

Trendikuvaukset

Korkean prioriteetin trendit

Arvoketjun ja tuotannon paikallistuminen

Luokka: Trendi Teema: Taloudellinen Aikajänne: NYT-2030

Trendi lyhyesti

Paikallistuminen näkyy esimerkiksi siirtymänä hajautettuihin, pienempiin energiayksikköihin, sekä erilaisiin käyttötarpeisiin linkittyvänä lähituotantona. Geopoliittiset jännitteet, kilpailukyvyyn kasvattaminen, kasvava tarve parantaa resurssien saatavuutta sekä toimitusketjun joustavuutta vauhdittavat arvoketjun ja tuotannon paikallistumista. Capgeminin (2024) globaalin tutkimuksen mukaan lähes puolet osallistuneista organisaatioista (N=1300 työntekijää) ovat jo investoineet tuotantonsa uudelleensijoittamiseen. Sitra (2024) painottaa esimerkiksi **tekoälyn ja kvanttiteknologian kehityksen roolia Euroopan kilpailukyvyyn** ja talouden toimintavarmuuden vahvistamisessa.

Vaikutukset Jämsän alueelle

- Tuotannon ja arvoketjun paikallistuminen tulee vaatimaan osaavaa työvoimaa
- Teknologialla kuten esim. tekoälyllä ja siihen liittyvällä osaamisella on merkittävä rooli paikallistuvassa tuotannossa
- Innovatiivinen kehitys esim. teknologisilla alueilla tukee kansallisen kilpailukyvyyn varmistamista

Case-esimerkki maailmalta

GE Aerospace, 2024 investointisuunnitelma

General Electric Aerospace investoi

- lähes 450 miljoonaa dollaria sen ilmailun tuotantolaitoksiin Yhdysvalloissa,
- n. 100 miljoonaa kansainvälisiin laitoksiin,
- sekä 100 miljoonaa Yhdysvaltalaisen toimitusketjun tukemiseen.

Investoinnin tarkoituksena on kasvattaa tuotantokapasiteettia ja tukea niin kaupallisia kuin puolustustarpeita. Yritys avaa myös yli 1000 työpaikkaa Yhdysvaltoihin.

Biopohjaiset ja älykkäät materiaali-innovaatiot

Luokka: Trendi Teema: Ympäristöllinen Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

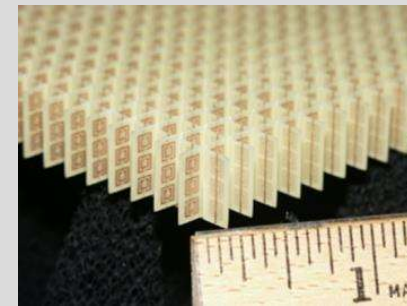
Tekoäly ja kasvava laskentateho tulevat vauhdittamaan materiaalikehitystä. Biopohjaisista materiaaleista on moneksi niin pakkausmateriaalina, rakennusmateriaalina kuin esimerkiksi erilaisten tekstiilimateriaalienkin korvaajana. Toisaalta tulevaisuuden kehitys näkyy myös täysin uudenlaisten materiaalien innovoinnissa. Esimerkiksi metamateriaalit sisältävät luonnonmateriaaleista poikkeavia erityisominaisuuksia, jotka mahdollistavat esim. materiaalin itsestään korjaantuvuutta, sekä mukautumista ulkoisiin olosuhteisiin. Uudet materiaaliominaisuudet voivat myös mahdollistaa tulevaisuudessa uudenlaisia käyttökohteita.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Biomateriaalien ja -kemikaalien tuotannon mahdollisuudet esim. ilmailuteollisuuden, valmistavan teollisuuden, elintarviketeollisuuden ja vaateteollisuuden käyttöön
- Esim. komposiittimateriaalien tuotannon ja käytön mahdollisuudet
- Biopohjaisten materiaalien tuotannon yhdistäminen kiertotalousperusteiseen ja edistyneeseen tuotantoon tukee teollisen kiertotalousekosysteemin luomista

Case-esimerkki maailmalta

Arizona State University, metamateriaalit ilmailussa



Kuva: Wikipedia. (Ei liity Arizonan esimerkkiin)

Arizonan yliopiston tutkijat tutkivat metamateriaalien hyödyntämistä lentokoneiden ja muiden ilma-alusten pinnassa. Metamateriaalit pystyvät vuorovaikuttamaan ilmastuksen kanssa, mikä voi parantaa esimerkiksi lentokoneen tehokkuutta.

