

Asia: E 61/2019 vp Valtioneuvoston selvitys: EU:n komission tiedonanto vihreän kehityksen ohjelmasta (Green deal) 11.12.2019 <https://www.eduskunta.fi/valtiopaivaasiakirjat/E+61/2019>
Teema: Kilpailukyky, tuottavuus ja jalostusarvon nosto Euroopan vihreässä siirtymässä

**Asiantuntijalausunto/Pami Aalto, Jean Monnet -professori (kansainvälinen politiikka),
Tampereen yliopisto**

Valiokunnan kysymykset:

1. Miten rakentuvat kilpailukyky, tuottavuus ja jalostusarvon nosto Euroopan vihreässä siirtymässä?
2. Miten EU-yritykset pärjäävät globaalissa kilpailussa vihreässä siirtymässä?

1. Johdanto

EU:n vihreän kehityksen ohjelman taustasysäyksenä on ilmastonmuutokseen vastaaminen kasvihuonekaasujen vähentämiseksi Pariisin 2015 sopimuksen tavoitteiden pohjalta. Ilman Pariisin sopimusta koko vihreän kehityksen ohjelmaa tuskin edes olisi olemassa. Päästöjen vähentämisessä puolestaan **energiasektori** on keskeinen, sillä se on vastuussa 74 %:n osuudesta kasvihuonekaasujen päästöistä globaalitasolla. Energiasektorilla tarvittavissa päästövähennystoimissa voidaan erotella sähkön ja lämmön tuotanto, liikenne, rakennukset ja teollisuuden energiankäyttö. **Kun täytetään Pariisin sopimuksen sitoumuksia, kaikilla näillä energiasektoreilla on keskeisenä perusratkaisuna uusiutuvaan energiaan perustuva sähköistyminen.**

On huomioitava, että **olemassa olevat sitoumukset kattavat vain noin kolmanneksen Pariisin sopimuksen lopputavoitteista** eli ilmaston lämpenemisen hillitsemisestä kahteen celsiusasteeseen.¹ **Pariisin tavoitteiden jäljellejäävien kahden kolmasosan kattaminen edellyttää käytännössä laajaa uusiutuvaan energiaan perustuvaa sähköistymistä** kaikilla energiajärjestelmän osa-alueilla. Siksi **tässä lausunnossa EU:n kilpailukykyä vihreässä siirtymässä tarkastellaan sähköistymisen näkökulmasta.** Tämä näkökulma ja lausunto perustuvat johtamani EL-TRAN -konsortion työlle 'Siirtymä ilmastoneutraaliin ja resurssitehokkaaseen sähköenergiajärjestelmään' (www.el-tran.fi, Strategisen tutkimuksen neuvosto 2015-21, 6Me).

Sähkön tuotanto on Euroopassa ylipäättään ja Pohjois-Euroopassa erityisesti erilaisten mallinnusten mukaan mahdollista siirtää 100% uusiutuvaan energiaan perustuvaksi vuoteen 2050 mennessä (tai aiemmin).² Koska useissa Euroopan maissa (myös Suomessa) ydinvoimaloita on vielä tuolloin toiminnassa, ei kaiken sähköntuotannon tarvitse vielä 2050 olla silti täysin uusiutuvaan energiaan

¹ Harvey, H., Orvis, R., Rissman, J. (2018) *Designing Climate Solutions: A Policy Guide to Low-Carbon Energy*. Island Press.

² Esim. Beyer, C. Bogdanov, D., Aghahosseini, A., Gulagi, A., Child, M., Oyewo, A.S., Farfan, J., Sadovskaia, K., Vainikka, P. (2018) Solar photovoltaics demand for the global energy transition in the power sector. *Progress in Photovoltaics Research and Applications* 26(8): 505-523; Jacobson, M.Z., Delucchi, M.A., Cameron, M.A., Mathiesen, B.V. (2018) Matching demand with supply at low cost in 139 countries among 20 world regions with 100% intermittent wind, water, and sunlight (WWS) for all purposes'. *Renewable energy* 123: 236-248; Mathiesen, B.V.; Lund, H.; Connolly, D.; Wenzel, H.; Østergaard, P.A.; Möller, B.; Nielsen, S.; Ridjan, I.; Karnøe, P.; Sperling, K.; Hvelplund, F.K. (2015) Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions. *Appl. Energy* 145, 139–154, doi:10.1016/j.apenergy.2015.01.075.

