

Pohjanmaan innovaation ja kasvun strategia 2022–2025: Älykäs erikoistuminen

1. Johdanto

Pohjanmaalla tarvitaan innovaatioita ja uudistuksia, jotta alue olisi menestyvä jatkossakin. Maailma on digitaalisesta ja vihreästä siirtymästä johtuvan paradigman muutoksen edessä. Fokuksessa ovat digitaalinen teollisuus, CO₂-päästöjen vähentäminen, kiertotalouden lisääminen ja ihmisen luontoa rasittavan toiminnan vähentäminen. Siirtymä tulee vaatimaan uusia kilpailuedellytyksiä ja uudistumisvaatimuksia, mutta se avaa myös valtavia mahdollisuuksia vihreälle kasvulle Pohjanmaalla seuraavan 10 vuoden aikana (ks. esimerkiksi IEA <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>, s. 81). Vaaditaan koko innovaatiojärjestelmän uudistumiskykyä tukevia nopeita toimenpiteitä ja suunnattuja panostuksia.

Kehitystarvetta kirittää maakunnan vahva vienti ja kansainvälinen talous. Pohjanmaalla viennin osuus valmistavan teollisuuden liikevaihdosta on 68 prosenttia (2019), tämä on maan kolmanneksi korkein (*Tilastokeskus, ks. liite 1*). Pohjanmaan teollisuus perustuu edistykselliseen teknologiaan ja korkeatasoiseen osaamiseen. Alueen suuryritykset ovat globaaleja toimijoita. Lisäksi alueella on paljon vientitoimintaa harjoittavia pk-yrityksiä sekä aloittavia yrityksiä, jotka tähtäävät suoraan kansainvälisille markkinoille. Suuret vientipainotteiset yritykset laajoine alueellisine alihankintaverkostoineen muodostavat jatkossakin Pohjanmaan viennin ja talouden selkärangan.

Kilpailussa selviämiseksi ja kasvun ja hyvinvoinnin luomiseksi alueella tarvitaan jatkuvia panostuksia tutkimukseen ja koulutukseen niin yrityksissä, kouluissa ja yliopistoissa kuin julkisella sektorilla. Maailmanlaajuinen kilpailu asettaa yritysten – niin globaalien toimijoiden kuin alueellisten alihankintaverkostojen – innovaatio- ja uudistumiskyvylle korkeita vaatimuksia. Suuryrityksissä tutkimus- ja kehitysvaroista käydään myös konsernin sisäistä kilpailua. Pohjanmaa kilpailee osaamisella ja lisäarvolla, joka syntyy arvoketjun yritysten välisessä yhteistyössä, erilaisissa yhteenliittymissä, joissa on mukana myös julkista tutkimusta ja kehittämistä, sekä kehitettäessä maailmanlaajuisia järjestelmäratkaisuja vientimarkkinoille. Kilpailua käydään maailmanlaajuisten järjestelmien ja yhteistyöverkostojen välillä, ei alueiden välillä.

Pohjanmaalla on tänä päivänä liiketoimintalähtöinen innovaatiojärjestelmä, jossa yritykset – varsinkin suuryritykset – käyttävät vuositasolla noin 200 miljoonaa euroa, kun taas julkiselta sektorilta tulee noin 30 miljoonaa euroa. Tarvitaan alueellisesti enemmän julkisia varoja koulutukseen sekä uuden osaamisen ja uusien innovaatioiden luomista tukevaan tutkimukseen ja kehittämiseen. Julkisia panostuksia uuteen osaamiseen ja uusiin innovaatioihin tarvitaan, jotta alueen yritykset pärjäisivät maailmanlaajuisessa kilpailussa, uusia osaamis- ja vientialoja voitaisiin luoda ja alue olisi houkutteleva paikka uusille investoinneille.

Strategiassa nostetaan esiin neljä temaattista priorisointialuetta, joiden avulla voidaan luoda kasvua innovaatioiden kautta:

- Kehittyneet tuotantomenetelmät
- Digitaaliset ratkaisut
- Energiateknologia ja uusiutuvan energian järjestelmäratkaisut
- Kiertotalous ja hiilineutraali talous

Pohjanmaan valitut priorisointialueet perustuvat elinkeinoelämän, tutkimuksen ja kehittämisen sekä koulutuksen nykyisiin vahvuuksiin. Samalla priorisoinnit perustuvat kolmeen maailmanlaajuiseen trendiin, jotka vaikuttavat Pohjanmaan innovaatiojärjestelmään ja tuleviin innovaatioihin perustuviin kasvumahdollisuuksiin: digitalisaatio, ilmastonmuutos ja uusiutuva energia sekä teollisuuden kehittäminen ja teollisuus 4.0¹.

Lisäksi priorisointien valintaa on arvioitu eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan työn perusteella (ks. [Suomen sata uutta mahdollisuutta 2018–2037](#) ja [Kohti parempaa tulevaisuutta – Teknologian mahdollisuudet ja uhat kestävän kehityksen edistämiseksi](#)). Priorisoinnit käyvät myös hyvin yksiin EU:n ajankohtaisten linjausten kanssa: teollisuuden vihreään ja digitaaliseen siirtymään keskittyvä [EU:n uusi teollisuusstrategia](#), [Euroopan digitaalistrategia](#), [Euroopan vihreän kehityksen ohjelma](#) sekä [EU:n elpymis- ja palautumistukiväline](#).

2. Strategian lähtökohdat ja johtosanat

Pohjanmaan innovaation ja kasvun strategia perustuu älykkääseen erikoistumiseen alueellisen kehittämistyön menetelmänä. Älykkäässä erikoistumisessa pyritään tunnistamaan ja panostamaan sellaisiin elinkeinoelämän, tutkimuksen ja uuden teknologian priorisointialoihin, joissa alue on menestynyt ja jotka voivat luoda alueelle uusia mahdollisuuksia ja vahvuuksia. Älykkään erikoistumisen tavoitteena on vahvistaa alueen kestävän, osallistavan ja älykkään taloudellisen kasvun edellytyksiä. Keskiössä on sellaisen osaamisen kehittäminen, joka luo edellytyksiä uusien ratkaisujen ja toimintamallien käyttöönotolle ja uuden liiketoiminnan luomiselle.

Alueellinen ja kansainvälinen yhteistyö

Strategiassa tukeudutaan yritysten, koulutuksen ja julkisen sektorin välisen tiiviin alueellisen yhteistyön voimaan sekä alueen kykyyn sitouttaa yksittäisiä ihmisiä kehittämistyöhön. Strategia on nähtävä työkaluna sellaisen innovaatiojärjestelmän luomiseksi, josta innovaatiot leviävät laaja-alaisesti ja toimijat sidotaan yhteen, jolloin ne ymmärtävät toistensa tarpeita ja voivat yhdistää erilaisia taitoja ja resursseja.

Samalla kansainvälinen yhteistyö ja ylikansallinen oppiminen elinkeinoelämässä, koulutuksessa ja julkisella sektorilla on tärkeää. Kansainvälinen yhteistyö on tarpeen, jotta Pohjanmaalle luodaan kriittistä massaa, saadaan hankittua uutta osaamista ja löydetään täydentäviä yhteistyökumppaneita eurooppalaisista ja globaaleista arvoketjuista. Valitut priorisointialueet tarjoavat alueen toimijoille mahdollisuuksia toimia kansainvälisesti. Nostamalla selkeästi esille alueella määritelty priorisoinnit strategia toimii myös työkaluna kytkennöissä eurooppalaisiin kumppanuuksiin ja EU:n yhteistyön alustoihin alueiden välillä.

Valmistava teollisuus

Tärkeä lähtökohta strategiassa on valmistavan teollisuuden muutoksen, uuden teknologian ja uuden osaamisen tarve. Pohjanmaa on Suomen teollisuusvaltaisimaa. Teollisuuden liikevaihto asukasta kohden on 36 000 euroa, mikä on maamme korkeimpia. Tuotanto perustuu korkeaan teknologiaan ja osaamiseen, ja Pohjanmaan teollisuustuotannon asukaskohtainen jalostusarvo on maakuntien välisessä vertailussa maan korkein (Tilastokeskus, 2019). Energiateknologiakeskittymän tärkeimmillä toimialoilla (koneet ja laitteet, elektroniikka- ja sähkölaitteet, perusmetalli) tuotetaan yli puolet Pohjanmaan teollisuuden arvonlisäyksestä. Myös puu- ja paperi-, elintarvike- ja kemianteollisuus ovat keskeisiä

¹ Teollisuus 4.0 tarkoittaa sitä yhä tiivistyvää kokonaisuutta, jonka esineiden internetiin (Internet of Things, IoT), tekoälyyn (AI), lisättyyn todellisuuteen (AR), edistyneeseen analytiikkaan sekä edistykseen automaatioon pohjautuvat teknologiat yhdessä muodostavat (<http://home.kpmg.com/fi/fi/home/Pinnalla/2018/02/teollisuus-4-0.html>)

toimialoja, erityisesti Pietarsaaren seudulla. Suupohjan rannikkoseudulla ajoneuvojen korirakenteet on tärkeä toimiala valmistavassa teollisuudessa.

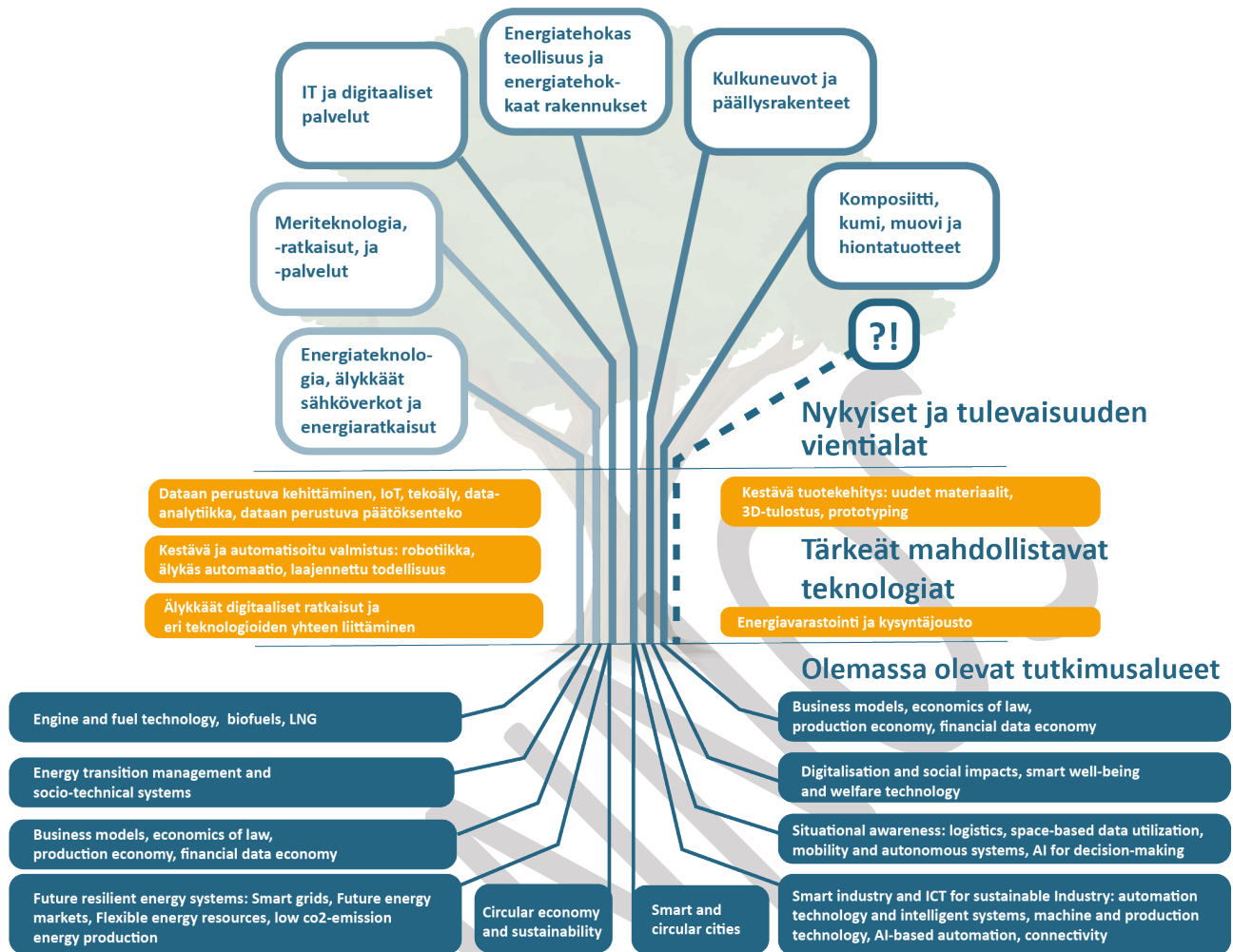
Pohjanmaan ominaispiirre on korkea tuottavuus, mutta viime aikoina myös kansallista keskiarvoa pienempi tuottavuuden kasvu (Honkatukia, 2021)². Esimerkiksi Pohjanmaan teollisuusyritysten jalostusarvo on (2019) maan korkein, mutta vuosina 2010–2019 kasvu on Pohjanmaalla heikointa (*Tilastokeskus*). Korkea tuottavuus edellyttää yhä suurempia panostuksia tutkimus- ja kehitystoimintaan, jotta sama innovaativauhti voidaan säilyttää (ks. "[Kortela/Yle, 2021](#)"). Tuottavuuden jo ollessa korkea vaaditaan uusia lähestymistapoja jalostusarvon nostamiseksi. Siksi tarvitaan uuteen teknologiaan ja digitaalisiin ratkaisuihin perustuvia panostuksia, jotka luovat uusia toimintatapoja ja muuttavat arvonluonnin logiikkaa (esimerkiksi siirtymistä tuotteista palveluihin ja kokonaisratkaisuihin).