Monipaikkainen työ

Luokka: Trendi **Teema:** Sosiaalinen **Aikajänne:** NYT-2030

Trendi lyhyesti

Monipaikkainen työ on paikkaan sitomatonta, ja se mahdollistaa työnteon työnantajan eri toimitiloissa, kotona tai vaikkapa vapaa-ajan asunnolla. Paikkaan sitomatonta työtä mahdollistaa esimerkiksi työn teknologia-avusteisuus. **Ratkaisut, kuten teollinen metaverse työn ja siihen liittyvän kommunikoinnin virtuaalisoinnissa ja työntekijän työn monipaikkaistamisessa, sekä tekoäly työn tukemisessa tulevat tulevaisuudessa muuttamaan työympäristöjä.** Seudun sisällä työmatkailevan väestön arvioidaan kasvavan merkittävästi esimerkiksi Helsingin, Tampereen, Oulun, Turun ja Jyväskylän seuduilla (Valtioneuvoston kanslia, 2022).

Vaikutukset Jämsän alueelle

- Paikkaan sitomaton työ vaatii yritystoimijoilta joustavuutta; työn uudelleen järjestely ja esimerkiksi teknologia-avusteisuus paikkariippumattomuuden mahdollistamiseksi on tärkeää ja voi toimia työvoiman houkuttelevuustekijänä

Case-esimerkki maailmalta

Virtuaalinen tuotekehitystila, Ford USA



Kuva: Ford Newsroom.

Ford hyödyntää virtuaalista 3D VR -työkalua yhteistyön mahdollistamaan tuotekehitykseen. Työkalu mahdollistaa paikkariippumattoman pääsyn virtuaaliseen työtilaan, jossa työntekijät voivat globaalisti kehittää tuotteita 3D-mallinnuksen avulla yhdessä.

Osaamisen muutokset tuotannossa

Luokka: Trendi Teema: Sosiaalinen Aikajänne: NYT-2030

Trendi lyhyesti

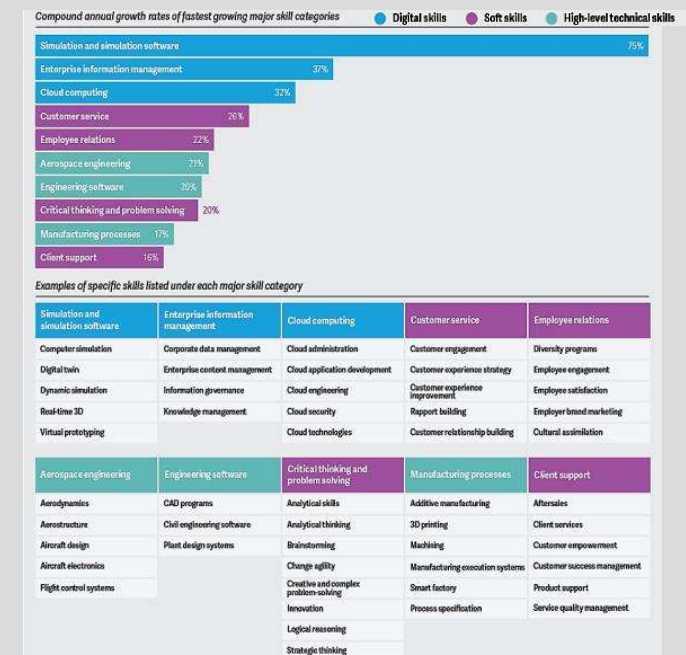
Digitalisaation sekä tuotanto- ja tuoteteknologian kehittyessä vaaditaan tuotantoteollisuudessa kilpailukykyiseltä työntekijältä uusia kyvykkyyksiä. Arvioiden mukaan 40% tuotantoteollisuuteen yhdistetyistä ydinkyvykkyyksistä tulevat muuttumaan seuraavan 5 vuoden aikana. Globaalin osaajapulan vallitessa nousevat olemassa olevien työntekijöiden kehittäminen (upskilling) ja työntekemisen kokemukseen panostaminen merkityksiltään suuresti. Uusien osaajien rekrytoinnissa strategiset kumppanuudet koulutusinstituutioiden kanssa ovat kasvaneet merkityksessään.

