

Työ- ja elinkeinoministeriö, VN/11385/2020

**Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian luonnoksen tiivistelmä  
14.4.2022**

## 1 Taustaa

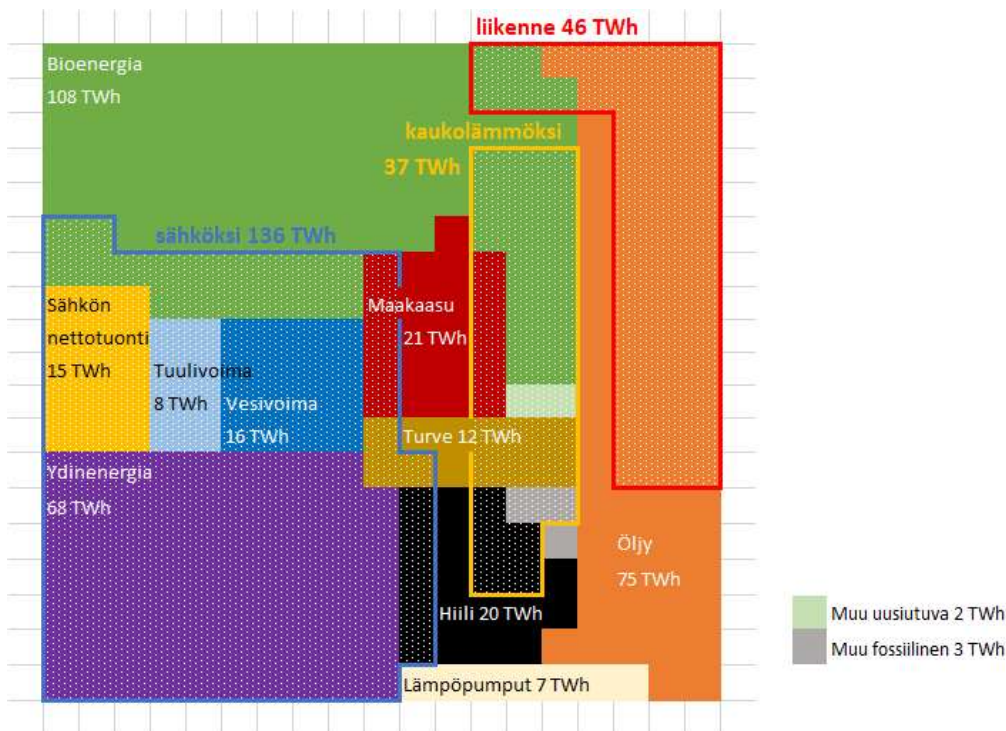
Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian tiivistelmässä on esitetty johdantona aiheeseen katsaus Suomen energiahankinnan ja -käytön nykytilaan. Sen jälkeen on esitetty strategian keskeiset lähtökohdat ja tavoitteet. Pääpaino tiivistelmässä on eri sektoreiden politiikkatoimien kuvauksessa. Kaikkia strategian yksittäisiä politiikkatoimia koskevia linjauksia ei ole tässä tiivistelmässä lueteltu, vaan on lähinnä kuvattu eri ilmasto- ja energiapolitiikan sektoreiden politiikkatoimia laajemmassa kontekstissa sekä linjauksien perusteluja. Tiivistelmän lopussa on kuvattu politiikkalinjausten arvioituja vaikutuksia.

## 2 Energiahankinnan ja -käytön nykytila

Pohjoisen sijainnin vuoksi Suomessa tarvitaan paljon energiaa. Lämmitykseen tarvittavan energian määrä on maailman suurimpia henkilöä kohti. Lisäksi teollisuus tarvitsee runsaasti energiaa käyttöönsä. Pitkien etäisyyksien takia myös liikenteen energiankulutus on suurta. Suomen energiahuolto perustuu hajautettuun energiantuotantoon, monipuolisiin energialähteisiin ja toimintavarmaan siirto- ja jakelujärjestelmään.

Suomen energialähdejakauma on perinteisesti aina ollut hyvin monipuolinen (Kuva 1). Uusiutuvat energialähteet ovat 2010-luvulla ohittaneet fossiilisten käytön. Uusiutuvilla energialähteillä katettiin 39 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta vuonna 2020. Fossiilisten energialähteiden ja turpeen osuus oli yhteensä 37 prosenttia. Puupolttoaineet ovat selvästi Suomen merkittävin energialähde 28 prosentin osuudella energian kokonaiskulutuksesta. Puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa pohjautuu pääsääntöisesti metsäteollisuuden sivuvirtojen eli mustalipeän ja kiinteiden puupolttoaineiden, kuten kuoren ja purun, käyttöön.

Kaasun osuus energian kokonaiskulutuksesta on pieni moniin muihin eurooppalaisiin maihin verrattuna, vain 6 prosenttia. Kaasua käytetään lähinnä teollisuudessa sekä kaukolämmön tuotannossa, ei kiinteistökohtaisessa lämmityksessä kuten manner-Euroopassa on tavallista. Kivihiilen energiankäyttö vähenee ja on lailla kielletty talven 2029 jälkeen. Tuulivoima suunnitellaan ja rakennetaan tällä hetkellä varsin paljon, investoinnit toteutuvat markkinaehtoisesti ilman valtion tukia. Suomi ylitti selvästi EU:n uusiutuvan energian direktiivissä vuodelle 2020 asetetun tavoitteen uusiutuvan energian lisäämiseksi ja oli uusiutuvan energian maavertailussa kakkossijalla Ruotsin jälkeen.



Kuva 1. Energiankokonaiskulutus energialähteittäin vuonna 2020 sekä sähkön ja kaukolämmön tuotantoon ja liikenteessä käytetyt energialähteet. Yksi ruutu vastaa noin 1 TWh, kokonaiskulutus 355 TWh.

Iso osa energiasta kuluu sähkön tuotantoon. Sähkötuoannosta noin 85 prosenttia on päästötöntä ja vuonna 2020 yli puolet Suomen sähkötuoannosta tuotettiin uusiutuvilla energialähteillä ensi kertaa noin 50 vuoteen. Sähkön tuonnin osuus on viimeiset kymmenen vuotta ollut varsin suuri – vuositasolla keskimäärin noin viidennes kokonaishankinnasta on katettu tuonnilla. Tämä muuttuu jo lähivuosina, kun Olkiluoto 3 ydinvoimayksikkö tulee markkinakäyttöön ja tuulivoimaa rakennetaan lisää.

Liikenteen 47 TWh energiankulutuksesta vuonna 2020 kymmenesosa oli uusiutuvaa energiaa. Biopolttoainien jakeluvaiheen myötä osuus kasvaa huomattavasti vuoteen 2030 samalla kuin liikenne sähköistyy vauhdilla.

Kaukolämpö on Suomen yleisin lämmityskeino vastaten vajaata puolta rakennusten lämmitystarpeesta toiminnan ollessa vakaata jo vuosikymmeniä. Kaukolämpöä tuotetaan tyypillisesti yhteistuotantolaitoksissa ja erillisissä lämpölaitoksissa eikä se ole riippuvainen yhdestä lämmönlähteestä. Kaukolämpöä tuotettiin Suomessa 35 TWh vuonna 2020, josta uusiutuvien polttoaineiden osuus oli 44 prosenttia.