perustuvaa. Lämmön tuotannossa on nähtävissä sähkölämmityksen, sähköä kuluttavien erikokoisten lämpöpumppujen ja maalämmön, sekä biomassan (biokaasun) ja jätteen polton yhdistelmiä riippuen paikallisesti saatavista resursseista. Nämä sähkön ja lämmön tuotannon tavat yhdistettynä energiatehokkuustoiimiin voivat toimia myös rakennussektorin energiaratkaisuina. Samalla tarvitaan eritasoisia ratkaisuja 2020-luvusta eteenpäin odotettavissa oleviin tilanteisiin, joissa Pohjois-Euroopan kasvava, sääriippuva uusiutuva sähköntuotanto ja tasaisesti ajettu ydinvoima aiheuttavat ylitarjontatilanteen (kts. kohta 2 alla).

Liikenne on eräs keskeinen vihreän kasvun ohjelman osa-alueista. Tällä sektorilla EL-TRAN -konsortion ehdottama perusratkaisu on henkilöautoliikenteen ja kevyen kuljetusliikenteen sähköistäminen, jota tukee uusiutuva, päästötön sähköntuotanto. Raskas maantieliikenne voidaan siirtää toistaiseksi vähän hyödynnettyyn resurssiin eli biokaasuun siksi aikaa, kun sitä ei voida vielä sähköistää joko sähköisten, kuljetuskalustoa ajossa lataavien tieosuuksien puutteen/kalleuden sekä akkuteknologian rajoitteiden vuoksi.³ Biopolttoaineisiin liittyy Euroopan tasolla lukuisia ongelmia (saatavuus suurella skaalalla, tosiasiallinen ilmastotase, monimutkaisen valmistusprosessin aiheuttama 'energiahukka' suhteessa sähköön, hiilinielun koko, hiilen sitomistarve muihin puun käytön ratkaisuihin polttamisen sijaan, peltobiomassojen kilpailu ruoantuotannon kanssa, jne.).⁴ Siksi biopolttoaineet kannattaa varata niille sektoreille, joilla sähköistys on vaikeinta eli lento- ja meriliikenteeseen, joista jälkimmäisessä voidaan soveltaa myös mekaanisia purjeratkaisuja. Teollisuudessa suoraan ja epäsuoraan sähköistämiseen on runsaasti mahdollisuuksia.⁵ Samalla esimerkiksi energiaintensiivisillä aloilla kuten metalliteollisuudessa tulisi tavoitella mahdollisuuksien mukaan globaaleja sopimuksia, koska näillä aloilla EU-alueen yritykset kohtaavat kovaa globaalia kilpailua (mm. Kiina, USA, Venäjä).

Tämä lausunto keskittyy erityisesti **uusiutuvan energian** ja **sähköisen liikenteen sektoreihin**, jotka esimerkkinä alla käytetyn Norjan tapauksen sekä aiempien tutkimusten ilmentäminä ovat **toisiaan vahvistavia ratkaisuja**. Lausunto vastaa näistä lähtökohdista valiokunnan esittämään kysymykseen 2 'Miten EU-yritykset pärjäävät globaalissa kilpailussa vihreässä siirtymässä?'. Samalla lausunto myös tässä kontekstissa valottaa kilpailukyvyn rakentumiseen liittyvää teemaa valiokunnan esittämässä kysymyksessä 1. Pääpaino on lausunnon loppua kohden **kilpailukykyä edesauttavissa politiikkatoimissa**.

2. Miksi sääriippuva uusiutuva sähköntuotanto ja sähköinen liikenne vahvistavat toisiaan?

Kun Suomessa tulee olemaan sekä runsaasti sääriippuvaa uusiutuvaa sähköntuotantoa että pääsääntöisesti tasaisesti tuottavaa ydinvoimaa, syntyy sähkön ylitarjontatilanteita. Näitä ongelmia voidaan ratkoa joko myymällä ylijäämää Pohjois-Euroopan sähkömarkkinoille, kuluttamalla tilapäisesti enemmän tai varastoimalla sähköä. Todennäköisesti tarvitaan kaikkia näitä ratkaisuja. Ylitarjontatilanteita voi syntyä myös runsaasta sääriippuvan sähkön tuotannosta Pohjois-Euroopassa ylipäättään ja sen heijastusvaikutuksista Suomen markkina-alueella.

