuotanto energialähteittäin. (Tilastokeskus 2022)



Kuva 4. Suomen sähkön tuotanto ja tuonti 2020, (Energiamailma 2021).

1.5 Kansainvälinen yhteistyö ja politiikka

Ilmastonmuutoksen torjuminen edellyttää maailmanlaajuisia yhteistyötä ja koordinoituja toimia. Pariisin sopimuksen kaltaiset kansainväliset sopimukset tarjoavat maille puitteet tehdä yhteistyötä päästöjen vähentämiseksi, ilmastovaikutuksiin sopeutumiseksi, taloudellisen tuen tarjoamiseksi ja teknologisen edistyksen jakamiseksi. (Mitätarchoittaa.fi 2025)

Ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen ongelma, joka vaikuttaa kaikkiin maihin niiden maantieteellisestä sijainnista tai kehitystasosta riippumatta.

Kasvihuonekaasupäästöt ja niiden ilmastovaikutukset eivät tunne kansallisia rajoja. Siksi ilmastonmuutoksen torjuminen edellyttää yhteisiä toimia ja yhteistyötä kansakuntien välillä. Ilmastonmuutos johtuu suurelta osin ihmisen toiminnasta, erityisesti fossiilisten polttoaineiden polttamisesta, metsien hävittämisestä ja teollisista prosesseista aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä. Vastuu ilmastonmuutoksesta ei kuitenkaan rajoitu yhteen maahan tai maaryhmään. Se on yhteinen vastuu, joka vaatii kaikkia kansakuntia työskentelemään yhdessä päästöjen vähentämiseksi ja ilmastonmuutoksen vaikutusten lieventämiseksi. (Suomen Ympäristökeskus 2022)

Maat on vahvasti kytköksissä ja toisistaan riippuvaisia kaupan, rahoituksen ja ympäristön suhteen. Yhteistyö on tarpeen, jotta voidaan puuttua näihin rajat ylittäviin vaikutuksiin ja varmistaa talouksien ja yhteiskuntien vakaus ja selviytymiskyky. Kansainvälinen yhteistyö mahdollistaa teknologisen kehityksen, parhaiden käytäntöjen ja tieteellisen tiedon jakamisen. Kehitysmaat tarvitsevat usein tukea puhtaamman teknologian käyttöönotossa ja tehokkaan ilmastonmuutospolitiikan täytäntöönpanossa. Yhteistyö mahdollistaa osaamisen ja resurssien siirtämisen kestävien ratkaisujen kehittämisen ja käyttöönoton tueksi. (Ulkoministeriö 2025)

Ilmastonmuutoksen hillitsemistä ja siihen sopeutumista koskevilla toimilla voidaan luoda uusia taloudellisia mahdollisuuksia, kuten uusiutuvan energian hankkeita, vihreää teknologiaa ja kestäviä maatalouskäytäntöjä. Yhteistyö antaa valtioille mahdollisuuden hyödyntää näitä mahdollisuuksia, edistää innovointia ja edistää talouskasvua samalla kun siirrytään vähähiiliseen ja ilmastonmuutoksen kestävään tulevaisuuteen. Kansainvälisellä yhteistyöllä on ratkaiseva rooli poliittisen tahdon rakentamisessa ja kunnianhimon edistämisessä kansakuntien keskuudessa. Pariisin sopimuksen kaltaiset sopimukset tarjoavat valtioille puitteet päästövähennystavoitteiden asettamiseen, edistymisen säännölliseen tarkasteluun ja sitoumusten tehostamiseen ajan mittaan. Tekemällä yhteistyötä valtiot voivat pitää toisiaan vastuullisina, vahvistaa sitoumuksiaan ja edistää yhteisiä toimia maailmanlaajusten ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. (Ratilainen 2024)

Yhteenvetona voidaan todeta, että kansainvälinen yhteistyö on olennaisen tärkeää ilmastonmuutostoimissa ongelman maailmanlaajuisen luonteen, jaetun vastuun, keskinäisten yhteyksien, teknologian jakamisen tarpeen, taloudellisten mahdollisuuksien sekä poliittisen tahdon ja kunnianhimon edistämisen vuoksi. Vain yhteistyöllä voimme torjua ilmastonmuutosta tehokkaasti ja luoda kestäväen tulevaisuuden kaikille.

2 Globaalit ilmastonmuutos teot historiassa

Maat ympäri maailmaa ovat edistäneet uusiutuvien energialähteiden, kuten aurinko-, tuuli-, vesi- ja geotermisen energian, käyttöönottoa. Tämä siirtymä vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja auttaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.

Monet maat ja alueet ovat ottaneet käyttöön hiilen hinnoittelumekanismeja, kuten hiiliveroja tai päästökauppajärjestelmiä. Nämä lähestymistavat aiheuttavat taloudellisia kustannuksia hiilidioksidipäästöille ja kannustavat yrityksiä ja yksityishenkilöitä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään. (Ilmastosisu-blogi 2020)

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (IPCC): Vuonna 1988 perustettu IPCC on tieteellinen elin, joka tarjoaa päätöksentekijöille säännöllisiä arvioita ilmastonmuutoksen tieteellisestä perustasta. Sillä on ollut ratkaiseva rooli ilmastonmuutosta koskevan tietoisuuden ja ymmärryksen lisäämisessä. IPCC:n perustivat Maailman ilmatieteen järjestö (WMO) ja Yhdistyneiden kansakuntien (YK:n) ympäristöohjelma UNEP. Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC toteaa 28. helmikuuta 2022 julkaisemassaan raportissa, että ilmastonmuutos on uhka ihmisten hyvinvoinnille. (Ympäristöministeriö 2022)

Ilmastonmuutosta koskeva Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimus (UNFCCC): Vuonna 1992 hyväksytty UNFCCC on kansainvälinen sopimus, jonka tarkoituksena on vakauttaa ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuudet. Se on toiminut pohjana myöhemmille maailmanlaajuisille ilmastoneuvotteluille. Vuonna 1997 laadittu Kioton pöytäkirja oli UNFCCC:n mukainen kansainvälinen sopimus, jossa asetettiin sitovat päästövähennystavoitteet kehittyneille maille. Siinä otettiin käyttöön mekanismeja, kuten päästökauppa ja puhtaan kehityksen hankkeet. Vuonna 2015 hyväksytty Pariisin sopimus on myös UNFCCC:n mukainen merkittävä kansainvälinen sopimus. Sen tavoitteena on rajoittaa ilmaston lämpeneminen selvästi alle 2 celsiusasteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna ja pyrkiä rajoittamaan lämpötilan nousu 1,5 celsiusasteeseen. Siinä korostetaan kansainvälistä yhteistyötä ja siihen sisältyy vapaaehtoisia

kansallisia sitoumuksia, joita kutsutaan kansallisesti määritellyiksi panoksiksi (NDC). (Ilmasto-opas.fi 2022)

Useissa kansainvälisissä sopimuksissa ja konferensseissa on keskitytty ilmastonmuutokseen, kuten Kööpenhaminan sitoumuksessa (2009), Kioton pöytäkirjan Dohan muutoksessa (2012) ja maailmanlaajuisia ilmastotoimia koskevassa Marrakeshin kumppanuudessa (2016).

Kansainväliset ilmastorahastot, kuten vihreä ilmastorahasto, on perustettu mobilisoimaan taloudellisia resursseja ilmastonmuutoksen hillitsemis- ja sopeutumishankkeisiin kehitysmaissa. Vihreä ilmastorahasto on YK:n puitesopimuksen UNFCCC virallinen rahoitusmekanismi ja myös pariisin ilmastosopimuksen alainen rahasto. (Valtioneuvosto 2023)

Yhdistyneiden kansakuntien kestävä kehityksen tavoitteisiin sisältyy ilmastotoimiin keskittyvä erityistavoite (tavoite 13), jossa maita kehoitetaan ryhtymään kiireellisiin toimiin ilmastonmuutoksen ja sen vaikutusten torjumiseksi. (Kestävä kehityksen globaali toimintaohjelma 2025)

2.1 Pariisin ilmastosopimus

Pariisin ilmastosopimus on kansallinen oikeudellisesti sitova sopimus ilmastonmuutoksesta. Sen tavoitteena on hillitä globaali lämpötilan nousu alle kahden asteen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin joilla ilmaston lämpeneminen saataisiin pysymään alle 1,5 asteen. Sopimus solmittiin 12. joulukuuta 2015 ja se astui voimaan 4.11.2016. Sopimus täydentää vuonna 1992 solmittua YK: ilmastonmuutosta koskevaa puitesopimusta. (Ympäristöministeriö 2025).

Pariisin sopimuksen tavoitteena on hillitä maailmanlaajuisia kasvihuonepäästöjä mahdollisimman pian. Päättävöitteena on, että ihmisen aiheuttamat päästöt ja hiilinielut olisivat tasapainossa tämän vuosisadan jälkipuoliskolla. Sopimuksen mukaan edistymistä tarkkailtaisiin viiden vuoden välein ja ensimmäinen

tarkastelu tehtäisiin vuonna 2023. Osapuolilla on velvollisuus valmistella itse oma kansallinen panoksensa viiden vuoden välein ja sen tulee olla aina edeltäjäänsä kunnianhimoisempi. Hiilipäästöjen tarkastelun lisäksi sopimuksessa on myös asetettu pitkän aikavälin tavoitteeksi sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä. (Ympäristöministeriö 2025). Osallistujamäärä kattaa suurimman osan maailman valtioista. (Wikipedia - Pariisin ilmastosopimuksen osanottajamaat 2025).

2.2 COP - Conference of the Parties

COP tulee sanoista Conference of the Parties, joka on ilmastonmuutosta koskevan Yhdistyneiden kansakuntien puitesopimuksen (UNFCCC) tärkein päätöksentekoeelin. UNFCCC on kansainvälinen sopimus, jonka tavoitteena on estää ihmisen vaarallinen puuttuminen ilmastojärjestelmään. (UNFCCC – COP 2025)

Elleivät osapuolet toisin päätä, sopimuspuolten konferenssi kokoontuu vuosittain tarkastelemaan UNFCCC:n ja muiden sopimuspuolten hyväksymien oikeudellisten välineiden edistymistä ja täytäntöönpanoa. COP kokouksissa tehdään myös päätöksiä ja sopimuksia edistääkseen UNFCCC:n tehokasta täytäntöönpanoa, kuten välitavoitteiden asettamista, tieteellisen ja teknologisen edistyksen jakamista ja neuvottelupolitiikkaa. (UNFCCC – COP 2025)

Ensimmäinen COP-kokous pidettiin Berliinissä, Saksassa maaliskuussa 1995. Viimeisimpinä, COP28 pidettiin Dubaissa marraskuun ja joulukuun aikana 2023, sekä tarkasteluun mahtuva lokakuussa 2024 järjestetty COP29 Azerbajanissa.