Suomeen on tuotu merkittävä määrä energiaa Venäjältä. Erityisesti öljyn ja kivihiilen tuonti on perustunut kilpailukykyiseen hintaan ja lyhyeen kuljetusetäisyyteen eikä siihen, että olisimme olleet riippuvaisia juuri venäläisestä energiasta. Venäjältä tuotua raakaöljyä on jalostettu Suomessa kotimaista öljytuotteiden kysyntää varten, mutta myös suurelta osin öljytuotteiden vientiin maailmanmarkkinoille. Kiristynyt geopoliittinen tilanne ja energian hintojen nousu ovat nostaneet esiin toimitus- ja huoltovarmuuden sekä energijärjestelmän kustannustehokkuuden tärkeyden ilmastonäkökulman rinnalle. Hallituksen energiapolitiikan tavoitteena on päästä määrätietoisesti eroon energian tuontiriippuvuuksista.

### 3 Ilmasto- ja energiastrategian keskeiset lähtökohdat ja tavoitteet

Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelmassa vuodelta 2019 tavoitteeksi on täsmennetty hiilineutraali Suomi 2035. Tämä on ollut selkeä lähtökohta valtioneuvoston puitteissa, työ- ja elinkeinoministeriön johdolla, laaditulle ilmasto- ja energiastrategialle. Strategia on valmisteltu valtioneuvoston yhteisenä projektina, jossa ovat olleet mukana työ- ja elinkeinoministeriön lisäksi ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö sekä valtiovarainministeriö. Strategiatyötä on koordinoanut ilmasto- ja energiapolitiikan ministerityöryhmä. Strategia on valmisteltu koordinoitusti sekä taakanjakosektoria koskevan Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU), että Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa.

Suomen kansallinen ilmasto- ja energiastrategia kattaa yhteiskunnan kaikki kasvihuonekaasupäästöt päästökauppasektorilla, taakanjakosektorilla ja maankäyttösektorilla sekä maankäyttösektorin ja muiden alojen hiilinielut. Ilmaston lämpenemistä aiheuttavista kasvihuonekaasuista kolme neljäsosaa on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta liikenne mukaan lukien. Tästä syystä energia- ja ilmastopolitiikka ovat kietoutuneet tiiviisti toisiinsa. Strategiaan sisältyy kaikkien EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyyden mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky.

Päähuomio sekä strategiassa linjattavissa politiikkatoimissa, että niihin perustuvissa skenaarioissa kiinnitetään EU:n vuodelle 2030 asettamien ilmasto- ja energiavoitteiden ja -velvoitteiden täyttämiseen ja hallitusohjelman hiilineutraalius 2035 -tavoitteeseen. Strategiaan sisältyvät myös ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvät asiat, energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot valitusta politiikkatoimien kokonaisuudesta sisältäen ympäristövaikutukset, sukupuolten välisen tasa-arvon, kansantalousvaikutukset, vaikutukset valtiontalouteen sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset.

Fossiilisista energialähteistä luovuttaessa on tehtävä investointeja muun muassa päästöttömään lämmön tuotantoon ja huolehdittava sähköjärjestelmän toimivuudesta vaihtelevan uusiutuvan tuotannon lisääntyessä. On olennaisen tärkeää valmistautua ja varautua uusien teknologioiden laaja-alaiseen käyttöönottoon. Tähän liittyen strategiassa on oma osionsa erityisteemoista.

Ilmasto- ja energiastrategian sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman valmistelun tueksi on teetetty laaja, valtioneuvoston tutkimus- ja selvitystoiminnan rahoittama taustaselvitys, Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset. Tämän niin kutsutun HIISI-hankkeen jälkeä toteutettiin vielä HIISI-jatkoselvitys, joka valmistui helmikuussa 2022.

### 4 Ilmasto- ja energiastrategian poliittiset linjaukset

#### 4.1 Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen päästökauppasektorilla

Tässä tiivistelmässä käsitellään päästövähennyksiä vain päästökauppasektorin osalta. Taakanjakosektorin päästöjä käsitellään Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa ja maankäyttösektorin päästöjä maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on ollut jo lausuttavana ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma on tulossa lausuntokierrokselle keuhällä 2022.

EU:n päästökauppa on teollisuuden ja energiantuotannon päästöjen kannalta keskeisin ohjauskeino. Päästöoikeuden hinta on noussut voimakkaasti EU:n sovittua vuotta 2030 koskevan päästövähennysoikeuden kiristämisen seurauksena. Sekä sähkön että lämmön tuotannon päästöt vähenevät hyvin nopeasti. Myös fossiilisten energialähteiden hinta on noussut voimakkaasti syksystä 2021 alkaen ja hinnannousu on kiihtynyt Venäjän

hyökättyä Ukrainaan helmikuussa 2022. Fossiilisen energian hintojen nousu kiihdyttää fossiilisista polttoaineista luopumista ja niistä syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä sekä edistää irtautumista Venäjältä tuodusta fossiilisesta energiasta.

Sähköntuotanto on jo lähes päästötöntä ja uudet sähköntuotantoinvestoinnit kohdistuvat markkinaehtoisesti pääosin tuulivoimaan. Haasteena on lisätä erityisesti korvaavaa päästötöntä lämmöntuotantoa riittävän nopeasti. Eri energijärjestelmien vahvaa linkittämistä, järjestelmäintegraatiota, tarvitaan fossiilisista polttoaineista luovuttaessa. Prosessiteollisuuden päästöjen vähentämisessä sähköistyminen ja vedyn rooli ovat keskiössä. Jo aiemmin voimaantulleet veroratkaisut, valmisteilla oleva sähköistämistuki sekä energia- ja demonstraatiotuet kannustavat yrityksiä tarvittaviin investointeihin.

Ilmasto- ja energiastrategiassa kannustimet painottuvat teknologian kehittämiseen ja kaupallistamiseen. Tämä luo myös suomalaisille yrityksille kestävästä vientistä ja vähentää globaalisti päästöjä suomalaisten yritysten hiilikädenjäljen avulla. Teollisuuden päästöjen vähentäminen toteutuu pääosin toimialojen vähähiilitiekarttojen pohjalta. Tiekarttojen toteuttaminen edellyttää vähähiilisiä investointeja edistävää ja ennakoitavaa toimintaympäristöä. Hallitus tukee politiikkatoimilla vahvasti tätä kehitystä.

## 4.2 Uusiutuvan energian edistäminen

Työ- ja elinkeinoministeriön energiatuki on keskeinen keino edistää uusiutuvan energian investointeja ja kaupallistamista sekä vihreää siirtymää. Hallitus valmistelee uuden energiatukiasetuksen vuoden 2022 aikana ja varmistaa riittävän myöntövaltuuden pienemmän kokoluokan hankkeille sekä varaa uuden teknologian demonstraatiohankkeille rahoitusta [150] miljoonaa euroa erikseen vuosittain. Energiatuen rahoitustarve on aiempaa suurempi, jotta mahdollistetaan teollisuuden kaasun käytöstä irtautuminen uudessa tilanteessa, jossa riippuvuutta on vähennettävä venäläisestä kaasusta. Suoran tuen lisäksi edesautetaan erilaisten rahoitusratkaisujen, kuten riskiä minimoivien kaupallisten instrumenttien, laajenemista ja uusia rahoitusvälineitä.