Vaikutukset Jämsän alueelle

- Jämsän alueella saatavilla oleva osaamisvaranto ei päivittämättä palvele tulevaisuuden kilpailukykyistä teollista tuotantoa
- Uuden sukupolven teollinen tuotanto voi toimia houkutuselijänä osaajille myös alueen ulkopuolelta
- Strateginen yhteistyö keskeisten koulutuslaitosten kanssa tärkeää

Case-esimerkki maailmalta

Osaamisen kysynnän kasvu US-tuotantoteollisuudessa



3D & 4D tulostus

Luokka: Trendi **Teema: Teknologinen** **Aikajänne: 2030-2035**

Trendi lyhyesti

3D tulostus voi vauhdittaa innovaatiokehitystä, vähentää kustannuksia valmistusprosessissa sekä mahdollistaa paikallisempaa tuotantoa. 3D tulostusta voidaan hyödyntää myös erilaisten biomateriaalien käsittelyssä. Näitä voidaan hyödyntää esimerkiksi rakennus-, ruoka- ja tekstiiliteollisuuden tarpeissa. 4D tulostus taas mahdollistaa muotoaan olosuhteiden mukaan muuttavan materiaalin valmistuksen. Tämä mahdollistaa materiaalin käytön kohteissa, joissa esimerkiksi materiaalin itsestään korjaantuvuus on tärkeää. Tätä on tutkittu esimerkiksi ilmailualalla.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Teknologia voi vauhdittaa toimijoiden, kuten esimerkiksi ilmailualan materiaalikehitystä (esim. yksinkertaiset & ketterät prototyytit)
- Teknologia tukee paikallista tuotantoa, ja voi siten kasvattaa tuotantovarmuutta
- Teknologia voi innovaatiokehityksen vauhdittajana toimia houkutustekijänä sijoittumista suunnitteleville toimijoille

Case-esimerkki maailmalta

3D tulostettu yhteisö, Texas USA



Kuva: [ICON verkkosivut](#).

ICON, 3D tulostuksen pioneeri sekä Lennar, yksi USA:n isoimmista kodinrakennusyrityksistä, rakentavat yhteistyössä 3D tulostettuja koteja, jotka rakennettuna muodostavat laajemman yhteisön. Projektilla luodaan kestäviä ja matalan hintatason koteja, joilla pyritään vastaamaan maan asuntopulaan.

C-UAS

Luokka: Trendi Teema: Teknologinen Aikajänne: NYT-2035

Trendi lyhyesti

Counter Unmanned Aerial Systems (C-UAS) ovat miehittämättömien ilma-alusten vastaisia järjestelmiä, joilla pyritään vastaamaan näiden ilma-alusten aiheuttamaan uhkaan. Miehittämättömien ilma-alusten saatavuuden ja käytön kasvu kasvattaa tarvetta varautua myös niiden aiheuttamiin uhkiin, ja C-UAS teknologiat ja systeemit pyrkivät kasvattamaan suojausta esim. sensorijärjestelmien avulla. C-UAS –järjestelmät voivat tukea esimerkiksi kriittistä infrastruktuuria kuten energiajärjestelmiä.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Drooniteknologian kehityksen ja käytön kasvu esim. puolustusteollisuudessa kasvattaa myös tarvetta C-UAS -teknologian kehittämiseksi ja käyttöönotolle

Case-esimerkki maailmalta

Energiainfrastruktuurin turvaaminen, Liettua

Liettuan energiatoimijat, Litgrid ja Amber Grid suunnittelevat hankkivansa järjestelmiä, joilla voidaan havaita ja vastata miehittämättömien ilma-alusten aiheuttamiin, energiaiinfrastruktuuriin kohdistuviin uhkiin. Järjestelmät on tarkoitus asentaa 19 energiayksikköön.