COP-kokousten tärkeimpiä tuloksia ovat Kioton pöytäkirja, Pariisin sopimus ja Glasgown Ilmastosopimus. Nämä ovat oikeudellisia välineitä, jotka velvoittavat osapuolet toteuttamaan vapaaehtoisia tai sitovia toimia kasvihuonekaasupäästöjensä vähentämiseksi ja maapallon lämpötilan nousun rajoittamiseksi.

Kattavassa maailmanlaajuisessa arvioinnissa mitattiin edistymistä Pariisin sopimuksessa asetettujen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Siinä korostettiin tarvetta saavuttaa maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen huippu vuoteen 2025 mennessä, vähentää päästöjä 43 prosentilla vuoteen 2030 mennessä ja saavuttaa 60 prosentin vähennys vuoteen 2035 mennessä vuoden 2019 tasoihin verrattuna. Nämä tavoitteet ovat ratkaisevan tärkeitä ilmaston lämpenemisen rajoittamiseksi 1,5 celsiusasteeseen. Osapuolet sopivat myös toimittavansa uudistetut ilmastosuunnitelmansa COP30 kokoukseen mennessä. (UNFCCC – COP 2025).

2.3 COP28 – Dubai, Yhdistyneet arabiemiirikunnat

Kokouksessa keskityttiin sopeutumistoimiin ja siihen, että on tärkeää varmistaa sopeutumistoimien riittävä rahoitus. EU vahvisti sitoutumisensa Pariisin sopimuksessa asetettuun 100 miljardin dollarin tavoitteeseen ja lupasi kaksinkertaistaa sopeutumisrahoituksen.

Energiamurros: Siirtymä pois fossiilisista polttoaineista oli keskeinen tema. Osapuolet sopivat luopuvansa asteittain fossiilisista polttoaineista energia-alalla vuoteen 2050 mennessä, kolminkertaistavansa uusiutuvan energian maailmanlaajuisen kapasiteetin ja kaksinkertaistavansa energiatehokkuuden parannukset vuoteen 2030 mennessä.

Kaiken kaikkiaan COP28-kokouksen tavoitteena oli vahvistaa maailmanlaajuisia ilmastotoimia, tehostaa sopeutumisstrategioita ja nopeuttaa siirtymistä kestävään energiatulevaisuuteen. EU:lla oli johtava rooli näissä keskusteluissa ja korostettiin, että ilmastokriisiin on puututtava kiireellisesti tulevien sukupolvien vuoksi. (Eurooppa-neuvosto 2025).

2.4 COP29 – Baku, Azerbaidžan

COP29 järjestettiin lokakuussa 2024 Bakussa, Euroopan komissio ja EU-maat ottivat johtavan roolin neuvoteltaessa sopimuksesta, jolla on määrä sovittaa maailmanlaajuiset rahoitusvirrat Pariisin sopimuksen tavoitteisiin.

Neuvotteluissa sovittiin yhteinen uusi määräraha ilmastorahoitustavoitteeseen. Tämän avulla voitiin laajentaa rahoittajapohjaa yhdistämällä julkisia ja yksityisiä investointeja ja pankkien roolia vahvistamalla.

Kehittyvien maiden alkuperäinen ehdotus niiden ilmastorahoitukseksi oli yli 1 000 miljardia dollaria, yli kymmenen kertaa nykyistä tukipakettia enemmän. Kehittyvien maiden ilmastotoimiin kanavoitavan vuosittaisen rahoituksen määräksi sovittiin lopulta 300 miljardia dollaria, johon se nousee asteittain vuoteen 2035 mennessä. Ilmasto- ja ympäristöministeri Kai Mykkäsen mukaan Bakun kokouksessa osa öljyntuottajamaista haraa edelleen Dubaissa sovittua fossiilisten polttoaineiden alasajoa vastaan. Hänen mukaansa erityisesti Saudi-Arabia onnistui pyrkimyksessään estää neuvottelujen etenemisen. (Niskanen – Iltalehti 2024).

3 Suomen panos ilmastonmuutoksen vastaiseen taistoon

Suomi on ollut aktiivisesti mukana ilmastonmuutoksen torjunnassa ja kestäväen kehityksen edistämässä. (Valtioneuvosto 2024)

Suomi on ottanut käyttöön kattavan ilmastopolitiikan kehyksen, jonka tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, lisätä energiatehokkuutta ja edistää uusiutuvia energialähteitä. Maa on asettanut kunnianhimoiset tavoitteet olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. (Ympäristöministeriö – Ilmastopolitiikka 2025)

Suomi on edistynyt merkittävästi uusiutuvan energian osuuden lisäämisessä energialähteiden yhdistelmässään. Maa on investoinut aktiivisesti tuulivoimaan, bioenergiaan ja vesivoimaan. Se on asettanut tavoitteeksi nostaa uusiutuvan energian osuuden 50 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005. (Ympäristöministeriö – Ilmastopolitiikka 2025)

Suomi on edistänyt kestäviä liikenneratkaisuja liikenteen päästöjen vähentämiseksi. Hallitus kannustaa sähköautojen käyttöön, investoi latausinfrastruktuuriin ja tukee joukkoliikenneverkkojen kehittämistä. Liikenteen päästövähennyspotentiaali on puolittaa päästöt 2030 mennessä vuoteen 2005 verrattuna kerrotaan Valtioneuvoston selonteossa keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa vuodelle 2030 (Valtioneuvosto 2017)

Suomessa on omaksuttu kiertotalouden käsite, jonka tavoitteena on minimoida jätteen määrä ja maksimoida resurssitehokkuus. Maa on toteuttanut aloitteita kierrätyksen, jätteiden vähentämisen ja resurssien kestäväen käytön edistämiseksi. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2014)

Suomi keskittyy vahvasti tutkimukseen ja innovaatioihin ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaamiseksi. Maa tukee tutkimuslaitoksia, startup-yrityksiä ja

yrittäjiä, jotka työskentelevät puhtaan teknologian, uusiutuvan energian ja kestävien ratkaisujen parissa. (Business Finland 2025)

Suomi osallistuu aktiivisesti kansainvälisiin ilmastoneuvotteluihin ja -yhteistyöhön. Maa on mukana YK:n ilmastomuutosta koskevassa puitesopimuksessa (UNFCCC) sekä Euroopan unionin ilmasto- ja energiapolitiikassa. EU:n mukana tulee eurooppalainen ilmastolaki, jolloin ilmastotavoitteista tehdään oikeudellinen velvoite. Pariisin ilmastosopimuksen mukaan Suomi tavoittelee hiilineutraaliutta 2035. Suomessa on lisäksi oma lakiin kirjattu ilmastolaki. (Ympäristöministeriö – Ilmastopolitiikka 2025)

Suomi painottaa koulutusta ja tietoisuuden lisäämistä ilmastomuutoksesta. Koulut ja oppilaitokset sisällyttävät ilmastomuutokseen ja kestävään kehitykseen liittyvät aiheet opetussuunnitelmiinsa ja edistävät oppilaiden ympäristötietoisuutta. (Opetushallitus 2019).

3.1 Ilmastopolitiikka

Suomi on tunnustettu yhdeksi niistä maista, jotka ryhtyvät ennakoiviin toimiin ilmastomuutoksen torjumiseksi. Suomi on sitoutunut useisiin aloitteisiin ja linjauksiin ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja vähähiiliseen talouteen siirtymiseksi.

Suomi on asettanut tavoitteekseen saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. (Ympäristöministeriö – Ilmastopolitiikka 2025) Tämän saavuttamiseksi maa on edistänyt aktiivisesti uusiutuvia energialähteitä, kuten tuulivoimaa, biomassaa ja aurinkoenergiaa.

Hiilineutraalius tarkoittaa, että ihmisen tuottamat päästöt ovat laskennallisesti yhtä suuret kuin kasvihuonekaasujen poistumat eli lähinnä luonnon sitomat hiilipäästöt. Tärkeimmät luonnolliset hiilensidontajärjestelmät: hiilinielut, ovat Maaperä, metsät ja valtameret. (Euroopan parlamentti 2019)

Suomessa on myös investoitu puhtaiden energiateknologioiden tutkimukseen ja kehittämiseen. Suomessa on toteutettu paljon erilaisia energiatehokkuustoimia

kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Näitä ovat rakennusmääräykset ja aloitteet, joilla edistetään energiatehokasta rakentamista ja teollisuutta. (Energiateollisuus 2025).

Metsärikkaana maana Suomi painottaa kestävästä metsänhoitoa. Se edistää aktiivisesti kestäviä metsänhoitokäytäntöjä, jotka paitsi edistävät hiilensidontaa myös tuottavat uusiutuvia materiaaleja ja bioenergiaa. (Maa- ja metsätalousministeriö 2025)

Suomessa on omaksuttu kiertotalouskonsepti, jonka tavoitteena on minimoida hävikki ja maksimoida resurssitehokkuus. Tämä lähestymistapa sisältää kierrätyksen, uudelleen käytön ja materiaalien kulutuksen vähentämisen, mikä vähentää hiilidioksidipäästöjä ja ympäristövaikutuksia. (Tilastokeskus 2022)

Suomi osallistuu aktiivisesti kansainvälisiin ilmastopöytäsohmuksiin ja -yhteistyöhön. Maa on allekirjoittanut Pariisin sopimuksen ja osallistuu maailmanlaajuisiin pyrkimyksiin torjua ilmastomuutosta erilaisilla aloitteilla, kuten taloudellisella tuella kehitysmaille ilmastotoimia varten. Myös viimeisin Petteri Orpon hallitus on sitoutunut ilmastolain ja suunnitelmien toimeenpanoon. (Demokraatti 2025)

Suomessa päästöt voidaan luokitella päästökaupan alaisiin, taakanjakosektorin alaisiin ja maankäyttösektorin alaisiin. Päästökaupan alaisiin luokitellaan suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset sekä Euroopan sisäinen liikenne.

Päästökauppaa ohjataan EU: päästökauppajärjestelmän kautta.

Taakanjakosektorilla tarkoitetaan päästökauppasektorin ulkopuolisia osia kuten liikenne, rakennusten lämmitys, jätehuolto, maatalous työkoneet ja fluoratut kasvihuonekaasut sekä pienet teollisuus- ja lämpölaitokset.