Merituulivoimahankkeen kehityksen ja rakentamisen edellytyksenä olevaa sääntelyä, hallinnollisia prosesseja sekä alueen hyödyntämiseen liittyviä maksuja kehitetään niin, että ne ovat selkeitä, läpinäkyviä ja tasapuolisia sekä takaavat riittävän investointivarmuuden hankekehittäjille. Tarkastellaan lisääntyvän merituulivoiman ja muun merellä tuotettavan energian sekä merisähköverkkojen kehityksen tuomia kysymyksiä ja oikeudenmukaista kustannustenjakoa energiamarkkinoiden toiminnan kannalta etupainotteisesti. Tavoitteena on vähintään yhden merituulivoiman demonstraatiohankkeen toteutuminen ensisijaisesti EU-rahoituksella Suomen kestävästä kasvun ohjelmasta tai unionin uusiutuvan energian rahoitusmekanismilla.

Hiilineutraali lämmitys on avainasemassa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Kaukolämmön ja –jäädytyksen rooli tulee olemaan keskeinen myös tulevaisuuden energijärjestelmissä. Geo- ja maalämpö sekä muu uusiutuva energia yhdistettynä lämpöpumpputeknologiaan perustuviin energiantuotannon ratkaisuihin täydentävät päästöttömiä lämmönlähteitä, ja ne sopivat hyvin kaukolämpöverkostoon. Valmisteluun kustannustehokkaita ja toimitusvarmuuden huomioivia keinoja uusiutuvan energian ja hukkalämpöjen pääsyn edistämiseksi kaukolämpöverkkoon.

Liikennesektorilla uusiutuvaan energiaa edistetään ensisijaisesti jakeluvoittoa. Tukiohjelmilla edistetään uusien raaka-aineiden ja tuotantoteknologioiden kaupallistamista. Liikenteen ja etenkin raskaan liikenteen, meriliikenteen ja lentoliikenteen päästöjen vähentäminen vaatii sähköistymisen ohella merkittävää määrää päästöttömiä nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita. Tällaisia ovat etenkin biometaani, kehittyneet biopolttoaineet sekä erilaiset muuta kuin biologista alkuperää olevat polttoaineet, erityisesti niin sanottu sähköpolttoaineet.

Edistetään bioenergian tuotantoa ja kestävien raaka-ainevirtojen saatavuutta muun muassa hankintaketjuja ja logistiikkaa vahvistamalla.

### 4.3 Vety ja sähköpolttoaineet

Suomessa on edellytykset kehittää ja kaupallistaa vetyratkaisuja globaaleille markkinoille ja Suomessa valmistaudutaan ja varaudutaan kattavasti koko arvoketjun osalta vetyratkaisujen käyttöönottoon siinä vaiheessa, kun ne saavuttavat kaupallisen kannattavuuden. Päästöttömän vedyn ja sähköpolttoaineiden käyttö pyritään suuntaamaan ennen kaikkea Suomessa toimivan teollisuuden, liikenteen ja energiajärjestelmän tarpeisiin. Elektrolyysilla valmistelulle vedylle asetetaan tavoitteeksi vuodelle 2025 vähintään 200 MW ja vuodelle 2030 vähintään 1000 MW ottaen huomioon vetyteknologian kaupallistuminen.

Sähköpolttoaineiden osuudeksi tavoitellaan 3 prosenttia kaikista liikennepolttoaineista vuoteen 2030 mennessä ja vedyn käyttöä liikenteessä, erityisesti raskaassa maantieliikenteessä ja vesiliikenteessä pilotoidaan. Hallitus on jo päättänyt ottaa sähköpolttoaineet mukaan liikennepolttoaineiden jakeluelvoitteeseen vuoden 2023 alusta. Suomen kestävä kasvun ohjelmassa on kohdentanut vetyhankkeille ja hiilidioksidin talteenoton ja hyödyntämisen hankkeille 150 miljoonan euron rahoitus.

Suomi osallistuu aktiivisesti vetymarkkinoiden sääntelyn kehittämiseen EU:ssa korostaen toimivien markkinoiden kannustavaa roolia. Suomi osallistuu myös kehittyneiden talouksien kansainväliseen vety-yhteistyöhön muun muassa Kansainvälisen energiajärjestön IEA:n sekä Clean Energy Ministerialin ja Mission Innovationin puitteissa.

### 4.4 Energiatehokkuuden edistäminen

Energiatehokkuutta edistetään Suomessa pitkäjänteisesti ja laaja-alaisesti, energiatehokkuus ensin –periaatteen mukaisesti. Konkreettisia kansallisia toimenpiteitä ovat meneillään olevan kauden 2017–2025 energiatehokkuussopimukset, energiakatselmukset, energianeuvonta sekä energiatuki katselmuksille ja energiatehokkuussopimusten puitteissa tehtäville investoinneille.

Energiatehokkuussopimukset toimivat jatkossakin keskeisenä kansallisena energiatehokkuuden edistämiskeinona sekä välineenä Suomen ja EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Energiakatselmustoiminnalla ja sen jatkuvalla kehittämisellä varmistetaan, että katselmuksia pystytään jatkossakin käyttämään tehokkaana työkaluna energiatehokkuuden parantamisessa.

Kuluttajien energianeuvonnassa tarjotaan riippumatonta ja ajantasaista tietoa energian säästöstä, energiatehokkuudesta, uusiutuvan energian ratkaisuista sekä kulutusjoustomahdollisuuksista. Turvataan riittävät resurssit informaatio-ohjaustoimien toteuttamiseen ja energianeuvonnan antamiseen. Energianeuvonnan jatkon varmistaminen osana Energiaviraston työohjelmaa sekä henkilöresursseja on tärkeää. Alueellisen energianeuvonnan rahoitus vakiinnutetaan osaksi energiatyöohjelmaa vuodesta 2023 eteenpäin.

Turvataan riittävät resurssit Suomen näkökantojen aktiiviseen esille tuomiseen energiatehokkuuteen liittyvien asioiden käsittelyssä EU:ssa. Varmistetaan tarvittavat resurssit 55-valmiuspaketin uusien velvoitteiden toteuttamisen ja kansallisella tasolla energiatehokkuuden edistämiseen kohdistetaan riittävä energiatuki.

Liikenteessä siirtyminen energiatehokkaampiin teknologioihin tapahtuu pääosin uusien autojen hankkimisen kautta. Edistetään autokannan uudistamista entistä energiatehokkaammaksi ja koko liikennejärjestelmän energiatehokkuuden paranemista.

Rakentamiseen liittyvien tuotteiden energiatehokkuus ja kustannustehokkuus ovat parantunut jatkuvasti. Nämä luovat edellytyksiä rakennusten energiatehokkuuden parantamiselle. Uusien rakennusten ja luvanvaraisen korjausrakentamisen energiatehokkuutta koskevia vaatimuksia tarkastellaan viimeistään vuoden 2023 aikana ja tehdään tämän perusteella tarvittavat vaatimustason muutokset.

Maatalouden energiatehokkuutta on edistetty suunnitelmallisesti vuodesta 2010 lähtien. Maatalouden energiatehokkuustoimia sisällytetään valmistella olevaan kansalliseen, EU:n yhteistä maatalouspolitiikkaa koskevaan, CAP-suunnitelmaan ja niiden toteutusta ja kehittämistä jatketaan vuonna 2023 alkavalla uudella CAP-kaudella.