³ Aro, K., Rautiainen, A., Talus, K., Pääkkönen, A., Aalto, P., Kojo, M., Rönkkö, T. (2018) 'Voiko raskas liikenne siirtyä biokaasuun?', *EL-TRAN -analyysi* 6/2018. <https://el-tran.fi/analyysit/>; Pääkkönen, A., Aro, K., Aalto, P., Konttinen, J., Kojo, M. 2019. Potential of Biomethane in replacing fossil fuels in heavy transport – A Case study on Finland. *Sustainability*, 11(17), 4750, <https://doi.org/10.3390/su11174750>.

⁴ Toivanen, P., Aalto, P., Kojo, M., Pääkkönen, A., Aro, K., Rautiainen, A., Heljo, J., Konttinen, J., Helistö, N., Lindroos, J., Rönkkö, T. (2019) 'Bioenergia ilmastomuutoksen torjunnassa – suomalaisten avaintoimijoiden näkemyksiä', *EL-TRAN -analyysi* 1/2019, <https://el-tran.fi/analyysit/>

⁵ Lehtonen, J., et al. (2019) The carbon reuse economy: transforming CO₂ from a pollutant into a resource. VTT Discussion Paper, <https://mb.cision.com/Public/642/2889328/b8493e9c05756d16.pdf>; Philibert, C. (2019) Direct and indirect electrification of industry and beyond. *Oxford Review of Economic Policy* 35:2, 197–217.

Sähköä voidaan varastoida muuntamalla se elektrolyysin avulla kaasumaiseen olomuotoon, mutta Suomessa rajoitteena on toistaiseksi tältä osin vähäinen infrastruktuuri. Lisäksi sähköenergiaa voidaan varastoida nestemäiseen olomuotoon tai akkuihin. Kun sähköistetään henkilöautoliikenne ja suuri osa muusta tieliikenteestä, syntyy runsaasti potentiaalisia sähkövarastoja näiden ajoneuvojen akkujen muodossa ilman erikoistuneen varastoinfrastruktuurin rakentamista. Tämä sivutuotteena synnytetty varastointikapasiteetti kannattaa hyödyntää. Jos esimerkiksi miljoona sähköautoa käytettäisiin sähkövarastona (purkuteho esim. 3,5 kW), niistä muodostuisi laskennallisesti noin neljän Olkiluoto 1 -ydinvoimalayksikön suuruinen teho (4*880 MW). Edellytyksenä on ajoneuvojen akkujen kaksisuuntainen toiminta paitsi verkosta lataavina, myös sinne tarvittaessa virtaa takaisin syöttävinä (vehicle-to-grid). Koska ajoneuvot ovat vain n. 5% ajasta liikenteessä, voivat ne 95% ajasta toimia sähköverkon vararesurssina, mikäli ovat verkkoon kytkettyjä. Toinen tämän uuden verkkoresurssin käyttötapana on käyttää erityisesti suurten ajoneuvojen akkuja kotitalouksien varavoimana häiriötilanteissa (vehicle-to-home), jotka saattavat lisääntyä sääriippuvan sähkön osuuden kasvaessa sekä ilmastomuutoksen aiheuttamien äärimmäisten sääilmiöiden vuoksi.⁶

Lyhyesti sanottuna: **mitä enemmän sähköjärjestelmässä on uusiutuvasti tuotettua, erityisesti sääriippuvaa sähköä, sitä enemmän saadaan järjestelmä- ja ilmastohyötyjä liikenteen mahdollisimman korkeasta sähköistysasteesta.** Näin ollen sääriippuva uusiutuva sähköntuotanto ja sähköinen liikenne ovat voimakkaan keskinäisriippuvia ja toisiaan vahvistavia.