Maankäyttösektorista käytetään nimitystä LULUCF eli maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous sektori. (Euroopan parlamentti 2024)

EU:n politiikka ohjaa Suomen ilmastopolitiikkaa myös suuresti ja EU päätökset näkyvät Suomen päätöksissä. EU:n tuleva 55-valmiuspaketti sisältää pohjan tulevalle EU-ilmastolaille valmiuspaketin tavoite 55 prosentin päästövähennyksestä vuoteen 2030 mennessä. (Eurooppa-neuvosto 2022)

3.2 Uusiutuva energia

Uusiutuva energia on nimensä mukaisesti lähes ehtymätöntä luonnollisista lähteistä peräisin olevaa energialähde, kuten bioenergia, tuulivoima, vesivoima tai aurinkovoima. Suomi on edistynyt merkittävästi uusiutuvien energialähteiden käytössä energiatarpeidensa täyttämässä ja riippuvuuden vähentämisessä fossiilisista polttoaineista. Uusiutuvien osuus on nostettu jo yli 40 prosenttiin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025)

Suomi on investoinut aktiivisesti tuulivoimatuotantoon. Biomassa on toinen tärkeä uusiutuva energialähde Suomessa. Siinä käytetään orgaanisia materiaaleja, kuten puupellettejä, metsätähteitä ja maatalouden sivutuotteita lämmön ja sähkön tuottamiseen. Biomassaa käytetään laajalti kaukolämpöjärjestelmissä, joissa se auttaa pienentämään rakennusten ja yhteisöjen hiilijalanjälkeä. Biomassaa ja jätettä hyödynnetään myös tuottamalla biopolttoaineita. Vaikka Suomessa on vähemmän mahdollisuuksia laajamittaiseen vesivoimaan verrattuna joihinkin muihin maihin, se hyödyntää edelleen jokien ja vesistöjen pienimuotoisia vesivoimalaitoksia. Nämä laitokset edistävät uusiutuvien energialähteiden kokonaisyhdistelmää ja tarjoavat paikallisia sähkönlähteitä. Aurinkoenergia on saamassa jalansijaa Suomessa pohjoisesta leveysasteesta huolimatta. Aurinkopaneelien kustannusten lasku ja teknologian kehittyminen ovat tehneet aurinkoenergiasta taloudellisesti kannattavaa. Suomi on edistänyt aurinkovoimaloiden asentamista katoille ja muihin sähköntuotantoon sopiviin paikkoihin erityisesti yksittäisille kotitalouksille ja liikerakennuksille. Suomi selvittää geotermisen energian mahdollisuuksia ensisijaisesti kaukolämpötarkoituksiin. Maalämpöpumput voivat ottaa lämpöä maaperästä ja tarjota tehokkaita lämmitys- ja jäähdytysratkaisuja rakennuksiin. Vaikka geotermisen energia on Suomessa vielä kehityksen alkuvaiheessa, on Suomessa käynnissä hankkeita ja tutkimustyötä. (Euroopan parlamentti 2025).

Suomi edistää aktiivisesti uusiutuvan energian teknologioiden tutkimusta ja innovaatioita. Hallitus, tutkimuslaitokset ja yksityiset yritykset tekevät yhteistyötä uusien ratkaisujen kehittämiseksi ja käyttöönottamiseksi, energiatehokkuuden

parantamiseksi ja uusien uusiutuvan energian vaihtoehtojen tutkimiseksi. Suomi on asettanut kunnianhimoiset tavoitteet lisätä uusiutuvan energian osuutta energian kokonaiskulutuksesta. Hallituksen tavoitteena on nostaa uusiutuvien osuus energian loppukulutuksesta 50 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Käytössä on erilaisia poliittisia toimenpiteitä, kannustimia ja tukijärjestelmiä, joilla kannustetaan uusiutuvan energian kasvua ja helpotetaan siirtymistä kestävään energiajärjestelmään. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025)

Kaiken kaikkiaan Suomi monipuolistaa energialähteitään investoimalla voimakkaasti tuulivoimaan, biomassaan ja tutkimalla muita uusiutuvia vaihtoehtoja, kuten aurinko- ja geotermistä energiaa. Nämä toimet ovat linjassa maan sitoumuksen kanssa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja siirtyä puhtaampaan ja kestävämpään energiatulevaisuuteen.

3.3 Energiatehokkuus

Sanna Marinin johtaman hallituksen 2019-2023 yksi neljästä päätavoitteesta oli tavoite edetä kohti hiilineutraaliuutta vuoteen 2035 mennessä. Keinoihin kuuluvat uudet ilmastopoliittiset päätökset, lähes päästötön sähkön ja lämmön tuotanto 2030-luvun loppuun mennessä sekä rakentamisen hiilijalanjäljen pienentäminen, kiertotalouden edistäminen ja ilmastoystävällinen ruokapolitiikka. Hiilineutraalisuus 2035 tavoitteen toteutuminen edellyttää energiatehokkuuden parantamista. Toimenpiteitä valvoo energiavirasto. (Valtioneuvosto 2019).

Energiatehokkuutta ohjataan määriteltyjen lakien ja asetusten mukaisesti. Lisäksi käyttöympäristöönsä kohdennettujen energiamerkintöjen ja sertifikaattien mukaisesti, esimerkiksi Energiatehokkuusdirektiivi (EED), Uusiutuvan energian direktiivi (RED), Ekologisen suunnittelun direktiivi ja energiamerkintäasetus sekä Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (EPBD). Riittävä tiedon jakaminen on keskiössä toimivan viestinnän avulla. Lisäksi toimintaa ohjaillaan erinäisten energia- ym. tukien muodossa esim. Energiatuki,

ARA-avustukset, EU-tuet, ESCO- tai leasingmallit tai vihreä bondi. Yrityksille käyttöön on otettu esimerkiksi energiakatselmus, jossa selvitetään energian kokonaiskulutusta ja säästökohteita. Sopimusten toimeenpanoa tehostetaan lisäämällä ja kehittämällä energiakatselmustoimintaa, energiatukea, viestintää ja raportointia. (Energiatehokkuussopimukset 2017-2025)

Energiatehokkuutta mitataan esimerkiksi, kuinka saadaan samalla energiamäärällä tuotettua suurempi määrä tuotteita tai miten palveluita tuotetaan käyttämällä pienempää määrää energiaa. Myös tuotteiden ja palveluiden tuottaminen pienemmällä ympäristövaikutuksilla kuuluu energiatehokkuuden mittareihin. Laitteiden energiatehokkuutta mitataan esimerkiksi laskennallisesti määriteltyjen energiatehokkuusindeksien avulla. Näiden avulla kuluttajien on helpompi arvioida ostamiensa tuotteiden ympäristövaikutuksia ja käyttökustannuksia. Energiatehokkuuteen vaikutetaan suoraan suunnittelulinjoilla, joissa laite suunnitellaan ennen kaikkea toiminnalliseksi, käyttäen uutta teknologiaa, suunnitellaan tuote kestävämmäksi, varaosien saatavuus ja myös tuotteiden korjaaminen tehdään helpommaksi. (Omakotiliitto 2022)

3.4 Kestävä kehitys

Kestävä kehitys määritelmänä on saanut alkunsa YK:n ympäristön ja kehityksen maailman komission 1987 pidetyn konferenssin aikana. Kestävä kehitys on kehitystä, jossa nykypäivän infrastruktuurin rakentamisen tarpeet voidaan täyttää viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omia tarpeitaan. Kestävän kehityksen perus elementeiksi ovat muodostuneet ekologinen taloudellinen ja sosiaalinen sekä kulttuurillinen kestävyys. Kestävän kehityksen tavoitteet tähtäävät siihen, että ihmiset oppivat elämään sopusoinnussa luonnon ja toistensa kanssa. Kestävän kehityksen kehykseksi on perustettu vuonna 2015 agenda2030, joka on YK:n kestävä kehityksen toimintaohjelma, se

sisältää 17 päätavoitetta ja yhteensä 169 alatavoitetta (Kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma 2025). Alla kuvassa 5. 17 päätavoitetta.



Kuva 5. Kestävän kehityksen agenda 2030, 17 tavoitetta. (Kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma 2025)

Kestävä kehitys huomioi inhimillisen kehityksen ja talouden kehityksen samanaikaisesti ja tunnistaa kaksisuuntaisen vaikutuksen luonnonvarojen, ympäristön tilan ja taloudellisen toiminnan välillä. Kestävän kehityksen mukaisessa yhteiskunnassa ihmisen tarpeet on mahdollista tyydyttää, köyhien ja rikkaiden välillä vallitsee tasa-arvo, elämää ylläpitävien ekosysteemien elinvoimaisuudesta huolehditaan ja yhteiskunnan jäsenten on mahdollista osallistua laaja-alaisesti yhteisten asioiden hoitamiseen (Salonen, A 2010)

3.5 Kiertotalous

Kiertotalous on ollut terminä käytössä jo vuosikymmeniä, esimerkiksi tutkimusraportissaan Euroopan komissiolle vuonna 1976 Walter Stahel ja Genevieve Reday visioivat kiertoihin perustuvaa taloutta ja sen vaikutuksia työpaikkojen syntymiseen, taloudelliseen kilpailukykyyn, resurssien säästämiseen ja jätteen synnyn ehkäisylle. (Wikipedia - Kiertotalous 2025)

Suomi tunnetaan vahvasta sitoutumisestaan kiertotalouteen. Maa on aktiivisesti edistänyt kestäviä toimintatapoja ja pyrkinyt globaaliksi kiertotalouden johtajaksi. Suomen hallitus on toteuttanut erilaisia strategioita ja aloitteita edistääkseen siirtymistä kohti kiertotaloutta. Suomessa panostetaan vahvasti jätteiden vähentämiseen, kierrätykseen ja resurssitehokkuuteen. Maa on asettanut kunnianhimoiset tavoitteet kierrätysasteelle ja jätehuollolle. Se on toteuttanut politiikkaa, joilla kannustetaan yrityksiä ja kuluttajia minimoimaan jätteen syntyminen ja lisäämään materiaalien kierrätystä. (Euroopan parlamentti 2024)

Suomessa on lisäksi panostettu kiertotaloutta edistävien uusien teknologioiden ja innovatiivisten ratkaisujen tutkimukseen ja kehitykseen. Tähän sisältyy aloitteita, kuten biopohjaisten materiaalien, kestävien energijärjestelmien ja älykkäiden kaupunkiratkaisujen kehittämisestä. Myös useat suomalaiset yritykset ovat omaksuneet kiertotalouden periaatteet ja nousseet edelläkävijöiksi kiertotalouden liiketoimintamallien toteuttamisessa. Ne keskittyvät tuotesuunnitteluun, joka edistää uudelleenkäyttöä, korjausta ja kierrätystä, sekä uusien liiketoimintamahdollisuuksien tutkimiseen jakamislustojen ja digitaalisten teknologioiden avulla. Kiertotaloutta on edistetty EU:ssa vuodesta 2015 alkaen, jolloin julkaistiin ensimmäinen EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelma. Se sisälsi 54 toimenpidettä ja lainsäädäntöaloitetta, jotka kohdistuivat jätepolitiikkaan ja kierrätyksen lisäämiseen. (Ympäristöministeriö 2025)