Kuljetusdroonit

Luokka: Trendi **Teema: Teknologinen** **Aikajänne: 2035-2040**

Trendi lyhyesti

Kuljetusdrooneja voidaan hyödyntää tavaroiden, kuten pakettien, lääkkeiden ja ruoan kuljetuksessa. Drooneja on hyödynnetty esimerkiksi lääketoimituksissa, ja monissa maissa testataan kuljetusdroonien toimivuutta esim. ruoan ja pakettien toimituksessa. Muun muassa Ruotsissa Foodora on ilmoittanut ottavansa droonikuljetukset käyttöön toukokuun 2024 aikana.

Globaalin kuljetusdroonien markkinan on arvioitu kasvavan 12.8 miljardiin dollariin vuoden 2028 loppuun mennessä (vrt. 1.8 mrd 2023) (BCC, 2023).

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Kuljetusdroonit vastaavat monenlaisiin käyttötarpeisiin tulevaisuudessa, mikä korostaa kykyä tarttua teknologian kehitykseen & käyttöönottoon
- Kuljetusdrooneja voidaan hyödyntää myös erilaisissa teollisuuden kuljetustarpeissa (kts. esim. raskaan kaluston droonit)
- Kuljetusdroonit pyrkivät vastaamaan tehokkaasti kaupunkiasukkaiden päivittäisiin tarpeisiin, mikä voi parhaimmillaan toimia kaupungin houkuttelevuustekijänä

Case-esimerkki maailmalta

Projekti ”LieferMichel”, Frankfurt UAS & Wingcopter



Kuva: Wingcopter verkkosivut.

Vuoden 2023 lopussa aloitetussa Frankfurtin ammattikorkeakoulun sekä drooniteknologiayritys Wingcopterin yhteistyöprojektissa testataan droonikuljetuksia Michelstadtin alueella, suurkaupunkien ulkopuolella. Droonikuljetuksilla pyritään parantamaan paikallista resurssien saatavuutta.

Drooniparvet

Luokka: Trendi Teema: Teknologinen Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

Kollektiivisena joukkona toimivia drooneja kutsutaan drooniparveksi. **Drooniparvia voidaan hyödyntää esimerkiksi puolustuksen tarpeissa.** Monet maat kehittävät parhaillaan drooniparvitekologioita. Sen lisäksi drooniparvet ovat herättäneet kiinnostusta maataloudessa, ja teknologian arvioidaan myös hyödyttävän merkittävästi hätävasteen kehittämisessä ja esimerkiksi maastopalojen torjunnassa. Drooniparviteknologiassa on kuitenkin vielä ratkaistavia haasteita liittyen esimerkiksi reaaliaikaisen datan prosessointiin sekä kommunikointiin.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Drooniparviteknologialla on merkittäviä käyttötarpeita tulevaisuudessa, mikä korostaa kykyä tarttua teknologian kehitykseen & käyttöönottoon
- Biomateriaalien hyödyntämisen mahdollisuudet mm. biohajoavien droonien tuotannossa

Case-esimerkki maailmalta

Massachusetts Institute of Technology (MIT), WiSwarm drooniparven reaaliaikaisen datan varmistamiseen

MIT kehittää algoritmia, jolla langaton verkkoyhteys pystyy käsittelemään merkittävän määrän reaaliaikaista dataa monista eri lähteistä samanaikaisesti. WiSwarm varmistaa, että verkko priorisoi ja välittää aina uusinta dataa. Algoritmi pyrkii ratkaisemaan drooniparviin liittyvää haastetta, jossa usean droonin lähettämä yhtäaikaista data voi aiheuttaa verkon ruuhkautumisen ja siten epävarmuuden datan reaaliaikaisuudesta.