Alueen valmistavalle teollisuudelle on ominaista korkea vientivaltaisuus. Tämän johdosta teollisuudella oletetaan olevan menestyviä innovaatioverkostoja, mutta myös korkeita vaatimuksia mitä tulee tuotekehitykseen ja innovaatiotoimintaan. Lisäksi alueilla on tapana uudistua ja erilaistua olemassa oleviin toimintoihin nähden. Toisin sanoen uudet syntyvät liiketoiminnot liittyvät usein jo olemassa oleviin vahvuuksiin ja osaamiseen alueella. Näin ollen voidaan sanoa, että Pohjanmaan valmistavalla teollisuudella on mitä parhaat edellytykset luoda innovaatiot, jotka synnyttävät kasvua tulevaisuudessa. Tästä syystä valmistavalle teollisuudelle on annettu keskeinen rooli strategian laadinnassa. Strategia painottaa myös valmistavan teollisuuden merkitystä osaamisen välittäjänä muihin sektoreihin nähden.

Uusien osaamisen alueiden ja vientialojen kehittäminen

Palautumisen näkökulmasta on tärkeää, että alue pyrkii löytämään uusia ja menestyviä yhdistelmiä olemassa olevista toiminnoista tukemaan tulevaisuuden kehityspolkujen kulkua (katso kuva 1). Pohjanmaan tulee kartoittaa uudet kasvusektorit ja panostaa niihin tietoisesti. Alueellisen teollisuusrakenteen kilpailukykyinen monipuolistaminen tarkoittaa sitä, että vahvistetaan olemassa olevia vahvuuksia ja osaamisresursseja ja lisätään samalla erikoistumisen ja Pohjanmaalle ainutlaatuisen osaamisen osuutta (katso Elekes & Eriksson, 2021).

² Honkatukia, J. (2021). Maakuntien tuottavuus -raportti. Julkaisematon aineisto.



Kuva 1. Uusien osaamisen alueiden ja ventialojen kehittäminen nykyisen osaamisrakenteen perusteella Pohjanmaalla

Horisontaaliset priorisoinnit ja osaamisen siirtäminen

Strategiassa keskitytään priorisointialueisiin ja teknologioihin, jotka tukevat ja edistävät horisontaalisesti useita aloja. Priorisointialueet ovat läheisesti kytkettyjä toisiinsa, koska ne suurelta osin perustuvat samankaltaisten teknologioiden osaamiseen ja uusiin toimintatapoihin (katso kuva 2). Tämän vuoksi myös valitut priorisointialueet ovat ajankohtaisia useille toimialoille, niin Pohjanmaan teollisuudelle kuin muille aloille. Strategian panostusten ja kehittämistoimenpiteiden kohteena ei siis ole yksittäinen toimiala. Sen sijaan keskitytään kehittämään osaamista, jolla luodaan edellytyksiä uusien ratkaisujen ja toimintamallien käyttöönotolle.

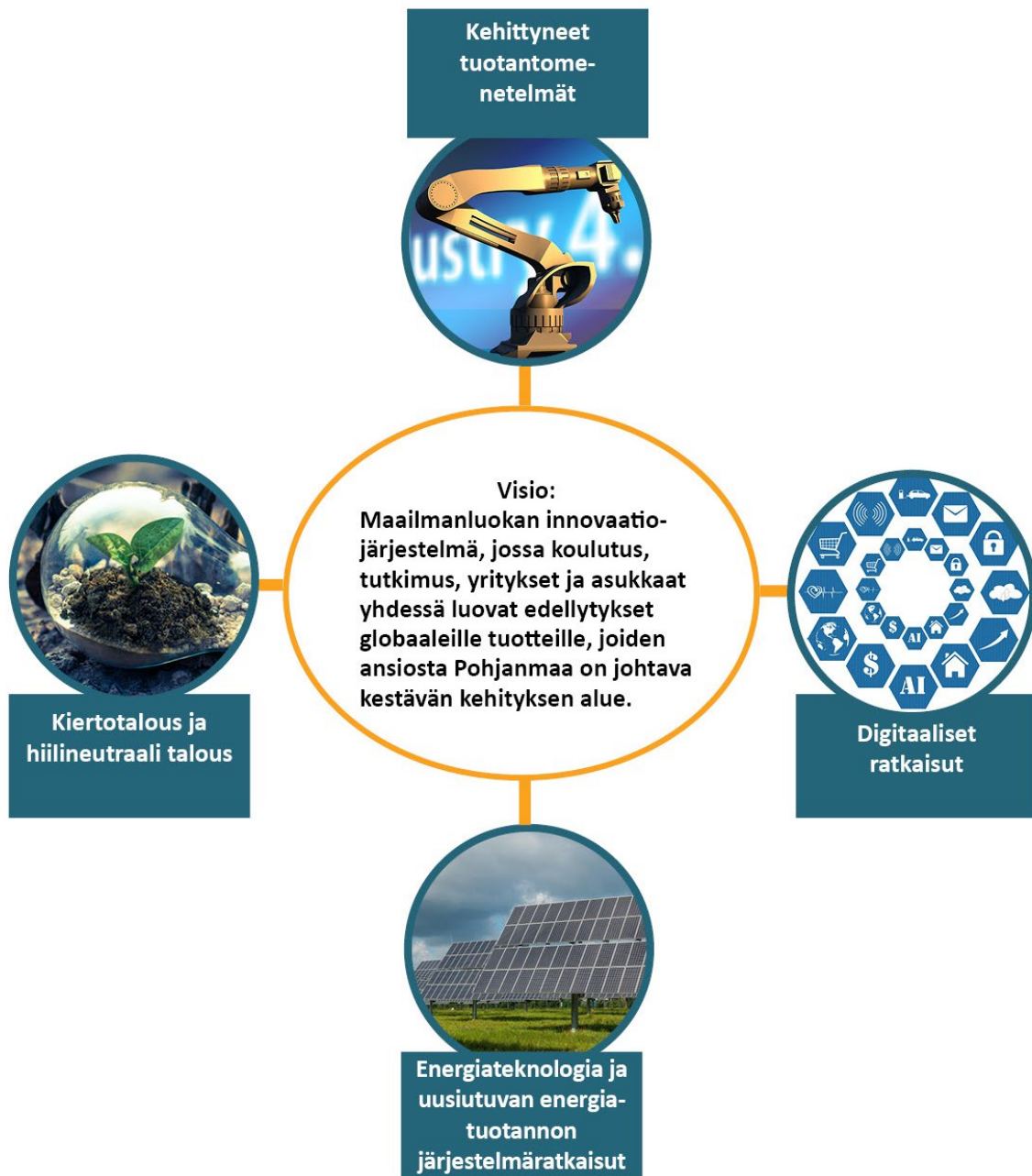


Kuva 2. Kohti vihreää ja digitaalista siirtymää Pohjanmaalla – Horisontaaliset priorisoinnit ja teknologiat

Koska priorisointialueet ulottuvat eri toimialojen ylitse ja perustuvat samankaltaisiin teknologioihin, tarvitaan toimialojen välistä osaamisen siirtoa. Horisontaalisilla ratkaisuilla voidaan yhdistää eri alojen ja alueiden innovaatiokapasiteetti ja osaaminen. Yksi esimerkki horisontaalisesta oppimisesta on kehittyneisiin tuotantomenetelmiin kuten robotiikkaan ja esinetulostukseen (3D-tulostukseen) liittyvän osaamisen siirtäminen teollisuudesta sosiaali- ja terveysalalle sekä maatalousalalle. Lisäksi uusia innovaatioita ja vahvuuksia löytyy eri alojen välisillä rajapinnoilla.

2.1 Visio, tavoitteet ja priorisointialueet

Strategiassa nostetaan esiin neljä temaattista priorisointialuetta, joiden avulla voidaan luoda kasvua innovaatioiden kautta (ks. kuva 3).



Kuva 3. Strategian visio ja priorisointialueet

Strategian yleiset tavoitteet:

- parantaa pk-yritysten innovaatio- ja kilpailukykyä ja sitä kautta myös suurten globaalien yritysten toimintaedellytyksiä alueen ekosysteemeissä
- parantaa alueen korkeakoulujen kykyä tukea pk-yritysten innovaatiotoimintaa sekä täydentää suuryrityksissä tehtävää tutkimusta
- luoda monipuolinen elinkeinoelämä ja edistää uusien toimintojen ja vientitoimialojen syntyä alueelle

Strategian kohderyhmänä ovat yritykset, koulutusala sekä julkinen sektori ja kehittämisorganisaatiot (triple-helix). Strategiassa keskitytään sen perustana olevan alueellisen innovaatiojärjestelmän kehittämiseen ja eri toimijoiden välisen yhteistyön vahvistamiseen triple-helix-koordinoinnilla. Tällä tavoin voimme edistää niin yritysten innovaatio- ja kilpailukyvyä kuin alueen uudistumiskyvyn vahvistamista.

2.1.2 Tavoitteet ja fokus vuosille 2022–2025



Alueen innovaatiojärjestelmän menestyksen perusta:

Yhteistyö: Uudet verkostot, yhteistyömallit ja -tavat

Fokus 2022–2025: Luodaan matalan kynnyksen ympäristöjä, jotka mahdollistavat uusien teknologioiden testauksen ja pilotoinnin sekä yritysten ja alueen tutkimus- ja koulutussektorin osaamisen vaihtoa ja innovaatioyhteistyötä.

Uudistumiskyky, tutkimus ja kehitys:

Fokus 2022–2025: Luodaan tavoitteellisia tutkimus- ja kehityspanostuksia, jotka tukevat sekä yritysten että koko innovaatiojärjestelmän uudistumiskykyä digitalisaation, teollisen uudistumisen ja vihreän siirtymän näkökulmasta.

Koulutus, uusi osaaminen ja osaava työvoima

Fokus 2022–2025: Tuetaan yritysten ja korkeakoulujen välisten uusien ja joustavien yhteistyömuotojen kehitystä opiskelijoiden koulutuksessa ja yritysten työntekijöiden täydennyskoulutuksessa.

Kuva 4. Visio, tavoitteet ja fokus vuosille 2022–2025

Innovaatiojärjestelmän menestyksellinen muutos perustuu uusiin yhteistyömalleihin, vahvaan tutkimus- ja kehitystoimintaan ja osaavaan työvoimaan. Esimerkiksi yhteistyön alalla näemme, että yritykset globaalien muutosilmiöiden seurauksena uudistavat toimintaansa ja ottavat alueella käyttöön uusia yhteistyötapoja. Keskusteluissa yritysten kanssa painotetaan ekosysteemiajattelun sekä arvoketjujen muutosten tarvetta. Erilaista osaamista omaavien toimijoiden välisen yhteistyön korostetaan olevan tärkeä innovaation ja kasvun avaintekijä. Ajankohtaisena esimerkkinä tästä mainittakoon Wärtsilä Smart Technology Hub. Näin ollen meidän tulee vahvistaa yritysten edellytyksiä löytää ja saada mukaan uusia yhteistyökumppaneita ja vaihtaa uuden teknologian soveltamista koskevaa osaamista. Toimenpiteet, jotka pyrkivät vahvistamaan alueen yritysten ja yliopistojen, korkeakoulujen ammatillisen koulutuksen ja julkisen sektorin TKI-yhteistyötä ovat niin ikään keskeisiä (ks. kuva 4).

Tunnistettuihin priorisointialueisiin nojaava strategia on maakunnalle tärkeä rakennerahasto-ohjelman toimeenpanoa alueellisesti ja hankerahoituksen myöntämistä ohjaava asiakirja Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027-ohjelman puitteissa.

