



## Työ- ja elinkeinoministeriön virkamiesnäkemys

# Kohti hiilineutraalia taloutta: kestävää kasvua edistävä energia- ja ilmastopolitiikka

*Työ- ja elinkeinoministeriön tehtäväalaan kuuluu energiapolitiikka, päästökaupan toimeenpano sekä ilmastopolitiikan kansallisen valmistelun ja toimeenpanon yhteensovittaminen.*

### 1) Tavoite

Tavoitteena on, että Suomi siirtyy pitkällä aikavälillä hallitusti hiilineutraaliin talouteen. Ilmaston lämpenemisen rajoittaminen Pariisin sopimuksen mukaisesti 1,5 asteeseen edellyttää Suomessakin kasvavaa panostusta vähähiilisiin ratkaisuihin, jotta on mahdollista saavuttaa tasapaino ihmisen aiheuttamien päästöjen ja nielujen välille. Tämä siirtymä tulee hyödyntää myös talouden kestäväen kasvun ja kilpailukyvyyn moottorina.

Energia- ja ilmastopolitiikan tulee perustua vankasti tutkittuun tietoon ja parhaisiin arvioihin tulevasta kehityksestä.

Energia- ja ilmastopolitiikkaa toteutetaan turvaamalla kestäväen kasvun edellytyksiä ennen kaikkea markkinaehtoisin ja teknologianeutraalein toimin. Poliitiikan tulee olla pitkäjänteistä ja ennakoitavaa muutoksen edellyttämien suurten investointien mahdollistamiseksi.

Energiapolitiikan toteutuksessa otetaan ekologisen ja taloudellisen ulottuvuuden rinnalla vahvasti huomioon energian toimitus- ja huoltovarmuus. Se on kriittinen tekijä nykyaikaisen yhteiskunnan toimivuudelle ja edellyttää uudenlaista sääntelyä energiakentän muuttuessa.

Hiilineutraaliin talouteen siirtymisessä huomioidaan kattavasti sekä kasvihuonekaasupäästöt että -nielut. Keinot valitaan niiden kustannustehokkuuden ja vaikuttavuuden perusteella. Tämä on perusteltua sekä kasvu- että ilmastopolitiikan näkökulmasta.

Vähähiilisten ratkaisujen osalta Suomen on syytä olla edelläkävijä eikä sopeutuja. Meillä on laaja-alaista osaamista sekä vähähiilisen teknologian kehittämiseen suotuisa toiminta- ja sääntely-ympäristö.

## 2) Lähtökohtia pitkäjänteiselle energia- ja ilmastopolitiikalle

Energia- ja ilmastopolitiikka muodostaa erottamattoman kokonaisuuden. Noin kolme neljännestä kasvihuonekaasupäästöistä syntyy energian käytöstä.

Vähähiiliseen talouteen siirtyminen ei ole uusi asia. Kansantaloutemme energia- ja päästöintensiteetti on ollut laskussa jo vuosikymmeniä. Talous on siis kasvanut päästöjen kutistuessa. Tätä kehitystä tulee kiihdyttää vaikuttavin toimin kaikilla sektoreilla.

Päästövähennyskeinot ja -aikataulut vaihtelevat suuresti toimialoittain. Sähköntuotantomme on jo nyt 80 prosenttisesti päästötöntä. Myös energiantuotannosta kokonaisuudessaan on tehtävissä pitkällä aikavälillä lähes päästötön. Kiireisimpiä toimia tarvitaan nyt liikenteessä ja muualla taakanjakosektorilla. Energiaintensiivisen prosessiteollisuuden vähähiilistäminen edellyttää uuden teknologian käyttöönottoa ja vie enemmän aikaa. Eräillä toimialoilla, kuten öljynjalostuksessa ja betonin tuotannossa, se on erityisen vaikeaa. Vaikka maatalouden päästöjä voidaan vähentää muun muassa maankäytön muutoksilla, toimiala pysyy aina päästöjä tuottavana. Hiilineutraalisuuden saavuttaminen edellyttää jäljelle jääviä päästöjä vastaavaa maankäyttösektorin hiilinielua ja mahdollisesti myös teknologioita, joilla voidaan tuottaa negatiivisia päästöjä.