Liikennesektorin toimenpiteiden tulee olla korkea prioriteetti vihreän kehityksen ohjelman toimeenpanon kiihdyttämiseksi. Ajoneuvokanta infrastruktuureineen on mahdollista uusia (sähköistää) huomattavasti nopeammin kuin mm. samassa Komission vihreän kehityksen ohjelman tiedonannossa käsitellyt rakennuskannan ratkaisut. **Nämä tieliikennettä koskevat ratkaisut ovat varsin pitkälle EU-instituutioiden ja jäsenmaiden yhteisessä ja jaetussa päätösvallassa, eli ne ovat toteutettavissa.** Sen sijaan monien teollisuussektorien sähköistymisen riippuu voimakkaasti globaalista sopimustilanteesta, joihin EU-alueella on rajallisemmat vaikutusmahdollisuudet.

Liikenteen sähköistyminen on edennyt ylivoimaisesti voimakkaimmin Norjassa, jossa on lähes 100% uusiutuvaa sähköntuotantoa ja runsaasti kapasiteettia (pääasiassa vesivoima). Tämän tapauksen antia vihreän kehityksen ohjelman toimeenpanoon käsitellään enemmän alla.

3. Miten EU-alueen yritykset pärjäävät siirtymässä uusiutuvaan energiaan?

Markkina-arvoltaan kolmenkymmenen suurimman uusiutuvan energian yrityksen joukosta löytyy 8 EU-alueen yritystä ja 2 ETA-alueen norjalaista yritystä.⁷ Uusiutuvan energian investoinneissa vuonna 2018 Kiina johti (USD91.2bln), kun EU-alueella jäätin kasvusta huolimatta noin kahteen kolmasosaan Kiinan investoinneista (USD 61.2bln). Yhdysvallat oli näiden jäljessä, sekin kasvusta huolimatta (USD 48.5bln), niukasti perässään laajempi Aasian ja Oseanian alue (USD 44.2bln), ja Intia (USD 15.4bln).⁸

Edelleen tulevaisuushakuinen tarkastelu voidaan kohdistaa uusiutuvan energian teknologialle myönnettyihin patentteihin ja eurooppalaisten yritysten osuuteen niistä. Yleiskuvana on Euroopan vahvahko, muttei johtava asema ja samalla kasvava jälkeenjääminen keskeisistä kilpailijoistaan.

⁶ Kojo, M., Kotilainen, K., Rautiainen, A., Aalto, P., Holttinen, H., Rönkkö, T., Kaivo-oja, J., Björkqvist, T., Toivanen, P. (2018) 'Miten sähköautopolitiikalla edistetään joustavampaa sähköjärjestelmää?', *EL-TRAN – analyysi* 2/2018, <https://el-tran.fi/analyysit/>.

⁷ RENIXX World – Global Stock Index, <https://www.renewable-energy-industry.com/stocks/>.

⁸ REN21 (2019) Renewables 2019: Global Status Report. https://www.ren21.net/gsr-2019/chapters/chapter_05/chapter_05/

Vuosituhaten taitteessa Japani oli patenteissa selkeä ykkönen, perässään karkeasti ottaen tasoissa Eurooppa, Yhdysvallat, Kiina ja Etelä-Korea. Sitten 2000-luvun puolivälin jälkeen myös Kiina ja Etelä-Korea ovat selkeästi kasvattaneet tämän alan patenttinsa osuutta ja ajaneet selvästi Euroopan, kuin myös Japanin ohitse. Kiinassa ja Etelä-Koreassa näiden patenttien osuus oli vuonna 2014 lähes kaksinkertainen Eurooppaan verrattuna. Toistaiseksi kuitenkin japanilaiset, saksalaiset ja amerikkalaiset patenttien haltijat dominoivat tilastoja niiden patenttien osalta, jotka voidaan katsoa arvokkaimmaksi (suojattu niin Euroopassa, Kiinassa kuin Yhdysvalloissa), Kiinan seurattessa perässä, ja sen jälkeen monet eurooppalaisiksi katsotut yritykset.⁹ TKI-toimenpiteillä voidaan kiihdyttää sähköistymiseen liittyvää patentointitoimintaa, mutta monissa EU-maissa osa tästä rahoituksesta joudutaan ohjaamaan ydinvoimasektorille alan asiantuntemuksen ylläpitämiseksi niin kauan, kuin ydinvoima on osa sähköjärjestelmää ja käytettyä ydinpolttoainetta tulee hallinnoida.