Raaka-ainepula

Luokka: Riski

Teema: Poliittis-lainsäädännöllinen

Aikajänne: NYT-2030

Trendi lyhyesti

Kriittisten mineraalien saatavuus on merkittävä haaste esimerkiksi ilmailu- ja puolustusteollisuuden arvoketjuille. Geopoliittiset jännitteet vauhdittavat trendin kehitystä. Kriittisten mineraalien korvaaminen lyhyellä aikavälillä on haastavaa, mikä **kasvattaa yritysten tarvetta luoda joustavia toimitusketjuja ja luoda mahdollisuuksia lisätä raaka-aineiden saatavuutta sekä raaka-aineiden käytön tehokkuutta**. Vähentääkseen riippuvuutta kriittisistä mineraaleista, toimijat voivat esimerkiksi investoida uudenaikaisiin tuotantoteknologioihin. Kriittisten resurssien strateginen keskittyminen esimerkiksi tietyille toimijoille tai maantieteellisille alueille lisää riskiä hinnan kasvulle.

Vaikutukset Jämsän alueelle

- Resurssitehokkuuden kasvattaminen vaatii raaka-aineiden käytön optimointia sekä kierrätysasteen kasvattamista (esim. jäteveden teollisen hyötykäytön mahdollisuudet)
- Ekosysteemin sivuvirtojen kierto tukee raaka-ainetuotantoa
- Euroopan teollisuusstrategian tukemisen mahdollisuudet erityisesti toimialoilla, joissa kilpailukykyä halutaan kasvattaa

Case-esimerkki Suomesta

Puolijohteen pilottilinja, Tampereen yliopisto

EU Chips Act valitsi 11.4.2024 neljä rahoitettavaa puolijohteen pilottilinjaesitystä, joista Suomeen valittuihin osallistuvat Tampereen yliopisto ja VTT. Wideband-gap –pilottilinja, jossa Tampereen yliopiston budjetti on 40 miljoonaa euroa, **keskittyy uuden sukupolven puolijohdinteknologian kehittämiseen, sekä sirujen testaukseen ja integraatioon**. Puolijohteita käytetään mm. energialatauksessa, aurinkoenergiajärjestelmissä, sekä tehokkaissa virtalähteissä. **Tampereen yliopisto tulee vahvistamaan myös omaa osaamistaan tulevaisuudessa tässä sektorilla**. Pilottien tavoitteena on vahvistaa Euroopan kilpailu- ja häiriönsietokykyä puolijohdinteknologian ja sen sovellusten alueella.

Luontopohjaiset ratkaisut

Luokka: Trendi Teema: Ympäristöllinen Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

Luontopohjaisilla ratkaisuilla viitataan toimintaan, joka tukee, säilyttää ja hyödyntää luonnon ekosysteemejä sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäväillä tavoilla. Luontopohjaiset ratkaisut tukevat esim. biodiversiteettiä huomioivaa maa- ja metsätaloutta, vedenkäyttöä, sekä kestäväää turismia. Teknologia (nature tech) mahdollistaa ja tukea luontopohjaisia ratkaisuja ja niiden kehitystä (kts. esim. Flash Forest –uudelleenmetsitys droonien avulla). **Systemaattisessa maankäytössä tasapainotellaan erilaisten käyttötarkoitusten (esim. maatalous, kulttuuripalvelut) sekä sidosryhmien tarpeiden välillä niin paikallisesti kuin globaalillakin tasolla.**

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Systemaattisilla maankäytön ratkaisuilla voidaan yhdistää eri toimijoita tukevaa tuotantoa, ja siten säästää esimerkiksi resursseja (ml. vedenkulutus)
- Luontopohjaiset ratkaisut voivat tukea kaupungin houkuttelevuutta, yhteisöllisyyttä sekä kestäväää turismia

Case-esimerkki maailmalta

Aurora Solar Project, Minnesota USA



Kuva: Enel Green Power verkkosivut.

Aurora Solar on "agrivoltaics" projekti, joka yhdistää aurinkovoimatuotantoa ja maataloutta siten, että korkealle sijoitettujen aurinkopaneelien alle jäävään maa-alaan voidaan sijoittaa viljelysmaata. Aurora Solar projektissa aurinkopaneelien alla kasvatetaan pölyttjäkasveja, jotka luovat elinympäristön hyönteisille, parantaa veden laatua, vähentää maaperän eroosiota sekä parantaa satoa.

