

Sähköistymisen vaikutukset sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen – katsaus tutkimuskirjallisuuteen

Anna Lipsanen & Paula Kivimaa, Suomen ympäristökeskus SYKE

Osana hanketta ”**Energiajärjestelmien sähköistymisen merkitys CO₂-päästöjen leikkaamisessa**”
<https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#energiajarjestelmien-sahkoistymisen-merkitys-co2-paastojen-leikkaamisessa>

Tämä on luonnosversio, jota tullaan vielä täydentämään kirjallisuuteen nojaavan sisällön ja työpajakeskusteluiden pohjalta. Ei eteenpäin jaettavaksi!

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Käsitteet – energiaoikeudenmukaisuus ja energiademokratia.....	2
2.1	Sosiaalinen oikeudenmukaisuus ja energiamurros	2
2.2	Energiademokratia.....	2
2.3	Oikeudenmukaisuuden skaalautuminen.....	3
3	Alustavat havainnot sähköistymisen ja energiamurroksen vaikutuksista sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen.....	4
3.1	Kriittiset materiaalit ja mineraalit	4
3.1.1	Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista.....	5
3.2	Sähkön saatavuus, hinta ja energiaköyhyys	5
3.2.1	Sähköistyminen kehitys- ja kehittyvissä maissa, vaikutukset energiansaatavuuteen/energiaköyhyyteen	5
3.2.2	Sähköistymisen ja energiaköyhyyden haasteet länsimaissa.....	6
3.2.3	Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista - sähkön saatavuus ja sähköistymisen vaikuttavuus.....	7
3.3	Uudet energia- ja älyteknologiat sekä digitalisaatio: saatavuus, hinta ja luottamus teknologiaan	7
3.3.1	Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista - digitalisaatio ja älykäs teknologia	8
3.4	Energian omistus	8
3.5	Fossiilisista polttoaineista luopuminen	9
3.6	Osallistuminen energiapoliittiseen päätöksentekoon	9
3.6.1	Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista – osallistuminen päätöksentekoon	10
4	Alustavia havaintoja sos. oikeudenmukaisuuden ja turvallisuuden kytköksiin sähköistymisessä	11
5	Johtopäätöksiä	11

1 Johdanto

Energiamurros on käynnissä monessa maassa yhä kiihtyvällä nopeudella. Tätä siivittää muun muassa tavoitteellinen ilmastopolitiikka Euroopassa ja sen ulkopuolella, sekä teknologinen kehitys, jossa energiajärjestelmä siirtyy yhä enemmän sähköntuotantoon perustuvaksi. Sähköistyminen tarkoittaa energiajärjestelmän ja energiaan tukeutuvien yhteiskunnallisten toimintojen (kuten liikenne, asuminen ja teollisuus) siirtymistä yhä enemmän sähköntuotantoon perustuvaksi.

Sähköistymisen avulla voidaan esimerkiksi vähentää hiilidioksidipäästöjä ja parantaa energiatehokkuutta. Positiiviset kehitykset ovat kuitenkin myös uhattuina mahdollisten ristiriitaisten tavoitteiden, geopoliittisten konfliktien ja hallinnollisten epäonnistumisten kautta. Globaalisti nämä riskit korostuvat, koska energia on sekä geopoliittisesti että taloudellisesti tärkeä kysymys useille maille. Mahdollisia haasteita ovat sähköjärjestelmän reaaliaikaisuuden toteuttaminen, erilaiset hybridiuhat sekä kansainvälisellä tasolla myös sähkön saatavuus ja hinta, sekä jakelu. Yhtäältä maiden väliset integroidut sähköverkot parantavat energian saatavuutta. Toisaalta kriisitilanteissa olemme riippuvaisempia toisten maiden sähköntuotannosta yhä suuremmalla joukolla sektoreita, kun teollisuus ja liikenne sähköistyvät.

Sähköistymisellä on myös vaikutuksia sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen kansalaisten, alueiden ja eri maiden välillä. Tämän muistion tarkoitus on tarkastella sähköistymisen vaikutuksia sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen tieteelliseen kirjallisuuteen kohdistuvan katsauksen perusteella.

Kirjallisuuskatsaus toteutettiin state of the art -tyyppisenä katsauksena (Grant & Booth, 2009). Aineistoksi nostettiin kolmesta tietokannasta (Scopus, Web of Science ja Google Scholar) kuuden keskeisen hakusanan perusteella teemaan liittyviä tieteellisiä artikkeleita ja harmaata kirjallisuutta keskittyen pääosin vuoden 2015 jälkeisiin englanninkielisiin julkaisuihin. Lisäksi käytimme tunnistettujen artikkeleiden lähdeluetteloita sekä Energy and Social Science Network (EASSN) -sähköpostilistalla mainittuja teemaan liittyviä uusia julkaisuita täydentävänä materiaalina. Kirjallisuutta, joka tarkastelee sosiaalista oikeudenmukaisuutta erityisesti sähköistymisen näkökulmasta, on vähän – tyypillisesti keskittyen maailman eteläisten maiden sähköistymiseen – joten kirjallisuuskatsauksemme ottaa lisäksi mukaan laajemmin energiamurrokseen kytkeytyviä oikeudenmukaisuuskysymyksiä. Osa aineistosta keskittyy johonkin osaan sähköistymisilmiötä, kuten älyverkot, digitalisaatio tai älyteknologioiden käyttö. Keskitymme tässä muistiossa sosiaalisen oikeudenmukaisuuden kytköksiin, mutta tuomme esille muutamia seikkoja, jotka liittävät oikeudenmukaisuuden ja turvallisuuskysymykset toisiinsa. Näistä esimerkkejä ovat kriittisten materiaalien tuotanto ja käyttö, energiavarmuus sekä kyberturvallisuus.

Tässä muistiossa avaamme ensin keskeiset energiaoikeudenmukaisuuteen liittyvät käsitteet osiossa 2. Osio 3 nostaa esille alustavia havaintoja liittyen sähköistymisen sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen liittäen mukaan näkökulmia myös energiamurroksen teemoista ja esimerkkejä politiikkasuosituksiksi. Osiossa 4 tuomme lyhyesti esille oikeudenmukaisuuden ja turvallisuuden synergioita (*osio täydentyä myöhemmin*). Päättämme muistion osion 5 alustaviin johtopäätöksiin (*osio lisätään myöhemmin*).

Muistiota jalostetaan eteenpäin kevään aikana, joten toivomme, että sitä ei vielä tässä vaiheessa jaeta eteenpäin.

2 Käsitteet – energiaoikeudenmukaisuus ja energiademokratia

Perinteisesti tekniset ja taloudelliset näkökohdat ovat hallinneet energia-alan päätöksentekoa. 2000-luvulla ympäristönäkökohdat ovat tulleet yhä voimakkaammin osaksi energiapolitiikkaa erityisesti ilmastokysymysten takia. Viime vuosina myös sosiaalinen oikeudenmukaisuus on nostettu sekä poliittiseen että tieteelliseen keskusteluun mukaan. Energiamurroksen yhteydessä käytettyjen sosiaalista oikeudenmukaisuutta kuvaavien käsitteiden kenttä on kasvava ja moninainen. Keskeisimmin käytettyjä termejä ovat sosiaalinen oikeudenmukaisuus, energiaoikeudenmukaisuus, energiademokratia sekä näihin kytkeytyvä energiaköyhyys. Näistä käsitteistä on monia eri tulkintoja. Kerromme seuraavaksi, kuinka energiaoikeudenmukaisuus ja energiademokratia ovat useimmiten määritelty tässä kontekstissa.

2.1 Sosiaalinen oikeudenmukaisuus ja energiamurros

Sosiaalista oikeudenmukaisuutta kuvataan energiamurroksen kontekstissa termillä energiaoikeudenmukaisuus (*energy justice*). Energiaoikeudenmukaisuuden viitekehys perustuu globaaliin energijärjestelmän periaatteeseen, joka jakaa oikeudenmukaisesti sekä energiapalvelujen hyödyt että rasitteet, ja edistää edustavampaa ja osallistavampaa energiapäätöksentekoa. (Sovacool, Burke, et al., 2017). Se peräänkuuluttaa ihmisten oikeudenmukaista kohtelua ja vastavuoroista viestintää energiaan liittyvässä päätöksenteossa (Knudsen et al., 2015).