4. Miten EU-alueen yritykset pärjäävät siirtymässä sähköiseen tieliikenteeseen?

Vuonna 2018 suurin sähköautomarkkina, Kiina, kattoi lähes puolet globaalista kappalemääräisestä myynnistä, Yhdysvallat ja Eurooppa kukin vajaan neljänneksen. Kuva oli samansuuntainen niin täyssähköautojen kuin ladattavien hybridien osalta.¹⁰ Tosin vuonna 2019 kasvu oli ylivoimaisesti suurinta juuri Euroopassa (44%), Kiinassa heikkoa ja Yhdysvalloissa negatiivista. Markkinaosuus uusien sähkökäyttöisten ajoneuvojen rekisteröinnistä on ylivoimaisesti suurin Norjassa (46%), perässä tulevat Islanti (17%) ja Ruotsi (8%).¹¹

Suurimmat sähköautojen valmistajat vuonna 2019 olivat amerikkalainen Tesla, sitten kiinalaiset BYD, BAIC ja SAIC, seuraavina eurooppalaiset BMW ja VW, perässään liuta aasialaisia valmistajia.¹² Suurimmat litiumakkujen valmistajat tulevat Koreasta, Kiinasta ja Japanista. Ylivoimaisesti suurin sähköautoteknologioiden patenttien haltija on Toyota.

Vaikka EU-alue ei ole kärjessä ajoneuvojen tai akkujen valmistuksen osalta, sektorin odotettavissa oleva huomattava kasvu ja sen myötä autokannan sähköistyminen tarjoaa silti EU-alueen autonvalmistussektorille ja alihankkijoille merkittäviä mahdollisuuksia, mukaan lukien mm. Suomen akku- ja automaatio-, ja IT- teollisuudelle.

5. Jos EU-alueella investoidaan enemmän vihreään siirtymään, syntyykö työpaikkoja?

Tutkimus kertoo laajalti, kuinka esimerkiksi Saksassa vihreä siirtymää tukevat TKI-toimet auttoivat synnyttämään laajan kotimarkkinan tuuli- ja aurinkovoimalle. Yhdysvaltain federaatiotason TKI-toimilla oli samankaltainen osavaikutus. Sitten osa näiden alojen teknologiaa ja laitteita valmistavasta tuotannosta siirtyi Kiinaan, samalla kun kiinalaiset alan yritykset ovat kasvattaneet merkittävästi rooliaan globaaleilla markkinoilla, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa on nähty niin alan yritysten konkurssia kuin menestystarinoita.¹³ Tästä olisi helppoa päätellä, että Saksa ja Yhdysvallat tekivät epäitsekään palveluksen globaalille sektorille kykenemättä avittamaan omia yrityksensä pysyvämmiin tai laajemmin alan kärkeen. Silti kummankin maan yrityksiä on yhä edelleen uusiutuvan sektorin top-

⁹ Bonnet, C., Carcanague, S., Hache, E., Seck, G.S., Simoën, M. (2019) 'The nexus between climate negotiations and low-carbon innovation: A geopolitics of renewable energy patents', GENERATE Working paper 1. <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2018/12/GENERATE-Working-Paper-1-December-2018.pdf>

¹⁰ IEA Global EV Outlook 2019, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>.

¹¹ Virta (2020) 'The Global Electric Vehicle Market 2019', <https://www.virta.global/global-electric-vehicle-market>.

¹² InsideEVs (2020), 'Global EV Sales for 2019', <https://insideevs.com/news/396177/global-ev-sales-december-2019/>.

¹³ Esim. Moe, M. (2015) *Renewable energy transformation or fossil fuel backlash? Vested political interests in the political economy*. Basingstoke: Palgrave.

