Oulun yliopiston Kerttu Saalasti Instituutin julkaisuja 9/2026



Teresa Haukkala, Tanja Kähkönen & Mari Peltola

# Vihreän siirtymän investointien alueellinen arvonlisä ja juurtuminen

## Kirjallisuuskatsaus

Teresa Haukkala, Tanja Kähkönen & Mari Peltola

# Vihreän siirtymän investointien alueellinen arvonlisä ja juurtuminen

Kirjallisuuskatsaus

Kerttu Saalasti Instituutin julkaisuja, Oulun yliopisto 9/2026
https://oulu.fi/ksi

**ISBN 978-952-62-5154-7 (elektroninen)**
**ISSN 2814-4406 (verkkojulkaisu)**

# Tiivistelmä

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on jäsentää, millä edellytyksillä vihreän siirtymän energia- ja teollisuusinvestoinnit synnyttävät alueellista arvonlisää ja miten investoinneista syntyvä taloudellinen, osaamiseen liittyvä ja sosiaalinen arvo voidaan ankkuroida investointien sijaintialueille. Katsaus on laadittu ARVO – Arvonlisää kestävästä energialiiketoiminnasta -hankkeen työpaketin 1 taustaksi. Erityinen huomio kohdistuu Pohjois-Pohjanmaahan, mutta kirjallisuuden perusteella muodostettu kehikko on sovellettavissa myös muille suomalaisille alueille.

Katsaus yhdistää uusiutuvan energian aluetaloudellisia vaikutuksia koskevan tutkimuksen globaaleja arvoketjuja ja tuotantoverkostoja, strategista kytkeytymistä, alueellisia innovaatiojärjestelmiä, pk-yritysten kyvykkyyksiä sekä oikeudenmukaista siirtymää koskevaan kirjallisuuteen. Keskeinen johtopäätös on, että investoinnin fyysinen sijoittuminen alueelle ei vielä takaa alueellista arvonlisää. Arvon jääminen alueelle riippuu siitä, missä määrin paikalliset yritykset, työvoima, osaamisorganisaatiot ja instituutiot kytkeytyvät investoinnin arvoketjuihin ja kykenevät säilyttämään sekä kehittämään syntyviä kyvykkyyksiä (Coe ym., 2004; Gereffi ym., 2005; Peura ym., 2018; Yeung, 2015).

Kirjallisuuden perusteella alueellista arvonlisää voidaan tarkastella neljän toisiinsa kytkeytyvän kokonaisuuden kautta: 1) arvoketjuintegraatio ja paikalliset hankinnat, 2) alueellinen ankkuroituminen työn, osaamisen, omistuksen ja institutionaalisten suhteiden kautta, 3) yritysten ja innovaatioekosysteemin kyvykkyydet sekä 4) arvon ja vaikutusten jakautuminen. Näitä täydentää ajallinen näkökulma: investointien alueellinen vaikutus muuttuu suunnittelu-, rakentamis-, käyttö-, jatkojalostus- ja mahdollisen purkuvaiheen aikana. ARVO-hankkeen kannalta keskeinen tutkimusaukko liittyy siihen, miten nämä mekanismit voidaan empiirisesti tunnistaa, mitata ja yhdistää paikkatietoon, yritystason aineistoihin sekä sidosryhmien kokemuksiin.

Avainsanat: vihreä siirtymä, alueellinen arvonlisä, globaalit arvoketjut, globaalit tuotantoverkostot, alueellinen ankkuroituminen, pk-yritykset, innovaatioekosysteemit, oikeudenmukainen siirtymä

## Abstract

The aim of this literature review is to analyse the conditions under which energy and industrial investments in the green transition generate regional added value and how the economic, knowledge-related and social value generated by the investments can be anchored in the areas where the investments are located. The review has been prepared as a background for Work Package 1 of the ARVO – Value-added from Sustainable Energy Business project. Special attention is paid to North Ostrobothnia, but the framework formed on the basis of the literature can also be applied to other Finnish regions.

The review combines research on the regional economic impacts of renewable energy with literature on global value chains and production networks, strategic linkage, regional innovation systems, SME capabilities and just transition. The key conclusion is that the physical location of an investment in a region does not yet guarantee regional added value. The retention of value in the region depends on the extent to which local companies, workforce, knowledge organisations and institutions are connected to the value chains of the investment and are able to maintain and develop the resulting capabilities (Coe et al., 2004; Gereffi et al., 2005; Peura et al., 2018; Yeung, 2015).

Based on the literature, regional value added can be examined through four interconnected entities: 1) value chain integration and local procurement, 2) regional anchoring through work, competence, ownership and institutional relationships, 3) the capabilities of companies and the innovation ecosystem, and 4) the distribution of value and impacts. These are complemented by a temporal perspective: the regional impact of investments changes during the planning, construction, operation, further processing and possible demolition phases. A key research gap for the ARVO project is related to how these mechanisms can be empirically identified, measured and combined with spatial data, company-level data and stakeholder experiences.



Keywords: green transition, regional value added, global value chains, global production networks, regional anchoring, SMEs, innovation ecosystems, just transition