3.6 Kestävä rakentaminen

Hallitus on sitoutunut ilmaston lämpenemisen johdosta luomaan pakkokeinoja ilmastolain nimissä. Ilmastolaki pitää sisällään myös rakennusten ja rakentamiseen liittyviä direktiivejä koska rakentamisen osuus päästöistä on myös merkittävä, siksi on erittäin tärkeää, että saadaan rakennuslakin sitoutumaan yhteisiin ympäristötavoitteisiin. Tämä on huomattu myös muissa pohjoismaissa jotka hekin tähtäävät yksi vähähiilisen rakentamisen globaaliksi edelläkävijäksi Reykjavikin julkilausuman mukaisesti. Tuossa julkilausumassa todetaan, että vahvistamme sitoutumisemme ilmastonmuutoksen torjuntaan ja rakennetun ympäristön päästöjen vähentämiseen, rakennukset kuluttavat elinkaarensa aikana paljon energiaa ja materiaaleja mikä tuottaa kestävämmän määrän hiili kasvihuonekaasupäästöjä ja jätettä. Sitoumuksen ovat vahvistaneet pohjoismaiden pääministerit ja suuryritysten toimitusjohtajat vuonna 2019. (Pohjoismainen yhteistyö 2019)

Suomessa tulevaisuuden rakentamisen lähtökohtana on Suomen hallitusohjelmaan kirjattu hiilineutraalisuus 2035 ja hiilinegatiivisuus nopeasti sen jälkeen. Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2017 vähähiilisen rakentamisen tiekartan. Sen mukaan rakennusten elinkaaren vähähiilisyys tulee osaksi rakennusmääräyksiä 2020-luvun puoliväliin mennessä. Suunnitteluvaiheessa on suurimmat mahdollisuudet vaikuttaa rakennuksen ympäristövaikutuksiin. Suunnittelun jälkeiset rakennusmateriaalien hankinnat ja urakointi toteuttavat suunnitelmaa, eikä niiden kautta voida kokonaan kuroa umpeen suunnitteluvaiheessa mahdollisesti toteuttamatta jääneitä ympäristötavoitteita. (Ympäristöministeriö – Rakentamisen tiekartta 2025)

Suomen tavoite on hiilinegatiivisuus mutta ensimmäisenä askeleena otetaan hiilineutraalius vuonna 2035. Vastauksena suomen tavoittelemaan hiilineutraaliuteen on Rakennusteollisuus joutunut yksi sidosryhmiensä ja ympäristöministeriön kanssa muodostamaan vähähiilinen Rakennusteollisuus 2035 tiekartan, tiekartassa tavoitteena oli selvittää keinot päästöjen tehokkaaseen vähentämiseen rakennetussa infrastruktuurissa.

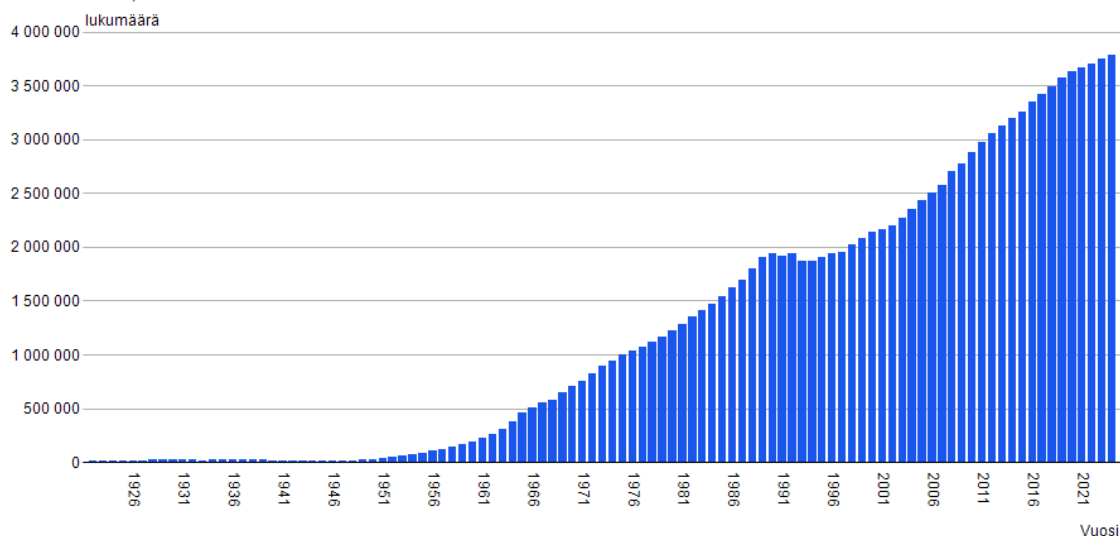
Suomen infrastruktuurin osuus kasvihuonepäästöistä onkin noin 1/3 siksi siihen liittyvät toimet ovat erittäin tärkeitä suomen hiilineutraalius tavoitteiden 2035 kannalta. (Rakennusteollisuus 2024)

Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 -hankkeen ensimmäisessä taustaraportissa ”Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila” selvitettiin rakennetun ympäristön ja rakennusteollisuuden elinkaaren nykyinen hiilijalanjälki eli yhtenä vuonna syntyvät kokonaispäästöt. Kokonaisuudessaan hiilijalanjälki on 17,1 Mt CO₂e, josta 13,0 Mt CO₂e eli noin 76 % on rakennusten käyttövaiheen energian päästöjä. (Rakennusteollisuus 2023)

3.7 Kestävä liikenne

Kun seisomme ilmastonmuutoksen keskiössä, autoteollisuus on muutoksen edessä. Koska ympäristöongelmiin on puututtava kiireellisesti, on arvioitava uudelleen riippuvuuttamme fossiilisista polttoaineista ja suuripäästöisistä ajoneuvoista. Kun kestävä kehitys on keskeisessä asemassa, herää kysymys: tarvitaanko ihmisillä edelleen uusia autoja maailmassa, joka kamppailee ilmastonmuutoksen seurausten kanssa? Viimeaikaisten uutisartikkelien mukaan uusien polttomoottoriautojen tuotantoa ollaan ajamassa alas 2035 mennessä (Gustafsson, STT 2022). Polttomoottoriautot ovat kuitenkin pitkään käytössä niiden hitaan poistumisen vuoksi. Alla kuvassa 6. Rekisteröityjen ajoneuvojen määrä 2024 mennessä, josta nähdään, että ajoneuvojen määrä kasvaa yhä vuosittain.

Rekisterissä olleiden ajoneuvojen lukumäärä 31.12. (ml. Ahvenanmaa) muuttujina Vuosi.
Henkilöautot, Lukumäärä.

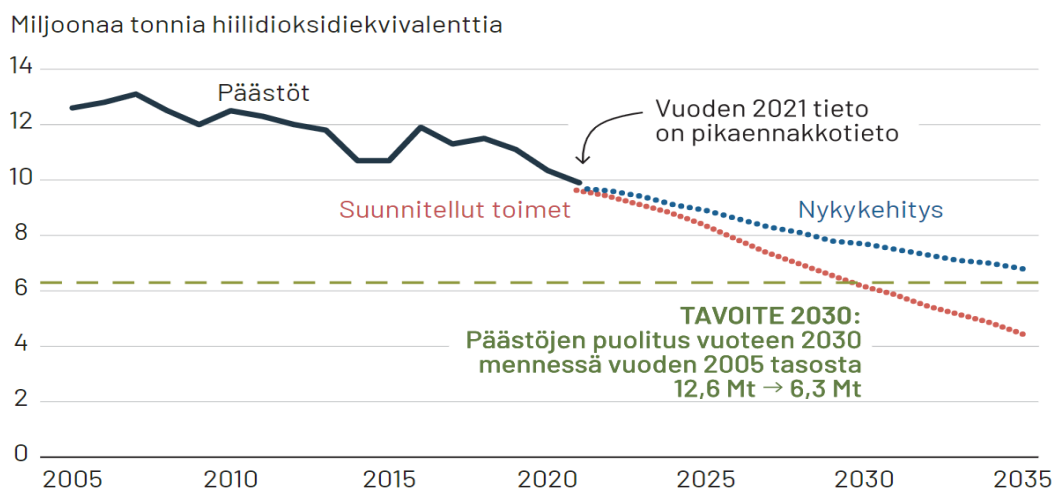


Kuva 6. Rekisterissä olevien henkilöautojen lukumäärä 2024. (Tilastokeskus 2025)

Ilmastonmuutos on korostanut tarvetta siirtyä kestävään liikenteeseen. Kun huoli kasvihuonekaasupäästöistä kasvaa, hallitukset ja kuluttajat vaativat ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja. Autoteollisuus on vastannut omaksumalla sähköajoneuvot (EV) ja tuovat markkinoille vaihtoehtoja. Tämän muutoksen tavoitteena on pienentää hiilijalanjälkeä ja lieventää liikenteen vaikutusta ilmastonmuutokseen. Nykyisellään Suomessa 9.5% liikenteessä olevista henkilöautoista oli sähköistettyjä. (Teknologiateollisuus 2024)

Sähköajoneuvojen nopea kehitys on lupaava ratkaisu ilmastonmuutoksen edessä. Sähköautot ovat nähneet merkittäviä teknologisia edistysaskeleita, jotka ovat johtaneet lisääntyneeseen toimintasäteeseen, parempaan akun käyttöikäen ja parannettuun latausinfrastruktuuriin. Kun sähköajoneuvot tulevat helpommin saataville ja edullisemmiksi, kuluttajat pitävät niitä yhä enemmän toteuttamiskelpoisina vaihtoehtoina. Lisäksi uusiutuvien energialähteiden integrointi sähköajoneuvoihin tarjoaa kestävä liikennemuodon, vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Alla kuvassa 7. Liikenteen päästöjen kehitys 2005-2021. Kehitys on ollut lupaavaa eikä tavoitteiden saavuttaminen näytä mahdottomalta.

Liikenteen päästöjen kehitys



Kuva 7. Liikenteen päästöjen kehitys. (Ympäristöministeriö 2022)

Toinen ratkaiseva näkökohta liikenteen tulevaisuudessa on jaetun liikkuvuuden käsite ja autonomisten ajoneuvojen tulo. Kyydinjakopalvelut ja autojen yhteiskäyttöalustat ovat saamassa suosiota ja tarjoavat vaihtoehdon yksittäiselle auton omistamiselle. Tämä muutos mahdollistaa resurssien tehokkaamman käytön ja vähentää ajoneuvojen määrää tiellä, mikä minimoi ruuhkat ja päästöt. Lisäksi autonomisten ajoneuvojen nousu lupaa parempaa turvallisuutta, vähemmän liikenneonnettomuuksia ja optimoitua energiankulutusta. (Sitra 2017).