Oikeudenmukaisuuden tarkastelussa voidaan käyttää ympäristö- ja energiaoikeudenmukaisuuden tutkimuksessa usein sovellettua ulottuvuusjaottelua, jossa energijärjestelmiä koskevassa päätöksenteossa oikeudenmukaisuuskysymyksiä pyritään huomioimaan jako-, menettely- ja tunnustavan oikeudenmukaisuuden kolmijaon avulla. (McCauley et al., 2019).

Jako-oikeudenmukaisuus tarkastelee sitä, miten suunniteltu politiikkatoimi tai -kokonaisuus vaikuttaa hyötyjen ja haittojen jakautumiseen (Boamah & Rothfuß, 2020; Heffron et al., 2021; Milchram et al., 2018).

Tunnustava oikeudenmukaisuus tarkastelee ketkä ja millaiset tarpeet, maailmankatsomukset ja ratkaisut politiikassa huomioidaan ja onko haavoittuvassa asemassa olevat ryhmät riittävästi huomioitu (Heffron et al., 2021; McCauley et al., 2019; Qurbani et al., 2020)

Menettelytapojen oikeudenmukaisuus tarkastelee miten aiheeseen liittyvä politiikkaprosessi toteutetaan (Boamah & Rothfuß, 2020; Fathoni et al., 2021; Heffron et al., 2021).

Aiheen tarkasteluissa sovelletaan joskus myös mm. hyvittävää (restorative) ja kosmopoliittisen (cosmopolitan) oikeudenmukaisuuden ulottuvuuksia. Hyvittävän oikeudenmukaisuuden tavoitteena on korjata tai lieventää olemassa olevia haittoja tai epäoikeudenmukaisuuksia (Heffron et al., 2021; McCauley & Heffron, 2018). Energiamurrokseen usein kytketty energian hajautuminen on nähty keinona korjata nykyisten energijärjestelmien olemassa olevia epäoikeudenmukaisuuksia. Kosmopoliittinen oikeudenmukaisuus taas nostaa huomion valtion tasolta globaalille tasolle ja painottaa kaikkien ihmisten yhdenvertaisuutta, yhtäläisiä oikeuksia ja vastuuta toistensa hyvinvoinnista (Heffron et al., 2021; McCauley et al., 2019).

2.2 Energiademokratia

Energiademokratia kytkeytyy voimakkaasti energiaoikeudenmukaisuuden käsitteeseen. Sen tausta on vähemmän teoreettinen ja käsite on alun perin noussut sosiaalisten liikkeiden ja ruohonjuuritason toiminnasta (van Veelen & van der Horst, 2018). Energiademokratiaa on tutkimuskirjallisuudessa määritelty kolmen keskeisen elementin kautta: kansalaiset energiapolitiikan kohteena ('kansan suvereniteetti'), osallistava hallinto (osallistaminen, läpinäkyvyys, energiakoulutus), sekä kansalaisten energian omistajuus (esim. tuotantokapasiteetin hajautuminen) (Szulecki, 2018).

Energiademokratiassa ihanneyhteiskunta pyrkii eroon fossiilisten polttoaineiden käytöstä ja korvaa ne uusiutuvalla energialla. Energiademokratiassa kansalaiset ovat keskeinen ja aktiivinen osa energiapolitiittista päätöksentekoa. Siirtymässä keskeistä on energijärjestelmän hajautuminen, jossa käyttäjillä on mahdollisuus toimia energian kuluttaja-tuottajana eli prosumerina (Burke & Stephens, 2017; Szulecki, 2018). Energiademokratiassa kaikilla tulee olla lisäksi yhtäläiset mahdollisuudet ryhtyä energian pientuottajiksi sosioekonomiseen asemaan, sukupuoleen, etnisyyteen tai muuhun yksilön asemaan vaikuttavaan tekijään katsomatta (Burke & Stephens 2017). Energiademokratia haastaa perinteisen energiapolitiittisen toimintamallin,

jossa päätökset tehdään asiantuntijalähtöisesti ilman demokraattista päätöksentekoprosessia (Szulecki, 2018).

2.3 Oikeudenmukaisuuden skaalautuminen

Sähköistymisen ja laajemman energiamurroksen oikeudenmukaisuusvaikutuksia voidaan tarkastella eri tasoilla, sillä energiaratkaisuilla on sekä paikallisia ja kansallisia että laajempia kansainvälisiä vaikutuksia. Monesti kotimaisen päätöksenteon yhteydessä keskustellaan lähinnä paikallisista tai kansallisista kysymyksistä. Kansainvälinen näkökulma on tärkeä, sillä energiantuotannon ja teknologian raaka-aineita tuotetaan eri puolilla maailmaa ja niiden kauppatietot ovat globaaleja. Fossiilisten polttoaineiden tuotanto on perinteisesti aiheuttanut epäoikeudenmukaisuuksia erityisesti niissä tuotantomaisissa, joissa työhön ja ympäristöön liittyvä lainsäädäntö on heikompaa. Sähköistymisen yhteydessä on tärkeää varmistaa, että samantyyppiset epäoikeudenmukaisuudet eivät siirry uusiin kysymyksiin tai uusille alueille, vaan niihin pyritään vaikuttamaan.

Taulukossa 1 esitellään esimerkkejä makro (globaali)-, meso (kansallinen)- ja mikro (paikallinen) tasojen skaalautumisesta neljässä eri maassa käyttäen esimerkkinä ydinvoimaa, älymittareita, sähköautoja ja aurinkopaneeleita.

Taulukko 1. Yhteenvedo neljän vähähiilisen siirtymän epäoikeudenmukaisuuden alueellisista jakautumisista (Sovacool et al., 2019, s.10).

Case study	Micro scale injustices	Meso scale injustices	Macro scale injustices
<i>French nuclear power</i>	(1) Water consumption, (2) nuclear waste streams, (3) community health, (4) depressed property values, (5) interference with wine making, (6) social peripheralisation and marginalization	(1) Safety, reliability and national accidents, (2) interference with the development of national low-carbon innovations	(1) Accident risks to neighboring countries and beyond, (2) environmental impacts of uranium mining, (3) political impacts of uranium mining, (4) nuclear exports, (5) interference with other European transitions
<i>British smart meters</i>	(7) Exclusion of rural areas, (8) exclusion of those living in social housing blocks, (9) rising household energy prices, (10) negative impacts on vulnerable groups, (11) added stress for families	(3) Loss of jobs, (4) higher national energy prices, (5) the environmental impacts of the smart meter roll out	(6) reliance on raw materials from unstable regions, (7) hazardous waste streams
<i>Norwegian electric vehicles</i>	(12) Increased car use leading to congestion, (13) pollution, (14) parking problems, (15) avoidance of walking/cycling, and (16) lack of infrastructure in rural areas	(6) Diversion of taxes from public transport, (7) Expansion of roads into environmentally sensitive areas, (8) Greenwashing of national policy	(8) Poor labor conditions foreign resource extraction, (9) hazardous waste streams, (10) exporting of dirty cars
<i>German solar panels</i>	(17) Exclusionary nature of the feed-in tariff, (18) local closure of German coal mines (19) Loss of solar manufacturing jobs	(9) Threatening centralized energy supply models, (10) stigmatizing future solar investment and the loss of German solar manufacturing (11) poor employment conditions or standards at German manufacturers	(11) Erosion of markets for electricity in Poland and the Czech Republic, (12) disruption of global fossil fuel industries, (13) extraction of raw materials and waste flows, (14) poor working conditions at overseas solar manufacturers

Nojaten tähän Sovacool et al. (2019) jaotteluun, kuvaamme alla esimerkkejä siitä, miten oikeudenmukaisuutta voidaan tarkastella sähköistymisen yhteydessä näiden skaalojen kautta.

Makrotasolla sähköistymisen vaikutuksia voidaan nähdä esimerkiksi kaivosten työolosuhteissa tai lapsityövoiman käytössä Afrikassa. Kasvava tarve sähköistymisen kannalta kriittisille materiaaleille ja mineraaleille lisää globaalisti painetta tuotannolle, jota saatetaan tehostaa ihmisoikeuksien ja ympäristön kustannuksella (Lee et al., 2020; Sovacool, Ali, et al., 2020). Elektroniikkajätteen käsittelyä saatetaan ulkoistaa muihin halvemman käsittelykustannusten ja keveämmän ympäristöregulaation maihin.