# Sisällys


Tiivistelmä ..... 2

Abstract ..... 3

Sisällys ..... 4

1. Johdanto ..... 5

2. Kirjallisuuskatsauksen toteutus ja rajaus ..... 6

3. Vihreän siirtymän investoinnit ja alueellinen arvonlisä ..... 7

3.1. Investointivolyymista alueelliseen arvonluontiin ..... 7

3.2. Arvonluonti, arvon kaappaus ja vuoto alueelta ..... 7

4. Globaalit arvoketjut, tuotantoverkostot ja strateginen kytkeytyminen ..... 9

4.1. Arvoketjujen hallinta ..... 9

4.2. Globaalit tuotantoverkostot ja strateginen kytkeytyminen ..... 9

5. Investointien alueellinen ankkuroituminen ..... 10

6. Pk-yritykset, kyvykkyydet ja alueelliset innovaatioekosysteemit ..... 11

6.1. Pk-yritysten heterogeenisuus ja arvoketjuun pääsy ..... 11

6.2. Alueelliset innovaatiojärjestelmät ja ekosysteemit ..... 11

7. Vety, bioenergia, tuulivoima ja kiertotalous alueellisten arvoketjujen esimerkkeinä ..... 12

7.1. Vety ja Power-to-X ..... 12

7.2. Bioenergia, biokaasu ja teolliset symbioosit ..... 12

7.3. Tuulivoima ..... 12

8. Kestävyys, oikeudenmukainen siirtymä ja hyväksyttävyys ..... 13

9. Aluetaloudellisten vaikutusten tutkiminen ja indikaattorit ..... 14

10. Synteesi: alueellisen arvonlisän muodostumisen kehikko ARVO-hankkeelle ..... 15

11. Tutkimusaukot ja jatkotutkimustarpeet ..... 16

12. Johtopäätökset ..... 17

13. Lähteet ..... 18

# 1. Johdanto

Vihreä siirtymä muuttaa nopeasti Euroopan energia- ja teollisuusjärjestelmiä. Suomessa muutos näkyy uusiutuvan sähkön, sähköverkkojen, vedyn ja Power-to-X-ratkaisujen, energiavarastojen, biotalouden, kiertotalouden ja vähähiilisen teollisuuden investointisuunnitelmina. Elinkeinoelämän keskusliiton mukaan Suomessa oli helmikuussa 2026 yli 1 250 eri vaiheissa olevaa vihreän siirtymän investointihanketta, joiden ilmoitettu kokonaisarvo ylitti 300 miljardia euroa; vuonna 2025 valmistui yli kahdeksan miljardin euron arvosta investointeja (Elinkeinoelämän keskusliitto, 2026). Hankekanta kuvaa investointipotentiaalia, ei toteutuneiden investointien määrää, sillä suuri osa hankkeista on suunnittelu- tai luvitusvaiheessa.

ARVO-hankkeen lähtökohtana on kysymys siitä, miten globaaleihin arvoketjuihin kytkeytyvät vihreän siirtymän investoinnit voidaan liittää alueelliseen kehitykseen siten, että investointien synnyttämä arvo hyödyttää myös tuotantoalueita, niiden yrityksiä ja asukkaita. Keskeisiksi teemoiksi on tunnistettu toiminnan taloudelliset vaikutukset, vaikutukset paikalliseen teollisuuteen, mikro- ja pk-yritysten osallistuminen, alueellinen jakautuminen, työllisyys, kestävän kehityksen ulottuvuudet sekä poliittinen ja institutionaalinen toimintaympäristö.

Kysymys on erityisen ajankohtainen Pohjois-Pohjanmaalla, jossa uusiutuvan energian tuotanto, teolliset investoinnit ja vetytalouden suunnitelmat kohtaavat laajan maantieteellisen alueen, vahvan teollisen osaamisen ja erilaisten seutukuntien kehitystarpeet. Pelkkä energiantuotannon kasvu ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita vastaavaa alueellisen tulon, yritystoiminnan tai osaamisen kasvua. Arvoketjun teknologia, pääoma, suunnittelu, omistus ja korkean lisäarvon palvelut voivat sijaita muualla, jolloin investointialueelle jäävät lähinnä maankäyttöön, rakentamiseen tai käyttöön liittyvät vaikutukset.

Tämän raportin tavoitteena on muodostaa tutkimuskirjallisuuteen perustuva kokonaiskuva siitä, millä mekanismeilla vihreän siirtymän investoinnit voivat synnyttää ja ankkuroida alueellista arvonlisää. Katsaus vastaa erityisesti kahteen kysymykseen: 1) millä mekanismeilla vihreän siirtymän energia- ja teollisuusinvestoinnit voivat tuottaa alueellista arvonlisää ja 2) millaisin tutkimuksellisin lähestymistavoin ja indikaattorein investointien aluetaloudellisia vaikutuksia ja juurtumista voidaan tarkastella.

## 2. Kirjallisuuskatsauksen toteutus ja rajaus

Katsaukseen sisällytettiin suomalaisia tutkimuksia ja hankejulkaisuja sekä täydentävää vertaisarvioitua kansainvälistä kirjallisuutta ja institutionaalisia raportteja. Tiedonhakua tehtiin käyttäen muun muassa kestävään energialiiketoimintaan ja Pohjois-Pohjanmaahan liittyviä hakutermejä suomenkielisen kirjallisuuden osalta. Lisäksi on käytetty hakutermejä regional value added/value capture, global value chains, global production networks, strategic coupling, regional innovation systems, SME capabilities, renewable energy regional impacts, energy justice ja just transition. Vertaisarvioitu tutkimus muodostaa raportin analyyttisen rungon. Alueellisia hankkeita ja organisaatioita koskevia lähteitä käytetään täydentävänä aineistona kuvaamaan Pohjois-Pohjanmaalla jo käytössä tai kehitteillä olevia toimintamalleja; niitä ei tulkita vaikuttavuusnäytöksi ilman erillistä arviointitutkimusta.

Uusiutuvan energian aluetaloudellisia vaikutuksia on tutkittu panos-tuotosmalleilla, työllisyysarvioilla ja arvonlisälaskelmilla, kun taas global value chain (GVC) ja global production network (GPN) -kirjallisuus tarkastelee arvoketjujen hallintaa ja valtasuhteita. Innovaatiojärjestelmätutkimus painottaa yritysten, julkisten toimijoiden ja tutkimusorganisaatioiden vuorovaikutusta, ja oikeudenmukaisen siirtymän kirjallisuus tuo mukaan hyötyjen, haittojen ja osallistumisen jakautumisen. Raportissa näitä näkökulmia käsitellään toisiaan täydentävinä.

# 3. Vihreän siirtymän investoinnit ja alueellinen arvonlisä

## 3.1. Investointivolyymista alueelliseen arvonluontiin

Uusiutuvan energian investointeihin liitetään tyypillisesti työllisyyttä, paikallisia hankintoja, verotuloja ja talouden monipuolistumista koskevia odotuksia (Hillebrand ym., 2006; Lehr ym., 2008; Blanco & Rodrigues, 2009; Hoffmann, 2009; Sastresa ym., 2010). Tutkimustulosten vertailua vaikeuttavat kuitenkin erot teknologioissa, aluerajauksissa, oletuksissa ja siinä, lasketaanko mukaan vain suorat vai myös välilliset ja johdetut vaikutukset. Tästä syystä investoinnin euromäärää ei tule käyttää alueellisen hyödyn suorana mittarina.

Suomalaisessa tutkimuksessa Peura ym. (2018) tarkastelivat uusiutuvan energian alueellisia talous- ja työllisyysvaikutuksia Länsi-Suomessa. Tulokset osoittivat, että alueelliset vaikutukset kasvavat olennaisesti silloin, kun raaka-aineet ja välituotteet saadaan alueelta ja energiaan käytetty raha jää kiertämään alueellisessa taloudessa. Tutkimus nostaa esiin paikallisen arvoketjun rakenteen: sama energiantuotannon määrä voi tuottaa hyvin erilaisen alueellisen vaikutuksen riippuen siitä, mistä panokset hankitaan ja kenelle tuotot kertyvät (Peura ym., 2018).

Lehtosen ja Okkosen (2016) Pielisen Karjalaa koskeva tutkimus täydentää tätä näkökulmaa paikkaperustaisella aluekehityksellä. Bioenergiaan ja biojalostukseen perustuva strategia voi synnyttää tulo- ja työllisyysvaikutuksia myös resurssiperiferiassa, jos paikalliset luonnonvarat, teollinen perintö ja osaaminen yhdistetään uuteen teknologiaan ja investointeihin (Lehtonen & Okkonen, 2016). Keskeistä on siis investoinnin ja alueen olemassa olevien resurssien välinen kytkentä.