#### 4.5 Energian toimitus- ja huoltovarmuus

Energiahuoltovarmuuden lähtökohtina ovat toimivat energiamarkkinat, pitkäjänteinen ja selkeä investointeja kannustava energiapolitiikka sekä energiatehokkuus. Erityisenä vahvuutena Suomessa ovat olleet monipuoliset energialähteet ja infrastruktuuri, jotka mahdollistavat useat hankintakanavat. Esimerkiksi maakaasun uusien hankintalähteiden varmistamiseen ja infrastruktuurin kehittämiseen panostetaan niin putkikaasun kuin nesteytetyn maakaasun (LNG) osalta. Huoltovarmuustoimenpiteiden tavoitteena on, että energiayritysten varautumista ja varautumissuunnittelua kehitetään systemaattisesti toimintaympäristön muuttuessa. Strategiassa esitettyjen linjausten mukaisesti viranomaisten ja energia-alan yritysten hyvin toimivaa huoltovarmuusyhteistyötä kehitetään edelleen vähähiilisyden ja muuttuvan energiajärjestelmän edellyttämillä tavoilla. Huoltovarmuuskeskuksen Energia 2030-ohjelman tulokset otetaan käyttöön oikea-aikaisesti samalla kun mm. varmistetaan säätövoimana tärkeän vesivoiman toimintaedellytykset ja vahvistetaan energia-alan kyberturvallisuutta. Velvoite- ja varmuusvarastojen ylläpitoa jatketaan kiinnittämällä huomiota energialähteiden ja niiden hankintakanavien monipuolisuuden varmistamiseen.

Sähkön huoltovarmuutta turvataan mm. kanta- ja jakeluverkkojen jatkuvalla kehittämisellä, huolehtimalla riittävästä siirtoyhteyksistä muihin markkinoihin sekä lisäämällä kotimaista sähköntuotantoa. Lainsäädäntöä ja toimintatapoja kehitetään vastaamaan paremmin mahdollisiin poikkeus- ja häiriötilanteisiin esimerkiksi uudistamalla tehoreservijärjestelmä. Lisäksi selvitetään laaja-alaisesti hiilineutraaliustavoitteen ja siitä seuraavan energiantuotannon ja -käytön sähköistymisen vaikutukset sähkön riittävyyteen. Lämpösektorilla panostetaan kotimaisten polttoaineiden saatavuuden parantamiseen mm. energiaturpeen varmuusvarastoinnin aloittamisen sekä kotimaisen metsähakkeen saatavuuden parantamisen kautta. Pitemmällä aikavälillä uudet polttoon perustumattomat ratkaisut sekä järjestelmäintegraatio vähentävät riippuvuutta tuontipolttaineista.

#### 4.6 Ydinenergian käyttö

Suomi on vastuullinen ydinenergian käytössä. Tähän vastuullisuuteen kuuluu vahva turvallisuuskulttuuri ja -sääntely sekä varautuminen ydinjätehuollon kustannuksiin ja toteutukseen. Ydinlaitosten lupahakemukset käsitellään ydinenergiain mukaisesti. Ydinjätehuollon lupia tulisi lainsäädännössä tarkastella vastaamaan nykypäivän ja tulevaisuuden tarpeita. Erityisesti olisi huomioitava loppusijoituksen aikajänne, joka on huomattavan pitkä muihin ydinlaitoksiin verrattuna.

Ydinenergian käytön tehokas valvonta ja uusien teknologioiden kehitys edellyttävät ajantasaista ja nykyaikaista lainsäädäntöä. Kokonaisuudistus edellyttää kuitenkin laajuutensa ja merkityksensä vuoksi riittävän valmistelu- ja käsittelyajan, jolloin uudistus toteutetaan seuraavan vaalikauden aikana ja se olisi mahdollista saada valmiiksi vuoteen 2027 mennessä. Uusien teknologioiden, ennen kaikkea niin sanottujen pienten ja modulaaristen reaktoreiden (SMR) mahdollistaminen huomioidaan lainsäädännön uudistuksessa.

#### 4.7 Energiainfrastruktuurin kehittäminen

Jotta vähähiiliseen yhteiskuntaan siirtymisen vaatima merkittävä sähkön kulutuksen ja tuotannon lisääntyminen olisi mahdollista, tulee sähköverkkojen olla riittävän vahvoja. Tämä pätee niin siirtoverkkoihin kuin jakeluverkkoihin.

Varmistetaan Suomen pysyminen yhtenä sähkön hinta-alueena ja varmistetaan, että sähköverkonhaltijat pystyvät toteuttamaan sähkönkulutuksen voimakkaan kasvun ja toimitusvarmuuden turvaamisen edellyttämät toimet, mukaan lukien investoinnit sähköverkkoihin. Lisäksi tarvitaan investointeja tietojärjestelmiin ja automaatioon sekä energiajärjestelmien integraatioon. Selvitetään tuulivoiman verkkoon liittämisen periaatteita siten, että verkkoa voidaan hyödyntää kustannustehokkaasti ja aiheutuneet kustannukset jakaantuvat oikeudenmukaisesti verkonkäyttäjien välillä.

Kaasuverkkojen osalta varmistetaan, että kaasujärjestelmän tarjoamia mahdollisuuksia hyödynnetään järjestelmäintegraatiossa. Kaasujärjestelmän siirtokyky on huomattavasti esimerkiksi sähköjärjestelmää suurempi ja tätä siirtokykyä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi sähköllä tuotettujen vähähiilisten kaasujen, kuten vedyn, siirtämiseen.

#### **4.8 Sähkömarkkinoiden kehittäminen**

Sähkömarkkinoiden toimintaa kehitetään Pohjoismaiden ja Baltian maiden alueellisten ja eurooppalaisten markkinoiden lähtökohdista tavoitteena ilmastotavoitteiden täyttäminen, kilpailukykyinen hinta ja hyvä toimitusvarmuus.

Digitalisaatiota edistetään lisäämällä kulutuksen ja tuotannon joustavuutta ja aktiivista osallistumista sähkömarkkinoille älykkäiden ratkaisuiden avulla. Kehitetään sähkömarkkinoita Älyverkkotyöryhmän ja Sektorintegraatiotyöryhmän ehdotusten pohjalta lähtökohtana asiakaskeskeisyys sekä kulutusjoustopon ja hajautetun sähköntuotannon lisääminen sekä kustannusten tasapuolinen ja oikeudenmukainen jakautuminen sähköjärjestelmän käyttäjien välillä.

Sähkömarkkinalainsäädäntöön tehtyjen muutosten myötä yhdessä tuotetun sähkön jakaminen paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän kesken samalla kiinteistöllä on helpottunut. Lisäksi sähkömarkkinalakiin on lisätty säännökset erillisestä linjasta, jolla sähkön pientuotantoa voidaan liittää sähköntuotantopaikkaan kiinteistörajan yli. Vaalikauden loppuun mennessä selvitetään erillisiä sähkölinjoja koskevan sääntelyn muutostarpeet energiayhteisöjen toiminnan mahdollistamiseksi tarkoituksenmukaisena osana energiajärjestelmää.

On katsottu tarpeelliseksi selvittää energiaköyhyyden riskiä ja laajuutta. Erityisesti on tarpeen selvittää energiaköyhyyttä energiasiirtymän ja järjestelmäintegraation vaikutusten näkökulmasta.

#### **4.9 Kaasumarkkinoiden kehittäminen**

Suomen ja Viron välille rakennettu ja joulukuussa 2019 käyttöön otettu Balticconnector-kaasuputki toi Suomen käyttöön uuden reitin kaasun hankinnalle ja yhdisti Suomen kaasujärjestelmän eurooppalaiseen kaasujärjestelmään. Suomi pyrkii integroitumaan kiinteästi Baltian maiden ja myöhemmin Keski-Euroopan kaasumarkkinoihin sekä hyödyntämään LNG-markkinoita.