Ilmastonmuutos edellyttää kaupunkisuunnittelun ja infrastruktuurin uudelleensuunnittelua muuttuvan liikenneympäristön huomioon ottamiseksi. Tulevaisuuden kaupunkeja suunnitellaan integroiduilla joukkoliikenneverkoilla, sähköautojen latausasemilla ja jalankulkijaystävällisillä ympäristöillä. Asettamalla etusijalle julkisen liikenteen, pyörätiet ja kävelyreitit, kaupungit voivat vähentää riippuvuutta yksityisistä ajoneuvoista ja luoda kestävämpiä ja asuttavampia tiloja. (Suomen ympäristökeskus 2024)

Ilmastonmuutoksen seurauksena ihmiset ovat yhä ympäristötietoisempia ja etsivät vihreämpiä vaihtoehtoja. Autoteollisuus voi sopeutua näihin muuttuviin tarpeisiin valmistamalla sähköajoneuvoja, jotka vastaavat kuluttajien mieltymyksiin, mukaan lukien kohtuuhintaisuus, suorituskyky ja muotoilu.

Lisäksi innovatiiviset rahoitusvaihtoehdot ja valtion kannustimet voivat kannustaa kuluttajia siirtymään vähäpäästöisiin ajoneuvoihin. Ilmastonmuutos on toiminut autoteollisuuden muutoksen katalysaattorina ja ajanut sitä kohti kestäviä kuljetusratkaisuja. Kun kohtaamme lämpenevän planeetan todellisuuden, uusien autojen tarve jatkuu, vaikkakin eri muodossa. Sähköajoneuvot, jaettu liikkuvuus, autonomiset ajoneuvot ja tulevaisuuteen suuntautuva kaupunkisuunnittelu muokkaavat liikenneympäristöämme. Mukauttamalla teknologisen kehityksen kuluttajien tarpeisiin voimme varmistaa tulevaisuuden, jossa henkilökohtainen liikkuvuus ja kestävyys elävät harmonisesti rinnakkain, lieventävät ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja luovat vihreämmän maailman tuleville sukupolville.

Sanna Marinin hallitusohjelman mukaan kyseisellä hallituskaudella luotiin tiekartta fossiilittomaan liikenteeseen. Tiekartassa esitetään keinot, joilla kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja liikenne muutetaan nollapäästöiseksi viimeistään vuoteen 2045 mennessä. (Valtioneuvosto 2019)

EU:n päästötavoitteissa mainitaan henkilöautoliikenteeseen uusien autojen tiukkenevia päästörajoja, vuosille 2030-2034 päästörajaksi tulee 49,5g/km ja vuodesta 2035 eteenpäin päästötavoitteeksi uusille henkilö- ja pakettiautoille on nolla grammaa kilometriä kohden. (Suomen autolehti n.d).

Autoteollisuus on siirtymässä yhä enemmän sähköajoneuvoihin. Sähköautojen kasvu lisää puhtaan sähkön kysyntää ja johtaa ajoneuvosta verkkoon (V2G) -järjestelmien integrointiin, joissa sähköautot voivat varastoida ja toimittaa sähköä verkkoon, mikä voi parantaa verkon vakautta. (Ikonen 2025 Nordigplug)

3.8 Energiantuotannon tulevaisuus

Energiantuotannon tulevaisuuden odotetaan kokevan merkittäviä muutoksia ja edistysaskeleita. Siirtymisen uusiutuviin energialähteisiin, kuten aurinko-, tuuli-, vesienenergiaan, odotetaan jatkuvan ja kiihtyvän. Laskevat kustannukset, teknologinen kehitys ja kasvavat ympäristöhuolet ajavat näiden puhtaan energian vaihtoehtojen käyttöönottoa. Tehokkaiden ja kustannustehokkaiden energian varastointitekniikoiden kehittäminen on ratkaisevan tärkeää uusiutuvan energian laajamittaisen integroinnin kannalta. Akkutekniikoiden kehityksen, kuten litiumioniakkujen ja virtausakkujen ja kiinteän elektrolyytin akkujen, odotetaan parantavan energian varastointikapasiteettia ja joustavuutta. (Ilmastopaketti.fi 2025)

Energiantuotannon tulevaisuudessa uusiutuminen keskittyy todennäköisesti hajautettuihin energijärjestelmiin. Tämä tarkoittaa siirtymistä keskitetystä sähköntuotannosta paikalliseen energiantuotantoon käyttämällä pienimuotoisia uusiutuvia energialähteitä, mikroverkkoja ja älykkäitä verkkoja. Tämä voi parantaa energian sietokykyä, vähentää siirtohäviöitä ja auttaa yhteisöjä tulemaan omavaraisemmiksi. Energiatohokkuustoimenpiteillä ja kysyntäjousto-ohjelmilla on ratkaiseva rooli energiankulutuksen hallinnassa. Älykkäiden verkkojen, IoT-laitteiden ja kehittyneiden energianhallintajärjestelmien avulla kuluttajat voivat seurata ja optimoida energiankäyttöään, vähentää jätettä ja tukea kestävämpää energiatulevaisuutta. (Hautakangas 2022)

Vety on saamassa huomiota potentiaalisena energiankantajana ja varastointivälineenä. Vedyn tuotanto-, varastointi- ja hyödyntämistekniikoiden kehitys voi tehdä siitä toteuttamiskelpoisen vaihtoehdon aloille, joita on haastavaa sähköistää suoraan, kuten raskaalle teollisuudelle ja kaukokuljetuksille. Lisäksi muita vaihtoehtoisia polttoaineita, kuten biopolttoaineita, synteettisiä polttoaineita, metanolia ja ammoniakia, tutkitaan fossiilisten polttoaineiden mahdollisina korvaajina. (Euroopan parlamentti 2022)

Fuusioenergialla, joka jäljittelee auringossa tapahtuvaa prosessia, on valtava potentiaali käytännössä rajattomana, puhtana ja turvallisena energialähteenä.

Vaikka kaupalliset fuusiovoimalat ovat vielä kehitteillä, fuusiotutkimuksessa on edistytty lupaavia edistysaskeleita, kuten ITER:n (International Thermonuclear Experimental Reactor) rakentaminen, jonka tavoitteena on osoittaa fuusiovoiman toteutettavuus. (VTT 2020)

Perinteisempi fissio- pohjainen ydinvoimarakentaminen tulee jatkumaan ja suurien laitosten rinnalle tulee pienempiä modulaarisia SMR-laitoksia (Small modular reactor). On arvioitu että SMR reaktorit kaupallistuisivat jo vuonna 2030 (Finnuclear 2025)

2000-luvulla jo kasvanut biomassan ja biopolttoaineiden kysyntä tulee kasvamaan liikennepolttoaineiden bio-osuuden jakeluelvoitteiden myötä. (Koistinen, Sjöstedt, Sitra 2021)

4 Yksilön rooli ilmastonmuutoksen vastaisessa taistelussa

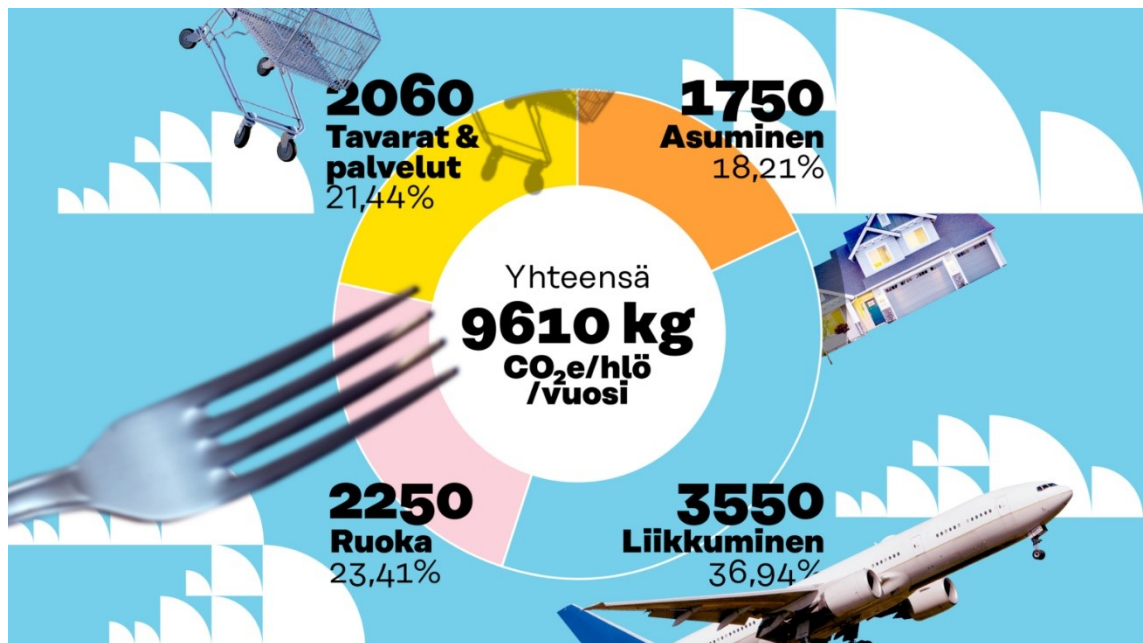
Tulevaisuudessa kansalaisen rooli päästövähennyksen saavuttamisessa korostuu. Pääasiassa muutokset tulevat näkymään erityisesti asumisessa, liikkumisessa, hankinnoissa, ruokailutottumuksissa ja jätteiden muodostumisessa. Teknologian kehittyminen ja uusien ohjauskeinojen käyttöönotto mahdollistavat osin muutoksen ilman kansalaisen aktiivista roolia. Valintojen merkitys korostuu koska tavoitteiden saavuttamiseksi pelkästään poliittiset ohjaustoimet eivät tule riittämään eivätkä aina olisi lakien tai eettisyyden mukaisia. (Kyllönen 2025)

Asumisen sijainti vaikuttaa esimerkiksi liikkumistarpeeseen, liikkumistapavalinnat autoilun, joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn välillä vaikuttavat liikennesuoritteiden kehittymiseen. Tukipolitiikka ja hinnoittelu vaikuttavat suoraan siihen hankitaanko talouksiin sähköautoa vai valitaanko sen sijaan perinteisempi polttomoottori tai jopa hybridikulkuneuvo. mutta viimekädessä kuluttaja tekee päätöksensä, ympäristöystävällisyyden, helppouden, kustannusten ja tarpeiden puitteissa. Asumisen roolin ollessa päästöihin nähden suuri, tulee tulevaisuudessa pystyä vaikuttamaan lämmitysmuotojen ja muiden uusiutuvienkäyttövoimien valintaan entistä suuremmin. Öljylämmityksen nopeampi korvaaminen lämpöpumpuilla, sähköllä tai kaukolämmöllä tai kyky tehdä suurempia energiatehokkuusremontteja, vaikuttaa suuresti päästövähennyksiin taakanjakosektorilla. Myös oikean kokoinen asumismuoto voi tulevaisuudessa olla yhä merkityksellisempää. Ruokahävikin vähentäminen ja kasvipainotteiseen ruokavalioon siirtymisellä voidaan välillisesti vaikuttaa maatalouden päästöihin ratkaisevalla tavalla. Ruokavaliomuutos vaikuttaisi myös terveydellisellä tavalla. Kuluttajan yleisesti tekemät ostopäätökset vaikuttavat suoraan tuotteiden aiheuttamaan hiilikuormaan ja parantaa valmistajien edellytyksiä vähentää päästöjä. (Ukkonen 2019)

4.1 Hiilijalanjälki

Yksilön ilmastoneutraaliutta määrittelee hiilijalanjälki, joka tarkoittaa kuinka paljon päästöjä toiminnan tai tuotteen elinkaaren aikana syntyy. Hiilijalanjälki ilmaistaan massana, grammoina tai tonneina.