## 3.2. Arvonluonti, arvon kaappaus ja vuoto alueelta

Alueellisen arvonlisän kannalta on hyödyllistä erottaa arvon luominen (value creation) ja arvon kaappaus tai säilyttäminen (value capture/retention). Investointi voi luoda huomattavaa taloudellista arvoa, mutta alueellinen osuus jää pieneksi, jos teknologia, suunnittelu, rahoitus, omistus ja keskeiset palvelut hankitaan alueen ulkopuolelta. Raupach-Sumiya ym. (2015) osoittavat Saksan ja Japanin uusiutuvan energian vertailussa, että paikallinen omistus ja paikalliset kyvykkyydet arvoketjun eri vaiheissa vaikuttavat merkittävästi siihen, kuinka suuri osa arvonlisästä jää alueelle.

Alueellista arvon kaappausta voidaan näin tarkastella ainakin palkkojen ja työllisyyden, paikallisten hankintojen, yrittäjätulojen ja voittojen, omistuksen, verotulojen, osaamisen ja aineettoman pääoman, uusien yritysten, uudelleensijoitusten sekä alueellisten kerrannaisvaikutusten kautta. Kaikki vaikutukset eivät myöskään ole rahamääräisiä. Huoltovarmuus, osaamispohjan vahvistuminen, uudet verkostot ja kyky houkutella seuraavia investointeja voivat muodostaa pitkän aikavälin alueellista arvoa.

Suomen ympäristökeskus (2026) on arvioinut investointien lyhyen aikavälin arvonlisävaikutusta yli maakuntien mallinnuksellaan niin, että arvonlisä investoitua euroa kohden on esimerkiksi maatuulivoimalla noin 0,71-0,88 e, teollisen mittakaavan aurinkovoimalalla noin 0,51-0,62 e, biokaasun tuotantolaitoksella noin 0,39-0,42 e, merituulivoimalla noin 0,33-0,40 e, vedyn tuotantolaitoksella noin 0,31-0,39 e ja akkuvarastolla noin 0,21-0,26 e. Tämän saman raportin mukaan työllisyys mitattuna henkilötyövuosilla (htv) per investoitu miljoona euroa yli maakuntien on esimerkiksi maatuulivoimalla noin 7,5-13 htv, teollisen mittakaavan

aurinkovoimalalla noin 5,5-10,5 htv, biokaasun tuotantolaitoksella noin 4,2-9,9 htv, merituulivoimalla noin 3,2-5 htv, vedyn tuotantolaitoksella noin 3,5-5,9 htv ja akkuvarastolla noin 2,2-4,9 htv. Huomioitava kuitenkin on, että pitkän aikavälin aluetalous- ja yritysekosysteemivaikutukset voivat olla kuitenkin laajemmat ja täten myös haastavammin mitattavat, mistä esimerkkinä Pohjois-Pohjanmaalla on tuulivoiman ja tuulivoimaan liittyvän osaamisen kehitys 2000-luvulla tai vetytalouden tulevaisuuden kehitys.

# 4. Globaalit arvoketjut, tuotantoverkostot ja strateginen kytkeytyminen

## 4.1. Arvoketjujen hallinta

Vihreän siirtymän investoinnit ovat paikallisesti sijoittuneita mutta organisatorisesti globaaleja. Tuulivoimalan, vetylaitoksen tai muun teollisen investoinnin teknologia, komponentit, rahoitus, suunnittelu, rakentaminen ja palvelut voivat tulla useista maista. Globaalien arvoketjujen (GVC) tutkimus auttaa ymmärtämään, miksi maantieteellinen läheisyys ei automaattisesti takaa paikallisille yrityksille pääsyä investointien toimitusketjuihin.

Gereffi ym. (2005) osoittavat, että arvoketjun hallintaa määrittävät muun muassa transaktioiden monimutkaisuus, tiedon kodifioitavuus eli se, missä määrin tuotetta ja tuotantoprosessia koskevat vaatimukset voidaan määritellä ja välittää standardoidussa muodossa, ja toimittajien kyvykkyydet. Johtavat yritykset määrittelevät teknisiä standardeja, laatu- ja turvallisuusvaatimuksia, toimitusvarmuutta sekä hankintakäytäntöjä. Paikallinen pk-yritys voi siten sijaita investoinnin vieressä mutta jäädä arvoketjun ulkopuolelle, jos sen resurssit, sertifikaatit, referenssit tai tuotantokapasiteetti eivät vastaa ostajan vaatimuksia.

## 4.2. Globaalit tuotantoverkostot ja strateginen kytkeytyminen

Globaalien tuotantoverkostojen (GPN) näkökulma laajentaa tarkastelun yksittäisistä toimitusketjuista yritysten, instituutioiden ja alueiden monitasoisiin suhteisiin (Coe ym., 2004; Coe & Yeung, 2015). Keskeinen käsite on strateginen kytkeytyminen (strategic coupling), jossa alueelliset resurssit ja kyvykkyydet sovitetaan globaalien toimialojen ja johtavien yritysten tarpeisiin. Kytkeytyminen voi perustua esimerkiksi uusiutuvan energian resursseihin, satamiin, sähköverkkoon, teollisiin alueisiin, osaavaan työvoimaan, insinööriosaamiseen tai tutkimusinfrastruktuuriin (Coe ym., 2004; Yeung, 2015).

Strateginen kytkeytyminen ei kuitenkaan ole sama asia kuin alueellinen kehitys. MacKinnon (2012; 2013) korostaa, että ulkopuoliseen pääomaan kytkeytyminen voi tuottaa riippuvuuksia ja epätasaisen arvonjaon. Resurssialue voi olla globaalille tuotantoverkostolle strategisesti tärkeä juuri energian, maan tai raaka-aineiden vuoksi, vaikka korkean arvon toiminnot sijaitsevat muualla. ARVO-hankkeen näkökulmasta keskeinen kysymys onkin, miten investoinnin houkuttelusta siirrytään syvempään alueelliseen ankkuroitumiseen ja yritysten aseman vahvistumiseen arvoketjussa.

# 5. Investointien alueellinen ankkuroituminen

Alueellinen ankkuroituminen kuvaa mekanismeja, joiden kautta ulkoinen investointi muodostaa pysyvämpiä yhteyksiä alueen talouteen. Tässä raportissa ankkuroituminen ymmärretään neljän toisiaan täydentävän mekanismin kautta: paikalliset hankinnat ja toimitusketjut, työmarkkina- ja osaamiskytkennät, institutionaaliset suhteet sekä tiedon ja teknologian leviäminen (MacKinnon, 2012; Coe & Yeung, 2015).