Kehitetään Suomen ja Baltian maiden yhteisten kaasumarkkinoiden toimivuutta ja LNG-markkinoita. Tavoitteena on FINESTLAT-markkina-alueen entistä tiiviimpi yhteistyö muun muassa yhteisen tasealueen muodossa. Lisäksi edistetään Liettuan liittymistä mukaan Suomen, Viron ja Latvian muodostamaan yhteiseen markkina-alueeseen. Kehitetään Suomen kaasujärjestelmää ja -markkinoita sekä uusiutuvien kaasujen tukijärjestelmiä uusiutuvien kaasujen integroimiseksi paremmin osaksi kaasujärjestelmää.



#### 4.10 Lämpömarkkinoiden kehittäminen

Kaukolämpö on pitkään ollut Suomen yleisin lämmityskeino. Hallitusohjelman kirjauksen mukaan sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden. Polttoon perustumattomien uusien kaukolämmön tuotantotapojen ja varastoinnin käyttöönottoa ja pilotointia edistetään sekä kehitetään pohjoismaista sähkömarkkinaa ja energiajärjestelmien integraatiota. Valmistellaan kustannustehokkaita keinoja uusiutuvan energian ja hukkalämpöjen pääsyn edistämiseksi kaukolämpöverkkoihin, edistetään tuilla uusien energiateknologiaratkaisuiden käyttöönottoa kaukolämpöjärjestelmissä ja alennetaan kaukolämpöverkon mitoituslämpötilaa mahdollisuuksien mukaan.

Suomessa hukkalämpöä arvioidaan syntyvän noin 130 TWh, josta nykyisin kaukolämpönä hyödynnettävän hukkalämmön määrä on noin 3 TWh. Vielä teknisesti kohtuullisesti hyödynnettävissä olevan hukkalämmön potentiaalin arvioidaan olevan noin 35 TWh. Tämä lisähyödyntämispotentiaali löytyy teollisuudesta ja lauhdelaitoksista. Teollisuuslaitosten hyödynnettävissä olevaksi hukkalämpöpotentiaali on noin 15 TWh, mutta tämän hyödyntäminen edellyttää mittavia investointeja. Lämpöpumppujen rooli tulee olemaan merkittävässä asemassa osana hukkalämpöjen hyödyntämistä ja hiilineutraalia energiajärjestelmää.

#### 4.11 Tutkimus, innovointi ja kilpailukyky

Siirtymä vähähiiliseen, puhtaaseen ja kestäväan tulevaisuuteen edellyttää merkittäviä panostuksia puhtaiden energiateknologioiden kehittämiseen, tutkimukseen ja innovointiin. Puhtaita innovaatioita ja ratkaisuja kehitetään ja otetaan käyttöön laaja-alaisesti ja teknologianeutraalisti hiilineutraalin talouden mahdollistamiseksi. Panostetaan uuden teknologian kehittämiseen ja innovaatioiden kaupallistamiseen koskien erityisesti energiainfrastruktuuria, uusia energiateknologioita, vety- ja power-to-X-ratkaisuja, sähköistymistä ja kiertotaloutta. Suomen vahvuudet liittyvät muun muassa valmistavan teollisuuden energiatehokkaisiin ratkaisuihin, liikenteen sähköistämiseen sekä bioenergiatuotteiden kehittämiseen. Suomi osallistuu aktiivisesti valikoiduille kansainvälisille yhteistyöfoorumeille, kuten Clean Energy Ministerial (CEM) ja Mission Innovation. Vaikuttamisen ja yhteistyön painopistealueita ovat energiajärjestelmän integraatioon, vetyyn ja kiertotalouteen liittyvät asiat. Edistetään ja kannustetaan vahvaa osallistumista teollisuuden kilpailukyvyn kannalta keskeiseen energia-alan eurooppalaiseen ja kansainväliseen standardointityöhön.

Energiajärjestelmän globaaliin siirtymään liittyy valtavasti uusia liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille yrityksille. Suomalaisten yritysten vähähiiliratkaisujen kädenjälkivaikutus on merkittävä, koska ratkaisulla on mahdollisuus ylittää ison mittaluokan kasvihuonepäästöjen vähenemisiin maailmalla. Asetetaan tavoitteeksi suomalaisten yritysten hiilikädenjäljen vahvistaminen.

Vihreää siirtymää tukevaan tki-toimintaan on Suomen kestävän kasvun ohjelmassa varattu rahoitusta 192 miljoonaa euroa, kestävää kasvua ja digitalisaatiota tukeviin tutkimus- ja innovaatioinfrastruktuuri-investointeihin 75 miljoonaa euroa. Energiajärjestelmän hankkeille sekä teollisuuden vähähiilisyys- ja kiertotaloushankkeille ohjelmassa on varattu rahoitusta 645 miljoonaa euroa. Rahoitusta käytetään erityisesti uusien ratkaisujen demonstrointeihin.

#### 4.12 Verotus

Hallituksen linjaamista veromuutoksista suurin osa on jo toteutettu vuosien 2020–2022 aikana. Liikenteen polttoaineiden veroja korotettiin elokuusta 2020 lähtien noin 254 miljoonalla eurolla, parafiinisen dieselöljyn verotuki poistuu voimassa olevan lainsäädännön mukaan vuosien 2021–2023 aikana ja biokaasun liikennekäytölle asetettiin vero vuoden 2022 alusta. Vuoden 2021 alusta sähköveroluokka II alennettiin EU:n vähimmäisverotasolle, lämmityspolttoaineiden veroja korotettiin 2,7 euroa/MWh ja yhdistetyn tuotannon

verollisten polttoaineiden määrä pienentävä 0,9-kerroin poistettiin. Energiaintensiivisten yritysten veronpalautus poistuu voimassa olevan lain mukaan asteittain vuoteen 2025 mennessä. Sähkön varastoinnin verotus uudistettiin vuoden 2019 alusta kahdenkertaisen verotuksen poistamiseksi ja sähköntuotannon omakäyttölaitteiden määritelmää koskevaa sääntelyä täsmennettiin 14.9.2020 siten, että pumppuvoimaloiden kuluttama sähkö luetaan verottomissa omakäyttölaitteissa kulutetuksi.

Kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat konesalit, lämpöpumput ja sähkökattilat siirretään alempaan sähköveroluokkaan II. Myös kaukolämpöverkon ulkopuoliset konesalit, jotka täyttävät energiatehokkuus- ja energian hyödyntämiskriteerit, ja teollisen kokoluokan kiinteistökohtaiset lämpöpumput ovat oikeutettuja alennettuun sähköveroon. Sähköveronalennus koskee myös geotermisten lämpölaitosten kiertovesipumppuja. Muutokset saatetaan voimaan, kun toimille on saatu tarvittava hyväksyntä EU:lta. Kierrätysteollisuus on siirretty teollisuuden sähköveroluokkaan vuoden 2022 alusta alkaen.

#### 4.13 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen vahvistaminen

Seuraava vuoteen 2030 ulottuva kansallinen sopeutumissuunnitelma valmistellaan maa- ja metsätalousministeriön johdolla vuoden 2022 aikana. Vahvistetaan energia- ja teollisuussektoreiden ilmastonmuutoksen vaikutusten ja seurausten riskienhallintaa ja huomioidaan tämä seuraavan kansallisen sopeutumissuunnitelman valmistelussa.