Kahdeksan eduskuntapuolueen puheenjohtajat pääsivät joulukuussa 2018 yhteisymmärrykseen ilmastopolitiikan yleisistä linjauksista, muun muassa seuraavista:

- Hiilineutraaliuden saavuttaminen EU:ssa vuosisadan puoliväliin mennessä edellyttää 2030 päästövähennysveloitteen tiukentamista vähintään 55 prosenttiin vuoteen 1990 verrattuna.
- EU:n päästövähennystavoitteita tiukentavat lisätoimet tulee painottaa päästökaupasektorille, jotta energiantuotanto ja teollisuus etenevät kohti vähähiilisyyttä kaikissa jäsenmaissa
- Tiukennamme Suomen ilmastolain mukaista päästövähennysveloitetta. Saavutamme Suomessa 2040-luvulla tilanteen, jossa kasvihuonekaasupäästömme ovat selvästi negatiiviset, eli poistamme nielujen avulla ilmakehästä enemmän kasvihuonekaasuja kuin tuotamme.
- Valmistelemme kokonaisvaltaisen maankäyttösektorin nielupolitiikan.
- T&K&I -rahoitusta ilmastomuutoksen torjuntaan on lisättävä niin EU:ssa kuin Suomessa. Tehostamme ilmastoratkaisujemme vientiä.

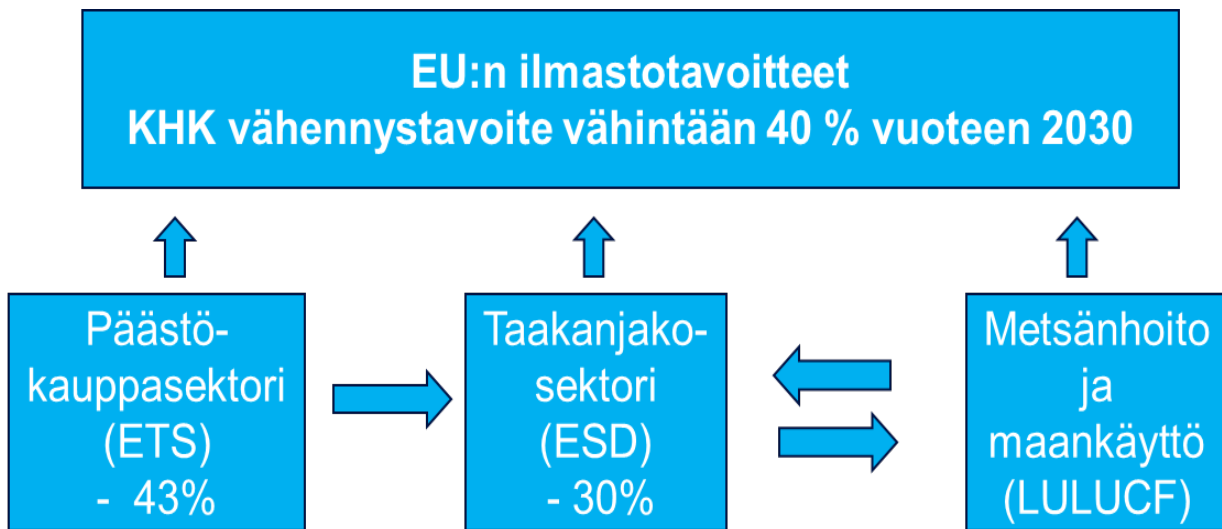
Nämä kunnianhimoiset linjaukset voidaan ottaa kestäväen kasvun mukaisen energia- ja ilmastopolitiikan pohjaksi.

Monestakaan syystä ei ole tarkoituksenmukaista asettaa EU-tavoitteen lisäksi erillistä kansallista päästötavoitetta vuodelle 2030 johtuen jaosta päästökauppa- ja taakanjakosektoriin sekä LULUCF-sektorin (maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous) vahvistuvaan rooliin ilmastopolitiikassa.