Toimitusketjuankkuroituminen syntyy, kun alueen yritykset pääsevät investoinnin toimittajiksi. Rakennusvaiheen maanrakennus, kuljetukset ja muut palvelut voivat synnyttää merkittävän mutta väliaikaisen kysyntäpiikin. Pysyvämpi vaikutus edellyttää pääsyä käyttöön, kunnossapitoon, optimointiin, digitaalisiin palveluihin, suunnitteluun tai muihin jatkuviin ja osaamisintensiivisiin tehtäviin. Työmarkkina-ankkuroituminen puolestaan vahvistuu, jos investointi työllistää paikallisesti ja synnyttää koulutusohjelmia, oppisopimuksia tai osaamista, jota voidaan käyttää myös muissa yrityksissä.

Institutionaalinen ankkuroituminen tarkoittaa investoijan suhteita kuntiin, kehittämisyhtiöihin, koulutus- ja tutkimusorganisaatioihin sekä muihin alueellisiin toimijoihin. Tällaiset suhteet voivat nopeuttaa tiedonvaihtoa, auttaa tunnistamaan toimittajia, koordinoida infrastruktuuria ja kytkeä investointitarpeet alueen koulutus- ja TKI-toimintaan. Tieto- ja teknologia-ankkuroituminen on pitkän aikavälin kannalta erityisen tärkeää, koska yhden hankkeen yhteydessä syntynyt osaaminen voi siirtyä seuraaviin hankkeisiin ja kansainvälisille markkinoille.

Suomalainen maaseudun uusiutuvan energian tutkimus tukee verkostojen merkitystä. Järvelä ym. (2009) havaitsivat, että uusiutuvaan energiaan liittyvä pienyrittäjyys rakentuu keskinäiselle verkottumiselle, mutta toiminnan laajentaminen edellyttää yhteyksiä myös arvoketjun muihin osiin ja markkinoille. Tämä havainto on relevantti myös nykyisille suurinvestoinneille: paikallisen yrityskannan olemassaolo ei yksin riitä, vaan tarvitaan rajapintoja globaalien hankintajärjestelmien ja paikallisten toimijoiden välille.

# 6. Pk-yritykset, kyvykkyydet ja alueelliset innovaatioekosysteemit

## 6.1. Pk-yritysten heterogeenisuus ja arvoketjuun pääsy

Pk-yritykset ovat alueellisen arvonlisän kannalta keskeisiä, koska paikalliset työpaikat, palvelut ja erikoistuneet toimitukset syntyvät usein niiden kautta. Niiden osallistuminen vihreän siirtymän arvoketjuihin ei kuitenkaan ole automaattista. Paalosmaa (2025) osoittaa Pohjanmaan valmistavia pk-yrityksiä koskevassa tutkimuksessa, että yrityksen koko, käytettävissä olevat resurssit, teknologiset valmiudet ja halukkuus toimia vaikuttavat merkittävästi energiaoptimoinnin ja Industry 4.0 -ratkaisujen omaksumisvalmiuteen. Sääntelyn monimutkaisuus ja rajalliset markkinakannustimet voivat edelleen hidastaa muutosta (Paalosmaa, 2025).

Sama heterogeenisuus vaikuttaa mahdollisuuksiin päästä suurinvestointien toimittajiksi. Pienimmille yrityksille tarjousprosessit, sertifioinnit, HSEQ-vaatimukset, rahoitus, henkilöstöresurssit ja suuret toimituskokonaisuudet voivat muodostaa suhteellisesti suuremman kynnyksen. Kehittämistoimissa on siksi syytä erottaa yritykset niiden lähtötason ja tavoitellun arvoketjuroolin mukaan sen sijaan, että pk-yrityksiä käsiteltäisiin yhtenä ryhmänä.

## 6.2. Alueelliset innovaatiojärjestelmät ja ekosysteemit

Alueellisten innovaatiojärjestelmien (RIS) tutkimus korostaa yritysten, tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden sekä julkisten toimijoiden vuorovaikutusta tiedon, innovaatioiden ja kilpailukyvyn lähteenä (Asheim & Coenen, 2006; Cooke, 1992). Eri toimialojen tietopohjat ja institutionaaliset ympäristöt vaikuttavat siihen, millainen tukijärjestelmä on toimiva. Asheim ym. (2011) puolestaan korostavat toisiinsa liittyvien mutta erilaisten osaamisalojen yhdistämistä alueellisen uudistumisen lähteenä.

Pohjois-Pohjanmaan kannalta tämä on relevanttia, koska vihreän siirtymän investoinnit yhdistävät energia-, prosessi-, metalli-, konepaja-, ICT-, logistiikka- ja biotalousosaamista. CEE:n, EKOENERGIA-hankkeen, Oulu GH2:n, Laanilan vetyvision, NIHAKin hankkeiden, Biohiilen aika -hankkeen ja Raahen seudun Fast Track -toiminnan kaltaiset esimerkit osoittavat, että alueella on jo rakennettu verkostoja ja välittäjätoimintoja (Liite 1). Näiden hankkeiden tavoitteet liittyvät muun muassa yritysten yhteistyöhön, uusien arvoketjujen rakentamiseen, investointien houkutteluun, pk-yritysten neuvontaan ja TKI-yhteistyöhön. Hankekuvaukset osoittavat aktiivisen kehittämisympäristön, mutta niiden perusteella ei vielä voida päätellä, kuinka paljon mitattavaa alueellista arvonlisää verkostot ovat tuottaneet.

Ekosysteemin vaikuttavuutta tulisikin arvioida verkoston koon sijaan sen perusteella, helpottaako se konkreettisia transaktioita, osaamisen kehittämistä, yhteisiä pilotointeja, investoijien ja toimittajien kohtaamista sekä yritysten pääsyä uusiin arvoketjurooleihin. Paalosmaan (2025) esittämä innovaatioekosysteeminäkökulma on tässä hyödyllinen: alueelliset yhteistyörakenteet voivat madaltaa resurssi- ja osaamisesteitä, mutta tuen tulee vastata erilaisten yritysten kypsyystasoja.

# 7. Vety, bioenergia, tuulivoima ja kiertotalous alueellisten arvoketjujen esimerkkeinä

## 7.1. Vety ja Power-to-X

Vetytalous havainnollistaa hyvin vihreän siirtymän arvoketjujen systeemisyyttä. Vihreän vedyn tuotanto edellyttää uusiutuvaa sähköä, elektrolyysikapasiteettia, vettä, sähkö- ja mahdollisesti kaasuverkkoja, varastointia, logistiikkaa sekä kysyntää teollisuudessa tai jatkojalostuksessa. Hyvärinen (2024) tunnisti Pohjois-Pohjanmaalla potentiaalisia seutukuntarooleja ja kaksi laajempaa vetykeskittymää, Oulun seudun ja Jokilaaksojen kokonaisuudet. Työ osoittaa, että alueellinen vetytalous ei rakennu yhdestä laitoksesta vaan toisiaan täydentävistä resursseista, infrastruktuureista ja toimijoista.