Mesotasolla voi tarkastella sitä, miten sähköistyminen kohtelee eri ihmisryhmiä tietyssä maassa tai eri alueilla. Tähän saattaa vaikuttaa esimerkiksi sähköverkkojen kustannusten jakautuminen, miten vaikkapa sähköautojen latauspisteitä sijoitellaan tai kuinka helposti syrjäseudulla asuvat jäävät sähköistymisen piiriin ulkopuolelle (Sovacool et al., 2019).

Mikrotasolla esille nousee etenkin yhteisöllisen/yhteisomistajuuden sekä yhteisöpohjaisten uusiutuvaa sähköä koskevien hankkeiden merkitys ja niiden tärkeys energiaköyhyyden taklaamisessa, oikeudenmukaisen lopputuloksen varmistamisessa, sähköistymisprojektien onnistumisessa (mm. Bell, 2021; Tarekgene 2020; Fathoni et al., 2021). Kansalaisten osallistaminen projektien koko elinkaareen on havaittu tärkeäksi kestävään elämäntapaan siirtyessä ja samalla lisäävän yhtä lailla tärkeää tietoisuutta (mm. Feron & Cordero, 2018). Kohdennetumpi kommunikointi haavoittuvassa asemassa olevien ryhmien kanssa (erityisesti pienituloisissa

yhteisöissä) on tärkeää, jotta voidaan ymmärtää käyttäjien mieltymykset ja energiankäyttötavat paremmin esimerkiksi älyverkkojen käyttöönottoa koskevissa haasteissa (Milchram et al., 2020). Lisäksi, vaikka fossiilisten polttoaineiden tuotannon luopuminen vähentää työpaikkoja, sähköistyminen voi toisaalta tuoda tilalle uusia työllistymismahdollisuuksia.

3 Alustavat havainnot sähköistymisen ja energiamurroksen vaikutuksista sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen

Kirjallisuuskatsauksen perusteella tunnistimme tiettyjä empiirisiä osa-alueita/kysymyksiä, jotka ovat merkittäviä sähköistymiseen kytkeytyvien oikeudenmukaisuuskysymysten näkökulmasta. Näitä ovat (1) kriittisten materiaalien ja mineraalien tuotanto ja käyttö, (2) sähkön saatavuus, hinta ja energiaköyhyys, (3) uudet energia- ja älyteknologiat sekä digitalisaatio (4) energian omistus, (5) fossiilisista polttoaineista luopuminen sekä (6) osallistuminen energiapolitiittiseen päätöksentekoon. Käsittelemme kutakin aihealuetta alla tarkastellun kirjallisuuden pohjalta.

3.1 Kriittiset materiaalit ja mineraalit

Sähköistymiseen liittyy olennaisesti sähkön tuotannossa, kuljetuksessa ja varastoinnissa käytettävien keskeisten mineraalien ja materiaalien kasvava kysyntä. Raaka-aineet, jotka ovat taloudellisesti tärkeimpiä ja joihin liittyy suuri toimitusriski, ja joiden osalta toimitusketjut voivat häiriintyä, kutsutaan kriittisiksi materiaaleiksi ja mineraaleiksi. Osa näistä on harvinaisia maametalleja (*rare earths*). Pääsy näihin materiaaleihin riippuu sekä siitä, missä valtioissa ne sijaitsevat, mutta myös siitä mitkä valtiot hallitsevat niiden globaaleja kauppaketjuja. Tämä johtaa siihen, että monien kriittisten raaka-aineiden toimitukset ovat voimakkaasti keskittyneitä (Crikemans, 2018). Esimerkiksi Kiina toimittaa 98 prosenttia EU:n hankkimista harvinaisista maametalleista (European Commission, 2020). Kuva 1 listaa Euroopan komission vuonna 2020 kriittisiksi tunnistetut materiaalit:

Vuoden 2020 kriittiset raaka-aineet (vuoteen 2017 verrattuna uudet lihavoitu)		
Antimoni	Hafnium	Fosfori
Baryytti	Raskaat harvinaiset maametallit (RHMM)	Skandium
Beryllium	Kevyet harvinaiset maametallit (KHMM)	Piimetalli
Vismutti	Indium	Tantaali
Boraatti	Magnesium	Volframi
Koboltti	Luonnongrafiitti	Vanadiini
Koksihiili	Luonnonkumi	Bauksiitti

Kuva 1. Keskeiset kriittiset materiaalit ja mineraalit (European Commission, 2020, s. 3)

Toimitusvarmuuden ja saatavuuden lisäksi haasteiksi nousevat kriittisten raaka-aineiden louhinnan ja kuljetuksen vaikutukset ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin, sekä ympäristötilan heikentymiseen. Vesien, maaperän ja kasvien saastuminen raskasmetalleilla sekä suora altistuminen kaivostyössä raskasmetalleille saattavat aiheuttaa pysyviä terveysvaikutuksia (European Commission, 2020; Lee et al., 2020). Kaivostyöläisten ja ympäröivien yhteisöjen terveyteen liittyvät haasteet ja muutokset voivat myös johtaa konflikteihin paikallisen väestön kanssa (Lee et al., 2020). Lisäksi hallituksen ja maaseutuväestön välistä epäluottamusta kaivostoimintaan on tunnistettu esimerkiksi Perussa (Feron & Cordero, 2018).

Kriittisiin materiaaleihin ja kaivostoimintaan liittyy myös merkittäviä ihmisoikeuskysymyksiä. Sekä lapsityövoima että sukupuolten epätasa-arvo nousevat esille epäoikeudenmukaisuutta luovina seikkoina (Lee et al., 2020). Lisäksi työolot ovat usein huonot ja riskialttiit erityisesti kehitysmaissa, esimerkiksi Kongossa ja Chilessä (Sovacool, Ali, et al., 2020) ja Kaakkois-Aasiassa (Qurbani et al., 2020).

Kaivostoiminta aiheuttaa myös paikallisyhteisöjen elinympäristöjen tuhoutumista tai luonnonvarojen ehtymistä (European Commission, 2020). Kaivostoiminta voi johtaa vakavien ympäristövaikutusten kautta myös yhteisön syrjäytymiseen. Lisäksi metallintuotanto itsessään on energiaintensiivistä ja sitä on vaikea tuottaa ilman hiiltä (Sovacool, Ali, et al., 2020). Kriittisten materiaalien tuotantoketjun läpinäkyvyys ja jäljitettävyyden rajat on myös tunnistettu keskeiseksi haasteeksi (Lee et al., 2020; Sovacool, Ali, et al., 2020).

- Mahdollinen tulevaisuuden kaivostoiminta Suomessa, ja sen vaikutukset oikeudenmukaisuuskysymyksiin paikallisesti ja kansallisesti?

3.1.1 Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista

Kriittisten materiaalien toimitusketjujen läpinäkyvyyttä, jäljitettävyyden rajojen huomioon ottamista ja lainsäädännöllisten toimien vaikutusten huomioon ottamista perään kuulutetaan politiikkatoimissa (Lee et al., 2020; Sovacool, Ali, et al., 2020). Nämä näkökohdat ovat merkityksellisiä myös vuoropuhelun aloittamisessa kaivosyhtiöiden ja konfliktien torjumisesta ja ehkäisemisestä vastaavien valtion virastojen välillä. Useimmissa maissa nämä vuoropuhelut eivät ole vakiintuneita, ja ne on liitettävä laajempiin konfliktien ehkäisy- ja kehystoimiin (Lee et al., 2020). Makrotasolla muuttuvan geopoliittisen toimintaympäristön kartoitus on välttämätöntä ulkopoliittikan ja diplomatian toimivuuden varmistamiseksi. Uusia tai uudelleen asetettuja YK:n elimiä tai yleissopimuksia voidaan joutua perustamaan, ja jokaisen valtion mahdollinen rooli on tutkittava (Lee et al., 2020).