Niin kasvu- kuin ilmastopolitiikankin näkökulmasta on vielä erityisen perusteltua, ettei Suomi lähde yksin asettamaan päästökaupasektoria sitovia tavoitteita. Ne tulee asettaa nimenomaan

EU-tasolla. Suomalaisen teollisuuden ylimääräinen päästövähennysvelvoite ei vähentäisi globaaleja tai EU:n päästöjä, vaan söisi yritystemme kilpailukykyä ja nostaisi hiilivuodon riskiä. Painotus EU-politiikkaan on perusteltu myös unionin painoarvon ja globaalin vaikuttavuuden vuoksi. Talouskasvun ja talouden kilpailukyvyn kannalta on luonnollisesti tärkeää myös EU:ssa, mille tasolle ja miten pitkäjänteisesti tavoitteet asetetaan.

EU:n nykyiset tavoitteet vuoteen 2030 on asetettu seuraavasti:



Päästökauppasektori on EU-laajuinen ja siihen sisältyvät teollisuus ja pääsääntöisesti energiantuotanto. Taakanjakosektoriin kuuluvat muun muassa liikenne, maatalous, jätehuolto ja kiinteistökohtainen lämmitys. Sen päästövähennysvelvoitteet on osoitettu jäsenvaltioille (Suomelle lähes korkein, -39 prosenttia vuoden 1990 tasosta). LULUCF pitää sisällään maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsänhoidon päästöt ja nielut.

Vaikka EU ei ole viime vuosina tarkistanut vuoden 2030 päästövähennämätavoitettaan (joka on vähintään -40 prosenttia), unionin uusi lainsäädäntö on johtamassa ainakin 45 prosentin vähenemään. Keskeisiä säädöksiä tässä suhteessa ovat energiatehokkuutta ja uusiutuvan energian edistämistä koskevat direktiivit. Unioni pyrkii kattamaan 32 prosenttia energian loppukulutuksesta uusiutuvilla energialähteillä sekä parantamaan energiatehokkuutta 32,5 prosentilla vuoteen 2030 mennessä.

Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030 annettiin selontekona eduskunnalle marraskuussa 2016. Strategiassa asetettiin tavoitteeksi muun muassa uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 50 prosenttiin energian loppukäytöstä, tuontiöljyn kotimaisen käytön puolitus sekä kivihiilen energiakäytön kieltäminen. Vuonna 2017 annettiin puolestaan Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (Kaisu), joka täsmentää keinoja taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Sekä energia- ja energiastrategian että Kaisun toimeenpano on aloitettu, mutta vielä monelta osin kesken.

Energia- ja ilmastopolitiikan tulee aina perustua tutkittuun tietoon ja perusteltuihin arvioihin politiikan kustannuksista ja muista vaikutuksista. Kokonaistaloudellisten ja ekologisten vaikutusten ohella on huomioitava sosiaaliset, erityisesti tulonjakoon liittyvät, vaikutukset.

### 3) Linjaukset ja keinot

#### A. Strategiset valinnat: energia- ja ilmastopolitiikan kustannustehokas ja vaikuttava toteutus

Ilmastopolitiikan tavoitteiden asettamisen rinnalla on aina pohdittava keinoja saavuttaa tavoitteet. Sekä talouskasvun että ilmaston kannalta on olennaista, että toimet ovat mahdollisimman tehokkaita ja että ne ajoitetaan oikein. Energia- ja ilmastoalan vaikuttavat investoinnit ovat tyypillisesti pitkäkestoisia, keskipitkän aikavälin tarkastelu ulottuu käytännössä noin vuoteen 2030 ja pitkä aikaväli noin vuoteen 2050 ja kauemmas.

Keskeisenä strategisena lähtökohtana on toteuttaa kustannustehokkaasti taakanjakosektorilla velvoitteena oleva päästöjen vähentäminen samoin kuin paraikaa toimeenpantavien uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta koskevien direktiivien edellyttämät toimet. Taakanjakosektorin vähennyskustannukset päästöyksikköä kohti ovat joka tapauksessa korkeammat kuin päästökauppasektorilla.