Hajautettu ja älykäs energiantuotanto

Luokka: Trendi **Teema: Ympäristöllinen** **Aikajänne: 2030-2035**

Trendi lyhyesti

Uusiutuvat energianlähteet kuten aurinko- ja tuulivoima luovat **hajautettuja energiajärjestelmiä, joissa energiaa tuotetaan paikallisesti, myös paikallisiin tarpeisiin**. Myös kehityksessä olevat teknologiat, kuten pienet, modulaariset ydinvoimalat (SMRs) tukevat hajautuneempaa tuotantoa. Älykkäät energiaverkot tukevat optimaalista energiankulutusta, parantavat verkon luotettavuutta sekä reagoivat esimerkiksi verkon vikatilanteisiin. Akkuteknologia tukee kehitystä. Hajautetussa energiantuotannossa teollisuuden toimijat voivat olla tiiviimmin mukana energian tuottamisessa ja yhteistyössä muiden energiatoimijoiden kanssa.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Joustavaa energiantuotantoa paikallisiin teollisen ekosysteemin tarpeisiin
- Älykäs energiankulutuksen optimointi teollisiin tarpeisiin
- Mahdollisuus tarkastella teollisten toimijoiden roolia energian tuottamisessa

Case-esimerkki Suomesta Virtuaalivoimala, Lappeenranta



Kuva: Vibeco verkkosivut.

Vuoden 2020 maaliskuussa Lappeenrannan kaupunki otti käyttöön virtuaalivoimalan, jossa kaupungin 17 kiinteistön (mm. urheilutalo, kirjastoja & kouluja) ilmanvaihtokoneet yhdistettiin tietojärjestelmään tehon säätelemiseksi. Järjestelmä maksoi itsensä takaisin kahdessa vuodessa. Järjestelmää koordinoi kantaverkko sekä Siemensin tytäryhtiö Vibeco.

Uusiutuva energia ja energian varastointi

Luokka: Trendi Teema: Ympäristöllinen Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

Uusiutuvan energian rooli P-to-X -teknologioiden mahdollistajana on merkittävä hiilineutraalissa siirtymässä. **Ne tukevat esimerkiksi proteiinintuotannossa, polttoainetuotannossa, ammoniakin ja metanolin tuotannossa, lämmöntuotannossa sekä vedyntuotannossa.** Uusiutuvien energiantuotantomuotojen rinnalla kehittyvien akkuteknologioiden merkitys korostuu. Kehittyviä teknologioita ovat esimerkiksi virtausakut, ja painovoimaan perustuva energianvarastointi. Samalla tarve käytettyjen akkujen kiertotaloudelle kasvaa.

Implikaatiot Jämsän alueelle

- Esimerkiksi teollisen hiilidioksidin talteenottoteknologia voi mahdollistaa P-to-X -tuotantoa
- Akkuteknologian kehittyminen ja hyödyntäminen vaatii myös akkujen kierrätysmahdollisuuksien ja siihen liittyvän infrastruktuuritarpeen analysointia

Case-esimerkit Suomesta

Uusiutuvan polttoaineen laitos, Tampere

Tampereen Tarastenjärvelle suunniteltu uusiutuvan polttoaineen laitos sai ympäristöluvan vuoden 2023 lopulla. Uusiutuvan polttoaineen raaka-aineena hyödynnetään jätteenpolttolaitoksesta talteen otettavaa hiilidioksidia sekä tuulisähkön avulla tuotettua vetyä. Lupaa hakenut Nordic Ren-Gas suunnittelee samantyyppisiä laitoksia myös Lahteen, Mikkeliin, Kotkaan, Poriin ja Keravalle.

Lämpöakkuteknologia, Lappeenranta

Lappeenrannan kaupunki pilotoi Elstor Oy:n kehittämää lämpöakkuteknologiaa kaukolämpökohteissaan. Teknologia varastoi edullista pörssisähköä ja purkaa energiaa lämpönä. Teknologian investointipäätöksiä on tehty myös Hämeenlinnaan sekä Turkuun.