Muita politiikkatoimiehdotuksia ovat esimerkiksi:

- Kaivostoiminnan monipuolistaminen paikallisen omistussosuuden ja siihen liittyvän toimeentulon kasvattamiseksi;
- Uusiin resurssivirtoihin tutustuminen;
- Mineraaleihin tuotantoon liittyvien ympäristövaikutusten parempi sisällyttäminen ilmasto- ja energiasuunnitteluun (Sovacool, Ali, et al., 2020)

3.2 Sähkön saatavuus, hinta ja energiaköyhyys

Energian saatavuus ja energiaköyhyys ovat olleet perinteisesti enemmän kehitysmaita ja kehittyviä maita koskevia kysymyksiä kuin esillä länsimaisessa energiapolitiikassa. On kuitenkin myös monia länsimaita, kuten Iso-Britannia, joissa energiaköyhyys on merkittävä tekijä (Marchand et al., 2019; Martiskainen & Kivimaa, 2019). Tarkastelemme ensin, miten sähköistyminen vaikuttaa energiasaatavuuteen ja energiaköyhyyteen kehitys- ja kehittyvissä maissa, ja sen jälkeen tuomme esille havaintoja länsimaita koskevasta energiaoikeudenmukaisuus- ja energiaköyhyydskeskustelusta.

3.2.1 Sähköistyminen kehitys- ja kehittyvissä maissa, vaikutukset energiansaatavuuteen/energiaköyhyyteen

Terveys. Epäluotettavasti toimiva sähkö tekee terveyskeskuksien toiminnan ja esimerkiksi lääkkeiden varastoinen hankalaksi, mikä vaikuttaa suuresti saatavilla olevien terveyspalveluiden laatuun (Bridge et al., 2016). Energiaköyhyys vaikuttaa terveyteen myös kotitalouksien tasolla. Ilman sähköä kotitaloudet nojaavat ruoanlaitossa, lämmityksessä ja valaistuksessa biopolttoaineiden, kuten puun ja lannan puoleen, joten sähköistyminen voisi vähentää näistä aiheutuvia terveysvaikutuksia. Biopolttoaineiden polttaminen sisätiloissa on yksi kehitysmaiden suurimmista terveysongelmista niiden keräämiseen liittyvän loukkaantumista lisäksi (Bridge et al., 2016). Tällaisilla alueilla sisäilman pilaantumiseen kuolee enemmän ihmisiä kuin esimerkiksi päihteisiin ja tupakaan tai malariaan yhteensä. Lisäksi nämä terveysriskit kohdistuvat suurelta osin naisille ja lapsille, jotka perinteisesti viettävät suuren osan päivästä polttoaineen keräämiseen ja polttamiseen sisätiloissa (Bridge et al., 2016).

Koulutus. Modernien energialähteiden saatavuuden puute vaikuttaa voimakkaasti koulutukseen. Ilman sähköä, koulutoiden teko on pimeän jälkeen hyvin rajoittunutta. Koulut, joilla ei ole sähköä, eivät kykene hyödyntämään modernia tekniikkaa, kuten tietokoneita, mikä rajoittaa huomattavasti tiedon saatavuutta (Bridge et al., 2016).

'Energy bullying'. Energiavalintoihin liittyvää painostusta (*energy bullying*) globaalin pohjoisen ja globaalin etelän välillä on tunnistettu esimerkiksi Etelä-Afrikassa. Globaalia energia- ja ilmastopolitiikkaa tulkitaan voimakkaasti vauraamman pohjoisen väestön hyväksi ja esimerkiksi uusiutuvaa energiaa käyttävien

hankkeiden suosiminen on vienyt kehittyviltä mailta mahdollisuuden hyödyntää esimerkiksi hybriditeknologiaa (mm. aurinkosähkö-diesel) sähköistymisen edistämisessä. Tämä on johtanut siihen, että sähköistymisaste on edelleen hyvin epätasainen eri etnisten ryhmien välillä sekä kaupunki- että maaseutualueilla Etelä-Afrikassa (Monyei et al., 2018).

Osallistaminen. Sähköistymissuunnittelussa paikallisten yhteisöjen energian käyttöön liittyviä tarpeita ei oteta riittävästi huomioon. Tarekne (2020) toteaa, että nykyinen sähköistymisen suunnittelu perustuu suurelta osin teknistaloudellisiin kriteereihin, eikä siihen sisällytetä eettisiä tai oikeudenmukaisia näkökulmia. Nämä suunnitteluvaiheen puutteet johtavat sellaisen energiainfrastruktuurin rakentamiseen, joka ei pysty tarjoamaan energiapalveluja niitä eniten tarvitseville, joka taas lisää energian saatavuuteen liittyviä eroja paikallistasolla. Siten oikeudenmukaisen sähköistymissuunnittelun saavuttamiseksi päätöksentekoprosessissa tulisi ottaa merkityksellisellä tavalla paikallisyhteisöt huomioon hankkeen ensisuunnittelusta lähtien. Tämä tarjoaisi oikeudenmukaisemman ja osallistavamman sähköistymissuunnittelun, joka myös lisäisi hankkeiden vaikuttavuutta ja hyväksyttävyyttä (Tarekne, 2020).

3.2.2 Sähköistymisen ja energiaköyhyyden haasteet länsimaissa

Länsimaissa sähköistymisen ja energiaköyhyyden haasteet liittyvät useimmiten uusien teknologioiden saatavuuteen (erityisesti hinta) ja saavutettavuuteen (tieto & osaaminen).

Esimerkiksi lämmityksen puutteellisuus ja energiaan liittyvät maksut nousevat kirjallisuudessa esiin. Joissain EU-maissa energiaköyhyys on jopa yleistä, ja niissä kamppaillaan muun muassa kyvyttömyydestä pitää koti riittävän lämpimänä ja haasteista maksaa sähkölaskuja ajallaan, jotka ovat EU:n energiaköyhyyden indikaattoreita (Gangale & Mengolini, 2019; Oliveras et al., 2021). Energiaköyhyys vaikuttaa myös terveyteen, joka on havaittu mm. Iso-Britanniassa, kun osalla ihmisistä ei ole varaa lämmitykseen ja talot saattavat homehtua (Gillard et al., 2017; Martiskainen & Kivimaa, 2019). Lisäksi erityisesti pienituloisilla kotitalouksilla voi olla haasteita sähköistymiseen liittyvän teknologian käyttöönotossa, mikä saattaa lisätä eriarvoisuutta (Xu & Chen, 2019).

Yksi EU:n tutkimus- ja innovaatioprojektituloksissa usein ilmoitettu haaste on heikommassa asemassa olevien tai haavoittuvien kuluttajien hankkeisiin houkuttelemisen ja rekrytoinnin vaikeudet pääasiassa siksi, että tällä kuluttajaryhmällä on harvoin halukkuutta tunnustaa mahdolliset rajoitteensa. Heillä on myös rajalliset mahdollisuudet vähentää energiankulutustaan ja alentaa energialaskujaan. Tutkimusten mukaan sitoutumista lisää yhteistyö luotettujen keskustelukumppaneiden kanssa (Gangale & Mengolini, 2019).

Älykkäillä mittareilla on tutkimusten mukaan potentiaalia pienentää energialaskuja tehokkaamman ja vähemmän kuluttavan (ja siten halvemman käyttää) energiajärjestelmän kautta. Älykkäät mittarit voivat osaltaan antaa tutkijoille ja päättäjille mahdollisuuden tarkastella ja puuttua energia-alaan liittyviin sosiaalisiin ongelmiin, kuten polttoaine- ja energiaköyhyyteen (Hielscher & Sovacool, 2018). Esimerkiksi energiansäästöt ovat mahdollisia myös heikossa asemassa olevissa kotitalouksissa, ja älykäs mittarointi voi johtaa pienempiin energialaskuihin, mikä osaltaan auttaa vähentämään energiaköyhyyttä. Asukkaiden luottamuksen puute, kokemuksen puute tekniikan käsittelyssä, rajalliset energiansäästämismahdollisuudet ja korkea maahanmuuttajaosuus väestössä (mikä saattaa johtaa käännöshaasteisiin esimerkiksi käyttöohjeiden kanssa) hankaloittavat kuitenkin asukkaiden täysimääräistä sitoutumista energian ja sähkön käyttöön liittyviin hankkeisiin (Gangale & Mengolini, 2019).

'Retrofitting' eli muutos- tai jälkiasentaminen on koettu myös haastavaksi (mm. Martiskainen & Kivimaa, 2019). Asukkaiden alhainen energiatietoisuus ja vähäinen kiinnostus energiatehokkuusmahdollisuuksiin ovat asioita, joihin on kiinnitettävä huomiota jälkiasennusprosessin varhaisessa vaiheessa asukkaille räätälöidyn sitoutumisstrategian avulla. Joissakin EU:n energiahankkeiden tuloksissa on korostettu tarvetta rajoittaa pienituloisten kotitalouksien vuokrankorotuksia ja huomautettu, että korkean energiaköyhyyden tilanteissa että jälkiasennus ei välttämättä johda energiaköyhyyden vähentämiseen (Gangale & Mengolini, 2019).