Tavoiteluku yksilön päästöille 2030 olisi noin 3000 kilogrammaa. Keskiporto suomalaisen päästöt olivat 2018 n.10 300 Kilogrammaa hiilidioksidia vuodessa. Keskimääräinen hiilijalanjälki vuonna 2023 oli 9610 kilogrammaa hiilidioksidiekvivalenttia. Suomessa on siis tapahtunut edistystä mutta 5 vuoden aikana liian vähän, jotta tällä kehityksellä pääsisimme tavoitearvoihin seuraavan seitsemän vuoden aikana. Alla kuvassa 9. Sitran näkemys mistä tuo jalanjälki koostuu. (Sitra 2018)



Kuva 8. Keskiertosuomalaisen Hiilijalanjälki 2023. (Sitra 2018)

Tiedonsaannin lisääminen ja yleisen ilmastoystävällisen elämäntavan suunnittelu ja mahdollistaminen tulevat olemaan ratkaisevassa roolissa kuluttajan tulevaisuuden valintojen toteutumisessa. Tiedon tuonti yksilön tasolle ymmärrettävästi ja helposti lähestyttäväksi mahdollistaa yksilön kiinnostumisen ilmastonmuutokseen ja siihen vaikuttamiseen. (Tiihonen, Leino, Kulha, Setälä 2023)

4.2 Hiilikädenjälki

Kenties hiilijalanjälkeä tärkeämpää voi olla hiilikädenjälki mikä määrittelee ulospäin suuntauvan toiminnan vaikutuksia esimerkiksi läheisiin ihmisiin. Omalla esimerkillä voimme vaikuttaa lähipiiriin. Hiilikädenjälki merkitsee yrityksille tavaran tai tuotteen tai palvelun positiivista vaikutusta Ilmaston ja on siis päinvastainen hiilijalanjäljelle. Esimerkiksi päästövähennykset joita tulee energian säästöstä, kierrätettävyydestä ja materiaalin käytön tehokkuudesta ovat hyvän ja suuremman hiilikädenjäljen mittareita. mitä suurempi kädenjälki on, sen parempi. Hiilikädenjäljen idea yrityksille on kehittää tuotteita ja palveluita joiden avulla asiakas voisi pienentää hiilijalanjälkeään. Mitä suurempi kädenjälki – sen parempi. Kun asiakas ottaa hyvin kehitetyn tuotteen käyttöönsä, pienenee asiakkaan jalanjälki. (VTT ja LUT-yliopisto 2020)

4.3 Luontojalanjälki

Luontojalanjälki on uusi termi kuvaamaan ihmisen toiminnasta johtuvaan luonnon monimuotoisuuden muutoksiin ja lajikatoon liittyen. Se huomioi luonnon käyttöä muutoinkin kuin pelkän hiilidioksidikuorman perusteella. Luontojalanjälki on erityisesti ruuantuotannossa tärkeä mittari. Muun muassa ilmastonmuutos, veden käyttö ja saasteet vaikuttavat luonnon monimuotoisuuden kehittymiseen. (LUT-yliopisto 2024)

5 Sopeutuminen ja selviytymiskyky

Ilmastonmuutos asettaa merkittäviä haasteita ekosysteemeille, talouksille ja ihmis yhteiskunnille maailmanlaajuisesti. Maapallon lämpötilan noustessa äärimmäiset sääilmiöt yleistyvät ja luonnonvarat vähenevät jatkuvasti. Näiden haasteiden edessä sopeutuminen ja joustavuus ovat ratkaisevan tärkeitä käsitteitä yksilöille, yhteisöille ja kansakunnille. (Valtioneuvosto 2019)

Avainsana tulevaisuudessa on siis Resilienssi.

Tässä keskeisiä strategioita, jotka voivat edistää kestävämpää ja joustavampaa tulevaisuutta.

1. Jotta ilmastonmuutokseen voidaan sopeutua tehokkaasti, on tärkeää ymmärtää sen syyt ja vaikutukset. Ilmastonmuutos johtuu pääasiassa ihmisen toiminnasta, kuten fossiilisten polttoaineiden polttamisesta, metsien hävittämisestä ja teollistumisesta. Sen seurauksia ovat merenpinnan nousu, muuttuneet sademäärät, lisääntyneet lämpöaallot ja voimistuneet myrskyt. Näiden syiden ja seurausten tunnistaminen on ensimmäinen askel kohti resilienssin rakentamista.
2. Selviytymisen välttämättömyys: Selviytymisellä tarkoitetaan luonnon ja ihmisen järjestelmien sopeutumista ja reagointia ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Siihen kuuluu uusien teknologioiden ja käytäntöjen käyttöönotto, jotka minimoivat haavoittuvuuden ja parantavat sietokykyä. Sopeutuminen voi tapahtua eri muodoissa, rannikkopuolustusmekanismien toteuttamisesta merenpinnan nousulta suojelemiseksi, kuivuutta kestävien viljelykasvilajikkeiden kehityksestä vaikka kestävien vesihuoltostrategioiden kehittämiseen. Se on ennakoiva lähestymistapa, jonka avulla yhteiskunnat voivat sopeutua muuttuviin olosuhteisiin ja vähentää häiriöiden ja menetysten mahdollisuutta.
3. Kokonaisvaltainen lähestymistapa: Resilienssi on järjestelmien kyky kestää häiriöitä, toipua nopeasti ja sopeutua vastoinkäymisiin. Resilienssistrategiat kattavat sosiaaliset, taloudelliset ja ympäristöön liittyvät ulottuvuudet, ja niillä

pyritään parantamaan yhteisöjen yleistä hyvinvointia ja vakautta.

Selviytymiskyvyn keskeisiä osatekijöitä ovat muun muassa seuraavat:

- a) Monipuolistaminen: Elinkeinojen ja talouksien monipuolistaminen voi vähentää riippuvuutta ilmastoherkistä aloista ja parantaa sopeutumiskykyä. Tähän voi sisältyä uusien teollisuudenalojen kehittämisen tukeminen, innovoinnin edistäminen ja luonnonvarojen suojelua koskevien kestävien käytäntöjen edistäminen.
- b) Varhaisvaroitusjärjestelmät: Oikea-aikainen tiedottaminen on ratkaisevan tärkeää ilmastoon liittyviä uhkia koskevan tehokkaan päätöksenteon kannalta. Varhaisvaroitusjärjestelmät, mukaan lukien sääennusteet ja katastrofiriskin vähennysmekanismit, joiden avulla yhteisöt voivat valmistautua äärimmäisiin tapahtumiin ja reagoida niihin, mikä lieventää niiden vaikutuksia.
- c) Infrastrukturi ja suunnittelu: Kestävän infrastruktuurin rakentaminen on välttämätöntä ilmastonmuutoksen aiheuttamien fyysisten ja taloudellisten vahinkojen minimoimiseksi. Tähän sisältyy ilmastonmuutoksen kestävien rakennusten rakentaminen, kaupunkisuunnittelun parantaminen muuttuvien ilmastomallien huomioon ottamiseksi sekä riittävien vesi- ja sanitaatiojärjestelmien varmistaminen.
- d) Koulutus ja tietoisuus: Ilmastolukutaidon edistäminen ja tietoisuuden lisääminen ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista ovat olennaisen tärkeitä selviytymiskyvyn parantamiseksi. Yksilöiden ja yhteisöjen kouluttaminen antaa heille mahdollisuuden tehdä tietoon perustuvia päätöksiä, mukauttaa käyttäytymistään ja harjoittaa kestäviä käytäntöjä.

4. Yhteistyö ja kansainvälinen yhteistyö: Ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen edellyttää yhteistyötä kaikilla tasoilla paikallisyhteisöistä maailmanlaajuisiin kumppanuuksiin. Hallitusten, organisaatioiden ja yksilöiden on työskenneltävä yhdessä jakaakseen tietoa, resursseja ja parhaita käytäntöjä. Kansainvälinen yhteistyö on olennaisen tärkeää maailmanlaajuisten ilmastopöytäkirjojen täytäntöön panemiseksi, teknologisten innovaatioiden edistämiseksi ja haavoittuvien alueiden tukemiseksi.

Ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen kriisi, joka vaatii sopeutumista ja sietokykyä ensisijaisina vastauksina. Mukautuvien käytäntöjen omaksuminen ja selviytymiskykyisten järjestelmien rakentaminen antavat yhteiskunnille mahdollisuuden vastata muuttuvan ilmaston asettamiin haasteisiin.

Ymmärtämällä ilmastonmuutoksen vaikutuksia, toteuttamalla sopeutumisstrategioita ja edistämällä selviytymiskykyä yksilöt ja yhteisöt voivat navigoida tulevaisuuden epävarmuustekijöissä ja luoda kestävän ja turvallisen maailman tuleville sukupolville. (Valtioneuvosto 2016).

Yhteisillä toimilla ja innovointiin sitoutumisella voimme voittaa ilmastonmuutoksen aiheuttamat esteet ja rakentaa valoisamman ja kestävämmän tulevaisuuden.