ARVO-hankkeen näkökulmasta vedyn keskeinen kysymys on, jääkö alueelle lähinnä sähkön ja vedyn tuotanto vai syntyykö myös jatkojalostusta, laite- ja palveluliiketoimintaa, logistiikkaa, kunnossapitoa ja TKI-toimintaa. Jälkimmäiset voivat vahvistaa alueellista arvon kaappausta ja vähentää riskiä, että alue toimii vain energian tuotantopaikkana.

## 7.2. Bioenergia, biokaasu ja teolliset symbioosit

Bioenergia tarjoaa erilaisen arvoketjurakenteen, koska raaka-aineiden hankinta, kuljetus ja käsittely ovat usein paikallisesti sidottuja. Peura ja Hyttinen (2011) sekä Peura ym. (2018) osoittavat bioenergian mahdollisuuksia alueellisten resurssien hyödyntämisessä. Lehtonen ja Okkonen (2016) puolestaan liittävät bioenergian paikkaperustaiseen aluekehitykseen. EKOENERGIA-, Biotuto- ja Pyhännän kiertotalouspuistoesimerkeissä korostuvat paikalliset biomassat, sivuvirrat, ravinnekierto ja teolliset symbioosit. Tällaisissa järjestelmissä arvoketjun fyysinen paikallisuus voi luoda edellytyksiä paikalliselle yrittäjyydelle, mutta kannattavuus, mittakaava ja markkinoiden saavutettavuus rajaavat mahdollisuuksia.

## 7.3. Tuulivoima

Tuulivoimassa alueellinen arvonmuodostus poikkeaa bioenergiasta. Turbiiniteknologia ja suuri osa komponenttien valmistuksesta ovat kansainvälisiä, joten paikallisen arvonlisän mahdollisuudet painottuvat esimerkiksi hankekehitykseen, maanrakennukseen, sähkö- ja tieinfrastruktuuriin, kuljetuksiin, käyttöön ja kunnossapitoon, maanvuokriin ja verotuloihin. Raupach-Sumiya ym. (2015) korostavat myös paikallisen omistuksen merkitystä uusiutuvan energian arvonlisän jakautumisessa. Suomessa tuulivoiman tekninen potentiaali on suuri, mutta toteutumista rajoittavat muun muassa verkkokapasiteetti, kysyntä, kannattavuus, maankäyttö ja muut yhteiskunnalliset reunaehdot (Nurmio & Pakarinen, 2024).

# 8. Kestävyys, oikeudenmukainen siirtymä ja hyväksyttävyys

Alueellinen arvonlisä ei ole vain taloudellinen kysymys. Vihreän siirtymän investoinnit jakavat hyötyjä, kustannuksia, riskejä ja päätösvaltaa eri toimijoiden ja paikkojen välillä. Energiaoikeudenmukaisuus-kirjallisuudessa oikeudenmukaisuutta tarkastellaan tavallisesti distributiivisen, menettelyllisen ja tunnustavan oikeudenmukaisuuden kautta (Jenkins ym., 2016). Distributiivinen oikeudenmukaisuus koskee hyötyjen ja haittojen jakautumista, menettelyllinen oikeudenmukaisuus osallistumista ja päätöksenteon reiluutta ja tunnustava oikeudenmukaisuus eri ryhmien tarpeiden, identiteettien ja toimintakykyjen huomioon ottamista.

Just transition -kirjallisuus laajentaa tarkastelua työpaikoista ja uudelleenkoulutuksesta alueiden, yhteisöjen ja ympäristön oikeudenmukaisuuteen (McCauley & Heffron, 2018). OECD (2023) korostaa, että ilmastoneutraali teollinen siirtymä vaikuttaa eri alueisiin epäsymmetrisesti, koska toimialarakenteet, osaaminen ja sosioekonomiset lähtökohdat eroavat. Paikkaperustainen näkökulma on siksi välttämätön.

Suomalaisessa maaseutukontekstissa Raghu KC ym. (2023) osoittavat, että kansalaisten näkemykset kestävästä energiasiirtymästä muodostuvat useista taloudellisista, teknologisista, ympäristöllisistä ja sosiaalisista kriteereistä. Forsius ym. (2023) puolestaan osoittavat, että hiilineutraaliuden tavoittelu kytkeytyy alueellisesti metsien hiilinieluihin, energiankäyttöön ja biodiversiteetin suojeluun. ARVO-hankkeen näkökulmasta tämä tarkoittaa, että alueellisen arvonlisän maksimointi ei yksin riitä tavoitteeksi: on tarkasteltava myös arvon ja haittojen jakautumista, osallistumismahdollisuuksia sekä ekologisia reunaehtoja. Vihreän siirtymän investoinnit ovat paikallisesti sijoittuneita mutta organisatorisesti globaaleja. Tuulivoimalan, vetylaitoksen tai muun teollisen investoinnin teknologia, komponentit, rahoitus, suunnittelu, rakentaminen ja palvelut voivat tulla useista maista. Globaalien arvoketjujen (GVC) tutkimus auttaa ymmärtämään, miksi maantieteellinen läheisyys ei automaattisesti takaa paikallisille yrityksille pääsyä investointien toimitusketjuihin.

Gereffi ym. (2005) osoittavat, että arvoketjun hallintaa määrittävät muun muassa transaktioiden monimutkaisuus, tiedon kodifioitavuus eli se, missä määrin tuotetta ja tuotantoprosessia koskevat vaatimukset voidaan määritellä ja välittää standardoidussa muodossa, ja toimittajien kyvykkyydet. Johtavat yritykset määrittelevät teknisiä standardeja, laatu- ja turvallisuusvaatimuksia, toimitusvarmuutta sekä hankintakäytäntöjä. Paikallinen pk-yritys voi siten sijaita investoinnin vieressä mutta jäädä arvoketjun ulkopuolelle, jos sen resurssit, sertifikaatit, referenssit tai tuotantokapasiteetti eivät vastaa ostajan vaatimuksia.

# 9. Aluetaloudellisten vaikutusten tutkiminen ja indikaattorit

Kirjallisuus osoittaa, että investointien aluetaloudellisia vaikutuksia voidaan tutkia useilla toisiaan täydentävillä menetelmillä. Panos-tuotosmallit ja alueelliset tasapainomallit soveltuvat suorien, välillisten ja johdettujen talous- ja työllisyysvaikutusten arviointiin (Peura ym., 2018; Lehtonen & Okkonen, 2016). Yritys- ja toimipaikkatason aineistot mahdollistavat liikevaihdon, henkilöstön, investointien ja yritysdynamiikan seuraamisen. Paikkatieto auttaa tarkastelemaan vaikutusten alueellista jakautumista. Haastattelut, kyselyt ja verkostoanalyysit puolestaan tuottavat tietoa mekanismeista, joita taloustilastot eivät tavoita: hankintakäytännöistä, toimittajasuhteista, osaamisvajeista, yhteistyöstä ja koetusta oikeudenmukaisuudesta.