Aurinkopaneelin saatavuus on viime vuosina huomattavasti parantunut ja tutkimuksia on tehty esimerkiksi siitä, miten aurinkopaneelit ovat helpottaneet elämää energiaköyhissä perheissä (Fox, 2018).

Myös koronapandemialla on tunnistettu olevan yhteyksiä muun muassa energiaköyhyyteen, energian haavoittuvuuteen ja epäoikeudenmukaisuuteen (Sovacool, Furszyfer, et al., 2020).

- Lisätään vielä havaintoja joidenkin teknologioiden (mm. sähköautojen ja aurinkopaneelin) saatavuudesta, hinnasta ja osaamiskysymyksistä
- Lämpöpumppujen rooli (mm. (Sovacool & Martiskainen, 2020)

3.2.3 Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista - sähkön saatavuus ja sähköistymisen vaikuttavuus

Sähkön yleisen kysynnän kasvaessa ja sen saatavuuden varmistamisessa on sähköistymiseen tähtäävät politiikkatoimet todennäköisesti suunniteltava eri tavoin poliittisesta ja institutionaalisesta tilanteesta riippuen (Boräng et al., 2016). Aiemmat tutkimukset viittaavat esimerkiksi siihen, että kun yleinen luottamus yhteiskuntaan on vähäistä - yleistä etenkin korkean korruption maissa - politiikan välineitä ja ohjauskeinoja on mukautettava, jotta toimia voidaan pitää oikeutettuina. Tämä ulottuu sähköistymisenkin haasteeksi etenkin kehittyvissä maissa, joista osassa luottamuspuola päättäjiin on suurta (Boräng et al., 2016).

Poliittisten päättäjien olisi myös helpotettava yhteisöllisen energianvarastoinnin (*community energy storage*) omistuksen periaatteita. Tämän toteutuminen mahdollistaa myös menettely - ja jako-oikeudenmukaisuuden mekanismien toteutumisen, kuten voi olla esimerkiksi tuuli- ja aurinkopuistojen kohdalla (Milchram et al., 2020). Lisäksi (yhteisöjen) omavaraiseen energiakulutukseen kannustaminen (esimerkiksi maalämpöpumppujen ja aurinkovoiman käyttöön rohkaiseminen) edistäisi uusiutuvien energialähteiden osuutta ja ilmastotavoitteisiin pääsemistä.

- Lisätään mahdollisia politiikkasuosituksia

3.3 Uudet energia- ja älyteknologiat sekä digitalisaatio: saatavuus, hinta ja luottamus teknologiaan

Digitalisaation kehitys on osaltaan mahdollistanut uusien energiateknologioiden kehittymisen sekä monikäyttöisempään ja älykkäämpään suuntaan että uusien energiankulutuksen pienentämiseen tähtäävien palveluiden syntyä. Dataa ja teknologiaa hyödynnetään enenevässä määrin myös energiaan ja sähkөөn liittyvien kulutusvalintojen vaikutusten seurannassa. Dataa on myös yhä helpommin saatavissa, mikä voi lisätä tietoisuutta ja vaikuttaa kulutuskäyttäytymiseen. Esimerkiksi sähkönkulutukseen liittyvää kuluttajakohtaista tietoa kerätään tekoälyn avulla, mikä auttaa vähentämään henkilökohtaista energiankulutusta ja auttaa energian varastointitekniikoiden kehittämisessä (Heffron et al., 2021)

Uusien teknologioiden käyttöönotossa korostuu kuitenkin yhtenä oikeudenmukaisuuteen kytkeytyvänä tekijänä luottamus teknologiaan tai luottamuksen puute. Tähän vaikuttavat myös ihmisten erilaiset koulutustaustat. Tutkimuksissa on havaittu, että kotitalouksien on pystyttävä vaikuttamaan kustannustensa ja hyötyjensä syntymiseen ja ymmärrettävä kuka maksaa tai hyötyy teknologiasta. Käyttäjien on myös tiedettävä, miten heidän henkilökohtaisia tietojaan käytetään (Milchram et al., 2020). Kuluttajien luottamuksen puute älykkäiden verkkoteknologioiden toteuttamisesta ja hallinnasta vastaaviin organisaatioihin (esim. sähkölaitokset, valtion viranomaiset) on tunnustettu yhdeksi älyverkkojen hyväksymisen esteistä (Milchram et al., 2018; Sovacool, Kivimaa, et al., 2017).

Älykkään kotitekniikan käytössä kuluttajat ovat huolissaan yksityisyyttä, turvallisuutta ja hakkerointia koskevista kysymyksistä. Lisäksi uuden oppimista ja uusien tapojen hyväksymistä on tapahduttava sekä on varmistettava, että laitteet toimivat luotettavasti ja intuitiivisesti, ne ovat pitkäikäisiä ja takuun piirissä (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). Lisäksi älykkäiden sähkömittareiden käyttäjien joukossa on tunnistettu joitain keskeisiä riskejä ja huolenaiheita, kuten:

- Kotitalouksien vastahakoisuus siihen, että energiantoimittajat voisivat hallita energiankulutustaan heidän puolestaan;
- Skeptisyys siitä, että älykkäät mittarit tuottaisivat säästöjä ja epäluulo energiantoimittajia kohtaan (että mittarointia käytetään jollain lailla hyödyttämään toimittajia kuluttajien kustannuksella);
- Älykkään järjestelmän tuottamien tietojen yksityisyyttä ja turvallisuutta koskevat huolet;
- Uskomukset, että langattomaan tekniikkaan voi liittyä terveysriskejä (Hielscher & Sovacool, 2018)

Digitalisaatioon liittyvässä oikeudenmukaisuuskeskustelussa nousee esiin isojen toimijoiden monopoli- ja polarisaatiotrendin vahvistuminen: vahvat vahvistuvat ja heikot heikentyvät. Esimerkiksi korona on lisännyt monien jo valmiiksi vahvojen digitoimijoiden etulyöntiasemaa. Vaikka digitalisaatiossa nähdään edellytyksiä esim. tiedon hyödyntämisen ja demokratian sekä yhdenvertaisuuden lisääntymiselle, osallistumisen, osallistamisen ja saavutettavuuden puutteet näkyvät. Digiosallisuuden toteutumattomuus korostuu, sillä kaikilla ei ole tarvittavia digitaatioita ja osaamista tai valmiuksia kehittää tarvittavia taitoja. Lisäksi laitteita tai mahdollisuutta hankkia niitä ei välttämättä ole esimerkiksi taloudellisista syistä. Digikuilujen (kun palvelut ja käyttäjät eivät kohtaa) välttämiseksi digipalveluita tulisi kehittää niin, että ne ovat monimuotoisia, saavutettavia

ja käyttäjälähtöisesti suunniteltuja. Monimuotoisuus (mm. sukupuolten tasa-arvo), läpinäkyvyys ja avoimuus sekä tiedon liikkuminen palveluiden ja toimijoiden välillä olisi palvelusuunnittelussa varmistettava. Myös neljännen sektorin rooli (esim. oma lähiperhe ja ystävät ja ”digivanhemmuus”) tukevat digitalisaatioon siirtymisessä. (mm. European Union, 2020; viitteitä lisätään).

Lisäksi työnteko saattaa polarisoida niihin, jotka voivat hyödyntää teknologiaa ja digitalisaatiota työssään ja niihin, joiden työtehtäviä ei voi hoitaa esimerkiksi etäyhteyksien päästä. Epäoikeudenmukaisuus ei liity pelkästään teknologiaan ja sen saatavuuteen ja käyttövalmiuksiin vaan myös yhteiskunnan rakenteisiin ja yhdenvertaisuusasioihin. (mm. (European Union, 2020)

3.3.1 Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista - digitalisaatio ja älykäs teknologia

Älykkään teknologian ja digitalisaation politiikkatoimien saralla korostuu esimerkiksi teknologian avoimuuden tärkeys. Sovacool & Furszyfer Del Rio (2020) toteavat olennaiseksi sen, että teknologiamarkkinat pysyvät avoimina sekä demokratiaan ja valvontakapitalismiin kohdistuvia uhkia tunnistetaan ja hallitaan. Lisäksi digitaalitalouden materiaali- ja tuotantovirtoja on hoidettava kestäväällä tavalla, erityisesti elektroniikkaromun virtojen ja datakeskusten ja ICT-palveluiden tarvitseman energian tiimoilta. On varmistettava, että kentällä tehtävät toimenpiteet ja palvelumuotoilu toteutetaan niin, että digikuilu ei pahene ja että köyhät, haavoittuvat tai muuten syrjäytyneet ryhmät voivat hyötyä täysimääräisesti uusista älykkäistä vaihtoehdoista (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020).