30 listoilla. Tämä ala tarjosi edelleen näiden muutosten jälkeenkin huomattavasti työpaikkoja kummassakin maassa (kts. Taulukko 1), Yhdysvalloissa talvella 2016 enemmän kuin fossiilisen tuotannon sektori (laajasti ottaen 'puhdas energia' 3,385,000 vs. 2,990,000). On lukuisia syitä olettaa, että tehdyt ja edelleen tehtävät TKI-investoinnit uusiutuvaan energiaan yhä edelleen hyödyttävät myös Yhdysvaltain ja Saksan taloutta, liike-elämää ja yhteiskuntaa ylipäättään, vaikka mm. PV-aurinkopaneelien tuotannossa onkin tapahtunut merkittävä siirtymä Saksasta Kiinaan.

Taulukko 1: Suorat ja epäsuorat työpaikat Yhdysvaltain ja Saksan uusiutuvan energian sektoreilla

	Aiemmat arviot	2012	2013	2014	2015	2016
Saksa	339,500 (2009)	370,000	371,000	371,000	355,000	334,000
	157,000 (2004)					
USA	446,320 (2006)	612,000	625,000	724,000	769,000	777,000

Lähteet: IRENA 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017.

6. Miten EU-alueen yritykset voivat vahvistaa kilpailukykyään uusiutuvan energian ja sähköisen liikenteen sektoreilla?

EU-alueen yritykset eivät kokonaisuutena ole kummankaan alan, uusiutuvan energian tai sähköisen liikenteen ehdottomassa kärjessä vaan pikemminkin mukana kilpajuoksussa. Niiden **kilpailukykyyn parantamiseksi eräs toimenpide on vahvan kotimarkkinan luominen koko EU-alueelle**. Monilla näillä sektoreilla menestyneillä yrityksillä on tukenaan vahva kotimarkkina tai liiketoimintaansa tukeva kotimainen teollisuuden vahvuusalue kuten norjalaisilla vetytalouden yrityksillä taustalla maakaasuteollisuus ja sen tuomat investointimahdollisuudet.

Kotimarkkinan luomisen ja/tai vahvistamisen ohella on myös selvää, että **vihreän kehityksen ohjelman toimeenpano edellyttää murroksen kiihdyttämistä politiikkatoimilla**. 'Puhtaasti' markkinaehtoinen muutos on liian hidas päästötavoitteiden toteuttamiseksi, varsinkin kun huomioidaan päästötavoitteiden kiristämistarve lähitulevaisuudessa Pariisin sopimuksen toimeenpanemiseksi toistaiseksi 'puuttuvan kahden kolmanneksen' sitoumusten osalta (kts. osio 1 yllä). Tämä kaikki edellyttää ainakin kolmenlaisia politiikkatoimia EU-alueella.

On oleellista korostaa oikeanlaisen 'politiikkasekoituksen' tärkeyttä vahvan reaktion aikaansaamiseksi.¹⁴ Vain yhdenlaiset keinot eivät riitä kuroma kiinni EU-alueen hienoista takamatkaa. Tässä lausunnossa alla mainitut politiikkakeinot ovat vain esimerkkejä lukuisista vaihtoehdoista, joiden yhdistäminen toisiinsa on avainasemassa.

- a. **Pakkokeinoja ja kieltoja on lisättävä**, samoin kuin tietyllä aikavälillä lopulta **hiilineutraaleja suorituskysymysstandardeja edellyttäviä toimia**. Tällaiset politiikkatoimet ovat tehokkaita vahvan signaalin ja pitkäkestoisen suunnitteluhorisontin antamiseksi yrityksille.¹⁵ Eräs hyvä esimerkki onnistuneen markkinasignaalin antavista pakkokeinoista on uusiutuvan energian

¹⁴ Kotilainen, K., Haukkala, T., Aalto, P., Rautiainen, A., Kojo, M. (2018) 'Sähköautopolitiikat pohjoismaissa – mitä keinoja Suomi voi hyödyntää', *EL-TRAN -analyysi* 5/2018, <https://el-tran.fi/analyysit/>; Kotilainen, K., Aalto, P., Rautiainen, A., Kojo, M., Valta, J., Sovacool, B. (2019) 'From national lock-in to policy mixes for Nordic electric mobility: What can we learn to accelerate future transitions?', *Policy Sciences* 52: 573-600. <https://doi.org/10.1007/s11077-019-09361-3>.