2.2. Kehitetty menetelmä yhteistyön aukkojen ja innovaatioiden levittämisen pullonkaulojen tunnistamiseen

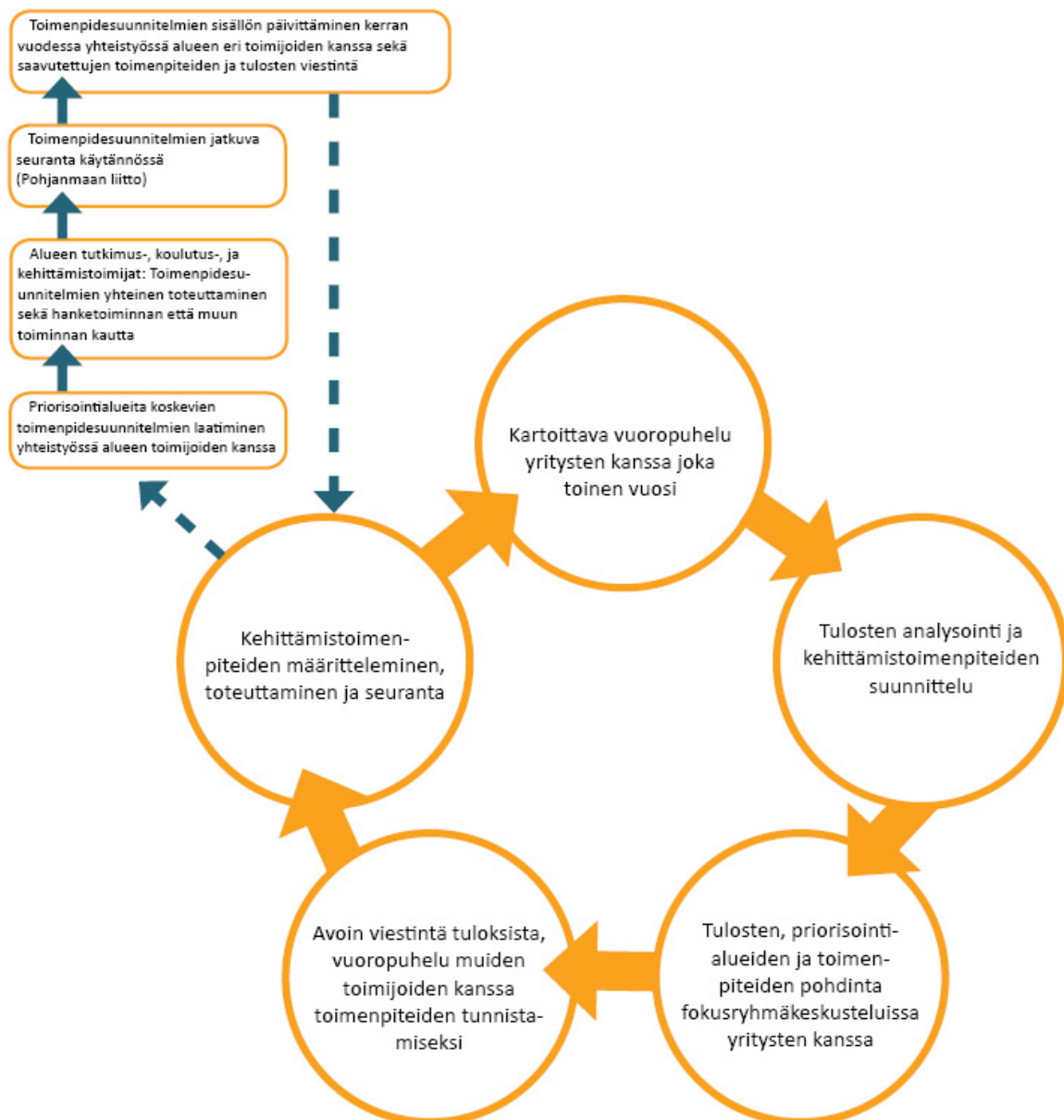
Strategia tulee nähdä mahdollisuuksia etsivänä kehittämisstrategiana. Sen vuoksi strategian sisältö muotoutuu jatkuvassa oppimisprosessissa, jonka keskiössä on yritysten, tutkimus- ja koulutussektorin sekä julkisen sektorin välinen kokemusten vaihto ja vuorovaikutus. Pohjanmaan liitto käy säännöllisesti jäsenneiltyä vuoropuhelua (2014, 2015, 2017/2018) innovaatioyhteistyöstä näiden toimijoiden kanssa (ks. kuva 5). Vuoropuhelun tarkoituksena on:

- 1) tunnistaa muutostekijät ja uudet teknologiat, ennen kaikkea yritysten toimintaympäristöissä
- 2) kartoittaa toimijoiden välistä yhteistyötä koskevia kokemuksia ja odotuksia mahdollisten aukkojen ja pullonkaulojen tunnistamiseksi alueellisessa innovaatiojärjestelmässä
- 3) seurata innovaatiojärjestelmän kehitystä, arvioida toteutettuja hanketoimenpiteitä ja tunnistaa uusien toimenpiteiden tarve

Vuoropuhelun tavoitteena on saada yhteinen näkemys innovaatioverkoston tärkeimmistä puutteista, uusia mahdollisuuksia, joihin voidaan panostaa yhdessä sekä sovittaa toimenpiteet yhteen. Täten prosessi luo pohjan strategian ohjaukselle.

Oppimisprosessi (kuva 5) käynnistyy haastatteluilla ensisijaisesti vientivaltaisen valmistavan teollisuuden yritysten kanssa. Valmistava teollisuus käsittää sekä valmistavia yrityksiä että palveluyrityksiä.

Vuoropuhelussa kiinnitetään huomiota kartoitukseen osallistuvien yritysten alueelliseen ja toimialoitaiseen jakaumaan. Aiemmissa tutkimuksissa (2014–2018) on haastateltu yrityksiä seuraavilta toimialoilta: energiateknologia, merenkulkuala (veneteollisuus, merenkulun teknologia ja huolto), komposiittimateriaalit sekä turkistarhaus.



Kuva 5. Oppimisprosessi

Oppimisprosessi perustuu yhteistyön aukkojen tunnistamista varten kehitettyyn menetelmään (ks. esimerkki liitteessä 4). Yhdistyneessä innovaatiojärjestelmässä yritykset, koulutussektori ja julkinen sektori ymmärtävät toistensa tarpeita ja yhdistelevät erilaisia taitoja ja resursseja. Menetelmä toimii myös seurannan ja arvioinnin välineenä saavutettujen tulosten mittaamiseksi suhteessa strategian tavoitteisiin.

Oppimisprosessin tulee olla osallistava ja eri toimijoita, näkemyksiä ja osaamista kokoava. Erilaisen osaamisen ja eri näkökulmien yhdistäminen on yhä tärkeämpää, jotta löydetään uusia kasvumahdollisuuksia ja voidaan sopeuttaa olemassa olevia tuotteita ja palveluja teknologisiin muutoksiin. Vihreän ja digitaalisen siirtymän lähtökohtana on koko yhteiskuntaa koskeva muutos. Tämä tarkoittaa, että yhteiskunnalliset arvot, tarpeet ja odotukset on vahvemmin liitettävä tutkimus- ja innovaatiotoimiin.

Älykästä erikoistumista koskevien EU:n komission suositusten mukaisesti käynnissä on työ, jolla luodaan alueen priorisointialojen ympärille entistä laajempaa avoimuutta, näkyvyyttä ja sitoutumista.

Strategian toteutusta tukevat toimenpidesuunnitelmat

Horisontaaliset priorisointialueet edellyttävät laajaa vuoropuhelua strategian toteutuksesta. Oppimisprosessiin sisältyy myös strategian priorisointialueita koskevien toimenpidesuunnitelmien laadinta. Toimenpidesuunnitelmat päivitetään vuosittain.

Vuoden 2021 aikana Pohjanmaan liitto on laaja-alaisessa yhteistyössä eri toimijoiden kanssa laatinut neljä temaattista toimenpidesuunnitelmaa. Suunnitelmat sisältävät toimenpide-ehdotuksia, jotka ovat tärkeitä toteuttaa seuraavan 1–3 vuoden aikana koskien tutkimusta ja kehitystä, yhteistyötä sekä koulutusta ja osaavaa työvoimaa. Toimenpidesuunnitelmien sisältöä ovat myös alueen yritykset arvioineet varmistaakseen, että ne vastaavat yritysten tarpeita.

Toimenpidesuunnitelmat ovat strategian toteuttamis- ja seurantaväline ja väline nopeamman vuoropuhelun varmistamiseksi. Toimenpidesuunnitelmia käytetään myös tukemaan alueellisen rahoituksen painopisteiden vahvistamista.

2.3 Lyhyt analyysi saavutetuista tuloksista: missä olemme tällä hetkellä?

Jäsennelty vuoropuhelu innovaatiojärjestelmän eri toimijoiden kanssa aloitettiin vuonna 2014 (ks. myös liite 2). Oppimisprosessin tulokset ja sen vaikutukset edunvalvontaan ja/tai toteutettuihin toimenpiteisiin voidaan tiivistää kolmitasoiseksi yhteenvedoksi.

Kansainvälisesti:

Vuosina 2014–2021 on kansainvälisen yhteistyön avulla järjestelmällisesti kartoitettu tietämystä siitä, miten innovaatioihin liittyvää työtä tehdään älykkään erikoistumisen periaatteiden mukaisesti. EU:n älykkään erikoistumisen foorumi on avannut uusia verkostoja Eurooppaan mutta myös Etelä-Amerikkaan, sillä komissio on halunnut esitellä malleja Euroopasta. Kansainvälisestä yhteistyöstä saadut kokemukset osoittavat, että pienyritysten tie kansainvälisille markkinoille kulkee usein suuryritysten kautta, osana niiden arvoketjua. Samalla suuryritykset siirtävät osaamistaan pienyrityksille, jolloin ne voivat kavuta arvoketjussa ylöspäin. Oppiminen on keskeisellä sijalla kansainvälisessä toiminnassa, ja siinä alueen yliopistoilla ja julkisella sektorilla on tehtävänsä arvoketjun kehittymisen tukijoina.

Organisaatioiden oppiminen on tärkeää jatkuvasti muuttuvassa maailmassa, koska se luo pohjaa arvoketjua kannattelevien innovaatioverkostojen tukemiselle. Oppiminen tapahtuu osin omaehtoisesti arvoketjun yritysten kesken, mutta älykkään erikoistumisen tehtävänä on vahvistaa tätä kehityssuuntaa ja tehdä järjestelmällisesti johtopäätöksiä toteutetuista toimista. Tämä tapahtuu monitasoisessa ohjauksessa kansallisten ja kansainvälisten kumppaneiden kanssa.

Kansallisesti:

Vuoropuhelun tulokset ovat vuosina 2018–2021 olleet tärkeitä muun muassa EU:n alue- ja rakennepolitiikan rahastojen uuden ohjelman (2021–2027) kansallisessa valmistelussa. Analyysi on toiminut keskeisenä perusteena alueellisten haasteiden, mahdollisuuksien ja toimenpidetarpeiden esittämiseksi ennen kaikkea kahden EU:n tulevan koheesipolitiikan investointiprioriteetin alla: Älykkäämpi EU (jossa keskitytään innovaatioihin, digitalisaatioon ja taloudelliseen muutokseen liittyviin toimiin sekä pienten yritysten tukemiseen) sekä vihreämpi ja hiiletön EU (jossa keskitytään energiakäännteeseen, uusiutuvaan energiaan ja ilmastomuutoksen torjuntaan liittyviin toimiin). Ks. myös

https://ec.europa.eu/regional_policy/fi/2021_2027/.

Sen sijaan on todettava, että vuoropuhelun vaikutus kansallista innovaatiopolitiikkaa koskevaan edunvalvontaan on ollut rajallinen. Tämä johtuu lähinnä kansallisen vaikuttamiskanavan ja vuoropuhelun puutteesta.

Alueellisesti:

Oppimisprosessin vaikutus näkyy merkittävästi alueellisella tasolla. Vuoropuhelu on ollut tärkeä väline EU:n digitaalistrategian täytäntöönpanemiseksi alueellisessa kehittämistyössä. Jäsennelty vuoropuhelu on syventänyt ymmärrystä teollisuus 4.0:sta ja avainteknologioista sekä niiden vaikutuksista innovaatioihin ja kasvuun Pohjanmaalla.

Myönnettyjä rahoitusvaroja koskeva Pohjanmaan liiton seuranta osoittaa, että oppimisprosessi on vuosien mittaan johtanut Euroopan aluekehitysrahaston rahoitusvarojen keskitetymppään kohdentamiseen esineiden internetiin, robotiikkaan ja digitalisaatioon liittyvän osaamisen parantamiseksi. Vuoropuhelun tulokset ovat myös merkittäväällä tavalla auttaneet liittoa ottamaan aktiivisemmän roolin innovaatioprosessin toimijoiden, toimintojen ja voimavarojen koordinoinnissa sekä käytävässä keskustelussa. Oppimisprosessi on lisännyt suoraa vuoropuhelua yritysten kanssa. Tämä on vuorostaan johtanut sopuisampaan keskusteluun ja ymmärrykseen innovaatioverkoston heikkouksista ja tulevaisuuden teknologiatarpeista. Avoimen viestinnän ansioista muutkin alueen toimijat ovat käsitelleet vuoropuhelun tuloksia, jotka ovat muun muassa vaikuttaneet koulutukseen. Yliopistot ja koulut ovat hyödyntäneet yritysten kanssa käydyn kartoittavan vuoropuhelun tuloksia esimerkiksi opetus- ja kulttuuriministeriön rahoituksella vuosina 2019–2021 toteutettavia lyhytkestoisia tieto- ja viestintätekniikan täydennyskoulutusohjelmia koskevan hakemuksen ja suunnittelun pohjana. Ylipäätään näemme koulutuksessa, että sekä uusia, opiskelijoille tarkoitettuja koulutuksia, että työntekijöille suunnattuja lyhyempiä täydennyskoulutuksia on perustettu linjassa strategian priorisointialueiden kanssa.

Oppimisprosessissa 2017/2018 tehdyn 52 yrityshaastattelun tulokset osoittavat, että yritykset kokevat eri toimijoilla olevan korkeampaa merkitystä innovaatiokumppaneina alueellisessa innovaatiojärjestelmässä (ks. liite 3). Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, että toimenpiteet, joihin oppimisprosessi on johtanut, ovat konkreettisia ja ne ovat poikineet edellytyksiä toimijoiden väliselle yhteistyölle ja lisääntyneelle osaamisen vaihdolle. Ennen kaikkea yritysten odotukset tutkimus- ja kehitysyhteistyöstä yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa ovat lisääntyneet (ks. liite 4, taulukko 3). Nämä tulokset tukevat myös strategian jatkopanostuksia toimenpiteisiin, jotka vahvistavat yhteistyötä innovaatiojärjestelmässä.

Edellä olevista tuloksista huolimatta ja vaikka eri toimijoilla on vastaavia kehittämistoimenpiteitä agendallaan, on alueellisen yhteisymmärryksen saavuttaminen strategisista priorisointialueista ja rahoitusvarojen kohdennetuista yhteispanostuksista alueellisella tasolla yhä haastavaa. Tämä on tulevaisuudessa merkittävä haaste. Tuotannon ja osaamisen kasvava erikoistuminen lisää myös tarvetta saattaa yhteen useampia toimijoita innovaatioiden aikaansaamiseksi. Lisäksi on tärkeää huomata, että oppimisprosessi saattaa aiheuttaa sen vaaran, että jumiudutaan olevassa oleviin toimintoihin, jolloin uusia vahvuusalueita ei tutkita riittävästi eikä niiden kehittämiseen uskalleta panostaa.