Toimiva EU:n päästökauppajärjestelmä, johon sisältyy markkinavakausmekanismi, on keskeinen ohjauskeino. EU:n päästökaupan mahdollinen laajentaminen ja kehittäminen on syytä arvioida nimenomaan kustannustehokkuuden ja vaikuttavuuden näkökulmasta.

#### *Strategiatyö*

On monta syytä, miksi uuden hallituksen on perusteltua paneutua ensiksi pitkän aikavälin (2050) strategiaan. Yksi peruste on EU:ssa parhaillaan hahmoteltava pitkän aikavälin vähäpäästöisyysstrategia (long-term strategy, LTS). Sen täsmällinen toteutus on auki, mutta EU asettanee pitkän aikavälin päästövähennystä koskevan yhteisen tavoitteen noin vuoden sisällä, mahdollisesti Suomen EU-puheenjohtajakaudella. Euroopan komission samoin kuin muun muassa Suomen toiveena on unionin hiilineutraalius vuonna 2050. Komission marraskuussa 2018 annetun strategisen vision mukaan EU:n ilmastoneutraalius vuonna 2050 on linjassa Pariisin ilmastopimuksen tavoitteiden kanssa. Pariisin sopimuksessa pyrkimys on rajoittaa globaalin lämpeneminen 1,5 asteeseen.

Samaan aikaan Suomessa ja muissa jäsenvaltioissa valmistellaan EU:n energiaunionin hallintomallin edellyttämää kansallista pitkän aikavälin vähäpäästöisyysstrategiaa, johon tulee sisällyttää kirjaukset kasvihuonekaasupäästöjen ja nielujen skenaarioista vuoteen 2050. Tämä kansallinen LTS tulee toimittaa Euroopan komissiolle 1.1.2020 mennessä. Suomen oman ilmastolain mukainen pitkän aikavälin suunnitelman laatiminen tulee myös ajankohtaiseksi pian uuden hallituksen aloitettua kautensa.

Strateginen suunnittelu etenee siis vuonna 2019 samanaikaisesti useilla tasoilla. Suomen ja muiden EU-jäsenvaltioiden tavoitteita on syytä peilata EU:ssa neuvoteltavaan unionin yhteiseen tavoitteeseen.

Päästövähennystoimien kustannustehokkuus on ymmärrettävä laajasti. Pitkän aikavälin tavoitteena on taloutemme hiilineutraalius ja nettopäästöjen kääntäminen negatiiviseksi 2040-luvulla. Kansantalouden ja kasvun kannalta järkevää on pitkällä aikavälillä rinnastaa tässä suhteessa kasvihuonekaasupäästöt ja -nielut.

Valtioneuvoston juuri teettämien selvitysten (PITKO ja MALULU) perusteella vaikuttaa perustellulta vähentää (brutto)päästöjä vuoteen 2050 mennessä 85-90 prosentilla vuoden 1990 tasosta. Samaan aikaan näyttää siltä, että metsien hiilinielua voidaan kasvattaa merkittävästi ja se voidaan jopa kaksinkertaistaa, mikäli runkopuuhiilimäärien määrä ei kasva yli noin 80 Mm<sup>3</sup> vuositason. Nieluarvioihin ja niissä käytettäviin menetelmiin liittyy kuitenkin huomattavia epävarmuuksia ja paljon riippuu muun muassa turvemaiden tulevasta käytöstä. Joka tapauksessa johtopäätös on, että Suomi voi saavuttaa hiilineutraaliuden (tai täsmällisemmin kasvihuonekaasuneutraaliuden) vuoden 2040 tienoilla. Sekä päästö- että nielupolitiikan osalta vaikuttavuuden avain on toimien pitkäjänteisyys ja johdonmukaisuus.

Painopiste kansallisissa päästöjen vähentämistoimissa tulee olla EU:n asettaman veloitteen alaisessa taakanjakosektorissa (päästökaupan ulkopuolisessa sektorissa). Kuten edellä perusteltu, varsinaista sitovaa tavoitetta kansallisten päästöjen vähentämiseksi kokonaisuudessaan ei tule asettaa, koska päästökauppa on EU-tasoinen järjestelmä.

Taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi on jatkettava ripeästi kansallisen energia- ja ilmastostrategian (KEIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (Kaisu) toimeenpanoa. Erityisesti liikenteen päästöjen vähentämiseksi on tarpeen ottaa uusia taloudellisia ohjauskeinoja käyttöön, muutoin nykyisenkin taakanjakosektorin veloitteen (-39 % vuonna 2030) saavuttaminen vaarantuu. Nopea toimeenpano on erityisen kriittistä, mikäli EU:n asettamia veloitteita vielä lähivuosina kiristetään. Liikenteen biopolttoaineiden jakeloveloitteen kasvattaminen on nähtävä juuri taakanjakosektorin veloitteiden kautta.

Tulevan hallituksen ensisijainen tehtävä on siis arvioida pitkän aikavälin (2050) vähäpäästöisyysstrategiaa sekä kansallisesti (taustalla sekä ilmastolain että EU:n asettama veloite) että EU-tasolla. Kansallista energia- ja ilmastostrategiaa vuoteen 2030 on perusteltua tarkastella uudelleen tämän jälkeen tulevan vaalikauden aikana. Ajatusta tukee myös se, että EU:n kaikkia keskeisiä energia- ja ilmastopolitiikan instrumentteja tarkistetaan seuraavan kerran vuoteen 2023 mennessä.

### *Toimeenpano*

Uuden hallituksen olennaisia energiapoliittisia tehtäväkokonaisuuksia on energiatehokkuutta ja uusiutuvaa energiaa koskevien uusien vaativien direktiivien toimeenpano kahden seuraavan vuoden aikana. Valittavien instrumenttien tulee olla kustannustehokkaita pitäen mielessä päästövähennystavoitteen ensisijaisuus.

Toimeenpantavaksi tulee myös EU:n uusi sähkömarkkinasäädännöstö, joka seuraa pitkälti markkinapohjaista pohjoismaista mallia. Kansallisesta näkökulmasta on tarpeen muokata lainsäädäntöä niin, että se edelleen mahdollistaa Suomen edelläkävijyyden älyverkkojen ja niihin liittyvien palveluiden kehittämisessä. Yhteiskunnan sähköistyminen ja vaihtelevan uusiutuvan tuotannon kasvu edellyttävät eri sektoreiden energian käytön integrointia ja kehittyvää varastointia. Tämä on tärkeää niin toimitusvarmuuden, energian hinnan kuin päästövähennystenkin kannalta. Toimitusvarmuutta tukee myös sähkön siirto- ja jakeluverkkojen pitkäjänteinen kehittäminen. Sähkötoimialan kyberturvallisuus on turvattava, missä auttaa osaltaan kantaverkkoyhtiö Fingridin rakenteilla oleva keskitetty tiedonsiirtoverkko.

Balticconnector-putken valmistuessa Suomen kaasumarkkinat avataan kilpailulle vuonna 2020. Kilpailun tuomat edut tulee hyödyntää ja kehittää toimintaedellytyksiä laajeneville alueellisille Baltian ja Suomen kaasumarkkinoille. Kaasuinfrastruktuurin ylläpito edistää myös biokaasun ja tulevaisuudessa synteettisen kaasun kehitystä.

Vaikka ekologinen kestävyys on keskeinen huoli, energiapolitiikan toimeenpanossa tulee huomioida vahvasti energian saannin varmuus sekä kilpailukykyinen hinta. Uusiutuvan energian osuuden kasvu, öljyn käytön väheneminen ja hiilen energiakäytöstä luopuminen (2029) luovat uudentyyppisiä haasteita sekä sähkön että kaukolämmön toimitus- ja huoltovarmuudelle. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon kannattavuuden haasteet korostavat ongelmaa. Em. seikat tulee huomioida muun muassa velvoitevarastolainsäädäntöä ja verkkoja kehitettäessä sekä esimerkiksi ydinvoimalaitoksia koskeissa päätöksissä. Loviisan voimalaitoksen käyttöluvan jatko voi tulla harkittavaksi vaalikauden aikana.