¹⁵ Harvey, H. et al. (2018), kts. yllä.

alueella Suomen päätös kivihiilen energiakäytön lopettamiseksi 2030 mennessä. Myös Norjan päätös öljyn käytön lopettamiseksi lämmityksessä edistää suoraan uusiutuvaan energiaan perustuvaa sähköistymistä. Onnistunut esimerkki sähköautojen sektorilla on Norjan päätös vain 'nollapäästöisten' autojen myymiseksi 2025 alkaen. Ruotsin hallituksen vuoden 2019 päätös kieltää diesel- ja bensiinikäyttöisten autojen myynti 2030 alkaen tulee toimimaan yhtä vahvana signaalina markkinoille. Näiden keinojen ei tarvitse välttämättä suosia yhtä tiettyä teknologista ratkaisua kuten sähköautoa (sillä myös uusiutuvaan sähköön perustuva vetyteknologia on mahdollinen liikenteen käyttövoima pitkällä aikavälillä), vaan poistaa käytöstä selkeiden tavoitteiden häiritsevät ja olemassaolevaa, usein vahvaa polkuriippuvuutta omaavat ratkaisut.¹⁶

- b. **Taloudellisia kannustimia ja 'sakkoja' on käytettävä monipuolisesti ja myös energian loppukuluttajille ja ajoneuvojen ostajille suunnattuina.**¹⁷ Kannustimien tulee reagoida kustannusmuutoksiin kuten Saksan syöttötariffeja on mukautettu tuulivoiman kilpailukyvyyn parantuessa. Tuen tulee kohdistua tuotantoon, ei kapasiteettiin. Tästä syystä on parempi maksaa syöttötariffia uusiutuvan energian tuotannosta kuin tuotantokapasiteetista, joka ei välttämättä ole käytössä tai sijaitse riittävän vahvan sähköverkon alueella. Sähköauton ostotukien on häivyttävä hintaero sähkö- ja polttomoottoriajoneuvojen välillä, ja olla aikanaan poistettavissa, kun markkinahinnat konvergoituvat tai on saavutettu tavoiteltu peitto markkinoilla. Sakkokeinojen tulee huomioida kokonaisuudessaan kunkin ratkaisun ympäristöhaitat. Ruotsin bonus/malus -systeemi, joka toisaalta tukee vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintaa ja nostaa ajoneuvoveroja polttomoottoriajoneuvoille, on eräs hyvä ratkaisu sähköisen liikenteen sektorin vahvistamiseksi. **Ehdottomasti tärkein toimi olisi kuitenkin asteittain uudelleenohjata fossiilisen energian huomattavat epäsuorat tuet vihreän kehityksen ohjelman toteuttamiseksi.** Esimerkiksi Suomessa näiden tukien taso on ollut pelkästään liikennesektorilla parin miljardin euron luokkaa vuositasolla ja energiasektorilla noin 800 miljoonaa euroa, kun uusiutuvan energian tuet vuonna 2016 olivat noin 375 miljoonaa euroa.¹⁸
- c. **Hallinnollisilla toimenpiteillä, suunnittelulla ja TKI-toimilla voidaan parantaa yritysten kilpailukyvyä edellyttämää eri sektorien yhteenlinkitystä (sector coupling) ja törmäyttää eri asianomistajia toisiinsa, mm. osallistaa kuluttajia ja kansalaisia erilaisiin prosumer- ja muihin rooleihin.** Esimerkiksi sähköisen liikenteen sektori on voimakkaan riippuvainen energiasektorista (uusiutuva, erityisesti sääriippuva energia), rakennussektorista (vehicle-to-home) sekä teollisuussektorista (ajoneuvo-, automaatio, - IT, akkuteollisuus).¹⁹ Riittävä sääriippuvan uusiutuvan sähköenergian tuotanto puolestaan tarvitsee kuluttajien osallistamista rakennuspintojen saamiseksi aurinkoenergian tuotantoon. Uuden uusiutuvan energian tuotannon sääriippuva luonne puolestaan edellyttää kuluttajien laajaa osallistumista sähkönkulutuksen joustomekanismeihin, jotka toteutuvat Suomessa toistaiseksi lähinnä teollisuuden piirissä.²⁰

¹⁶ Sama.