5.1 Suomi sopeutuu

Uuden ilmastolain myötä, vuonna 2023 uusin Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma on nähnyt päivänvalon. Ilmastolaissa on määritelty valtioneuvoston hyväksyvän tulevien vuosien sopeutumissuunnitelman vähintään joka toinen vaalikausi. Tämä suunnitelma on lopulta voimassa vuoteen 2030. Niinä vuosina, jolloin ei ole velvollisuutta laatia uutta suunnitelmaa, tulee arvioida uusien suunnitelmien ja toimien tarvetta lähitulevaisuudessa. Tämä kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategia tunnetaan jatkossa nimellä KISS2030. Tässä strategiassa keskiössä on varautuminen, mukautuminen muutokseen ja toiminta joilla voidaan hyötyä ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Lisäksi osaltaan varmistaa, että riskienhallintaa ja ilmastokestävyyttä edistetään. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on edistetty Suomessa kansallisen tason toimenpiteillä, politiikkatoimilla, jo 20 vuoden ajan. Suomi julkaisi ensimmäisenä EU-maana ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategiansa jo vuonna 2005. (Valtioneuvosto 2023)

6 Loppusanat

Olen 20 vuotta seurannut tiiviisti ilmastonmuutoksen etenemistä, politiikan kehittymistä ilmastonmuutoksen saralla, kuin myös käytänteiksi muodostuneita tulevaisuuden suunnitelmia ja valtioiden ilmastonmuutoksen vastaisia toimia. Olen huolissani nykytilanteesta, jossa maailman tasolla yhteiskunnat eivät ole ottaneen riittävän vakavasti ilmaston muuttumista, eikä yhteiskunnat ole valmiita vastaanottamaan köyhempien maiden taakkaa kannettavakseen. Köyhimpiin maihin ilmastonmuutos iskee kovimmin näkyen erityisesti kuivuuden aiheuttamana nälänhätänä, toisaalla tulvina ja puhtaan juomaveden riittämättömyytenä. Seurauksena tulee olemaan suuret siirtolaisaallot. (Laakso 2021)

Maapallolla on kuitenkin vuosina 2023 ja 2024, nykyisistä teoista huolimatta rikottu ennätyksiä niin hiilidioksidipitoisuuksissa kuin myös koettu maapallon mittaushistorian kuumimmat päivät ja kuumimpia kuukausia, valtameret ovat olleet historiallisen lämpimiä ja Etelämantereen merijään korkeuskin ollut ennennäkemättömän matalalla. Mikäli nyt päätään nostava EL Niño ilmiö alkaa nopeasti, vuodesta 2024 tulee mittaushistorian lämpimin. (Henell 2023)

Pitkään kestänyttä kuivuutta ja lämpöennätysten rikkomisen seurauksena ilmastonmuutosta on kiihdyttänyt näiden seurauksena syntyneet laajat maailmanlaajuiset metsäpalot, tähän vastataksemme tulevaisuudessa sammutuskalustojen hankintaa tulisi edellyttää samaan tapaan kuin Nato edellyttää puolustusmenoihin käytettäväksi osuutta Bruttokansantuotteesta.

Kulutamme yhä maapallon luonnonvaroista enemmän kuin maapallo ehtii uusiutua, jätämme jälkeemme muokattua maaperää ja saasteita, kaatopaikkoja. Näiden asioiden ymmärtäminen ja korjaaminen ovat myös erityisen tärkeää yhteiskunnan tulevaisuuden edellytyksenä. Väestönkasvu ei myöskään voi jatkua nykyisellään, maapallon resurssit eivät yksinkertaisesti enää riitä. (Tekniikan maailma 2023).

Yhteenvetona, tämän tutkimuksen opettamana nykyiset teot kaikessa suuruudessaan olevan yhä liian pieniä vastataksemme ilmastonmuutoksen haasteisiin, erityisesti ilmaston lämpenemisen ja maailman saastumisen pysäyttäminen näyttää yhä olevan liian kaukana tulevaisuudessa.

Uusiutuvien käyttöönotto on tullut fossiilisten polttoaineiden kulutuksen rinnalle korvaamaan sitä lisääntynyttä energiantarvetta. Vaikka meillä Suomessa tilanne on parantunut, muualla maailmassa tilanne on pysynyt osin ennallaan, toisaalla erityisesti kehittyvissä maissa, huonontunut fossiilisten käytön lisääntymisenä. Yhä puhutaan fossiilisten polttoaineiden käytön huipun tulevan lähivuosien päästä, ehkä jopa niinkin pian kuin 2030, aika näyttää kuinka siinä käy. (Sheppard 2023).

Liikkumisen muuttuminen sähköisempään suuntaan on lisännyt kaivosteollisuuden kasvua uusien mineraalien perässä ja autojen myynti on riippuvaista lähinnä varallisuudesta. Nykyisellään Suomessa autojen keski-ikä lähenee 14 vuotta, tämä luku tulee kasvamaan lähivuosina koska harvalla on varaa sähköautoihin tulevaisuudessakaan, mikäli auton hankintaan ei tule suuria tukimuutoksia jotka kohdennettaisiin erityisesti alemmalle keskiluokalle. Polttomootoriautojen myynnin lopettamisesta on ollut jo Euroopan tasolla puhetta, mutta alkuun markkinoilta varmasti häviävät halvemmat pikkuautot.

Asumiseen ja infrastruktuuriin ei varmaankaan ole tulossa nopeita muutoksia johtuen asumisyksiköiden pitkästä eliniästä. Uutta rakennettaessa ympäristö otetaan jo huomioon. Fossiilisista lämmitysmuodoista siirrytään laajemmin sähköön varaan lämpöpumppujen muodossa (Gebwell n.d.),

Yhteiskunnan selviäminen ilmastomuutoksesta tulee olemaan vaikea, avainsana on resilienssi, sopeutuminen tulevaan muutokseen. Kyky tunnistaa muutoksen kohteet, esimerkiksi luonnonkatastrofien luonne, tiedostaa yhteisön heikkoudet ja vahvuudet, haitallisten vaikutusten minimoimiseksi, sekä täytäntöön panna parhaat tulevaisuuden rakennuspalikat nyt! (Ilmasto-opas 2019).

Lähteet

Business Finland 2025, Viitattu 06.05.2025.

<https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/ohjelmat/suomen-kestavan-kasvun-ohjelma>

Copernicus Marine Service 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://marine.copernicus.eu/fi/ocean-climate-portal/sea-level>.

Demokraatti 2025. Viitattu 20.04.2025. <https://demokraatti.fi/orpo-ilmastolaista-hallitusohjelma-on-kaikilta-osin-voimassa>

Elinkeinoelämän keskusliitto 2014. Viitattu 06.05.2025

<https://ek.fi/ajankohtaista/uutiset/resurssitehokkuuden-edistaminen-bisneksen-lahtokohta/#spf-resurssitehokkuus>

Energiatehokkuussopimukset 2017-2025, Viitattu 20.04.2025

<https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/sopimus/>

Energiateollisuus 2025. Viitattu 06.05.2025.

<https://energia.fi/energiatietoa/asiakkaat/energiansaasto/energiatehokkuussopimukset-toimivat/>

Energiamailma 2025, Viitattu 20.04.2025.

<https://energiamailma.fi/energiasta/energiantuotanto/>

Euroopan komissio 2025. Viitattu 20.04.2025.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal/eu-un-climate-change-conference/eu-cop29-climate-change-conference_fi

Euroopan parlamentti 2019. Viitattu 06.05.2025

<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-mennessa>

Euroopan parlamentti 2022, Lisää vaihtoehtoisia polttoaineita autoille. Viitattu 07.05.2025

<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20221013STO43019/lisaa-vaihtoehtoisia-polttoaineita-autoille>

Euroopan parlamentti 2024. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20170213STO62208/eu-n-paastokauppajarjestelma>

Euroopan parlamentti 2024. Viitattu 07.05.2025

<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/fi/sheet/76/resurssitehokkuus-ja-kiertotalous>

Euroopan parlamentti 2025, s.4-5. Viitattu 07.05.2025

https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/fi/FTU_2.4.9.pdf

Eurooppa-neuvosto 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/paris-agreement-climate/cop28/>

Eurooppa-neuvosto 2022. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/fit-for-55/>

Frilander, J. YLE 2019. Viitattu 20.04.2025. <https://yle.fi/a/3-10734977>

Gebwell n.d. Viitattu 20.04.2025. <https://gebwell.fi/maalampo/kerrostalon-kaivokentan-suunnittelu/>

Gustafsson, M. STT/Iltasanomat 2022. Viitattu 29.04.2025.

<https://www.is.fi/autot/art-2000008915384.html>

Hautakangas, E. 2022 Työ- ja elinkeinoministeriö.

<https://maaseutuverkosto.fi/wp-content/uploads/2022/11/Elina-Hautakangas-Maaseudun-energiayhteisot.pdf>

Henell, H. Iltalehti 2023. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.iltalehti.fi/ulkomaat/a/02ff705d-188a-467a-bcca-42d176dad0bf>

Hoffrén 2008, Viitattu 07.05.2025. https://stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-05-30_007.html?s=0

Ikonen, T 2025. Nordigplug. Viitattu 07.05.2025.

<https://nordicplug.fi/blogs/sahkoautot-ja-lataaminen-blogi/kaksisuuntainen-lataus-v2g>

Ilmasto-opas 2019. Viitattu 20.04.2025. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutokseen-sopeutuminen-ja-muutoksen-hillintataydentavat-toisiaan>

<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutokseen-sopeutuminen-ja-muutoksen-hillintataydentavat-toisiaan>

Ilmasto-opas.fi 2022. Viitattu 07.05.2025 <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/sopimukset-ohjaavat-kansainvalista-ilmastopolitiikkaa>

Ilmastosisu- blogi, 2020. Viitattu 06.05.2025.
<https://ilmastosisu.blog/2020/04/04/hiilen-hinnoittelun-abc-paastovero-paastokauppa-ja-hyvitysmekanismit/>

Ilmastopaketti.fi 2025. Viitattu 07.05.2025
<https://ilmastopaketti.fi/uutiset/energiamarkkinat-ja-puhdas-vihrea-siirtyma-tulevaisuuden-nakymat-ja-haasteet/>

IPCC Raportin kooste, Valtioneuvosto 2022. Viitattu 20.04.2025.
<https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/ipcc-n-raportti-nykyiset-toimet-eivat-riita-ilmaston-lampenemisen-rajaamiseen-1-5-asteeseen-tehokkaat-paastovahennykset-valttamattomia-jo-seuraavan-vuosikymmenen-aikana>

Kanninen, J 2012, YLE. Viitattu 07.05.2025 <https://yle.fi/a/3-6404199>

Kasvihuonekaasu – Wikipedia 2025, Viitattu 20.04.2025.
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Kasvihuonekaasu>

Kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma 2025. Viitattu 20.04.2025.
<https://kestavakehitys.fi/agenda-2030>

Koistinen, A, Sjöstedt, T. Sitra 2021. Viitattu 07.05.2025
<https://www.sitra.fi/uutiset/uusi-selvitys-biomassan-kypsynta-kasvaa-tuntuvasti-eussa-tulevaisuuden-kayttokohteet-harkittava-tarkasti/>

Kortelainen, J. 2024. Uusiutuvan energian työpaikat ennätyskasvussa
<https://www.energiuutiset.fi/kategoriat/markkinat/uusiutuvan-energian-tyopaikat-ennatyskasvussa.html>

Kyllönen, S. 2025. Viitattu 07.05.2025. <https://blogs.helsinki.fi/climate-ethics/fi/ilmastonmuutos-on-suuri-eettinen-haaste/>

Laakso, T 2021, Maailman kuvalehti.
<https://maailmankuvalehti.fi/2021/09/maailma-net/ilmastonmuutos-pakottaa-miljoonat-siirtolaisiksi-samalla-kasvaa-myos-pakkotyön-riski-kertoo-tuore-selvitys/>

LUT-Yliopisto 2024. Viitattu 07.05.2025 <https://www.lut.fi/fi/artikkelit/miten-luontojalanjalki-hiilijalanjalki-hiilikadenjalki-ja-vesijalanjalki-vaikuttavat>

Maa- ja metsätalousministeriö 2025. Viitattu 06.05.2025.