ARVO-hankkeen kannalta käyttökelpoinen indikaattorikehikko voidaan jäsentää seuraavasti:

- Investointi ja tuotanto: investointien määrä ja vaihe, tuotantokapasiteetti, toteutuneet investointipäätökset sekä investoinnin elinkaaren vaihe.
- Paikallinen hankinta ja yritysvaikutukset: alueelta tehtyjen hankintojen osuus, paikallisten toimittajien määrä, uusien toimitussuhteiden synty, yritysten liikevaihto ja henkilöstö sekä uudet yritykset.
- Työllisyys ja osaaminen: suorat ja välilliset henkilötyövuodet, pysyvät työpaikat, rekrytointien paikallisuus, koulutus- ja osaamistarpeet sekä uudet koulutus- ja TKI-yhteydet.
- Omistus ja tulovirrat: paikallinen omistus, maanvuokrat, yritysvoitot ja uudelleensijoitukset sekä kunnalliset verotulot.
- Verkostot ja ankkuroituminen: investoijan alueelliset kumppanit, tutkimus- ja koulutusyhteistyö, toimittajaverkoston syvyys sekä yritysten eteneminen korkeamman arvon tehtäviin.
- Kestävyys ja oikeudenmukaisuus: hyötyjen ja haittojen alueellinen jakautuminen, osallistumisen kokemukset, hyväksyttävyys, maankäyttö- ja biodiversiteettivaikutukset sekä vaikutukset alueen elin- ja pitovoimaan.

Indikaattorien tulkinnassa on erotettava rakentamisvaiheen tilapäiset vaikutukset pysyvämmistä käyttö- ja osaamisvaikutuksista. Lisäksi alueellinen rajaus vaikuttaa tuloksiin: kunnalle paikallinen hankinta voi olla maakunnan sisäinen tuonti, kun taas maakuntatasolla sama transaktio on paikallinen. Mittaamisen tulee siksi ilmoittaa selvästi tarkastelualue ja aikajänne.

# 10. Synteesi: alueellisen arvonlisän muodostumisen kehikko ARVO-hankkeelle

Kirjallisuudesta muodostuu prosessimainen tulkinta, jossa vihreän siirtymän investointi ei johda suoraan alueelliseen arvonlisään. Investointi kohtaa ensin alueen resurssit ja kyvykkyydet. Strateginen kytkeytyminen syntyy, jos nämä vastaavat globaalin tuotantoverkoston tarpeita. Tämän jälkeen alueellinen vaikutus riippuu ankkuroitumisen syvyydestä: paikallisista hankinnoista, työmarkkinakytkennöistä, institutionaalisista suhteista, omistuksesta ja tiedon siirtymisestä. Ekosysteemin ja yritysten kyvykkyydet määrittävät, pystyvätkö paikalliset toimijat hyödyntämään avautuvat mahdollisuudet. Lopputuloksena syntyvää arvoa on tarkasteltava sekä määrän että jakautumisen näkökulmasta (Coe ym., 2004; Gereffi ym., 2005; Jenkins ym., 2016; Yeung, 2015).

ARVO-hankkeelle voidaan tämän perusteella määritellä neljä analyysidimensiota:

- Arvoketjuintegraatio: missä arvoketjun vaiheissa alueen yritykset ja organisaatiot osallistuvat ja millaisin sopimus- ja hankintarakentein.
- Alueellinen ankkuroituminen: kuinka vahvoja ja pitkäkestoisia paikalliset hankinta-, työvoima-, omistus-, instituutio- ja tietokytkennät ovat.
- Ekosysteemit ja kyvykkyydet: millaiset yritys-, osaamis- ja välittäjäorganisaatioiden kyvykkyydet mahdollistavat osallistumisen, kasvun ja arvoketjussa etenemisen.
- Arvon kaappaus ja jakautuminen: kuinka paljon taloudellista ja aineetonta arvoa jää alueelle, kenelle se kohdentuu ja miten hyödyt ja haitat jakautuvat.

Ajallisesti prosessi voidaan kuvata kolmena toisiaan seuraavana mutta osin päällekkäisenä tavoitteena: investointien houkuttelu, alueellinen ankkuroituminen ja alueellinen upgrading eli yritysten ja alueen kyky siirtyä vaativampiin ja korkeamman arvon toimintoihin. Tällöin aluekehityksen onnistumista ei arvioida vain sen perusteella, toteutuiko investointi, vaan myös sen perusteella, mitä pysyviä kyvykkyyksiä, yritystoimintaa ja tulovirtoja se jätti alueelle.

# 11. Tutkimusaukot ja jatkotutkimustarpeet

Kirjallisuuskatsaus osoittaa useita ARVO-hankkeen kannalta olennaisia tutkimusaukkoja. Ensinnäkin uusiutuvan energian aluetaloudellisia vaikutuksia koskeva tutkimus painottuu usein työllisyyteen ja mallinnettuihin rahavirtoihin. Vähemmän tiedetään siitä, millaiset organisatoriset ja institutionaaliset mekanismit selittävät alueiden välisiä eroja arvon kaappauksessa. Peura ym. (2018) nostavat esiin myös alueellisia vaikutuksia koskevan tietopohjan puutteet.

Toiseksi vihreän siirtymän investointien GVC/GPN-rakenteista ja paikallisten pk-yritysten todellisista rooleista tarvitaan lisää empiiristä tietoa. Erityisen kiinnostavaa on, missä arvoketjun kohdissa alueellisilla yrityksillä on realistinen kilpailuetu, millaiset vaatimukset estävät osallistumista ja millaiset välittäjätoimet auttavat yrityksiä etenemään toimitusketjuissa.

Kolmanneksi ekosysteemien vaikuttavuus on erotettava niiden olemassaolosta. Pohjois-Pohjanmaalla on runsaasti hankkeita, verkostoja ja kehittämistoimia, mutta tarvitaan systemaattista näyttöä siitä, mitkä toimet johtavat uusiin toimitussopimuksiin, yritysten kasvuun, investointeihin, osaamisen vahvistumiseen tai pitkäaikaiseen arvon jäämiseen alueelle.

Neljänneksi taloudellisen arvonlisän ja oikeudenmukaisuuden tutkimus on edelleen osittain eriytynyttä. ARVO-hanke voi yhdistää nämä näkökulmat tarkastelemalla samanaikaisesti arvon määrää, alueellista ja toimijakohtaista jakautumista, osallistumista sekä investointien ympäristö- ja maankäyttövaikutuksia.