Bio- ja synteettinen polttoaine

Luokka: Trendi Teema: Ympäristöllinen Aikajänne: NYT-2030

Trendi lyhyesti

Muun muassa maa- ja metsätalouden sivutuotteista sekä erilaisista jätteistä tuotetut polttoaineet ovat kestäviä. Samoin kehittyvä vetytalous tukee kestävien polttoaineiden kehitystä. Lentoliikenteen puhtaan polttoaineen kehitystä tukee EU:n sekoitevelvoite, joka kasvaa 70%:iin vuoteen 2050 mennessä. **Esimerkiksi jätteen (jäteöljyt, yhdyskuntajäte, metsätalousjäte) hyödyntäminen kestävien lentopolttoaineiden tuotannossa nähdään toimivan potentiaalisena ja tehokkaana** siltana kohti P-to-L –teknologian hyödyntämistä, joka nähdään erityisesti pitkän aikavälin kestävien lentopolttoaineiden ratkaisuna.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Biokaasun tuotannon mahdollisuudet
- Kestävän polttoaineen tuotannon mahdollisuudet esim. jätevirtojen hyötykäytön, teollisen hiilidioksidin talteenoton sekä uusiutuvan energian tuotannon kautta

Case-esimerkki Suomesta

Vihreän siirtymän investointien tilannekuva, Afry

Afryn (2024) tuottamassa raportissa todetaan suunniteltujen Suomen biopolttoainelaitosten hankekannan olevan yli 1 miljardi euroa.

Merkittävimmät julkaistut hankkeet ovat:

- Suomen Säättöenergia, Pieksämäki (300Me)
- NordFuel, Haapavesi (280Me)
- Andritz & Suomen Säättöenergia, Nurmes (250Me)
- BioEnergia, Pori (200Me)

Suljettu kierto (Jäte, vesi)

Luokka: Trendi Teema: Ympäristöllinen Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

Sivuvirtojen, kuten metsäteollisuuden biomassan, sekä teollisuuden jätevesien tai jättemateriaalien tehokas kierto ja uudelleenkäyttö ovat merkittäviä raaka-ainelähteitä esimerkiksi materiaalien sekä kestävien polttoaineiden tuottamisessa. Ekosysteemit ovat olennaisia suljetun materiaalikierron mahdollistajia. **Jyväskylän kemianlaitos koordinoi Kiertotalouden osaamiskeskittymää, jonka toiminnan painopisteinä on kriittiset raaka-aineet, biomassa ja puhdas vesi.**

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Teollisen ekosysteemin sivuvirtojen kierron mahdollistaminen tukee ekosysteemin toimijoiden resurssien saatavuutta
- Teollisen jäteveden uusiokäyttö vähentää tarvetta puhtaalle vedelle
- Tehokas materiaalien kierrätys ja bio-pohjaisten materiaalien tuotanto voi luoda synergiaa ilmailualalle niin kierrätyksen kuin tuotannon näkökulmista

Case-esimerkki maailmalta Kalundborg Symbiosis, Tanska



Kuva: Kalundborg Symbiosis verkkosivut

Kalundborg Symbiosis on 17 julkisen ja yksityisen toimijan (esim. lääkealan, kierrätyksen, bioetanolin sekä proteiinintuotannon toimijoita) yhteistyöhön perustuva teollinen systeemi, jossa resursseja jaetaan toimijoiden kesken ja toisen toimijan sivuvirrat luovat arvoa toiselle toimijalle. Tämä mahdollistaa kustannussäästöjä sekä vähentää jätettä. Symbiosis osallistuu aktiivisesti erilaisiin alueellisiin sekä EU-rahoitteisiin projekteihin.

Vetytalous

Luokka: Trendi

Teema: Taloudellinen

Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

Vetytalous tulee olemaan kiinteä osa tulevaisuuden hiilineutraaleja energiajärjestelmiä, ja kehitystä vauhdittavat ilmastotavoitteiden lisäksi pyrkimys energiaomavaraisuuteen, sekä energiasilienssiin. **On arvioitu, että vuoteen 2035 mennessä Suomessa vedyn vuosituotanto voi nousta jopa 3M tonniin ja vetytalous voi luoda jopa 115 000 uutta työpaikkaa Suomeen.** Fingridin ja Gasgrid Finlandin yhteishankkeen skenaariotyön mukaan vedyn tuotannosta tulee Suomen suurin sähkön käyttökohde ja tuulivoimasta suurin sähkön tuotantomuoto. Vetyhubit ovat merkittävässä roolissa vetytalouden kehittämisessä. Ne yhdistävät vedyn tuotantoa, käyttöä sekä tarvittavaa kuljetusinfrastruktuuria.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Vedyllä on merkittävä rooli teollisuuden ja ilmailun ilmastopäästöjen vähentämisessä, ja vedyn tuotanto voi luoda synergioita eri teollisuuden toimijoiden tarpeiden välille
- Vety luo joustoa uusiutuvaan energiantuotantoon ja siten paikallisiin energiatarpeisiin
- Mahdollista tukea Jyväskylän korkeakoulujen vetyhankkeen avulla