## 5 Poliittikalinjausten vaikutusarviot

### 5.1 Ilmastotavoitteiden saavuttaminen

Suomen vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt ovat viidentoista vuoden takaisista huippumääristä pienentyneet kolmisenkymmentä miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Suurin päästövähennys on tapahtunut päästökauppa-sektorin päästöissä. Taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet näitä tasaisemmin mutta hitaammin. Maankäyttösektorin päästöt ovat jokseenkin tasaiset ajan yli, kun taas poistumat vaihtelevat huomattavasti vuodesta toiseen ja aiheuttavat siten myös suurta vaihtelua maankäyttösektorin nettopoistumaan.

Strategiassa esitetyt kasvihuonekaasujen päästökehitykset perustuvat VTT:n johdolla valmistellussa HIISI-hankkeessa<sup>1</sup> sekä sen jatkoselvityksessä<sup>2</sup> laadittuihin energiajärjestelmä- ja päästömallinnsiin. HIISI-hanke tuotti suuren määrän taustalaskelmia ja aineistoja, joita on hyödynnetty ilmasto- ja energiastrategian laadinnassa.

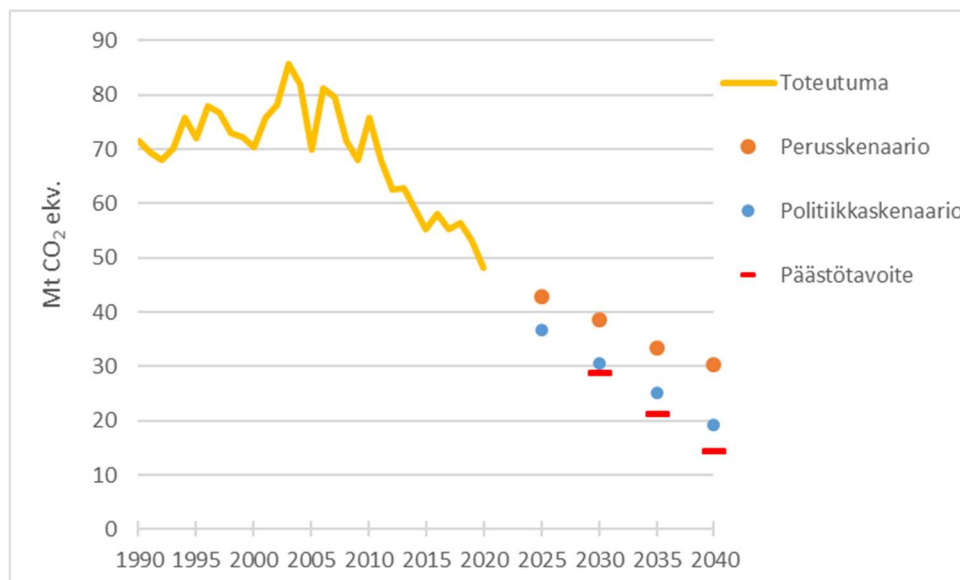
Perusskenaario kuvastaa kehitystä nykyisessä toimintaympäristössä ottaen huomioon teknologioiden, toimialojen, markkinoiden ja infrastruktuurin kehitykset, heijastellen trendinomaista etenemistä ja huomioiden 31.12.2019 ja sitä aikaisemmin toimeenpannut ilmasto- ja energiapolitiikan ohjaus- ja politiikkatoimet. Perusskenaario toimii vertailuskenaariona politiikkaskenaariorille, johon on sisällytetty 1.1.2020 jälkeen päätetyt politiikkatoimet mukaan lukien Ilmasto- ja energiastrategiassa ja Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa linjatut toimet.

Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä vähenee perusskenaariossa vuoden 2020 jälkeen suunnilleen samassa tahdissa kuin 2000-luvun alkuvuosikymmeninä keskimäärin, mutta politiikkaskenaariorissa vielä selvästi nopeammin (Kuva 2). Vuonna 2035 politiikkaskenaariorin päästöt ovat noin 25 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv., joten päästökuilu vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteeseen on runsaat 4 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.,

<sup>1</sup> <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-257-2>

<sup>2</sup> <https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2022/T402.pdf>

kun maankäyttösektorin perusskenaarion 18 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. nettoieluja vahvistetaan hallituksen linjalla 3 miljoonalla tonnilla CO<sub>2</sub>-ekv.



Kuva 2. Toteutuneet kokonaispäästöt 1990–2020, päästökehitys perus- ja politiikkaskenaariossa 2025–2040 sekä päästötavoitteet vuosille 2030, 2035 ja 2040.

Politiikkaskenaariossa on oletettu, että SSAB:n Raahen terästehtaan masuunit poistuvat vasta vuoden 2035 jälkeen. Mikäli SSAB siirtyy tammikuussa 2022 julkaistun tiedotteen mukaisesti myös Raahessa fossiilivaapaaseen teräksentuotantoon jo vuonna 2030, päästöt vähenevät skenaariossa 3-4 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. enemmän, mikä kaventaisi merkittävästi päästökuilua hiilineutraaliustavoitteeseen.

Skenaarioiden tulokset osoittavat, että teollisuussektoreilla kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on huomattavasti hankalampaa kuin energiatuotannossa, siitakin huolimatta, että suuri osa teollisuuden päästöistä kuuluu päästökaupan piiriin. Suomessa suurimmat teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt syntyvät hiiliteräksen valmistuksessa ja fossiilisen öljyn jalostuksessa.

Sekä HIISI-hankkeessa että strategian vaikutusarvioinnissa oletetaan, että vuoden 2030 taakanjakosektorin päästötavoite asettuu EU:n taakanjakoehdotuksen mukaisesti 50 prosenttiin vuoden 2005 päästöihin verrattuna. Taakanjakosektorin päästövähennysveloitteen täyttämiseksi sallitaan useiden erilaisten joustokeinojen käyttö. Hyödynnettävissä olevien joustojen lopullista suuruutta ei tässä vaiheessa vielä tiedetä. HIISI-hankkeen arvioissa kertaluontoista joustoa päästökaupparektorilta ja maankäyttösektorin joustoja on oletettu olevan yhteensä 1,1 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2030. Mikäli nämä joustot käytetään täysimääräisesti ja toteutetaan Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman mukaiset toimet, päästään taakanjakosektorille asetettuun 50 prosentin päästövähennystavoitteeseen. Taakanjakosektorin keskeisin epävarmuus liittyy liikenteen kehitykseen, jonka kasvihuonekaasupäästöjen tulisi vähintään puolittua vuoden 2005 tasosta, jotta taakanjakosektorin tavoite voidaan saavuttaa.

## 5.2 Ilmasto- ja energiastrategian linjausten vaikutus energijärjestelmään

Energia- ja ilmastopolitiikassa on kolme perusluttuvuutta, joiden tasapainosta on jatkuvasti huolehdittava siirryttäessä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Energijärjestelmän on oltava i) kustannustehokas sekä turvattu kansantalouden kasvu ja suomalaisten yritysten kilpailukyky globaaleilla markkinoilla, ii) kasvihuonekaasupäästöjen ja ympäristön näkökulmasta kestävä ja iii) riittävän toimitus- ja huoltovarma.