3. Pohjanmaan innovaatiovaltaisen kasvun priorisointialueiden ja avainteknologioiden kuvaus

Alla oleva analyysi perustuu vuonna 2017 käynnistettyyn oppimisprosessiin, joka koostuu yrityshaastatteluista, fokusryhmäkeskusteluista ja avoimesta vuoropuhelusta. Pohjanmaan liitto teki yhteistyössä Teknologiakeskus Merinovan kanssa 52 henkilökohtaista haastattelua Vaasan seudun pk-yrityksissä. Haastatteluihin osallistui sekä valmistavan teollisuuden yrityksiä että palveluyrityksiä eri

toimialoilta. Lisäksi Pohjanmaan liitto teki 24 henkilökohtaista haastattelua vuonna 2018 Pietarsaaren seudulla, joissa keskityttiin vene- sekä turkisteollisuuteen

Pohjanmaan liitto on vuosina 2020–2021 käynyt ryhmittäisiä seurantakeskusteluja ja tehnyt yksittäisiä haastatteluja yritysten, kehittämisorganisaatioiden sekä tutkimus- ja koulutustoimijoiden kanssa priorisointialueiden tärkeimpien kehittämistoimenpiteiden tunnistamiseksi. Lopuksi alla olevaa analyysia on täydennetty alueella meneillään olevien tai hiljattain päättyneiden digitalisaatiota ja vihreää siirtymää koskevien hankkeiden tuloksilla ([CERM](#), [Greenovet](#), [GRETA](#), [Sustainable Industry Ecosystem](#), [InnoDigi](#)).

Priorisointialue: Kehittyneet tuotantomenetelmät

Digitalisaatio ja uudet teknologiat tulevat vauhdittamaan suurinta osaa tulevasta kehityksestä ja kasvusta. Ihmiset, koneet ja prosessit yhdistetään. Kehittyneet tuotantomenetelmät ja digitaaliset ratkaisut mahdollistavat tuottavuuden kasvun, siirtymisen tavaroista palveluihin, kiertotalousmyönteisemmän suhtautumistavan ja valmistuksen palauttamisen paikalliseksi ([Euroopan uusi teollisuusstrategia, 2020](#)). Muutoksessa on kysymys enemmän kuin uuden teknologian soveltamisesta, se vaatii täysin uutta ajattelutapaa valmistuksesta ja arvon luomisesta.

”Automaatioastetta pitää pystyä lisäämään, pakko pistää paukkuja. Jos halutaan olla teknologiamielessä kärjessä, on tähän panostettava.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Automaatioasteen nostaminen ja robotiikan entistä laajempi soveltaminen tuotannossa on välttämätön edellytys tuotannon sekä tuotanto-, tuotekehitys- ja lopputuoteosaamisen pitämiseksi alueella. Lisäksi sama automaatioasteen nostamista koskeva vaatimus tulee koskettamaan yhä enemmän sekä alueen suuryrityksiä että pk-yrityksiä.

Kehittyneet tuotantomenetelmät: uudistumisen tarve ja innovaatioiden levittämisen pullonkaulat

”Päätoimittajat eivät enää tuo sinulle valmiita piirustuksia vaan alihankkijan on itse pystyttävä tuottamaan lisäarvoa tuotteeseen, kehittämiseen, ylläpitoon” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Tulevaisuudessa yritysten toimintaympäristölle ominaista tulee olemaan yhä vahvempi globalisaatio sekä maailmanlaajuinen kilpailu. Samalla läheisyyttä alihankkijoihin pidetään tärkeänä kilpailuetuna. Digitaalinen muutos vaatii nopeampia kehityssyklejä ja näin ollen myös lähempää ja syvempää yhteistyötä alihankkijan ja päämiehen välillä. Muutos asettaa yhä korkeampia vaatimuksia alihankkijoiden innovaatiokyvylle ja osaamiselle esimerkiksi uusista materiaaleista, tuotekehityksestä ja digitalisaatiosta.

Lisääntynyt kehittyneiden tuotantomenetelmien soveltaminen edellyttää uutta osaamista yrityksissä, mikä myös näkyy yritysten lisääntyneissä yhteistyöodotuksista alueen tutkimus- ja koulutustoimijoiden kanssa (ks. liite 4). Tulokset osoittavat kuitenkin, että yritysten kokemukset yhteistyöstä vielä ovat melko vähäiset. Yritykset kuvailevat muutamia yleisiä pullonkauloja mitä tulee yhteistyöhön yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa (2017/2018) seuraavasti:

- Yritykset eivät ole tietoisia yhteistyömahdollisuuksista tutkimuksessa ja kehittämisessä, mitä tutkimuksia tehdään ja kuka on oikea yhteyshenkilö. Yhteistyöverkostot koetaan jossain määrin henkilöihin sidotuiksi ja kuvataan sen vuoksi rajallisiksi.
- Yrityksillä ei ole tietoa siitä, mitä testi- ja demonstraatioympäristöjä on ja miten niitä voi hyödyntää. Korkeakouluissa tarvitaan uusia lähestymis- ja menettelytapoja, jotta yritykset voivat tutustua demonstraatioympäristöjen sisältöihin.

- Jotkut pienemmät yritykset tarvitsevat apua kehitystarpeidensa tunnistamiseksi ja sen selvittämiseksi, miten yhteistyöstä saadaan suurin hyöty. Pidetään tärkeänä, että lähtökohtana on konkreettiset yritysongelmat yhteistyössä ja että yhteistyölle määritellään selkeät tavoitteet.
- Yritykset peräänkuuluttavat enemmän soveltavaa tutkimusta ja vahvempaa fokusta uusien teknologioiden ja tuotekehityksen pilotointia ja testausta tutkimus- ja kehityshankkeissa. Demonstraation, testauksen ja täydennyskoulutuksen yhdistämismahdollisuutta korostetaan.

On mainittava myös, että pk-yrityksissä haasteet eivät liity ainoastaan uusien teknologioiden käyttöönottoon, vaan myös kykyyn luoda uusia toimintatapoja ja työmenetelmiä. Tämä haaste liittyy erityisesti uusien ajattelutapojen luomiseen tuotantoprosessissa sekä täydellisten toimitusten kehittämiseen ja ymmärryksen luomiseen sille, että arvoa luodaan uudella tavalla. Esimerkiksi arvoketjulle asetetaan uusia vaatimuksia, kuten tehokkaammat tietovirrat, enemmän läpinäkyvyyttä, parempi komponenttien ja materiaalien jäljitettävyys sekä lisääntynyt laitteiden ja järjestelmien interaktiivisuus. Erot ovat suuria alueen pk-yritysten ja niiden uudistussuunnitelmien välillä mitä tulee kehittyneen automaation ja digitaalisten ratkaisujen käyttöön. On yrityksiä, jotka vasta ovat digitaalisen matkansa alussa ja joiden täytyy lisätä uusien teknologioiden soveltamista kehittyneen automaation alalla. Tämän ryhmän mainitsemia pullonkauloja ovat esimerkiksi:

- Ei ole osaamista kehittyneen automaation tarjoamista mahdollisuuksista, soveltamisaloista, joilla uuden teknologian tarve ja siitä saatava hyöty on suurin. Tiedot uusien investointien kustannuksista ja tuottavuuteen kuluva ajasta ovat puutteellisia. Yritysten välistä tiedonvaihtoa peräänkuulutetaan enemmän:

"Alihankkijat lähtevät myös itse tekemään investointeja automaation ja robotiikan kehittämiseksi, kun he näkevät päämiehensä tekevän niin. Näitä caseja pitäisi saada näkyviin" (Yrityshaastattelu 2017/2018)

- Tarvetta vahvempaan osaamiseen, jotta osataan valita oikea teknologia. Yritykset peräänkuuluttavat lisää täydennyskoulutuksia, joissa testataan uutta teknologiaa ja voidaan tutustua uusiin mahdollisuuksiin.
- Osaavan henkilökunnan puute yrityksessä, jotta voidaan käsitellä ja integroida uutta tekniikkaa, optimointia ja ohjausta:

"Meillä on hitsausrobotti, se on ollut meillä 5 vuotta, mutta se ei vielä ole meillä sellaisessa käytössä kuin pitäisi." (Yrityshaastattelu 2017/2018)

- Haasteena on, että jotkut yritykset näkevät itsensä perinteisen alihankkijan roolissa, mikä pienentää uusien tuote- ja prosessi-innovaatioiden koettua tarvetta.

On myös yrityksiä, joilla on tarve ottaa kehittyneen automaation seuraava askel. Tämä yritysryhmä korostaa uutta osaamista datapohjaisessa kehityksessä ja peräänkuuluttaa tutkimus- ja kehitystoimia kehityksessä ja älykkäiden prosessien ja ratkaisujen soveltamisessa. Järjestelmä- ja kokonaisratkaisujen kehittämisessä, jossa eri teknologiat ja järjestelmät liitetään yhteen, pidetään uutta osaamista ratkaisevana jatkokehitystä ja uusia innovaatioita ajatellen:

"Nimenomaan integrointi muihin asioihin ja älyyn ovat haasteita, jotka rajoittavat robotiikan lisäinvestointeja tällä hetkellä. Ei ole pelkästään kysymys yksittäisistä roboteista, vaan on myös tarvetta rakentaa kokonaisprosesseja ja yhdistellä kaikkea muuta siihen ja tähän me tarvitsisimme apua." (Yrityshaastattelu, 2021)

Osaamisen tarvetta mitä tulee järjestelmä- ja kokonaisratkaisuihin, joissa esimerkiksi kollaboratiiviset robottijärjestelmät, konenäkö, kehittynyt analyysi, 3D-skannaus, ERP-järjestelmä yhdistetään, korostetaan

sekä uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisen ja myynnin että oman automatisoinnin nostamisen kannalta. Innovaatioiden levittämisen lisäämiseksi tällä alueella tarvitaan kehittämistoimenpiteitä, jotka esimerkiksi:

- lisäävät tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden osaamista ja vahvistavat T&K-yhteistyötä yritysten kanssa esineiden internetin, massadatan ja tekoälyn osalta
- jatkokehittävät demonstraatio- ja pilotointiympäristöjä keskittyen eri teknologioiden, koneiden ja teollisten prosessien yhdistämiseen
- lisäävät yritysten osaamista esineiden internetin, massadatan, tekoälyn soveltamisalueilla
- houkuttelevat uutta kehittyneen automaation osaamista alueelle kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön kautta, esimerkiksi suuremmat, suoraan rahoitetut EU-hankkeet.

Taulukko 1. Kehittyneet tuotantomenetelmät

<i>Tavoite (2022–2025): Yritysten tuottavuuden ja uudistumiskyvyn lisääminen vahvistamalla osaamista robotiikan, 3D-tulostuksen, lisätyn todellisuuden ja tekoälyn soveltamisesta.</i>	
Esimerkkejä avainteknologioista ja kehittämiskohteista:	• Joustavien ja siirrettävien robottisolujen ja kollaboratiivisten robottien soveltaminen: konenäkö, tekoälyn ja robotiikan integrointi, robotiikka ja kyberturvallisuus. Koulutuspanostuksia käyttöön, ohjelmointiin, optimointiin ja kyberturvallisuuteen. • 3D-tulostuksen soveltaminen: 3D-tuotesuunnittelu, -muotoilu ja skannaus, robotiikan ja 3D-tulostuksen integrointi, uudet materiaalit. Koulutuspanostuksia uusiin työmenetelmiin, muotoiluun ja tuotesuunnitteluun, prototyyppityksen käyttöönotto. • Lisätty todellisuus: VR-/AR-/Digital twins -ratkaisujen soveltaminen ja lisäarvo sekä käyttöalueiden valaiseminen esimerkein. • Esineiden internet ja tuotantoautomaatio: Esineiden internetin ja datan käyttö yrityksen tuotantoprosessissa. Koneiden, järjestelmien ja tiedon liittäminen yhteen arvoketjun eri toimijoiden välillä. • Tekoälyyn perustuva automaatio. • Järjestelmä- ja kokonaisratkaisujen kehittämien, jossa eri teknologioita ja järjestelmiä kytketään yhteen uusilla ja älykkäämmillä tavoilla. • Uuden teknologian sovittaminen Pohjanmaan avaintoimialoille: toimialakohtaisten ratkaisujen kehittäminen ja testaaminen. • Demonstraatioita ja pilotointeja, jotka mahdollistavat testauksia ja simulointia uuden teknologian soveltamisesta eri aloilla. • Lyhyitä koulutuksia, jotka tukevat yrityksissä uuden teknologian käyttöä ja käyttöönottoa. Koulutuksia, jotka tekevät mahdolliseksi uuden teknologian testaamisen ja tutkimisen sekä osaamisen vaihdon yritysten välillä.

Priorisointialue: Digitaaliset ratkaisut

”Olemme jo pitkään noudattaneet strategiaa, jossa moottorin tehokkuus trimmataan viimeisen päälle. Nyt otamme seuraavan askeleen älykkäillä laitteilla. Älykäs tai IoT tai miksi sitä nyt sanotaankaan, mutta tulemme käyttämään asioita aivan eri tavalla.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

”Kaikissa teknologioissa mitä nyt kehitetään niin pitää olla vahvasti se että miten pystytään saamaan oppivaa softaa ja analytiikkaa kehitettyä.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Digitaalisten ratkaisujen osaaminen on keskeinen avain innovaatioihin ja kasvuun kaikilla priorisointialueilla. Digitaalisten ratkaisujen osaaminen tekee mahdolliseksi uusien toimintamallien kehittämisen ja uuden liiketoiminnan synnyn alueelle sekä uusia osaamisalueita, joiden varaan rakentaa. Esimerkiksi alueella tehdyn 80 yritysedustajan keskuudessa tehdyn tutkimuksen mukaan digitaalisten ratkaisujen ja teollisuus 4.0:n sekä tuotteiden ja palvelujen muotoilun osaamista pidettiin kaikkein tärkeimpänä yritysten vihreiden innovaatioiden kehittämistä ajatellen (Greenovet, 2021).