Viidenneksi tarvitaan pitkittäistä tarkastelua. Investoinnin arvoketju ja paikalliset mahdollisuudet muuttuvat hankekehityksestä rakentamiseen, käyttöön ja mahdolliseen jatkojalostukseen. Yhden ajankohdan tilannekuva voi siksi aliarvioida sekä myöhemmin syntyviä hyötyjä että riskiä siitä, että alkuvaiheen paikalliset toimitukset jäävät tilapäisiksi.

## 12. Johtopäätökset

Vihreän siirtymän investoinnit tarjoavat Pohjois-Pohjanmaalle ja muille suomalaisille alueille huomattavia mahdollisuuksia, mutta investointivolyymi ei sellaisenaan kuvaa aluekehityksellistä onnistumista. Keskeinen kysymys on, kuinka suuri osa investointien arvoketjuista, tuloista, osaamisesta ja päätöksenteosta kytkeytyy alueeseen ja kuinka pitkäkestoisia nämä yhteydet ovat.

Kirjallisuuden perusteella alueellisen arvonlisän vahvistaminen edellyttää samanaikaisesti investointien houkuttelua ja paikallisten kyvykkyyksien kehittämistä. Paikalliset hankinnat, työvoima ja omistus ovat suoria arvon säilyttämisen mekanismeja. Tutkimus-, koulutus- ja yritysyhteistyö sekä tiedon siirtyminen voivat puolestaan synnyttää pidemmän aikavälin kyvykkyyksiä. Pk-yritysten osallistumisen kannalta olennaista on tunnistaa niiden erilaiset lähtötasot ja tukea pääsyä investoijien hankintajärjestelmiin konkreettisesti esimerkiksi tiedolla, sertifioinneilla, pilotoinneilla, kumppanuuksilla ja yhteisillä toimituskokonaisuuksilla.

ARVO-hankkeen tutkimuksellinen lisäarvo voi syntyä siitä, että alueelliset talousvaikutukset yhdistetään arvoketjujen, yritysten kyvykkyyksien, verkostojen ja oikeudenmukaisuuden analyysiin. Näin voidaan siirtyä kysymyksestä ”kuinka paljon alueelle investoidaan?” kysymykseen ”millä mekanismeilla investointi muuttuu pysyväksi, kestäväksi ja oikeudenmukaisesti jakautuvaksi alueelliseksi arvoksi?”

# 13. Lähteet


Asheim, B. T., Boschma, R. & Cooke, P. (2011). Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. Regional Studies, 45(7), 893–904. https://doi.org/10.1080/00343404.2010.543126

Asheim, B. T. & Coenen, L. (2006). Contextualising regional innovation systems in a globalising learning economy: On knowledge bases and institutional frameworks. The Journal of Technology Transfer, 31, 163–173. https://doi.org/10.1007/s10961-005-5028-0

Blanco, M. I. & Rodrigues, G. (2009). Direct employment in the wind energy sector: An EU study. Energy Policy, 37, 2847–2857. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.02.049

Coe, N. M., Hess, M., Yeung, H. W.-c., Dicken, P. & Henderson, J. (2004). “Globalizing” regional development: A global production networks perspective. Transactions of the Institute of British Geographers, 29(4), 468–484. https://doi.org/10.1111/j.0020-2754.2004.00142.x

Coe, N. M. & Yeung, H. W.-c. (2015). Global Production Networks: Theorizing Economic Development in an Interconnected World. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198703907.001.0001

Cooke, P. (1992). Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe. Geoforum, 23(3), 365–382. https://doi.org/10.1016/0016-7185(92)90048-9

Elinkeinoelämän keskusliitto (2026). Vihreän siirtymän investointeja valmistui vuonna 2025 yli 8 miljardilla ja uusia hankkeita tuli vireille 24 miljardilla. 12.2.2026. https://ek.fi/ajankohtaista/tiedotteet/vihrean-siirtyman-investointeja-valmistui-vuonna-2025-yli-8-miljardilla-ja-uusia-hankkeita-tuli-vireille-24-miljardilla/

Forsius, M., Holmberg, M., Junttila, V., Kujala, H., Schulz, T., Paunu, V.-V., Savolahti, M., Minunno, F., Akujärvi, A., Bäck, J., Grönroos, J., Heikkinen, R. K., Karvosenoja, N., Mäkelä, A., Mikkonen, N., Pekkonen, M., Rankinen, K. & Virkkala, R. (2023). Modelling the regional potential for reaching carbon neutrality in Finland: Sustainable forestry, energy use and biodiversity protection. Ambio, 52, 1757–1776. https://doi.org/10.1007/s13280-023-01860-1

Gereffi, G., Humphrey, J. & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. Review of International Political Economy, 12(1), 78–104. https://doi.org/10.1080/09692290500049805

Hillebrand, B., Buttermann, H. G., Behringer, J. M. & Bleuel, M. (2006). The expansion of renewable energies and employment effects in Germany. Energy Policy, 34, 3484–3494. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.06.017

Hoffmann, D. (2009). Creation of regional added value by regional bioenergy resources. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13, 2419–2429. https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.04.001

Hyvärinen, T. (2024). Pohjois-Pohjanmaan seutukuntien roolit vihreän vedyn arvoketjussa. Diplomityö. Oulun yliopisto. https://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-202410156310

Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H. & Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. Energy Research & Social Science, 11, 174–182. https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004

Järvelä, M., Jokinen, P., Huttunen, S. & Puupponen, A. (2009). Local food and renewable energy as emerging new alternatives of rural sustainability in Finland. European Countryside, 1(2), 113–124. DOI: 10.2478/v10091-009-0010-8

Kanniainen, U. & Leskelä, U. (2016). Selvitys eräiden Pohjois-Suomen teollisuusyritysten yhteistyön merkityksestä ja yritysten yhteistyövalmiuksista. Oulun ammattikorkeakoulu. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016122721498

Lehr, U., Nitsch, J., Kratzat, M., Lutz, C. & Edler, D. (2008). Renewable energy and employment in Germany. Energy Policy, 36, 108–117. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.09.004

Lehtonen, O. & Okkonen, L. (2016). Socio-economic impacts of a local bioenergy-based development strategy – The case of Pielinen Karelia, Finland. Renewable Energy, 85, 610–619. https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.07.006

MacKinnon, D. (2012). Beyond strategic coupling: Reassessing the firm-region nexus in global production networks. Journal of Economic Geography, 12(1), 227–245. https://doi.org/10.1093/jeg/lbr009

MacKinnon, D. (2013). Strategic coupling and regional development in resource economies: The case of the Pilbara. Australian Geographer, 44(3), 305–321. https://doi.org/10.1080/00049182.2013.817039

Mattila, T. & Vainio, M. (2024). Kehittämisyhteistyöllä tukea maaseutualueiden uusiutuvan energian arvoketjulle. Oamk Journal, 112/2024. http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2024120499601