Energian käyttö tehostuu ja sähköistyy sekä markkinaehtoisesti että politiikkatoimien seurauksena. Energiankäytön tehostaminen ja pieneneminen ei arvioiden mukaan kuitenkaan riitä Suomen noin 250 TWh:n energian loppukulutuksen tavoitteen saavuttamiseen vuonna 2030. 250 TWh:n tavoite tulee 55-valmiuspaketin ehdotuksen mukaisesta EU:n ohjeellisesta energiankäytön tehostamisen tavoitteesta.

Sekä sähkön että lämmön tuotannon päästöt vähenevät politiikkalinjausten ansioista hyvin nopeasti. Haasteena on lisätä erityisesti korvaavaa päästötöntä lämmöntuotantoa riittävän nopeasti. Tällöin eri energiajärjestelmien vahvaa linkittämistä, järjestelmäintegraatiota, tarvitaan fossiilisista polttoaineista luovuttaessa. Energiajärjestelmän globaaliin siirtymään liittyy valtavasti uusia liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille yrityksille. Uudet vähähiiliset ratkaisut synnyttävät uusia kasvu- ja vientimahdollisuuksia. Järjestelmäintegraatiossa eri energiajärjestelmien yhteen toimivuutta pyritään lisäämään, jotta eri järjestelmien tarjoamaa joustavuutta voidaan hyödyntää uusiutuvan ja vähähiilisen energian tuotannon lisäämiseksi.

Tuuli- ja aurinkoenergia nousevat erityisesti politiikkaskenaariossa merkittävään asemaan uusiutuvan energian hankinnassa. Uusia tuulivoimalainvestointihankkeita on runsaasti suunnitteilla, mutta niiden sijoittamista pohjoismaisilla markkinoilla on vaikea arvioida. Tuulivoiman ja aurinkosähkön lisääntyessä erilaisten joustavien ratkaisujen merkitys korostuu. Tällaisia ovat esimerkiksi energiavarastot sekä järjestelmäintegraatoratkaisut.

Kaukolämpöjärjestelmät ovat Suomessa suljettuja ja hinnoittelu kiinteää, joten kaukolämpöjärjestelmien joustopotentiaalia eikä energiajärjestelmien integraatiota saada välttämättä nykyisellään hyödynnettyä optimaalisesti. Lämmityspuolella kannustettavana nähdään uuden teknologian ja järjestelmäintegraation ratkaisujen kehittäminen, joissa voidaan yhdistää niin kaukolämpöä kuin muitakin lämmönlähteitä. Jatkossa lämmityssektorilla toimijoita ja lämmön tuotantotapoja tulee olemaan nykyistä enemmän ja intressien soveltaminen vaatii uusia liiketoiminta- ja hinnoittelumalleja. Työ- ja elinkeinoministeriö selvittää vaihtoehtoja ja toimintatapoja, jotta kaukolämpömarkkinassa pystyttäisiin joustavammin huomioimaan polttoon perustumaton uusiutuva lämmöntuotanto ja hukkalämmöt, kysyntäjouoston hyödyntäminen sekä eri energiajärjestelmien integraatio.

Myös huoltovarmuuskysymykset liittyvät tiivistä energiajärjestelmin ja niiden kehitykseen. Huoltovarmuus on kyettävä turvaamaan myös muuttuvan energiajärjestelmän oloissa. Tällöin kiinnitetään huomiota erityisesti järjestelmäintegraatioon ja uusiin polttoaineisiin ja varmistetaan monipuoliset yhteydet energiajärjestelmien välillä ja markkinoiden kesken. Yhteen linkittyneiden energiajärjestelmien tapauksessa myös kyberturvallisuuskysymykset saavat erityisen painoarvon.

Kiristynyt geopoliittinen tilanne ja energian hintojen nousu ovat nostaneet esiin toimitus- ja huoltovarmuuden sekä energiajärjestelmän kustannustehokkuuden tärkeyden ilmastonäkökulman rinnalle. Venäjän sotilaallisen hyökkäyksen jälkeen EU asetti kovia talouspakotteita Venäjälle. On mahdollista, että Venäjä päättää asettaa vientikiellon energiatoimituksille osana vastapakotteitaan.

Öljylle ja maakaasulle on velvoite- ja varmuusvarastointijärjestelyt. Maakaasun osalta tilanne on silti haastava. Balticconnector-putken avaaminen kaksi vuotta sitten mahdollistaa vaihtoehtoisen kaasun hankintalähteen Baltian kautta, ja nesteytetyn maakaasun (LNG) olemassa olevaa infrastruktuuria voidaan myös hyödyntää. Nämä lähteet eivät kuitenkaan kata maakaasun koko kysyntää. Erityisesti teollisuuden käyttämän maakaasun korvaaminen lyhyellä aikavälillä on vaikea. Siinä missä öljyllä ja kivihiehellä on globaaleina polttoaineina useita hankintalähteitä, metsähakkeen ja turpeen saatavuus perustuu muuttuneessa tilanteessa vahvasti kotimaan markkinoihin.

Metsähakkeen käytöstä on tuotu Venäjältä noin neljännes. Venäjän hallitus julkaisi 10.3. asetuksen jonka mukaan ”epäystävällisiin maihin”, ml. Suomi, kielletään hakkeen, raakapuun sekä vanerointia varten tarkoitettujen viilujen vienti. Tuonnin katkeaminen on katettava kotimaista hakkeen tarjontaa ja turpeen käyttöä lisäämällä.

Sähkön tuonnin loppuminen Venäjältä nostaisi selvitysten perusteella sähkön hintaa Suomessa vuositasolla noin 4-5 EUR/MWh. Venäjän sähköntuonnin loppuminen myös karkeasti tuplaa sähköpulan todennäköisyyden, joka ennen Olkiluoto 3:n täyttä käyttöönottoa on melko korkealla tasolla. Sähköpula on todennäköisin talvikaudella.

### 5.3 Valtiontalousvaikutukset

Politiikkatoimiin liittyviä rahoitustarpeita koskevat asiat käsitellään normaaliin tapaan valtion talousarviota ja julkisen talouden suunnitelmaa koskevissa menettelyissä valtiontalouden menokehysten puitteissa sovit- taen ne yhteen muiden menotarpeiden kanssa. Ilmasto- ja energiastategiassa on esitetty siinä linjattujen politiikkatoimien rahoitustarpeita ja arvioita vaikutuksista verokertymiin. Vain osalle esitetyistä rahoitustarpeista on tällä hetkellä olemassa päätökset rahoituksesta.

### 5.4 Kansantalousvaikutukset

Perusskenaariossa kansantuotteen keskimääräinen kasvuvauhti vuosina 2020–2050 on noin 1,5 prosenttia, mutta henkeä kohti laskettu kansantuotteen kasvu jää 1,2 prosenttiin vuosina 2020–2050. Kansantuotteen kasvusta yksityinen kulutus ja vienti selittävät suurimman osan. Vaikutukset kansantalouteen politiikkaske- naariossa syntyvät päästöjen vähentämiseksi tarvittavien toimien aiheuttamista lisäkustannuksista, jotka kasvavat päästöjen vähennystavoitteen myötä. Vaikutukset syntyvät ennen kaikkea lisäinvestoinneista energiateknologiaan, mutta myös lisäinvestoinneista energiatehokkuuden lisäämiseen ja tuotantoproses- seihiin sekä muun muassa liikenteen sähköistymiseen. Investoinnit ja nettoviennin kasvu kasvattavat kan- santuotetta 2020- ja 2040-luvuilla, mutta kulutuskysynnän lasku pienentää sitä. Kokonaisuutena politiikkas- kenaariossa kansantuotteen muutoksen arvioidaan olevan positiivinen 2028 asti ja sen jälkeen negatiivinen 2050 asti perusskenaarioon verrattuna.