Priorisointialue ”digitaaliset ratkaisut” keskittyy datapohjaisen kehityksen ja innovaation osaamiseen ja soveltamiseen.

Digitaaliset ratkaisut: uudistumisen tarve ja innovaatioiden levittämisen pullonkaulat

Yritykset tietävät, että niiden pitää luoda uusia toimintatapoja yhdistelemällä olemassa olevaa osaamista uusiin teknologioihin. Haasteena on, että yritykset eivät tiedä miten se tehdään, miten lisäarvoa luodaan ja miltä ansaintalogiikan tulee näyttää. Digitalisaation myötä valmistavaan teollisuuteen liittyvä palveluliiketoiminta kasvaa. Tuotteet, tuotanto ja palvelut yhdistyvät yhä enemmän. Täten myös pk-sektori ja alihankkijat joutuvat ottamaan yhä enemmän vastuuta palvelunäkökulmasta arvoketjussa.

Esineiden internetin ja massadatan ohella tekoäly on yksi suurimmista trendeistä tällä hetkellä. Oppimisprosessin 2017/2018 tulokset osoittivat, että tekoäly on monialainen teknologia, joka kiinnostaa yhä useampia yrityksiä Pohjanmaalla. Valmistavien yritysten kanssa käydyt keskustelut (2021) osoittavat vielä selkeämmin, että alueella on tarvetta ja mielenkiintoa datapohjaisen kehityksen tutkimus-, kehitys- ja koulutustoimenpiteisiin, kuten tekoälyn ja tuotantoautomaatioon, tekoälyn käyttöön päätöksenteossa, jalostuksessa, visualisoinnissa ja data-analyseissa sekä uusien liiketoimintamallien kehittämiseen ja uusien palvelujen muotoiluun datan avulla.

Ennustetaan, että kokonaistoimitusten ja pidemmälle työstettyjen komponenttien kysyntä kasvaa tulevaisuudessa yritysten toimintaympäristössä. Tämä tarkoittaa siirtymistä komponenttitoimituksista järjestelmätoimituksiin, mikä lisää yhteistyöverkostojen tarvetta sekä pienissä että suuremmissa yrityksissä alueella:

”Ostajat haluavat entistä isompia kokonaisuuksia. Että siinähan tulee tämä yhteistyö paikallisesti välttämättömäksi, jos täältä seudulta halutaan toimittaa.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Tuotannon täytyy yhä enenevässä määrin olla joustavaa, ja digitalisaation myötä myös arvonaluomislogiikka muuttuu yhä enemmän. Digitalisaatio mahdollistaa ja luo vaatimukset laaja-alaisemmalle liiketoimintamallille ja uusille kokonaisratkaisuille perustuen datan generointiin ja käyttöön.

”Tarkastelemme koko ekosysteemiä tänään; miten voimme auttaa asiakkaitamme tekemään bisnestään fiksummin.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

”Pitää tehdä valinta, että onko jatkossakin vain komponentti- tai laitevalmistaja vai haluaako lähteä tarjoamaan laajempaa kokonaisratkaisua.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Uusia liiketoimintamahdollisuuksia saattaa myös syntyä itse tuotetun tuotteen tai palvelun ulkopuolella ja siksi uudet yhteistyön tavat arvoketjussa ovat yhä tärkeämpiä uusien innovaatioiden kannalta. Energia-alalla, jolla arvoketjun useat toimijat alueella toimivat, nostetaan esille seuraava esimerkki:

”Pitäisi saada saman pöydän ääreen koko arvoketjun toimijat komponenttitasolta sähkön myyjään ja huoltotoimintaan. Tämä koko ketju löytyy seudulta, voitaisiin miettiä kuinka pitäisi tehdä, pilotoida se yhdessä ja viedä maailmalle. – Hyvin nopeasti voi tulla uusia tuotteita.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Toisin sanoen, digitaalisissa ratkaisuissa ei ole kyse ainoastaan innovaatioista komponenttitasolla, vaan uusista ratkaisuista systeemitasolla, jotka syntyvät arvoketjussa yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Yrityshaastatteluista käy ilmi, että tarvitaan lisää yhteistyötä alueen muiden yritysten kanssa uusien teknologioiden, tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä (ks. liite 4, taulukko 1). Siksi digitaalisten ratkaisujen ja innovaatioiden alalla tarvitaan tutkimus- ja kehittämispanostuksia, joissa huomioidaan myös muuttuvia arvoketjuja ja teollisten ekosysteemien kehitystä. Panostusten kautta meidän tulee vahvistaa yritysten edellytyksiä löytää ja saada mukaan uusia yhteistyökumppaneita edellytyksiä luoda uusia yhteistyömalleja esimerkiksi yliopistojen ja korkeakoulujen, julkisen sektorin sekä loppukäyttäjien välillä.

Kehittyneen automaation priorisointialueella erot ovat suuria sen suhteen, miten alueen yritykset työskentelevät digitalisaation parissa. Digitalisaation pullonkauloja ovat esimerkiksi seuraavat:

- Digitalisaatio on edelleen epäselvä käsite osalle pk-yrityksistä. Monet heikon digitalisaatiotason omaavilla yrityksillä ei ole pitkän aikavälin suunnitelmia ja strategista uusajattelua digitalisoinnin tiimoilta (InnoDigi).
- Osaaminen on puutteellista digitalisoinnin mahdollisuuksista ja soveltamisalueista, ei tiedetä missä digitalisoinnin suurin tarve ja hyöty ovat, eikä ole tietoa uusien investointien kustannuksista ja tuottavuusajasta. Siten on edelleen tarvetta viedä yrityksille tietoa, resursseja ja tukea toiminnan digitalisoinnin mahdollistamiseksi.
- Erityisesti pienemmät valimistavan teollisuuden yritykset kuvailevat digitalisaatiota työkaluna sisäisten toimintojen tehostamiseksi, mutta näkevät vähäisemmässä määrin digitaaliset ratkaisut työkaluina liiketoimintamallin muuttamiseksi ja uusien tuotteiden ja ratkaisujen luomiseksi.
- Yritykset peräänkuuluttavat digitalisoinnista enemmän kokemusten ja osaamisen vaihtoa, myös horisontaalisesti toimialojen rajat ylittävästi (InnoDigi).
- Digitaalisten ratkaisujen soveltaminen ja digitaalisten työkalujen käyttö asettavat korkeampia vaatimuksia henkilökunnan osaamis- ja erikoistumistasolle.

Taulukko 2. Digitaaliset ratkaisut

<i>Tavoite (2022–2025): Uusien liiketoimintamahdollisuuksien lisääminen alueella ja yritysten älykkäiden prosessien kehittämisen vahvistaminen lisäämällä esineiden internetin, massadatan, kehittyneen analyysin ja tekoälyn osaamista.</i>	
Esimerkkejä avainteknologioista ja kehittämiskohteista:	• Massadatan jalostus, visualisointi ja analysointi/prosessointi: lisätä käyttökelpoisen datan saatavuutta • Datapohjainen päätöksenteko: datan käyttäminen liiketoiminnan optimoimiseksi ja parantamiseksi, esimerkiksi logistiikan ohjaus ja resurssien hallinta, ennakointi. • Uusien palvelujen kehittäminen: älykkäiden dataa keräävien prosessien/tuotteiden kehittäminen, ansaintalogiikka, palvelumuotoilu, käyttäjäystävällisyys ja tarkoituksenmukaiset käyttöliittymät • Kyberturvallisuus: koulutuksen tarve ja osaamisen vahvistaminen yritysten eri tasoilla. Datat kerääminen ja suojaaminen

	• Kokoontumispaikat B2B-osaamisen kehittämiseksi, -tiedonsiirrolle ja -yhteistyölle • Avoimet laboratorioympäristöt, jotka matalalla kynnyksellä houkuttelevat laajempaa yritysten kohderyhmää ja joka tukee uuden yritystoiminnan kehittämistä • Demonstraatioita ja pilotointoja, jotka mahdollistavat testauksia ja simulointeja, miten esineiden internetiä, massadataa, kehittyneitä analyysejä ja tekoälyä voidaan soveltaa eri aloilla. • Lyhyempiä koulutuksia yrityksille aiheista: massadata, koneoppiminen, tekoäly, datan analyysimenetelmät, datapohjainen päätöksenteko, ohjelmointi, palvelumuotoilu
--	--

Priorisointialue: Energiateknologia ja uusiutuvan energian järjestelmäratkaisut

”Jatkossakin seudun tulee panostaa yhteen alaan ja se on energia! Seuraavien vuosien aikana energian alan markkinat tulevat muuttumaan niin paljon, että siellä riittää markkinaa.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Pohjanmaalla on vahvasti yritysveltoinen energiaklusteri, joka kehittää älykkäiden sähköverkkojen, merenkultuteollisuuden, uusiutuvan energiatuotannon ja energiatehokkuuden teknologisia ratkaisuja. Uusien digitaalisten ratkaisujen kehittäminen on erittäin tärkeää kaikilla näillä aloilla. Yli 90 % suomalaisista tutkimus- ja kehityspanostuksista sähköön ja automaatioon tehdään Pohjanmaalla.

Ilmastonmuutos, uusiutuva energia ja energiatuotannon muutokset ovat trendejä, jotka tarjoavat alueelle kasvumahdollisuuksia, koska monilla yrityksillä on tulevaisuuden tarpeisiin vastaavia tuotteita, ratkaisuja ja osaamista. Koska yritysten ratkaisut pienentävät asiakkaiden hiilijalanjälkeä, alueen kasvulla on maailmanlaajuisesti katsottuna myönteiset ilmastovaikutukset. Alueella tehtävät suuret energiainvestoinnit (ks. esimerkiksi IEA <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>, s. 81) tulevat merkitsemään esimerkiksi Pohjanmaalla tuotetun ympäristöteknologian kysynnän lisääntymiseen. Samalla kysynnän lisääntyminen johtaa yhä kovempaan globaaliin kilpailuun ja siihen tosiasiaan, että innovaatiojärjestelmän toimijoiden pitää vielä paremmin pystyä kehittämään uusia ratkaisuja.

Energiateknologian priorisointialue keskittyy uuden osaamisen kehittämiseen ja uuden teknologian käyttöön seuraavilla aloilla: järjestelmäratkaisut, sektori-integraatio ja energian varastointi, älykkäät sähköverkot ja energiatuotannon joustavuus.

Energiateknologia: uudistumisen tarve ja innovaatioiden levittämisen pullonkaulat

Siirtyminen uusiutuvaan energiaan, ja vihreä siirtymä yleensä, vaatii järjestelmätason innovaatioita. Ei ole ainoastaan kysymys yksittäisten uusien tuotteiden tai prosessien kehittämisen edistämisestä, vaan ratkaisuista, jotka muuttavat esimerkiksi energiahuollon ja energian käytön koko järjestelmän. Siksi merkittävä osa uusiutuvien energiaratkaisujen markkinoista tulee sisältämään investointeja järjestelmäratkaisuihin. Tämä luo järjestelmätason tutkimus- ja kehittämistoiminnan tarvetta, jotta voidaan mahdollistaa globaalissa kilpailussa pärjäävien suurempien kokonaisuuksien ja ratkaisujen kehittäminen. Keskeisessä roolissa on yritysten ja konsortioiden välinen yhteistyö, joka myös sisältää julkisen tutkimuksen ja kehityksen. Uusiutuvan energian tulevaisuuden järjestelmäratkaisujen kehittämistä koskevia käynnissä olevia aloitteita on tehty menestyksekkäästi Pohjanmaalla, esimerkiksi EnergiaSAMPO ja H-Flex-E. Pohjanmaalla on kaikki mahdollisuudet, sillä seudulla toimii sähkön tuotannon, jakelun ja käytön, kuten myös koko arvoketjun kattavan komponenttivalmistuksen maailman huipputaustamasta omaavia toimijoita.

Tärkeä innovaatioiden levittämisen pullonkaula alueella on, että tarvitaan useampia aloja uusien energiaratkaisujen simulointiin, testaukseen ja pilotointiin. Toisin sanoen, jotta edelleen voidaan tukea yritysten uusien energiaratkaisujen kehittämistä ja myyntiä sekä pk-yritysten siirtymistä komponenttien toimittamisesta järjestelmien toimittamiseen, Pohjanmaalla tarvitaan merkittäviä panostuksia alueellisiin demonstraatio- ja livinglab-ympäristöihin. Alueelliset ympäristöt, jotka tarjoavat testaus-, verifiointi- ja pilotointimahdollisuuksia sekä yrityksille että korkeakouluille autenttissa ympäristössä, ovat tärkeitä yritysten välisen innovaatioyhteistyön edellytysten luomiseen ja eri toimijoiden välisen osaamisen vaihdon lisäämiseen. Ympäristöt mahdollistavat uuden teknologian kehittämisen ja nopeammat kehityssykliä. Ympäristöt vahvistavat kaupallistamista ja tutkimustulosten käyttöönottoa.

Lopuksi ympäristöillä on myös tärkeä rooli tutkimus- ja kehitystyön harjoittamisessa sosioteknisestä näkökulmasta. Koska vihreä siirtymä edellyttää muutoksia kokonaisten systeemien toimintoihin, ovat esimerkiksi sääntelymuutokset tärkeitä uuden teknologian käytön edistämiseksi yrityksissä:

”Systeemitason muutos edellyttää usein myös regulaation muuttumista ja kehittymistä, jotta liiketoiminta ja markkina alkaa kehittymään. Tämä erityisesti silloin kun kyse energiasta. On tärkeää kun on kysymys PK-sektorista.” (Fokusryhmäkeskustelu, 2021)

Siksi tarvitaan sosioteknistä lähestymistapaa, jossa teknologinen, taloudellinen ja yhteiskunnallinen näkökulma yhdistetään, jotta siirtyminen uusiutuvaan energiaan ymmärretään ja sitä voidaan edistää. Poikkitieteellisillä pilotoinneilla ja kokeiluilla voimme tehdä Pohjanmaasta kestävä kehityksen johtavan toimijan.