Sovacool & Furszyfer Del Rio (2020) ovat tunnistaneet esimerkiksi näitä poliittisia muutoksia, jotka on toteutettava älykkäiden kotien ja niiden kestäväen kehityksen mukaan toimimisen parantamiseksi:

- Kuluttajansuojan, yksityisyyden ja tietoturvan varmistaminen
- Tarjota laajasti(tutkimus)tietoa, oppimisen mahdollisuuksia ja todisteita käytettävyydestä ja sen eduista
- Huomioida politiikkatoimissa köyhyyden, kohtuuden ja haavoittuvuuden elementit käyttäjäryhmissä
- Edistää laitteiden yhteen toimivuutta ja päivityksiä
- Kuluttajaetujen lisääminen älykkäiden teknologioiden hankinnassa

- Lisätään mahdollisia politiikkasuosituksia

3.4 Energian omistus

Sähköistymiskehityksellä on potentiaalia vaikuttaa positiivisesti ihmisten mahdollisuuksiin toimia aktiivisena 'energiakansalaisena', ja siirtää energian omistajuutta suuryrityksiltä yksilöille ja yhteisöille (esim. Johnstone et al., 2020). Toisaalta tämä kuitenkin saattaa luoda eriarvoisuutta kansalaisten välillä riippuen eri ihmisten mahdollisuuksista toimia prosuumerina, kytkeytyen energiateknologian hintaan, yksilöiden osaamiseen ja kykyihin sekä asumismuotoon. Laajasti ottaen prosuumerit kuitenkin tukevat energijärjestelmän kehittymistä kaikille demokraattisempaan suuntaan. Suomessakin on tutkittu aurinkosähkön osalta, miten prosuumerien tuottamalle sähkölle saadaan kohtuuhintainen pääsy sähköverkkoon ja mikä on ollut esteenä kehitykselle (Auvinen et al., 2020)

Energiademokratian yhteydessä esitelty prosuumerin rooli (kuluttaja/käyttäjä, joka kuluttaa ja tuottaa energiaa) nousee kirjallisuudessa etenkin energian omistamiskontekstissa esille. Prosuumerien rooli energiakentällä kasvaa, etenkin uusiutuvien energiaratkaisujen, kuten aurinkopaneelien, käytön yhteydessä (Kubli, 2018). Tässä kulutus-/omistusmuodossa kuluttaja saa (energia)poliittista valtaa omistamalla itse energian tuotanto- ja joskus myös varastointivälineet. He ovat tietoisia sekä energijärjestelmän toiminnasta, vaikutuksista että omasta roolistaan siinä. Prosuumerit tukevat energiademokratiaa toimintansa kautta sekä suorasti (esim. toiminta kuluttajajärjestöissä ja poliittisissa puolueissa) että epäsuorasti (tulemalla osaksi energijärjestelmää) (Szulecki, 2018).

Maaseudulla ja kehittyvissä maissa yhteisöperusteiset ja -omisteiset etenkin uusiutuvaa sähköä koskevat hankkeet ovat yksi keinoista puuttua maaseudun energiaköyhyyteen oikeudenmukaisuuden ja osallisuuden varmistamiseksi. Tämä edellyttää kuitenkin yhteisön osallistumisen roolin vahvistamista. Lisäksi on tärkeää, että hankkeiden toteuttajat pysyvät tarkkaavaisina olemassa olevista valtasuhteista ja sosioekonomisista

eriarvoisuuksista, jotta vältetään sellaisten tulosten ja prosessien luominen, jotka suosivat vain tiettyjä yhteisöjä (Fathoni et al., 2021).

- Lisätään sisältöä

3.5 Fossiilisista polttoaineista luopuminen

Oikeudenmukaisuuskysymykset fossiilista polttoaineista luopumiselle liittyvät vaikutuksiin tietyille elinkeinoille ja yhteisöille sekä eri maille, jotka ovat riippuvaisia näistä polttoaineista ja energiamuodoista. Esimerkiksi Suomessa keskustelu turpeesta luopumisesta ja turvemaiden tulevaisuuden käytöstä linkittyy tähän teemaan. Kansainvälisessä kontekstissa vastaavia keskusteluja käydään hiilen osalta esimerkiksi Saksassa ja Puolassa (Oei et al., 2020; Rentier et al., 2019) ja Norjassa öljystä (*viite lisätään*). Fossiilisten polttoaineiden vähenevä kysyntä saattaa johtaa erilaisiin konflikteihin, kansalaisten joutumisen hiiliyhtiöiden arvonmenetyksen maksajiksi sekä jopa lisätä maastamuuttoa (Desmidt, 2021; Rentier et al., 2019). Esimerkiksi Algeria on erittäin riippuvainen fossiilisten polttoaineiden kaupasta, ja kun Eurooppa siirtyy pois hiilen käyttöön perustuvasta teollisuudesta, tämä riippuvuus saattaa aiheuttaa todennäköisesti sekä ympäristöllisiä että sosiaalisia ristiriitoja ja lisätä muuttoa pois omasta maasta (Desmidt, 2021).

Kaikkien energia-alan sidosryhmien kannalta on elintärkeää, että uusia energiahankkeita rakennetaan ja että ne edistävät maiden omien energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamista samalla kun maailma yrittää selvitä koronan, talouden ja ilmasto-energiakriisin pyörteissä. Oikeudenmukaisuuden riskien huomioiminen hankesuunnittelussa voi auttaa varmistamaan, että hankkeiden sijoittajat ja käyttäjät myös sitoutuvat niihin (Heffron et al., 2021). Lisäksi on huomioitava, että vähähiilisten teknologioiden käyttöönotto ei automaattisesti poista hiiltä käytöstä, sillä valtio saattaa silti olla ns. carbon lock in -tilassa, jossa valtiolla on vaikeuksia muuttaa nykyisestä hiili-intensiivistä toimintaa ja teknologiaa vähemmän hiilipohjaisiin toimintoihin tarpeeksi ajoissa, jotta ilmastomuutoksen aiheuttamilta suurilta vahingoilta vältyttäisiin (Rentier et al., 2019).

Kirjallisuudessa myös todetaan, että kun tavoitteena on luoda tulevaisuuden energijärjestelmät, jotka jakavat oikeudenmukaisesti ja reilusti riskit ja hyödyt, etiikka on välttämätön osa energiamurroksen hallintaa (Miller, 2014). Tämän voi toteuttaa esimerkiksi:

- Kehittämällä eettisiä kriteereitä sille, miten energiamurrosta toteutetaan;
- Sosiaalisten vaikutusten huomioiminen energijärjestelmien suunnittelussa varhaisessa vaiheessa ja useasti prosessin aikana;
- Laajentamalla elinkaariarviointeja sisällyttämällä niihin myös sosiaaliset vaikutukset;
- Luomalla strateginen, avoin ja osallistava energiasuunnittelu eri tasoilla, esimerkiksi paikallisella ja kansallisella tasolla (Miller, 2014).

Älyteknologioita pidetään yhtenä keskeisenä ratkaisuna, jolla tuetaan uusiutuvien energialähteiden kasvavan osuuden integroitumista sähköverkkoihin, ja siten välttämättöminä siirtymisessä kestäviin energijärjestelmiin (Milchram et al., 2018). Esimerkiksi älymittareiden käyttöön on alettu panostamaan pyrkimyksissä vähentää rakennusten hiilipäästöjä. Älymittareilla voidaan mahdollistaa älykkäämpien energijärjestelmien, verkkojen tai kaupunkien sekä energian kuluttajakäyttäytymisen muutoksia, joiden toivotaan johtavan hiilipäästöjen vähenemiseen. Kotitalouksilla on kuitenkin hyvin erilaiset kulutusprofiilit ja tekijät, kuten kotitalouden koko, yksilölliset elämäntavat ja mieltymykset, sekä teknologioiden saatavuus. Lisäksi sekä ilmasto-olosuhteet että maantiede määrittävät kuinka tehokkaasti mittarointeja voidaan hiilipäästöjen vähentämisessä hyödyntää (Hielscher & Sovacool, 2018).