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

Nurmio, K. & Pakarinen, H. (2024). Tuulivoimapotentiaali Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2024. Suomen ympäristökeskus. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5654-0

OECD (2023). Regional Industrial Transitions to Climate Neutrality. OECD Regional Development Studies. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/35247cc7-en

Paalosmaa, T. (2025). Energy optimization and industry 4.0 readiness in manufacturing SMEs—Insights from Ostrobothnia, Finland. Energy Efficiency, 18, 60. https://doi.org/10.1007/s12053-025-10353-x

Peura, P. & Hyttinen, T. (2011). The potential and economics of bioenergy in Finland. Journal of Cleaner Production, 19(9–10), 927–945. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.02.009

Peura, P., Haapanen, A., Reini, K. & Törmä, H. (2018). Regional impacts of sustainable energy in western Finland. Journal of Cleaner Production, 187, 85–97. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.194

Raghu KC, Föhr, J. & Ranta, T. (2023). Public perception on the sustainable energy transition in rural Finland: A multi-criteria approach. Circular Economy and Sustainability, 3, 735–755. https://doi.org/10.1007/s43615-022-00206-5

Raupach-Sumiya, J., Matsubara, H., Prahl, A., Aretz, A., Salecki, S. ym. (2015). Regional economic effects of renewable energies – comparing Germany and Japan. Energy, Sustainability and Society, 5, 10. https://doi.org/10.1186/s13705-015-0036-x

Sastresa, E. L., Usón, A. A., Bribián, I. Z. & Scarpellini, S. (2010). Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14, 679–690. https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.10.017

Savolainen, H., Heikkinen, M., Honkatukia, J., Karhinen, S., Meriläinen, T., Pohjola, J. & Springare, S. (2026). Puhtaan energiasiirtymän talous- ja ympäristövaikutukset Suomenkansantaloudessa ja maakunnissa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 24 | 2026. Suomen ympäristökeskus (Syke), Helsinki. http://hdl.handle.net/10138/634503

Yeung, H. W.-c. (2015). Regional development in the global economy: A dynamic perspective of strategic coupling in global production networks. Regional Science Policy & Practice, 7(1), 1–23. https://doi.org/10.1111/rsp3.12055

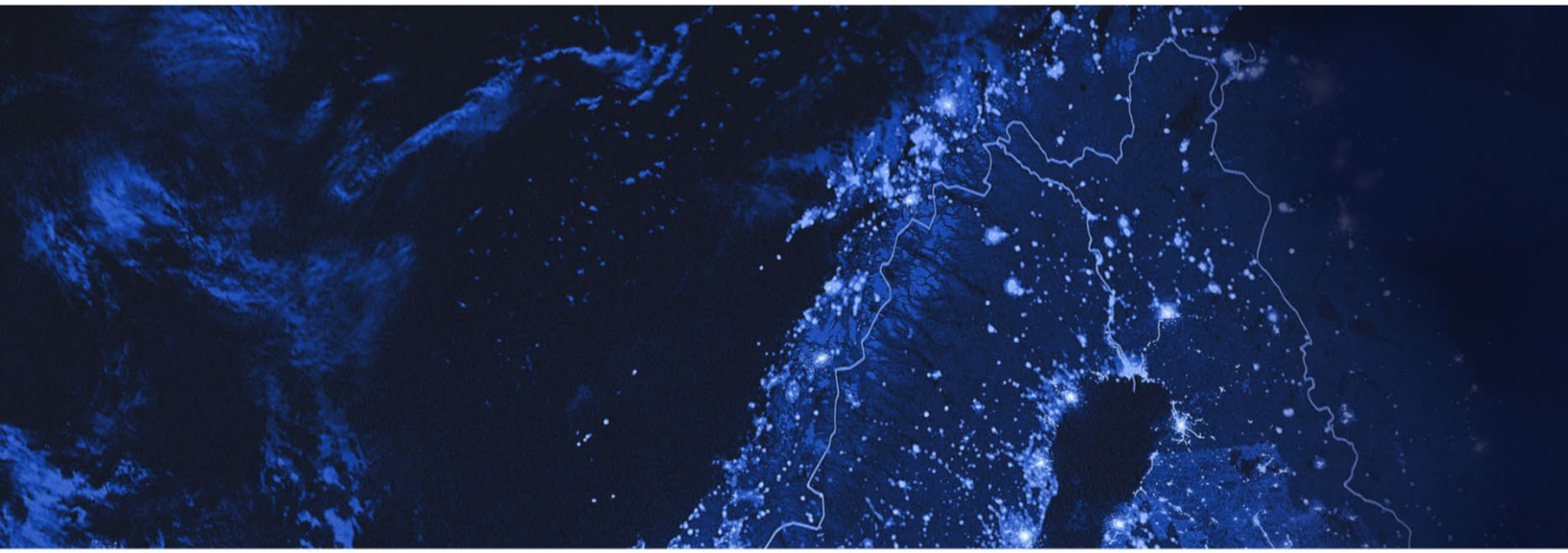
**Liite 1. Katsauksessa tunnistetut Pohjois-Pohjanmaan kehittämisesimerkit**

| Esimerkki | Pääteema | ARVO-näkökulma |
|---|---|---|
| CEE / Teollisuus 2026 | teollinen yhteistyö ja cleantech | alueelliset teolliset kyvykkyydet ja yhteistyövalmius |
| EKOENERGIA ja Pyhännän kiertotalouspuisto | bioenergia, sivuvirrat ja teolliset symbioosit | paikalliset materiaali- ja arvoketjut |
| Enertelligence / Paalosmaa | valmistavien pk-yritysten energia- ja digikyvykkyydet | yrityskohtainen kypsyys ja osallistumisedellytykset |
| Oulu GH2 ja Laanilan vetyvisio | vetytalouden innovaatioekosysteemi | investointien, TKI:n ja yritysten kytkentä |
| NIHAK: Biotuto, KASVA ja muut yrityshankkeet | yrityspalvelut, biomassat ja kansainvälistyminen | välittäjäorganisaatioiden rooli ja pk-yritysten kasvu |
| Raahen seudun Fast Track | Invest In ja ekosysteemikehitys | investointien houkuttelu ja alueellinen ankkuroituminen |
| Biohiilen aika | uudet tuotteet ja kiertotalouden arvoketjut | TKI-tiedon siirtyminen pk-yrityksiin |

https://oulu.fi/ksi

Euroopan unionin osarahoittama

KERTTU SAALASTI INSTITUUTTI
OULUN YLIOPISTO



STEK

OULU

RAAHEN SEUDUN KEHITYS

Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan kehittämiskeskus

NIVALA

HAAPAJÄRVI
Tee oikein.

Vaala

ISBN 978-952-62-5154-7 (elektroninen)
ISSN 2814-4406 (verkkojulkaisu)