Fossiilisten polttoaineiden ja polttoturpeen käytön vähentämisen tulee tapahtua ennen kaikkea hallitusti pitkäjänteisin taloudellisin ohjaukskeinoin. Polttoaine- ja sähköverotus ovat keskeisiä kannustimia siirryttäessä vähähiiliseen talouteen. Verotuksen tulee olla mahdollisimman johdonmukaista ja selkeää tässä suhteessa.

Turpeen energiakäytön nopea lopettaminen ei ole mahdollista johtuen ennen kaikkea sitä käyttävien laitosten määrästä ja käytössä olevasta tekniikasta. Turpeen käytön hallittua vähentämistä on tarpeen selvittää.

Metsiä ei tule kasvattaa suoraan energiaksi, mutta monet metsänhoidon jakeet ja alan teollisuuden sivuvirrat on usein järkevää hyödyntää polttoaineina. Metsäraaka-ainetta tarvitaan tulevaisuudessa monipuolisesti myös uusiin tuotteisiin, muun muassa muovin korvaamiseen. Metsähakkuiden määrä ja laatu vaikuttavat kasvihuonekaasunieluihin, teollisuuden raaka-ainepohjaan sekä epäsuorasti bioenergian käyttöön. Metsien hakkuumäärän tarkastelussa tulee ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti taloudelliset ja ympäristölliset näkökohdat ml. EU-tasolla (LULUCF) määriteltävä metsien käytön vertailutaso.

Näyttää siltä, että nykyisen uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön preemiotukijärjestelmän jälkeen ei tarvita uusia tuotantotukia. Erityisesti tuulivoimasta on tulossa markkinaehtoisesti kannattava investointikohde. Harkinnanvarainen investointituki (energiatuki) riskipitoisiin uuden teknologian investointihankkeisiin niin uusiutuvan energian kuin energiatehokkuudenkin osalta on kuitenkin hyödyllinen instrumentti jatkossakin. Yleisesti ottaen painopisteen uusiutuvan energian edistämiseksi tulisi siirtyä suorista tuista markkinaesteiden ja –hidasteiden purkamiseen sekä investointivarmuuden parantamiseen. Samalla tulee huolehtia riittävästä panostuksista tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatioihin.

## **B. EU:n energia- ja ilmastopolitiikan kehittäminen**

Uuden hallituksen ensimmäisiä haasteita on Suomen EU-puheenjohtajuuden menestyksellinen hoitaminen. Vuoden loppupuoliskolla ajankohtaista on muun muassa em. unionin pitkän aikavälin (2050) vähäpäästöisyysstrategian, LTS:n kehittäminen. Päästövähennystavoitteiden identifiointiin ohella tulee voimakas huomio kiinnittää vähähiilistä taloutta edistäviin teknologioihin keinoihin eri sektoreilla, mm. energiaintensiivisessä teollisuudessa.

EU:n energiaunionin ulottuvuuksia ovat vähähiilisyys (päästöjen vähentäminen ja uusiutuva energia), energiatehokkuus, energian huolto- ja toimitusvarmuus, energiamarkkinat sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Energiaunionin hallintomalli on uusi instrumentti, jolla jäsenvaltioita ja EU:ta kokonaisuutena ohjataan kestävään energia- ja ilmastopolitiikkaan, mm. uusiutuvan energian osalta. Suomen tulee olla aktiivinen hallintomallin soveltamisen kehittämisessä mm. kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien (NECP:t) osalta, ottaen huomioon sekä jäsenvaltioiden että unionin edut. NECP:t ja hallintomalli ylipäänsä voivat muodostua odotettuakin tärkeämmiksi unionin energia- ja ilmastopolitiikan ohjaajiksi.

EU-toimielinten ohjelmiin, erityisesti komission lainsäädäntöohjelmaan, seuraavalle viidelle vuodelle on mahdollisuus vaikuttaa syksyllä 2019. Eräänä johtavana teemana voisi olla energia- ja ilmastotoimien kustannustehokkuus ja vaikuttavuus. Keskeiset energia- ja ilmastoalan säädökset ovat uudelleentarkastelussa lähivuosina, vuoteen 2023 mennessä.