Järjestelmäratkaisujen lisäksi uusiutuvan energian tärkeinä haasteina ovat eri energiantuotantomenetelmien integrointi, energiavarastoinnin kehittäminen ja asiakaskeksisyyden korostaminen. Tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden uuden osaamisen tarve ja alan yritysten kanssa tehtävä yhteistyö muodostavat pullonkaulan.

Uusiutuvan energian yleistyessä ja energiantuotannon monipuolistuessa energiavarastoinnin tarve kasvaa. Ennen kaikkea peräänkuulutetaan alueellisesti enemmän huomiota akkuratkaisuihin (sekä pienet akut että suuret kiinteät akut) ja energian lyhytaikaiseen varastointiin. Osaamista on kehitettävä esimerkiksi liittyen akkujen käsittelyyn ja käyttöön älykkäässä sähköverkossa. Tähän tarvitaan panostuksia erilaisten sovellusten testauksen mahdollistavan akkuteknologian tutkimusinfrastruktuuriin. Vetyosaamista tarvitaan pidemmällä aikavälillä. Alueella on jo osaamista ja TKI-toimintaa esimerkiksi sähköistämisen, sähköverkkojen ohjauksen ja optimoinnin, sähköön muuntamisen aloilla sekä järjestelmäratkaisuja, joita voidaan kehittää edelleen uusien vetyyn pohjautuvien energiavarastointimenetelmien kehittämiseksi. Myös vedyn valmistuksessa syntyvien tuotantojätteiden kehittäminen ja kaupallistaminen voi tarjota uusia mahdollisuuksia.

Toinen tärkeä ala uusiutuvan energian tutkimus- ja kehittämispanostuksille on älykkäät digitaaliset ratkaisut. Datan keräys ja käyttö, simulointimallien kehittynyt analyysi ja kehitys ovat keskeisiä teemoja. Lisää osaamista tarvitaan esimerkiksi liittyen tekoälyyn, massadataan, nopeaan viestintään (5G) sekä siihen, mitä mahdollisuuksia nämä teknologiat tarjoavat sähköverkon optimoinnin ja ohjauksen, resilienssin sekä kyberturvallisuuden tarpeen kannalta.

Uusiutuviin energialähteisiin perustuva energiantuotanto on säästä riippuvainen, mikä vaatii suurta joustavuutta. Sekä energian varastointia että kysynnän joustoa tarvitaan tuotannon ja kulutuksen epätasapainon tasapainottamiseksi. Nämä ovat alueita, jotka ovat ratkaisevia siirryttäessä uusiutuvaan energiaan ja joihin sekä alueen yrityksillä että tutkimus- ja koulutusorganisaatioilla on osaamista ja kiinnostusta, jota voidaan edelleen kehittää uusilla panostuksilla. Ensinnäkin pilotoinnit, joissa tutkitaan, miten sähköverkon joustavuutta voidaan vahvistaa kysynnän joustolla, ovat tärkeitä. Enemmän osaamista

tarvitaan liittyen sähkön käyttäjien aktivointiin energian tuottajina, kiinteistöjen energiaratkaisuista, joissa käyttäjä on osa energiaratkaisua, kulutustietojen käsittelystä ja asiakaskeskeisten energiaratkaisujen kehittämisestä. Toiseksi tarvitaan lisää osaamista joustavuudesta ja energiavarastoinnin eri muodoista. Pilotoinnit, jotka esimerkiksi sisältävät erityyppisiä energiavarastointimahdollisuuksia sekä yksityisissä että julkisissa kiinteistöissä ja tutkivat niitä resurssina sähköverkon joustavuuden lisäämiseksi, ovat tärkeitä. Tarvitaan myös tutkimus- ja kehittämispanostuksia liittyen eri energiamuotojen integrointiin: sähkö, lämpö, kaasu. Kolmanneksi mikroverkkojen luomisen osaaminen on yhä tärkeämmässä roolissa.

Taulukko 3. Energiateknologia ja uusiutuvan energian järjestelmäratkaisut

<i>Tavoite (2022–2025): Vahvistaa yritysten uusiutuvan energiatuotannon järjestelmäratkaisujen kehittämistä lisäämällä energiavarastointia, älykkäitä sähköverkkoja ja joustavuutta koskevaa osaamista sekä ylläpitämällä korkeaa valmiutta uuden energiateknologian testaamiseen ja soveltamiseen Pohjanmaalla.</i>	
Esimerkkejä tärkeistä teknologioista ja kehittämiskohteista:	• Digitaaliset ratkaisut, uusiutuva energia ja älykkäät sähköverkot: tiedon soveltaminen, kehittynyt analyysi, tekoäly. • Älykkäiden sähköverkkojen kyberturvallisuus, suojareleet, älykkäät verkostot. • Energiatuotannon eri menetelmien integrointi. • Energiavarastointi, akkuteknikka, lyhytaikainen varastointi, power-to-x ja x-to-power, päästötön vety, sektori-integraatio. • Energiatuotannon joustavuus (mikroverkkojen luominen, sähkönkäyttäjien aktivointi energian tuottajina, kysyntäjousto). • Asiakaskeskeiset energiaratkaisut ja kiinteistöjen energiaratkaisut. • Kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön vakiinnuttaminen uuden osaamisen saamiseksi alueelle ja suurempien pilotointi- ja demonstraatiopanostusten mahdollistamiseksi.

Priorisointialue: Kiertotalous ja hiilineutraali talous

”Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa liiketoimintaamme; se että meidän on pakko vähentää hiilidioksidipäästöjä. Se muuttaa paljon asioita.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Näemme alueen suuryritysten mukauttavan toimintaansa tuotteiden valmistajasta myös ilmastohaasteisiin vastaavien järjestelmäratkaisujen kehittäjäksi. Alueen 80 yritysedustajan keskuudessa tehty tutkimus osoittaa, että merkittävä osa alueen sekä suurista että pienistä yrityksistä usealta alalta näkevät uusia liiketoimintamahdollisuuksia liittyen kestävyteen (Greenovet, 2021). Tulokset osoittavat selvästi, että vihreässä siirtymässä ei ole kysymys yrityksen toiminnan sopeuttamisesta vaan yritykset näkevät potentiaalia uusien innovaatioiden kehittämisessä ja uudistuksen luomisessa. Yritykset painottavat, että menestyminen vaatii uutta osaamista neljällä avainallalla: 1) kestävien tuotteiden ja palvelujen muotoilu ja kehitys, 2) älykkäät/kehittyneet digitaaliset ratkaisut, kehittynyt automaatio ja teollisuus 4.0, 3) vihreät innovaatiot, 4) innovaatioyhteistyö, uudet verkostot ja yhteistyön muodot. Nämä tulokset tukevat priorisointialuetta kiertotalous ja hiilineutraali talous ja ovat osoitus alalla tehtävien kehityspanostusten suuresta merkityksestä ja potentiaalista.

Kiertotalouden ja hiilineutraalin talouden priorisointialue pyrkii lisäämään osaamista ja edistämään uusien ratkaisujen ja työtapojen kehitystä panostamalla toimenpiteisiin, jotka tukevat

- Kiertotaloustuotteiden, palvelujen ja prosessien luomista, digitaalisten ratkaisujen soveltamista, kiertotalouden järjestelmäratkaisujen kehittämistä ja yritysten välistä yhteistyötä
- Tulevaisuuden uusiutuvien polttoaineiden ja kestävien kuljetusratkaisujen kehittämistä

Kiertotalous ja hiilineutraali talous: uudistumisen tarve ja innovaatioiden levittämisen pullonkaulat

Siirtyminen kiertotalouteen tarkoittaa muutoksia yrityksen liiketoimintamalliin ja edellyttää uutta ajattelutapaa tuotannon ja sen suhteen, miten ja missä arvoa ja voittoa luodaan. Merkittävälle osalle yrityksistä kiertotalouden mahdollisuudet ovat tarpeen tiedostaa. Keskeistä on kiinnostuksen sekä osaamisen lisääminen siitä, miten toimintaa voidaan sopeuttaa kiertotalouden liiketoimintamalliin. Tutkimus- ja kehittämishankkeiden keskeisenä tavoitteena tulee sen vuoksi olla hanketulosten laaja-alainen viestintä alueen yrityksille sekä esimerkkien levittäminen kiertotalouden synnyttämistä suorista liiketoiminnallisista hyödyistä. Yksinkertaisesti sanottuna, tarvitaan vahvempi linkki yritysten ja tutkimus- ja koulutustoimijoiden tulosten ja esimerkkien välille.

Tiivistäen, useille yrityksille keskeinen pullonkaula on, että kiertotalous edelleen on epäselvä, laaja ja liian abstrakti käsite. Pullonkaulaan sisältyy muun muassa:

- Puutteellisesti osaamista kiertotalouden merkityksestä Pohjanmaan avainaloille. Näin ollen on tarvetta kiertotalouskäsitteen operationalisointiin eri aloilla, kuten: 1) osoittaa yrityksille mahdollisia soveltamisaloja 2) osoittaa koulutuksen järjestäjille ja korkeakouluille mitä osaamisen aukkoja yrityksissä on.
- Ei ole demonstraatioita eikä tiedon levitystä, joiden perusteella yritykset saisivat tietää mitä tutkimusta ja kehitystä sekä teknologioita ja ratkaisuja on jo olemassa, ja mitä voidaan soveltaa siirtymisessä kiertotalouteen. Tässä tulee muun muassa olemassa olevia demonstraatio- ja pilotointiympäristöjä kehittää edelleen, fokuksessa kiertotalous ja kestävyys. Näin ympäristöjä voidaan soveltaa eri toimijoiden välisen kiertotalousyhteistyön lähtökohtana.
- Tarvitaan erimuotoista koulutusta, täydennyskoulutusta ja yhteistyötä yritysten ja tutkimus- ja koulutussektorin välillä liittyen kiertotalouteen. Esimerkiksi tarvitaan eri koulutusohjelmien opiskelijoille useita kiertotaloutta ja kestävyyttä käsitteleviä peruskursseja, joista opiskelijat saavat uutta osaamista viemiseksi yrityksiin. Kiertotalous on sisällytettävä horisontaalisena teemana opetukseen ja siksi myös tutkimus- ja opetushenkilöstö tarvitsee uutta osaamista. Yritykset tarvitsevat puolestaan lyhyitä täydennyskoulutuksia, jotka yhdistävät koulutuksen, uuden teknologian testauksen ja mahdollisten soveltamisalojen tutkimisen. Lopuksi potentiaalia on uusien yhteistyömuotojen kehittämiseksi yritysten ja koulutussektorin välillä. Yhteistyölle, joka mahdollistaa nopeaa vuorovaikutusta TKI-toiminnassa (esimerkiksi sprintit, prototyypitys, yhteisluonti), jossa opiskelija nähdään uusien ideoiden resurssina sekä asiakkaana ja loppukäyttäjänä tulevaisuudessa.

Yritysten tulevien toimintaedellytysten vahvistamiseksi ja uudistusten luomiseksi meidän tulee lisätä pk-yritysten edellytyksiä kiertotalouden mahdollisuuksien tunnistamiselle ja hyödyntämiselle.

Ensinnäkin tarvitaan osaamista kerryttäviä toimenpiteitä ja innovaatioita liittyen kestävien tuotteiden ja palvelujen luomiseen sekä kiertotalousprosessien kehittämiseen. Uusien ja uusiutuvien materiaalien käyttöä ja uusien teknologioiden, esimerkiksi 3D-tulostuksen, soveltamista koskevat tutkimus- ja kehittämispanostukset ovat uusien tuotteiden suunnittelun ja luomisen kannalta keskeisiä. Kiertotaloushenkiselle lähestymistavalle on ominaista, että tuotetaan vähemmän ja myydään enemmän.

Samalla tavalla kuin digitalisoinnin alalla tarvitaan toimenpiteitä, jotka käynnistävät yritysten uusien palvelujen kehityksen ja muuttavat ansaintalogiikkaa. Tässä ovat esimerkiksi elämäntarkkailuanalyysin soveltaminen ja tuotekehityksen mallintaminen keskeisiä, jotta löydetään uusia mahdollisuuksia arvoketjun muiden toimijoiden kanssa tehtävän yhteistyön kautta (esimerkiksi tuotekierrätys tai uudet palvelut). Yritysten osaamisen vahvistamiseksi kiertotalousprosessien luomisesta ja kehittämisestä tarvitaan tutkimus- ja kehitysyhteistyötä eri aloilla, kuten materiaalivirrat, sivuvirrat ja teollisten symbioosien kehitys; esimerkiksi hankkeet, jotka tunnistavat materiaalivirtojen uusia soveltamisaloja yrityksissä tai yritysten välillä.