Case-esimerkit Suomesta

Kokkolasta Suomen vetypääkaupunki

Yhdeksän Kokkolan alueella toimivaa yritystä sekä kaksi korkeakoulua ovat allekirjoittaneet aiesopimuksen, jonka tavoitteena on vauhdittaa vedyn ja uusiutuvan energian käyttöä teollisuudessa ja liikenteessä. Kokkolassa on aloitettu vedyntuotantolaitoksen rakentaminen, ja tulevan n. 10 vuoden tavoitteena on rakentaa myös vetyputki, joka yhdistää Kokkolan muuhun länsirannikon infraan.

Ympäristöystävälliset vetyratkaisut, Keski-Suomi

Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Jyväskylän yliopiston yhteinen **1,8 miljoonan euron rahoituksen saanut vihreän vedyn hanke** mahdollistaa vetyteknologiaosaamisen kasvattamista Keski-Suomessa. Tavoitteena on edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Hanke sijoittuu ajanjaksolle 1.1.2024.-30.6.2026.

Edistynyt ja kiertotalousperusteinen valmistus

Luokka: Trendi

Teema: Taloudellinen

Aikajänne: 2030-2035

Trendi lyhyesti

Edistyneellä valmistuksella tarkoitetaan teknologia-avusteista (3D tulostus, robotiikka, AI...), tehokkaampaa ja kestävämpää valmistusta sekä tuotantoprosesseja. **Esimerkkejä tästä ovat mm. AI-avusteiset älykkäät tuotantolaitokset, bioälykäs valmistus sekä materiaalin uudelleenkäyttöä tukevat prosessit.** Myös erityisesti ilmailun ja puolustuksen alueella edistynyt valmistus nähdään yhtenä tulevaisuuden kehitysalueista (Deloitte). Edistynyt valmistus on optimoitua ja mukautuvaa (esim. tuotteiden personointi) sekä kiertotalousperusteista, ja teknologia tukee ihmisen työtä.

Mahdollisuudet Jämsän alueelle

- Optimoitu tuotanto tukee toimijoiden kustannustehokkuutta
- Kiertotalouteen perustuvat liiketoimintamallit tukevat teollisten toimijoiden yhteistyöhön perustuvaa materiaalien kierrätystä ja uudelleenkäyttöä
- Esimerkiksi data-alustojen käyttöönotto tukee joustavaa tuotantoa ja tiedonvaihtoa toimijoiden välillä
- Työntekijöiden kyky työskennellä teknologia-avusteisesti on tärkeää

Case-esimerkit maailmalta

Salzgitter & Orsted

Teräksen tuottaja Salzgitter sekä energia-alan yritys Orsted tekevät yhteistyötä raaka-ainemateriaalin saatavuuden sekä materiaalin uudelleenkäyttöä tukevan prosessin varmistamiseksi. Salzgitter tuottaa vihreää terästä Orstedin tuulipuistoihin ja Orsted tuottaa vihreää energiaa ja vetyä Salzgitterille teräksen tuotantoon. Orsted toimittaa myös metalliromua Salzgitterille kierrätettäväksi.

BIOASSEMBLER, bioälykkäät valmistusprosessit

EU-hanke, BIOASSEMBLER, tutkii uudenlaisia valmistusprosesseja, joissa otetaan mallia biologiasta ja itsejärjestäytymisestä. Biomolekyylien itsejärjestäytyminen mahdollistaa esim. nopean ja skaalautuvan biopäällälystämisen anturiteknoologiaan.