<https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsatalouden-kestavyys>

Mauna loa observatory NOAA 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://gml.noaa.gov/ccgg/trends>

Mitätarkoittaa.fi, Lennart S, 2025, <https://xn--mittarkoittaa-dfb.fi/mita-tarkoittaa-ilmastonmuutos/>

MTV-uutiset - STT, 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/eurooppa-lampenee-nopeammin-kuin-mikaan-muu-maanosa-vuosi-2024-mittaushistorian-kuumin/9138144>

Mäki-Petäjä, P. MTV – STT artikkeli 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/vuosi-2024-oli-mittaushistorian-lampimin-kriittisena-pidetty-raja-ylittyi-ensimmaisen-kerran/9079764>

Niskanen, I – Iltasanomat 2024. Viitattu 20.04.2025

<https://www.is.fi/politiikka/art-2000010855396.html>

Omakotiliitto 2022. Viitattu 07.05.2025

<https://www.omakotiliitto.fi/omakotilehti/verkkartikkelit/uudistuneet-energiamerkinnot-ohjaavat-laitteita-entista-energiatehokkaimmiksi/>

Opetushallitus 2019. Viitattu 06.05.2025 <https://www.oph.fi/fi/tietoa-meista/ilmastovastuu-koulutuksessa-vaikutusohjelma>

Pohjoismainen yhteistyö 2019. Pohjoismainen julkilausuma vähähiilisestä rakentamisesta ja rakennusalan kiertotalousperiaatteista. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.norden.org/fi/declaration/pohjoismainen-julkilausuma-vahahiilisesta-rakentamisesta-ja-rakennusalan>

Rakennusteollisuus 2023. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 tutkimus.

Viitattu 20.04.2025. <https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/11/rt-2-vahahiilisyyden-mahdollisuudet.pdf>

Rakennusteollisuus 2024. Vähähiilisyyden tiekartta. <https://rt.fi/tietoa-alasta/ymparisto-ja-ilmasto/vahahiilinen-rakentaminen/vahahiilisyyden-tiekartta/>

Ratilainen 2024, Maailman kuvalehti. Viitattu 07.05.2025

<https://maailmankuvalehti.fi/2024/vain-verkossa/yhteiskunta-ja-talous/alexander-stubb-globaalit-haasteet-ratkaistaan-vain-kansainvalisella-yhteistyolla/>

Rohde, R. Berkeley Earth 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2024/>

Salonen, A. 2010, s.20-25. Kestävä kehitys globaalien ajan hyvinvointiyhteiskunnan haasteena. Väitöstutkimus. Viitattu 20.04.2025.

<https://helda.helsinki.fi/items/2ba121dd-6fd4-41bc-baa9-328cb3400559>

Sheppard, D. 2023. "the beginning of the end" Irish times – lehti.

<https://www.irishtimes.com/business/2023/09/12/world-at-beginning-of-end-of-fossil-fuel-era-says-global-energy-agency/>

Sitra 2017. Viitattu 07.05.2025 <https://www.sitra.fi/artikkelit/jaettua-liikkumista/>

Sitra 2019. Viitattu 20.04.2025.

<https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>

Suomen autolehti n.d. Viitattu 29.04.2025.

<https://www.suomenautolehti.fi/polttomoottoriautojen-tuotantoon-rajoituksia/>

Suomen ilmastopaneeli 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://ilmastopaneeli.fi/maankayttosektorin-nettonielua-on-vahvistettava-kiireellisesti/>

Suomen Ympäristökeskus 2022, Ilmastonmuutos vaatii nopeaa toimintaa

<https://www.ymparisto.fi/fi/ilmasto-muutoksessa/ilmastonmuutos-vaatii-nopeaa-toimintaa#euroopan-unionin-asettamattavoitteet>

Suomen ympäristökeskus 2024, s.75-80. Tikkakoski, P., Leppänen, S., Mela, H., Luhtala, S., Hildén, M., Mikkola, M., Kühn, T., Naumanen, H., Ahonen, S., Haapala, A., Lilja, S., Tuomenvirta, H., Drebs, A. & Votsis, A. 2024. Kohti ilmastokestävää kaupunkisuunnittelua <http://hdl.handle.net/10138/576343>

Tekniikan maailma 2023, "Ihmiskapulaation korjausliike". Viitattu 20.04.2025.

<https://tekniikanmaailma.fi/ihmiskapulaation-korjausliike-saattaa-olla-tulossa-lahitulevaisuudessa-tutkija-ennustaa/?shared=1325166-38e23055-500>

Teknolomiteollisuus 2024. Viitattu 07.05.2025

<https://teknolomiteollisuus.fi/emobility/95-autokannasta-sahkoautoja/>

Tiihonen, A, Leino, M, Kulha, K ja Setälä, M. Turun yliopisto. 2023 s.24-25
Suomalaisten ilmastonmuutosasenteet, ilmastohuoli ja toimintahalukkuus

https://www.researchgate.net/publication/373048995_Suomalaisten_ilmastonmuutosasenteet_ilmastohuoli_ja_toimintahalukkuus#pfe

Tilastokeskus 2021. Viitattu 20.04.2025.

<https://stat.fi/tup/tilastotietokannat/index.html>

Tilastokeskus 2022. Viitattu 06.05.2025

<https://stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2022/kiertotalous-edistyy-suomessa-hitaasti-merkittavimmat-askleet-kohti-asetettuja-tavoitteita-ovat-viela-ottamatta>

Tilastokeskus 2025. Viitattu 07.05.2025

https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_mkan/statfin_mkan_pxt_11ib.px

Työ- ja elinkeinoministeriö 2025. Viitattu 20.04.2025. <https://tem.fi/uusiutuva-energia>

Ulkoministeriö 2025. Viitattu 07.05.2025 <https://um.fi/kauppasopimusten-hyodyntaminen>

Ukkonen, R. YLE 2019. Viitattu 07.05.2025 <https://yle.fi/a/3-10697378>

UNFCCC – COP 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>

UNFCCC 2025. Viitattu 06.05.2025. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

Valtioneuvosto Julkaisu 2017, s 13. Viitattu 20.04.2025.

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80703>

Valtioneuvosto 2019, Sanna Marinin puhe litteroituna. Viitattu 20.04.2025.

<https://valtioneuvosto.fi/-/10616/paaministeri-sanna-marin-hallitusohjelman-tiedonantokeskustelussa-eduskunnassa>

Valtioneuvosto 2016. Ympäristöhallinnon ilmastomuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma 2022. s.7 Viitattu 20.04.2025.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75594/YMra_25_2016_ilmastomuutokseen.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valtioneuvosto 2019. Hanke esittely - Fossiilittoman liikenteen tiekartta. Viitattu 20.04.2025. <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM050:00/2019>

Valtioneuvosto 2019. Julkaisu. Kokonaisresilienssi ja turvallisuus: tasot, prosessit ja arviointi

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161358/17-2019-Kokonaisresilienssi%20ja%20turvallisuus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valtioneuvosto 2023, Julkaisu. Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 – KISS2030. Viitattu 29.04.2025.

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165337>

Valtioneuvosto 2023, Suomi tukee vihreän ilmastorahaston lisärahoitusta.

<https://valtioneuvosto.fi/-/suomi-tukee-vihrean-ilmastorahaston-lisarahoitusta>

Valtioneuvosto 2024, Vastuullisuusraportti. Viitattu 06.05.2025

<https://valtioneuvosto.fi/-/1410829/vastuullisuusraportti-kestavan-kehityksen-tavoitteet-nakyvat-strategioissa-ja-arjen-tyossa>

VTT ja LUT-yliopisto 2020. Hiilikädenjälki: Uusi ympäristömittari. Viitattu

20.04.2025. <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/hiilikadenjalki-uusi-ymparistomittari-tuotteiden-positiivisten>

VTT 2020. Viitattu 07.05.2025. <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/fuusiosta-kestava-ratkaisu-energiapulaan>

WWF Suomi 2025. Viitattu 20.04.2025. <https://wwf.fi/uhat/ilmastonmuutos/>

Wikipedia - Kiertotalous 2025. Viitattu 20.04.2025.

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Kiertotalous>

Wikipedia - Pariisin ilmastosopimuksen osanottajamaat 2025. Viitattu 06.05.2025

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_parties_to_the_Paris_Agreement

World meteorological organisation 2025. Viitattu 08.05.2025.

<https://wmo.int/topics/greenhouse-gases>

Ympäristöministeriö 2025, Pariisin ilmastopöytäkirja 2015. Viitattu 20.04.2025.
<https://ym.fi/pariisin-ilmastopöytäkirja>

Ympäristöministeriö 2022, Tiedote, Viitattu 20.04.2025. [https://ym.fi/-/ipcc-n-
raportti-ilmastonmuutos-on-vaikuttanut-vakavalla-tavalla-luontoon-ja-ihmisiin-
vaikutukset-jakautuvat-epatasaisesti](https://ym.fi/-/ipcc-n-
raportti-ilmastonmuutos-on-vaikuttanut-vakavalla-tavalla-luontoon-ja-ihmisiin-
vaikutukset-jakautuvat-epatasaisesti)

Ympäristöministeriö 2025, Kiertotalous. Viitattu 20.04.2025.
<https://ym.fi/kiertotalouden-edistaminen-eu-ssa>

Ympäristöministeriö 2025, Ilmastopolitiikka. Viitattu 20.04.2025.
<https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>

Ympäristöministeriö 2025, Rakentamisen tiekartta. Viitattu 20.04.2025
<https://ym.fi/vahahiilisen-rakentamisen-tiekartta>