¹⁷ Kotilainen et al. (2018, 2019), sama.

¹⁸ Toivanen, P., Lehtonen, T., Aalto, P., Björkqvist, T., Järventausta, P., Kilpeläinen, S., Kojo, M., Mylläri, F. (2017), 'Finland's 2030 energy system as envisioned by expert stakeholders', *Energy Strategy Reviews* 18: 150-6. (doi: 10.1016/j.esr.2017.09.007), s. 154.

¹⁹ Kotilainen et al. (2018, 2019).

²⁰ Harsia, P., Penttinen, S-L., Järventausta, P., Sorri, J., Aalto, P., Kallioharju, K., Kaivo-oja, J., Kojo, M., Korpela, T., Ruostetsaari, I., Oksa, A.M. (2017) 'Edellytykset kysyntäjoukon toteutumiselle kiinteistössä', EL-TRAN -analyysit 1/2017 <<https://el-tran.fi/analyysit/>>.

Tiivistetysti voidaan sanoa, että kilpailukyvyyn edistämisessä uusiutuvan energian ja sähköisen liikenteen alueilla ei ole kyse vain näistä kahdesta sektorista ja niistä edistävistä politiikkatoimista. Näin ollen Norjan tai Suomen kilpailukyky näillä alueilla ei kohdistu vain sähkön tuotantoon ja myyntiin tai ajoneuvojen, akkujen tai niiden osien valmistukseen, vaan myös **liiketoiminnan murroksen mahdollistaviin kokonaisratkaisuihin, vihreää kehitystä edistäviin konsepteihin (esimerkiksi Black Carbon footprint),²¹ alustatalouteen, IT-ratkaisuihin, ja käyttäjät/kuluttajat/prosumerit osallistaviin liiketoimintamalleihin.**

7. Johtopäätöksiä

EU:n vihreän kehityksen ohjelma yhdessä sitä kehystävien Pariisin tavoitteiden kanssa tarkoittaa keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä käytännössä voimakasta **sähköistymistä** ja politiikkatoimien pakottamaa **sähköistämistä**, vaikka tätä ei ole tavoitteena itse ohjelmasta varsinaisesti luettavissa.

Ohjelman nimestä huolimatta on epärealistista ajatella, että ohjelman ja sitä kehystävien päästövähennystavoitteiden toteuttaminen tukisi merkittävästi vaikkapa Suomen nykyisiä linjauksia biopolttoaineiden laajamittaisesta käytöstä tieliikenteessä erityisesti henkilöautojen osalta. Sähkön- ja lämmöntuotannon sektoreilla biomassojen rooli jatkossa on perusvoimana heikkenevä, koska sähköä voidaan tuottaa edullisemmin kilpailevilla tavoilla ja sähköä puolestaan hyödyntää lämmön tuotannossa kuten yllä on esitetty.²² Vihreän kehityksen ohjelma ei siis tässä lausunnossa käsitellyillä uusiutuvan energian ja tieliikenteen sektoreilla voi pitkällä tähtäimellä olla biomassojen laajamittaista hyödyntämistä tukeva visio.

EU-alueen yritykset tarvitsevat vahvan politiikkasekoituksen vahvan kotimarkkinan luomiseksi ja kilpailukykyä nostamiseksi uusiutuvan energian ja sähköisen liikenteen alueilla. Tämä edellyttää niin pakkokeinoja ja kieltoja, kuin hiilineutraaleja suorituskykystandardveja edistäviä toimia, samoin kuin taloudellisia kannustimia ja 'sakkoja', sekä hallinnollisia ja suunnittelutoimia TKI-toimenpiteiden ohella.

Helsingissä 16.4.2020



Pami Aalto

Jean Monnet -professori (kansainvälinen politiikka)

Politiikan tutkimuksen yksikkö/Talouden ja johtamisen tiedekunta, Tampereen yliopisto

<https://www.tuni.fi/fi/pami-aalto>

pami.aalto@tuni.fi

www.el-tran.fi

²¹ Kts. <https://projects.tuni.fi/bcfootprint/>.

²² Toivanen, P. et al. (2019).