### 5.5 Ympäristövaikutukset

Viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (200/2005) (SOVA-laki) mukaan viranomaisen tulee selvittää ja arvioida valmistelemiensa suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutukset. Ilmasto- ja energiastategiasta tehdyssä arvioinnissa on tarkasteltu lähinnä laadulli- sesti Suomen hiilineutraaliustavoitteen ja sen jälkeisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseen liittyviä ympä- ristövaikutuksia.

Lähtökohtaisesti ilmastotavoitteiden saavuttamisella arvioidaan olevan myönteisiä ympäristövaikutuksia, kun ilmasto- ja energiastategian toimilla onnistutaan ehkäisemään ilmastonmuutoksen aiheuttamia mitta- via, osin peruuttamattomia ja ennalta arvaamattomia vaikutuksia ympäristöön ja yhteiskuntaan. Ilmastota- voitteiden saavuttamiseksi tarvitaan useita eri toimia, jotka vaikuttavat myös toisiinsa. Lisäksi ilmasto- ja energiastategian toimeenpanolla on dynaamisia vaikutuksia, joiden seurauksena nousee esiin sekä uusia ratkaisuja että esteitä ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Näillä on edelleen erilaisia uusia, sekä myönteisi- ä että kielteisiä ympäristövaikutuksia. Ilmasto- ja energiastategiassa on tarkasteltu ilmastotavoitteiden saavuttamisen ympäristövaikutuksiin kohdistuvia vahvuuksia, mahdollisuuksia, heikkouksia ja uhkia.

## 5.6 Perus- ja ihmisoikeusvaikutukset sekä sukupuolivaikutukset

Ilmasto- ja energiastrategiassa esitettyjen toimenpiteiden kohteena ovat sekä ihmiset että oikeushenkilöt. Ihmisille suunnattuja toimenpiteitä ovat esim. kuluttajille ja energiayhteisöille annettava informaatio-ohjaus, samoin asuinrakennuksiin ja osin liikenteeseen kohdistettavat toimet vaikuttavat suoraan ihmisiin. Strategia sisältää myös useita linjauksia, joilla on tarkoitus kannustaa elinkeinonharjoittajia tai velvoittaa näitä tiettyihin toimiin. Näiden osalta perusoikeuksien rajoitukset eivät kaikissa tilanteissa tule sovellettaviksi. Tämä koskee etenkin tilanteita, joissa oikeushenkilö on etäällä yksilöistä ja toimenpiteiden vaikutukset yksilöihin jäävät vähäisiksi ja välillisiksi. Kunnat sekä julkisoikeudelliset yhteisöt ja laitokset jäävät vakiintuneen lainsäädäntökäytännön mukaisesti perusoikeussuojan ulkopuolelle.

Ilmasto- ja energiastrategian linjauksissa on monelta osin kyse asioiden selvittämisestä, riittävien resurssien varaamisesta tai pyrkimyksistä vaikuttaa asioihin kansainvälisesti tai osana EU:ta. Tällöin tulisi ottaa huomioon myös asiassa merkitykselliset perusoikeusnäkökohdat, mm. yhdenvertaisuuden edistäminen. Lisäksi linjaukset sisältävät mm. kannanottoja tukiohjelmista ja muista edistämiskeinoista, mutta kannanotot eivät ole vielä yksilöityjä. Tukiohjelmiä ja muita kannustimia valmisteltaessa tulisi samoin ottaa huomioon merkitykselliset perusoikeusnäkökohdat. Ilmasto- ja energiastrategiassa on esimerkin omaisesti kuvattu tarkemmin tiettyihin linjauksiin liittyviä perusoikeusnäkökohtia, joihin tulisi jatkovalmistelussa kiinnittää huomiota.

Ilmasto- ja energiastrategian sukupuolivaikutusten arviointi toteutettiin osana pääministeri Sanna Marinin hallituksen tasa-arvo-ohjelmaa. Ilmastopolitiikan ajatellaan usein olevan sukupuolineutraalia. Päästöjen vähentämiseen tähtäävillä politiikkatoimilla on kuitenkin laaja-alaisia vaikutuksia eri sektoreiden taloudelliseen toimeliaisuuteen ja työllisyyteen. Politiikkatoimien ihmisvaikutuksia ja niiden sukupuolittuneisuutta on tarkasteltu kuudella eri sektorilla: energiatuotannossa, rakentamisessa ja rakennuksissa, liikenteessä, teollisuudessa, palvelusektorilla sekä maataloudessa. Tärkeimpiä johtopäätöksiä ovat muun muassa, että politiikkatoimenpiteet kohdistuvat pääosin miesvaltaisille aloille, sisältävät miehiä kiinnostavia teknisiä ratkaisuja ja vaikuttavat enemmän miesten kulutustottumuksiin. Tästä näkökulmasta miesten voi katsoa kantavan suuremman taakan ehdotettujen toimien seurauksista. Miesvaltaisilla aloilla (energiantuotanto, rakentaminen, liikenne, teollisuus ja metsätalous) kokonaisvaikutus taloudelliseen toimeliaisuuteen ja työllisyyteen on positiivinen. Merkittävimmät negatiiviset vaikutukset työllisyyteen kohdistuvat naisvaltaisille palvelualoille. Nämä tulisi ottaa laajemmin huomioon ilmastopolitiikassa. Naiset ja nuoret ovat valmiimpia tekemään ja tukemaan ilmastomyönteisiä päätöksiä.

## 6 Ilmasto- ja energiastrategian seuranta ja raportointi

Ilmasto- ja energiastrategiassa linjattujen politiikkatoimien toteuttaminen, toteutumisen seuranta, toimien vaikutusten arviointi ja vaikutusten raportointi ovat olennainen osa ilmasto- ja energiapolitiikan kokonaisuutta. Ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteita ja niiden toteuttamiseksi päätettyjen toimien toteutumista seurataan kansallisen ja kansainvälisten raportointien kautta, johon osallistuu ministeriöiden lisäksi laajasti myös valtionhallinnon muita virastoja ja asiantuntijalaitoksia. Ilmasto- ja energiapolitiikkaan liittyvä raportointi on laaja-alaista ja koskee kasvihuonekaasukehityksen lisäksi myös muita strategiassa käsiteltäviä kokonaisuuksia ja niille asetettujen tavoitteiden toteutumista.

## 7 Erikoisteemat

Ilmasto- ja energiastrategian erikoisteemoja käsittelevässä luvussa kuvataan keskeisiä uusia ja nousevia teknologioita ja ratkaisuja, joita tarvitaan siirtymässä hiilineutraaliin ja sen jälkeen hiilinegatiiviseen yhteiskuntaan. Viime kädessä, pitkällä aikavälillä ratkaisujen käytön laajuuden ratkaisee niiden skaalattavuus, kaupallinen kilpailukyky ja kannattavuus, joita on vaikea täsmälleen ennustaa. Strategiassa käsiteltävät erityistee-

mat ovat: järjestelmäintegraatio ja sähköistyminen, vety ja sähköpolttoaineet, tulevaisuuden lämpöjärjestelmä, merituulivoima sekä kehittyvä ydinenergia. Vetyä koskeva luku toimii myös erillisenä kansallisena vetystrategiana.