Toiseksi tarvitaan osaamista kerryttäviä toimenpiteitä ja innovaatioita datan käytössä ja digitaalisten ratkaisujen soveltamisessa kiertotalouden alalla. Digitaalisten ratkaisujen soveltaminen esimerkiksi energia- ja resurssitehokkuuden lisäämiseksi ja uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseksi on keskeistä. Yritykset nostavat esille sekä digitalisaation ja kehittyneen automaation tärkeinä työkaluina vihreälle siirtymälle ja vihreille innovaatioille:

”Ympäristö on ensimmäinen ja luultavasti merkittävin teollisuuteemme vaikuttava tekijä [...] Ja katsomme, että yksi ratkaisu tähän on digitalisaatio, että automatisoidaan ja voidaan valvoa tietokoneilla, että energiaa käytetään fiksummin tai paremmin tai vähemmän.” (Yrityshaastattelu 2017/2018)

Tutkimus- ja kehityspanostukset esimerkiksi datan keräilyyn ja käyttöön liittyen tuotantoprosessissa sekä digitaalisten alustojen soveltaminen datan jakamiseen ja käyttöön ovat tärkeitä. Yritysten tukeminen niiden kehittäessä ja soveltaessa datapohjaisia ratkaisuja ja palveluja materiaalivirtojen ja logistiikan valvonnassa sekä jäljitettävyyden lisääminen uuden teknologian avulla ovat esimerkkejä tärkeistä toimenpiteistä.

Kolmanneksi yritysten välinen yhteistyö on tärkeä avain kiertotalouteen siirryttäessä. Kuten on selostettu uusiutuvan energian alalla, siirtyminen kiertotalouteen ei tule suurimmalta osaltaan olemaan yksittäisten uusien tuotteiden, prosessien tai komponenttitasojen innovaatioiden kehittämisen edistämistä. Sen sijaan on kysymys muutoksista ja innovaatioiden kehittämisestä järjestelmätasolla ja yhteistyössä arvoketjun yritysten ja eri toimijoiden välillä. Mutta uusiutuvasta energiasta poiketen alueen osaaminen kiertotalouden järjestelmäratkaisujen kehittämisestä on enemmän alkuvaiheessa. Lisäämällä osaamista ja pilotointia esimerkiksi teollisten symbioosien ja yritysten välisten materiaalivirtojen osalta voimme kuitenkin luoda edellytyksiä kiertotalouden järjestelmäratkaisujen kehitykselle alueella.

Elämäntarkkailuanalyysin soveltaminen tuotekehityksessä voi olla tapa luoda yhteistyötä arvoketjun eri toimijoiden välillä ja yhdessä löytää uusia tuotteita ja palveluja. Toisin sanoen, tutkimus- ja kehityspanostukset, jotka eivät pelkästään keskity arvoketjun yhteen toimijaan tai yhteen askeleeseen, vaan kokonaisuuteen, ovat tärkeitä. Siten voimme edistää ajattelutapaa järjestelmätason innovaatioista ja asteittain lisätä järjestelmäratkaisujen syntyä kiertotaloudessa:

”Tuotteen koko elinkaaren ympäristövaikutusten tunnistaminen ja sitä kautta esimerkiksi. päästöjä tai haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavien toimenpiteiden välttäminen systeemitasolla on tärkeää (Fokusryhmäkeskustelu, 2021)

Uusiutuvien polttoaineiden ja kuljetusratkaisujen alalla raaka-aineiden, osaamisen ja kehityspotentiaalinsa skaalaus ovat biokaasualalla keskeisiä. Tarvitaan lisää tutkimus-, kehittämistoimia sekä biokaasun teknologisten ratkaisujen että kaupallistamisen edellytysten ja liiketoiminnan kehittämiseen. Päästötön vety energiantuotannossa, teollisuudessa ja liikenteessä ovat aloja, joista alueella on olemassa olevaa osaamista, jota voidaan kehittää edelleen ja joka tarjoaa merkittäviä kehitysmahdollisuuksia tulevaisuudessa. Tämä sisältää tutkimus- ja kehitystoimia esimerkiksi merenkulkualan vety- ja

monipolttomootoreita ajatellen. Lopuksi digitaaliset ratkaisut ja datan käyttö ovat keskeisiä työkaluja fossiilisista polttoaineista irtautumisen tukemiseksi, paikallisten vähähiilisten kuljetusratkaisujen kehittämisen vahvistamiseksi ja hiilidioksidipäästöjen vähentämisen vauhdittamiseksi alueella. Esimerkkeinä kuljetusratkaisujen simulointi sekä vaikutusten arviointi.

Taulukko 4. Kiertotalous ja hiilineutraali talous

<i>Tavoite (2022–2025): Nopeuttaa yritysten siirtymää kohti pienempää hiilijalanjälkeen ja edistää alueen kiertotalouden edelläkävijän roolia vahvemman kiertotalousosaamisen, uusiutuvien polttoaineiden ja uusien kuljetusratkaisujen avulla.</i>	
Esimerkkejä tärkeistä kehittämiskohteista:	• Kestävien tuotteiden suunnittelu ja luominen esimerkiksi käyttämällä uusia ja uusiutuvia materiaaleja tai soveltamalla uusia teknologioita, kuten 3D-tulostusta • Datat ja digitaalisten ratkaisujen käyttö kiertotaloustuotteiden/palvelujen/prosessien luomiseksi tai paremman energia- ja resurssitehokkuuden saavuttamiseksi • Osaamisen lisääminen ja keskittyminen teollisiin symbiooseihin ja yritysten välisiin materiaalivirtoihin kiertotalouden järjestelmäratkaisujen kehittämiseksi • Alueen yritysten, kuntien ja tutkimus- ja koulutussektorin yhteistyön lisääminen kiertotalouden ratkaisujen kehittämiseksi ja pilotoimiseksi • Olemassa olevien demonstraatio- ja pilotointiympäristöjen edelleen kehittäminen painopisteenä kiertotalous ja kestävyys. • Yritysten ja koulutussektorin välisen osaamisen vaihdon ja yhteistyön joustavat ja uudet muodot kiertotalouden alalla. • Kiertotaloutta ja kestävyttä koskevaa uutta osaamista alueelle kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön kautta.

4. Strategian hyvä ohjaus

EU:n komission ehdotuksessa uudeksi monivuotiseksi rahoituskehikseksi vuosiksi 2021–2027 älykästä erikoistumista pidetään ensisijaisen tärkeänä Euroopan rakenne- ja investointirahastojen (ESI) kannalta. Suomessa valtaosa Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoitusvaroista keskitetään ohjelmakaudella 2021–2027 tukemaan EU:n ensimmäistä toimintapoliittista tavoitetta ”Älykkäämpi Eurooppa edistämällä innovatiivisia ja älykkäitä taloudellisia muutoksia”. Tämän toimintapoliittisen tavoitteen osalta komissio on määrännyt, että alueellisen älykkään erikoistumisen strategian hyvä hallinto on mahdollistava edellytys (enabling criteria) rahoituksen saamiselle tutkimus- ja innovaatiotoimintaan. Komission ehdotuksen mukaan kyseisen edellytyksen täyttymistä on seurattava ja arvioitava koko ohjelmakauden ajan.

Keskeistä hyvälle hallinnolle on valmistella strategia mahdollisuuksia etsivänä kehittämisstrategiana ja oppimiseen perustuvana prosessina, jossa alueella analysoidaan hanke- ja kehittämistoimintaa ja tehdään siitä johtopäätöksiä. Edellyttämällä hyvää hallintoa komissio menee askeleen pidemmälle varmistaakseen, että alueet panevat strategiansa täytäntöön, seuraavat edistymistä järjestelmällisen ja toistuvan prosessin avulla ja että alueella on prosessia ohjaava toimija. Tässä yhteydessä on tärkeää huomata, että Pohjanmaan älykkään erikoistumisen prosessi toimii jo edellä mainitun edellytyksen mukaisesti.

Hyvää hallintoa koskevan mahdollistavan edellytyksen täyttymiselle alueella on seitsemän arviointiperustetta. Perusteet esitetään taulukossa 5. Taulukossa kuvataan myös kunkin perusteen täytyminen Pohjanmaan innovaation ja kasvun strategiassa. Perusteet on sisällytetty Pohjanmaan maakunnassa vuodesta 2014 sovellettuun ja kehitettyyn älykkään erikoistumisen prosessiin, jota on hyödynnetty tutkittuun tietoon perustuvan strategian pohjana.

Taulukko 5. EU:n komission esittämät älykkään erikoistumisen täyttymisperusteet

EU:n komission esittämät älykkään erikoistumisen täyttymisperusteet	Perusteiden täytyminen Pohjanmaalla
1. Ajantasainen analyysi innovaatioiden levittämisen ja digitalisoinnin haasteista	Innovaatioiden levittämisen pullonkaulojen analyysi sisältyy varsinaiseen älykkään erikoistumisen prosessiin, joka perustuu jäseneltyyn vuoropuheluun ja analyysiin 1) toimintaympäristön muutostekijöistä 2) uusista teknologioista ja 3) alueellisen innovaatiojärjestelmän yhteistyöhön kohdistuvista odotuksista (yksityiskohtaisempi kuvaus ks. luku 2 ja kuva 5 strategian oppimisprosessista). Luvussa 3 on ajankohtainen analyysi innovaatioiden levittämisen pullonkauloista ja priorisointialueiden toimenpiteiden tarpeesta.
2. Toimivaltainen alueellinen/kansallinen instituutio tai elin, joka vastaa älykkään erikoistumisen strategian hallinnoinnista	Pohjanmaan liitto vastaa älykkään erikoistumisen strategian hallinnoinnista maakunnan yhteistyöryhmän (MYR) sekä maakuntahallituksen kautta. Älykkään erikoistumisen strategia on osa Pohjanmaan maakuntaohjelmaa ja sen keskeinen toimeenpanoväline.
3. Seurannan ja arvioinnin välineet tulosten mittaamiseksi strategian tavoitteiden saavuttamisessa	Strategian arviointi perustuu pääasiassa laadulliseen arviointiin seuraavasti: 1) Jäsenelty vuoropuhelu (ks. kuva 5) toistetaan säännöllisin väliajoin ja toimii näin arvioinnin välineenä. Prosessissa mitataan innovaatiojärjestelmän verkottuneisuutta tarkastelemalla toimijoiden kokemuksia yhteistyöstä toistensa kanssa. Vuoropuhelussa eri toimijoiden kanssa etsitään selitystä tunnistetuille yhteistyön aukkoille. Tarkoituksena on löytää yhä täsmällisempiä toimenpiteitä aukkojen kaventamiseksi. 2) Hankkeiden tulokset sekä hankemassan aikaansaamat muutokset arvioidaan suhteessa strategian priorisointialueisiin ja niillä tunnistettuihin haasteisiin. Arvioinnissa käytettäviä määrällisiä indikaattoreita ei tällä hetkellä ole asetettu.

4. Sidosryhmien yhteistyön toiminta ("yrittäjyyttä edistävä prosessi") (ts. menettely alueen vahvuuksiin ja mahdollisuuksiin perustuvien priorisointialueiden kehittämiseen ja toteuttamiseen eri toimijoiden tiiviissä yhteistyössä ja vuoropuhelussa)	Innovaatioprosessin triple-helix-koordinointi (ks. kuva 5). Yritysten näkemykset toimintaympäristön muutostekijöistä, uusista teknologioista ja alueellisen innovaatiojärjestelmän yhteistyöhön kohdistuvista odotuksista kartoitetaan. Lisäksi kartoitetaan yritysten innovaatiokumppaneiden maantieteellinen sijainti: Pohjanmaalla, Suomessa tai maailmalla. Tulokset muodostavat tärkeän perustan, kun jäsenneiltyä vuoropuhelua jatketaan avoimena innovaatiojärjestelmän eri toimijoiden kanssa pohtimalla priorisointialueita ja kohdennettuja toimenpiteitä.
5. Toimet kansallisten tai alueellisten tutkimus- ja innovointijärjestelmien parantamiseksi tarvittaessa	Toimet alueen innovaatiotoiminnan parantamiseksi on kuvattu luvussa 3. Lisäksi seuraavat toimet ovat tärkeitä: 1) Määritellään innovaatioekosysteemin eri osien sijoittuminen arvoketjussa, joka on välttämätön yritysten tarpeisiin kytkeytyvän oikeanlaisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan aikaansaamiseksi. 2) Analysoidaan, miten yritysten tutkimustoiminta linkittyy alueen yliopistojen harjoittamaan tutkimukseen ja täydentää sitä. 3) Tunnistetaan kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön tarve kriittisen massan saavuttamiseksi, uuden osaamisen hankkimiseksi ja täydentävien yhteistyökumppaneiden löytämiseksi.
6. Toimet teollisuuden muutosprosessin tukemiseksi tarvittaessa	Strategiassa korostetaan Pohjanmaan valmistavan teollisuuden haasteita ja mahdollisuuksia, jotka perustuvat kolmeen globaaliin trendiin: digitalisaatio, ilmastonmuutos ja uusiutuva energia sekä teollisuuden kehittäminen ja teollisuus 4.0. Trendien perusteella strategiassa esitetään kehittämistoimenpiteitä, jotka liittyvät 1) yhteistyöverkostoihin, 2) tutkimus- ja kehittämistoimintaan sekä 3) koulutukseen ja osaavaan työvoimaan (ks. luku 3). Esimerkiksi digitalisaation ja teollisuus 4.0:aan siirtymisen hallitsemiseksi laaditaan toimintasuunnitelma, jossa määritellään konkreettiset kehittämistoimenpiteet seuraavaksi 1–3 vuodeksi. Toimintasuunnitelma laaditaan tiiviissä yhteistyössä innovaatiojärjestelmän eri toimijoiden kanssa.
7. Toimenpiteet yhteistyön tehostamiseksi tietyn jäsenvaltion ulkopuolisten kumppanien kanssa älykkään erikoistumisen strategiasta tuetuilla painopistealoilla	Kansainvälistyminen on strategiassa läpileikkaava teema. Strategian valitut priorisointialueet tarjoavat kansainvälisiä mahdollisuuksia. Temaattisilla priorisointialueilla tehtävät alueelliset toimenpiteet voivat siksi vahvistaa toimijoiden osallistumista kansainvälisiin arvoketjuihin ja tutkimusverkostoihin ja luoda alueelle nykyistä laajemman ja vankemman vientipohjan. Muut kansainvälistä yhteistyötä koskevat toimenpiteet käsittävät: 1) Osallistuminen EU-komission temaattisiin älykkään erikoistumisen foorumeihin (teollisuuden nykyaikaistamista koskeva foorumi ja energia-alan foorumi) 2) Osallistuminen älykkään erikoistumisen prosessin kehittämistä tukeviin ja innovaatioympäristöjä kehittäviin kansainvälisiin hankkeisiin 3) Verkostoyhteistyö älykkääseen erikoistumiseen liittyvien menetelmien jatkuvaksi parantamiseksi eri alueiden ja toimijoiden välisessä jatkuvassa oppimisessa.