- Lisätään sisältöä

3.6 Osallistuminen energiapoliittiseen päätöksentekoon

Kansalaisten osallistamisen katsotaan lisäävän demokraattista lähestymistapaa tieteen ja teknologian saralla, mikä taas lisää avoimuutta ja luottamusta päätöksentekoprosesseihin. On tosin huomioitava, että kansalaisten osallistumisen tavoitteet voivat olla moninaisia eivätkä välttämättä tue demokraattisia periaatteita vaan vain vahvimpien ääni jää kuuluviin (Knudsen et al., 2015).

Yksi oikeudenmukaisuusperusteisen sähköistämisen tärkeimmistä perusteista on, että paikalliset yhteisöt voivat osallistua päätöksentekoprosessiin mielekkäällä tavalla hankkeen tarpeen tunnistamisesta ja

alkusuunnittelusta aina rahoituspäätöksiin asti. Tämä tarjoaa paikallisille yhteisöille mahdollisuuden tasapainottaa energiapäätöksentekoon liittyviä valtasuhteita ja mahdollisuuden infrastruktuurin omistusoikeuteen, mikä saattaa osaltaan parantaa toimeentuloa ja kasvattaa hyvinvointia, kun pääsy päästöttömämmän sähkön äärelle kasvaa (Tarekegne, 2020).

Osallistumista on monissa energia- ja sähköhankkeissa tehostettu, ja sitä pidetäänkin yhtenä tärkeimmistä menestystekijöistä etenkin kehittyvissä maissa/globaalissa etelässä. (Tarekegne, 2020) Esimerkiksi kehittyvissä saarivaltioissa demokraattisella energiapäätöksenteolla on myös havaittu olevan myönteinen vaikutus sähkönkulutukseen ja sen alentamiseen etenkin, kun korruptio on vähäistä (Boräng et al., 2016).

Puhtaasti yksityisrahoitteisten sähköistyshankkeiden havaittiin vaikuttavan kielteisesti sosiaaliseen yhteenkuuluvuuteen lisäämällä eriarvoisuutta energian saatavuudessa. Esimerkiksi Madagaskarissa on havaittu, että miljoonat ihmiset saatetaan jättää sähköistystoimien ulkopuolelle, jos jatkossa rahoitettaisiin vain kaupallisesti kannattavia energiahankkeita (Cholibois, 2020).

Julkista hyväksyntää tarkastelevat tutkimukset viittaavat siihen, että useimmissa maissa yleisö hyväksyy ja jopa tukee siirtymistä kohti uusiutuvaa energiaa, kuten tuuli-, vesi- ja aurinkoenergiaa ja siihen liittyviä verkko yhteyksiä. Osallistuminen näiden energijärjestelmien suunnitteluprosesseihin on havaittu lisäävään niiden hyväksyttävyyttä ja vaikuttavuutta. Päätäjillä ja rahoittajilla on kuitenkin hankala tehtävä tasapainoilla eri intressien kanssa myös paikallisella tasolla, sillä asukkaat edustavat erilaisia ryhmiä, joilla on usein erilainen tietämys, ajalliset resurssit ja sitoutumisen taso suunnitteluprosessiin (Knudsen et al., 2015)

3.6.1 Esimerkkejä kirjallisuudesta nousseista politiikkasuosituksista – osallistuminen päätöksentekoon

Mikrotason osallistumisen ja kansalaisaktiivisuuden perään kuuluttamisen lisäksi myös sukupuolien tasa-arvokysymykset nousevat sähköistymisen ja energiamurroksen poliittisella kentällä esiin. Olisi tärkeää kiinnittää huomiota suuntaukseen, jossa sähkö- ja energiapolitiikkaan rekrytoidaan useimmiten miehiä eikä naisia. Tähän liittyvissä päätöksissä ja politiikoissa (esim. rekrytointiperiaatteissa) olisi myös edistettävä sukupuolten tasapainoista edustusta. On havaittu, että painottaminen koulutukseen rekrytoinnin yhteydessä eikä niinkään ns. esipätevyysvaatimuksiin voisi auttaa vähentämään naisten syrjäytymistä energiasektorilta. Tämä todennäköisesti vahvistaisi naisten osallistumista edustuksellisesta politiikasta monipuolisiin työmahdollisuuksiin alalla (Govindan et al., 2019).

Lisäksi esimerkiksi Nepalissa, Intiassa ja Keniassa on havaittu, että kansallisella sähköpolitiikalla on taipumus olla sukupuolisokeita ja lisäponnisteluja tarvitaan sukupuolikysymysten sisällyttämisen ja toteuttamisen helpottamiseksi sekä politiikassa että hankkeiden suunnittelussa ja käytännössä (Govindan et al., 2019). Jotta on todennäköisempää, että hallitukset noudattavat yleisiä sitoumuksiaan kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi, on pyrittävä seuraamaan tarkasti, missä määrin sähköalan investoinnit heijastavat sukupuoliin perustuvaa politiikkaa ja ottavat siten huomioon myös naisten edut (Govindan et al., 2019).

- Lisätään sisältöä ja mahdollisia politiikkasuosituksia

4 Alustavia havaintoja sos. oikeudenmukaisuuden ja turvallisuuden kytköksiin sähköistymisessä

Osioon lisätään myöhemmin turvallisuuden ja sos. oikeudenmukaisuuden vuorovaikutuksista liittyen mm.

- Kriittisten materiaalien ja mineraalien turvallisuusnäkökulmat ja (geopoliittiset) riskit (mm. Crikemans, 2018; Freeman, 2018; Scholten, 2018)
- Huolto- ja energiavarmuuden näkökulmia (mm. Scholten, 2018);
- Kyber- ja tietoturvallisuuden yhteyksiä (mm. Chicco & Napoli, 2018; Domínguez & Mateo Sanguino, 2019)

5 Johtopäätöksiä

Lisätään myöhemmin.

Kirjallisuus

- Auvinen, K., Honkapuro, S., Ruggiero, S., & Juntunen, J. (2020). *Aurinkosähköä taloyhtiöiden asukkaille - Mittaushaasteista kohti digitaalisia energiayhteisöpalveluja*. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/43236>
- Boamah, F., & Rothfuß, E. (2020). 'Practical recognition' as a suitable pathway for researching just energy futures: Seeing like a 'modern' electricity user in Ghana. *Energy Research and Social Science*, 60, 101324. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101324>
- Boräng, F., Jagers, S. C., & Povitkina, M. (2016). Political determinants of electricity provision in small island developing states. *Energy Policy*, 98, 725–734. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.040>
- Bridge, B. A., Adhikari, D., & Fontenla, M. (2016). Electricity, income, and quality of life. *The Social Science Journal*, 53(1), 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.sosci.2014.12.009>
- Burke, M. J., & Stephens, J. C. (2017). Energy democracy: Goals and policy instruments for sociotechnical transitions. *Energy Research and Social Science*, 33, 35–48. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.024>
- Chicco, G., & Napoli, R. (2018). Challenges for a transition towards the smart grids. *Journal of Engineering Sciences and Innovation*, 3(2), 155–174. www.jesi.astr.ro
- Cholibois, T. (2020). Electrifying the 'eighth continent': exploring the role of climate finance and its impact on energy justice and equality in Madagascar's planned energy transition. *Climatic Change*, 161(2), 345–364. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02644-x>
- Criekemans, D. (2018). Geopolitics of the renewable energy game and its potential impact upon global power relations. In *Lecture Notes in Energy* (Vol. 61). https://doi.org/10.1007/978-3-319-67855-9_2
- Desmidt, S. (2021). *Climate change and security in North Africa Focus on Algeria, Morocco and Tunisia*. CASCADES Research Paper February 2021
- Domínguez, J. M. L., & Mateo Sanguino, T. J. (2019). Review on V2X, I2X, and P2X communications and their applications: A comprehensive analysis over time. *Sensors (Switzerland)*, 19(12). <https://doi.org/10.3390/s19122756>
- European Commission. (2020). *Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0474>
- European Union. (2020). *SHAPING EUROPE ' S DIGITAL FUTURE*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/33b6e417-53c8-11ea-aece-01aa75ed71a1>
- Fathoni, H. S., Setyowati, A. B., & Prest, J. (2021). Is community renewable energy always just? Examining energy injustices and inequalities in rural Indonesia. *Energy Research and Social Science*, 71, 101825. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101825>
- Feron, S., & Cordero, R. (2018). Is Peru Prepared for Large-Scale Sustainable Rural Electrification? *Sustainability*, 10(5), 1683. <https://doi.org/10.3390/su10051683>
- Fox, N. (2018). *Here comes the sun: the evolution of a prosuming project within a social housing estate*. Doctoral thesis (PhD), University of Sussex.
- Freeman, D. (2018). China and renewables: The priority of economics over geopolitics. *Lecture Notes in Energy*, 61, 187–201. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67855-9_7
- Gangale, F., & Mengolini, A. (2019). Energy poverty through the lens of EU research and innovation projects. In *JRC Science and Policy Reports*. <https://doi.org/10.2760/972106>
- Gillard, R., Snell, C., & Bevan, M. (2017). Advancing an energy justice perspective of fuel poverty: Household vulnerability and domestic retrofit policy in the United Kingdom. *Energy Research and Social Science*, 29, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.012>
- Govindan, M., Palit, D., Murali, R., & Sankar, D. (2019). Gender in electricity policymaking in India, Nepal and Kenya. In *Energy Justice Across Borders* (pp. 111–135). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24021-9_6