EU:n keskeistä instrumenttia päästökauppaa on tarpeen kehittää siten, että se toimii kustannustehokkaasti, vaikuttavasti ja reilusti. Hiilivuodon estämisessä päästöoikeuksien ilmaisjako on ensisijainen keino. Päästökaupan epäsuorien kustannusten kompensatona annettava tuki ei ole tarkoituksenmukainen tukimuoto, koska siihen ei sisälly kannustinta kehittää toimintaa, se vaihtelee jäsenvaltioittain ja rasittaa valtiontaloutta potentiaalisesti merkittävästikin.

Liian jäykkä jako päästökaupan, taakanjakosektorin ja LULUCF-sektorin kesken nostaa helposti päästövähennysten kansantaloudellista hintaa. Sektoreiden välisiä joustoja tulisikin kehittää nykyisestä. Tämä on tärkeää niin vaikuttavuuden kuin kustannusten kannalta. Mahdollisuuksia kehittää kansainvälistä hiili/nielupörssiä tulisi tarkastella ennen kaikkea EU-tasolla.

### **C. Vähähiilisen teknologian kehittäminen ja hyödyntäminen**

Vähähiilisyys ei ole uusissa investoinneissa enää hyve vaan pikemminkin pakko. Vähähiilisten energiateknologioiden, prosessien yms. kehittämisen on oltava jatkuvasti keskiössä monestakin syystä. Uusia, tehokkaampia ja edullisempia ratkaisuja tarvitaan käytännössä kaikilla elämänalueilla kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Suomessa näyttääkin olevan tästä laaja yhteisymmärrys.

Uuden teknologian ja toimivien ratkaisujen kehittäminen luo pitkällä aikavälillä taloudellista kasvua. Maailmanlaajuinen ilmastopolitiikka toisaalta edellyttää tehokkaiden ja riittävän edullisten ratkaisujen löytämistä päästöjen kääntämiseksi laskuun ja toisaalta luo niille kysyntää. Globaalista energiankäytöstä edelleen yli 80 prosenttia perustuu fossiilisiin polttoaineisiin. Energiaturros edellyttää paitsi radikaalia käännettä maiden politiikoissa myös valtavaa määrää investointeja. Kaikkia vähähiilisiä energiateknologioita on syytä kehittää, koska sopivimmat ratkaisut vaihtelevat maittain. Suomella ja Suomessa toimivilla yrityksillä on myös kaikki edellytykset toimia globaalistakin merkittävänä teknologioiden kehittäjinä ja myyjinä.

Keskeisiä Suomen vahvuusalueita voisivat olla erilaiset älykkäät, digitaaliset ratkaisut, joilla integroidaan energian eri käyttötapoja (sähkö, lämmitys/jäähdytys, liikenne, teollisuus) tehokkaasti ja ilmastoystävällisesti. Monet resurssiviisaat ratkaisut, mm. kiertotalouteen liittyen, ovat myös osaamisemme ytimessä. Pidemmällä aikavälillä prosessiteollisuuden hiilen kierron lisääminen (esim. bio-CCS/U) ja sähköistäminen (esim. vetytalouden avulla) ovat

tärkeitä kehityskohteita. Näihin painopisteisiin tulisi kohdentaa riittävät rahalliset panostukset yleisen innovaatiopolitiikan puitteissa. TEM:n energiatuki investoinneille on olennaisen tärkeää mm. demonstraatiohankkeiden edistäjänä.

Energiasektorin uuden teknologian hankkeissa korostuvat usein hankkeiden mittakaava, pääoman tarve ja innovaatioverkkojen merkitys. Uudet innovaatiot mahdollistava sääntely ja julkinen rahoitus ovat vahvasti ohjaavia tekijöitä. Alalla korostuu julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö (PPP), samoin suurten yritysten rooli yhteistyön mahdollistajina ja kansainvälisten kumppaneiden merkitys. Nämä seikat tulee huomioida teknologian edistämisessä.

EU-rahoitusta ollaan suuntaamassa yhä vahvemmin vähähiiliseen talouteen. Tältä osin on syytä varmistaa myös se, että panokset suunnataan riittävässä määrin korkean innovaation hankkeisiin.