5. Lisätietoja

Lisätietoja älykkään erikoistumisen prosessista Pohjanmaalla, tuloksista ja kansainvälisestä yhteistyöstä löytyy seuraavista julkaisuista:

- Elekes, Z. & Eriksson, R. (2021) Analys av specialiseringar och diversifieringsmöjligheter i Kvarkenområdet (Västernorrland, Västerbotten och Österbotten). Rapport CERUM, Umeå universitet. Saatavilla osoitteesta: <http://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1578564&dswid=1889>
- Mäenpää, A. (2021), The case study of Ostrobothnia. In Perianez Forte, I., Guzzo, F., Hegyi, F.B. & Gianelle, C. (Eds.) (2021) Case studies on Smart specialisation (pp. 16–24). Saatavilla osoitteesta: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC124478>
- Mäenpää, A. (2020), The Challenges of Public Organisations in Coordinating Smart Specialisation and a Connectivity Model as One Solution. Doktorsavhandling, Vasa universitet. Saatavilla osoitteesta: <https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/10254/978-952-476-898-6.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Penttilä, K., Raval, A., Dahl, J. & Björk, P. (2020), Managerial sensemaking in a transforming business ecosystem: Conditioning forces, moderating frames, and strategizing options. *Industrial Marketing Management*, 91 (pp. 209–222). Saatavilla osoitteesta: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850120308397>
- Johnson, J., Dahl, J. and Mariussen, Å. (2019), Smart specialization driving globalization of small and middle-sized companies in Ostrobothnia. *Ekonomiaz*, 95 (ss. 176–201). Saatavilla osoitteesta: <https://osuva.uwasa.fi/handle/10024/10309>
- Spiesberger, M., Gómez Prieto, J., Seigneur, I. (2018), Smart specialisation and social innovation: From policy relations to opportunities and challenges. Evidence from six case studies on clean energy regional initiatives, S3 Policy Briefs Series, 24 (ss. 17–21). Saatavilla osoitteesta: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC111371/jrc111371_smart_specialisation_and_social_innovation_finaldraft.pdf
- Piekkola, H. (2018), Internationalization via export growth and specialization in Finnish Regions, *Cogent Economics and Finance*, 6(1). Saatavilla osoitteesta: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/9802/Osuva_piekkola_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Björk, P. & Johansson, C. (2017), Knowledge for Innovations: Resources for Smart Specialisation. Saatavilla osoitteesta: <https://www.obotnia.fi/assets/1/Regionalutvecklingsenheter/smart-spec/KNOWLEDGE-FOR-INNOVATIONS-slutrapport-2017-PB-CJ.pdf>
- Virkkala, S., Mäenpää, A., & Mariussen, Å. (2017), A connectivity model as a potential tool for smart specialization strategies, *European Planning Studies* 25(4), 661–679. Saatavilla osoitteesta: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/10239/Osuva_Virkkala_M%3A4enp%3A4%3A4_Mariussen_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Teräs, J. & Mäenpää, A. (2016), Smart Specialisation Implementation Processes in the North: Lessons Learned from Two Finnish Regions. Saatavilla osoitteesta: <https://www.obotnia.fi/assets/1/Regionalutvecklingsenheter/smart-spec/Smart-specialisation-Implementation-Processes-in-the-North.pdf>
- Johnson, J. & Virkkala, S. (2016), Learning Smart Specialisation Using the Ostrobothnian Model. Smart Cities in Smart Regions 2016 Conference Proceedings. Saatavilla osoitteesta: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121900/LAMK_2016_27.pdf?sequence=4
- European Commission (2016), Smart Stories: Implementing Smart Specialisation across Europe (s. 17). Saatavilla osoitteesta: <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/176472/S3P+Booklet+Smart+Stories/716d2278-3a69-4ffb-891c-d38582eb6879>
- Virkkala, S., Mäenpää, A. & Mariussen, Å, (Eds.) (2014), *The Ostrobothnian Model of Smart Specialisation*. Saatavilla osoitteesta: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-577-0.pdf

LIITE 1 – Viennin osuus valmistavan teollisuuden liikevaihdosta

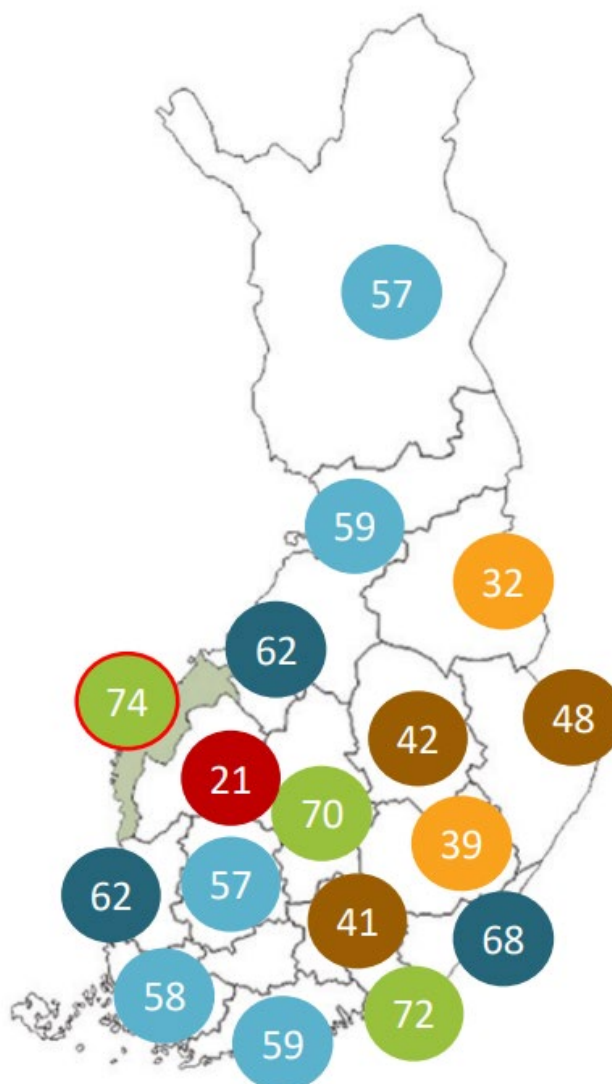
Viennin osuus valmistavan teollisuuden liikevaihdosta, % (2016)

Koko maa

Korkein osuus Pohjanmaalla

Keski-Pohjanmaa

Pienin osuus Etelä-Pohjanmaalla



Lähde: Tilastokeskus



Liite 2. Taulukko 1. Strategian kehitys 2014–2021

Oppimisprosessin vaiheet	2014	2015	2018	2019	2020–2021
Kartoittavat haastattelut yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa	Yritysten (16), julkisen sektorin (14), yliopistojen ja korkeakoulujen (12) haastattelut ³ Haastattelut tehtiin: Vaasassa (energiateknologia, merenkulkuala) Pietarsaaressa (vene- ja turkisteollisuus)	Sähköpostikysely yrityksille, julkiselle sektorille, yliopistoille ja korkeakouluille (samat osallistajat kuin vuonna 2014) Kysely lähetettiin samoille: Vaasa (energiateknologia, merenkulkuala) Pietarsaari (vene- ja turkisteollisuus)	52 haastattelua seudun energiakeskittymän ⁴ yritysjohtajien kanssa. Haastattelut jakaantuivat 49 yrityksen kesken. Haastattelut alkoivat syksyllä 2017. Vaasan seudulla haastateltiin valmistavan teollisuuden yrityksiä ja palveluyrityksiä useilta toimialoilta, kuten energia, metalli, muovi, elektroniikka ja johdinsarjat. 24 haastattelua yritysten, julkisen sektorin, yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa. Haastattelut tehtiin Pietarsaaressa (veneteollisuus, 12 haastattelua ja turkisteollisuus, 12 haastattelua)		Haastattelut ja ryhmäkeskustelut yritysten kanssa strategian toteutusta tukevista toimenpidesuunnitelmista
Jatkotoimenpiteenä fokusryhmäkeskustelut haastateltujen vastaajien kanssa	Vaasassa (energiateknologia, merenkulkuala), 2014 Pietarsaaressa (vene- ja turkisteollisuus), 2014	Vaasassa (energiateknologia, merenkulkuala), 2015 Pietarsaaressa (vene- ja	Vaasassa: 4/2018, energiakeskittymää edustaville vastaajille	Pietarsaaressa: 5/2019, veneteollisuutta edustaville vastaajille 5/2019, turkisteollisuutta edustaville vastaajille	

³ Strukturoitu henkilökohtainen haastattelu, joka sisälsi suljettuja numeerisia kysymyksiä

⁴ Puolistrukturoitu henkilökohtainen haastattelu, joka sisälsi avoimia kysymyksiä ja suljettuja numeerisia kysymyksiä Haastattelut tehtiin yhteistyössä Teknologiakeskus Merinovan kanssa. Vastaajista 11 edusti suuryrityksiä ja 41 pk-yrityksiä.

		turkisteollisuus), 2015			
Avoin viestintä tuloksista, keskustelu priorisointialueista ja toimenpidetarpeista			Avoin tilaisuus hanketoimijoille 9/2018 Tulosten esittely ja keskustelutilaisuus korkeakouluille, Vaasan kaupungille, Vasekille, Merinovalle 9/2018 Tulosten esittely Vaasan yliopiston edustajille ennen tieto- ja viestintätekniikan alueellisia täydennyskoulutusohjelmia koskevan rahoitushakemuksen valmistelemista opetus- ja kulttuuriministeriölle. 9/2018 Tulosten esittely ja keskustelutilaisuus maakunnan yhteistyöryhmälle 10/2018	Yliopistot ja korkeakoulut: yrityshaastattelujen tulosten esittely, osaamiskartoitus, hanketoimenpiteiden tunnistaminen: – Åbo Akademi 2/2019 – Novia 2/2019 – Vaasan ammattikorkeakoulu 3/2019 – Vaasan yliopisto 3/2019 – Vaasan yliopisto (tutkimusalustat) 3/2019 – Centria, Pietarsaari, Kokkola, Ylivieska 4/2019 – Hanken Vasa campus 4/2019	Haastattelut ja ryhmäkeskustelut yliopistojen, korkeakoulujen, toisen asteen koulutuksen, elinkeinoyhtiöiden kanssa strategian toteutusta tukevista toimenpidesuunnitelmista

Liite 3 – Yhteistyö alueellisessa innovaatiojärjestelmässä – yritysten näkemykset



Kuva 1. Kuinka tärkeänä muiden yritysten, julkisen sektorin sekä yliopistojen ja korkeakoulujen innovaatiokumppanuus koetaan yrityksen toiminnalle (asteikko 1–10, 1=vähäinen merkitys, 10=erittäin tärkeä)

Tulokset vuodelta 2017 perustuvat seudun energiakesittymän yritysjohtajien kanssa tehtyyn 52 haastatteluun.

Liite 4 – Yritysten kokemukset ja odotukset yhteistyöstä alueellisessa innovaatiojärjestelmässä**Taulukko 1. Kokemukset ja odotukset yhteistyöstä Pohjanmaan muiden yritysten kanssa**

Asteikko 1–10, 1=erittäin matalat, 10=erittäin korkeat

	2014			2017/2018*		
Yhteistyö	Odotukset*	Kokemukset*	Erotus	Odotukset	Kokemukset	Erotus
Yhteistyö muiden yritysten kanssa teknologian, tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä	8.2	6.9	-1,3	8,8	7.0	-1.8

Taulukko 2. Kokemukset ja odotukset koulutukseen liittyvästä yhteistyöstä Pohjanmaan yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa

Asteikko 1–10, 1=erittäin matalat, 10=erittäin korkeat

	2014			2017/2018		
Yhteistyö	Odotukset*	Kokemukset*	Erotus*	Odotukset	Kokemukset	Erotus
Utbildning	8.2	7.3	0.9	8,8	6.9	-1.9

Taulukko 3. Kokemukset ja odotukset tutkimus- ja kehittämissyhteistyöstä Pohjanmaan korkeakoulujen ja yliopistojen kanssa

Asteikko 1–10, 1=erittäin matalat, 10=erittäin korkeat

	2014			2017/2018		
Yhteistyö	Odotukset	Kokemukset	Erotus	Odotukset	Kokemukset	Erotus
Tutkimus	6.7	6.3	0.4			
Kehitys	4.7	4.0	0.7			
Tutkimus ja kehitys				8.4	6.1	-2.3

*Tulokset vuosilta 2017/2018 perustuvat seudun energiakeskittymän yritysjohtajien kanssa tehtyyn 52 haastatteluun.

*Kokemukset tarkoittavat yhteistyön tasoa todellisuudessa, kun taas odotukset tarkoittavat vastaajan toivomaa yhteistyön tasoa. Näiden kahden muuttujan arvojen ero muodostaa erotuksen.

Suuri erotus viittaa kehittämistoimenpiteiden tarpeeseen, jotta erotusta saadaan pienemmäksi ja alueellisen innovaatiojärjestelmän toimijat sidottua yhteen.