- Heffron, R., Connor, R., Crossley, P., Mayor, V. L.-I., Talus, K., & Tomain, J. (2021). The identification and impact of justice risks to commercial risks in the energy sector: post COVID-19 and for the energy transition. *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 1–30. <https://doi.org/10.1080/02646811.2021.1874148>
- Hielscher, S., & Sovacool, B. K. (2018). Contested smart and low-carbon energy futures: Media discourses of smart meters in the United Kingdom. *Journal of Cleaner Production*, 195, 978–990. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.227>
- Johnstone, P., Rogge, K. S., Kivimaa, P., Fratini, C. F., Primmer, E., & Stirling, A. (2020). Waves of disruption in clean energy transitions: Sociotechnical dimensions of system disruption in Germany and the United Kingdom. *Energy Research and Social Science*, 59, 101287. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101287>
- Knudsen, J. K., Wold, L. C., Aas, Ø., Kielland Haug, J. J., Batel, S., Devine-Wright, P., Qvenild, M., & Jacobsen, G. B. (2015). Local perceptions of opportunities for engagement and procedural justice in electricity transmission grid projects in Norway and the UK. *Land Use Policy*, 48, 299–308. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.04.031>
- Kubli, M. (2018). Squaring the sunny circle? On balancing distributive justice of power grid costs and incentives for solar prosumers. *Energy Policy*, 114, 173–188. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.11.054>
- Lee, J., Bazilian, M., Sovacool, B., Hund, K., Jowitt, S. M., Nguyen, T. P., Månberger, A., Kah, M., Greene, S., Galeazzi, C., Awuah-Offei, K., Moats, M., Tilton, J., & Kukoda, S. (2020). Reviewing the material and metal security of low-carbon energy transitions. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 124, p. 109789). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109789>
- Marchand, R., Genovese, A., Koh, S. C. L., & Brennan, A. (2019). Examining the relationship between energy poverty and measures of deprivation. *Energy Policy*, 130, 206–217. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.026>
- Martiskainen, M., & Kivimaa, P. (2019). Role of knowledge and policies as drivers for low-energy housing: Case studies from the United Kingdom. *Journal of Cleaner Production*, 215, 1402–1414. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.104>
- McCauley, D., & Heffron, R. (2018). Just transition: Integrating climate, energy and environmental justice. *Energy Policy*, 119, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.04.014>
- McCauley, D., Ramasar, V., Heffron, R. J., Sovacool, B. K., Mebratu, D., & Mundaca, L. (2019). Energy justice in the transition to low carbon energy systems: Exploring key themes in interdisciplinary research. In *Applied Energy* (Vols. 233–234, pp. 916–921). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.005>
- Milchram, C., Künneke, R., Doorn, N., van de Kaa, G., & Hillerbrand, R. (2020). Designing for justice in electricity systems: A comparison of smart grid experiments in the Netherlands. *Energy Policy*, 147, 111720. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111720>
- Milchram, C., van de Kaa, G., Doorn, N., & Künneke, R. (2018). Moral Values as Factors for Social Acceptance of Smart Grid Technologies. *Sustainability*, 10(8), 2703. <https://doi.org/10.3390/su10082703>
- Monyei, C. G., Jenkins, K., Serestina, V., & Adewumi, A. O. (2018). Examining energy sufficiency and energy mobility in the global south through the energy justice framework. *Energy Policy*, 119, 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.04.026>
- Oei, P. Y., Hermann, H., Herpich, P., Holtemöller, O., Lünenbürger, B., & Schult, C. (2020). Coal phase-out in Germany – Implications and policies for affected regions. *Energy*, 196, 117004. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117004>
- Oliveras, L., Peralta, A., Palència, L., Gotsens, M., López, M. J., Artazcoz, L., Borrell, C., & Mari-Dell'Olmo, M. (2021). Energy poverty and health: Trends in the European Union before and during the economic crisis, 2007–2016. *Health and Place*, 67, 102294. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102294>
- Qurbani, I. D., Heffron, R. J., & Rifano, A. T. S. (2020). Justice and critical mineral development in Indonesia and across ASEAN. *Extractive Industries and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.11.017>
- Rentier, G., Lelieveldt, H., & Kramer, G. J. (2019). Varieties of coal-fired power phase-out across Europe. *Energy Policy*, 132, 620–632. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.042>

- Scholten, D. (2018). The geopolitics of renewables—an introduction and expectations. In *Lecture Notes in Energy* (Vol. 61). https://doi.org/10.1007/978-3-319-67855-9_1
- Sovacool, B. K., Ali, S. H., Bazilian, M., Radley, B., Nemery, B., Okatz, J., & Mulvaney, D. (2020). Sustainable minerals and metals for a low-carbon future. *Science*, 367(6473), 30–33. <https://doi.org/10.1126/science.aaz6003>
- Sovacool, B. K., Burke, M., Baker, L., Kotikalapudi, C. K., & Wlokas, H. (2017). New frontiers and conceptual frameworks for energy justice. *Energy Policy*, 105, 677–691. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.005>
- Sovacool, B. K., Furszyfer, D., Rio, D., & Griffiths, S. (2020). *Contextualizing the Covid-19 pandemic for a carbon-constrained world: Insights for sustainability transitions, energy justice, and research methodology*. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101701>
- Sovacool, B. K., & Furszyfer Del Rio, D. D. (2020). Smart home technologies in Europe: A critical review of concepts, benefits, risks and policies. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 120, p. 109663). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109663>
- Sovacool, B. K., Hook, A., Martiskainen, M., & Baker, L. (2019). The whole systems energy injustice of four European low-carbon transitions. *Global Environmental Change*, 58, 101958. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101958>
- Sovacool, B. K., Kivimaa, P., Hielscher, S., & Jenkins, K. (2017). Vulnerability and resistance in the United Kingdom's smart meter transition. *Energy Policy*, 109, 767–781. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.07.037>
- Sovacool, B. K., & Martiskainen, M. (2020). Hot transformations: Governing rapid and deep household heating transitions in China, Denmark, Finland and the United Kingdom. *Energy Policy*, 139, 111330. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111330>
- Szulecki, K. (2018). Conceptualizing energy democracy. *Environmental Politics*, 27(1), 21–41. <https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1387294>
- Tarekegne, B. (2020). Just electrification: Imagining the justice dimensions of energy access and addressing energy poverty. In *Energy Research and Social Science* (Vol. 70, p. 101639). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101639>
- van Veelen, B., & van der Horst, D. (2018). What is energy democracy? Connecting social science energy research and political theory. In *Energy Research and Social Science* (Vol. 46, pp. 19–28). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.06.010>
- Xu, X., & Chen, C. fei. (2019). Energy efficiency and energy justice for U.S. low-income households: An analysis of multifaceted challenges and potential. *Energy Policy*, 128, 763–774. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.020>