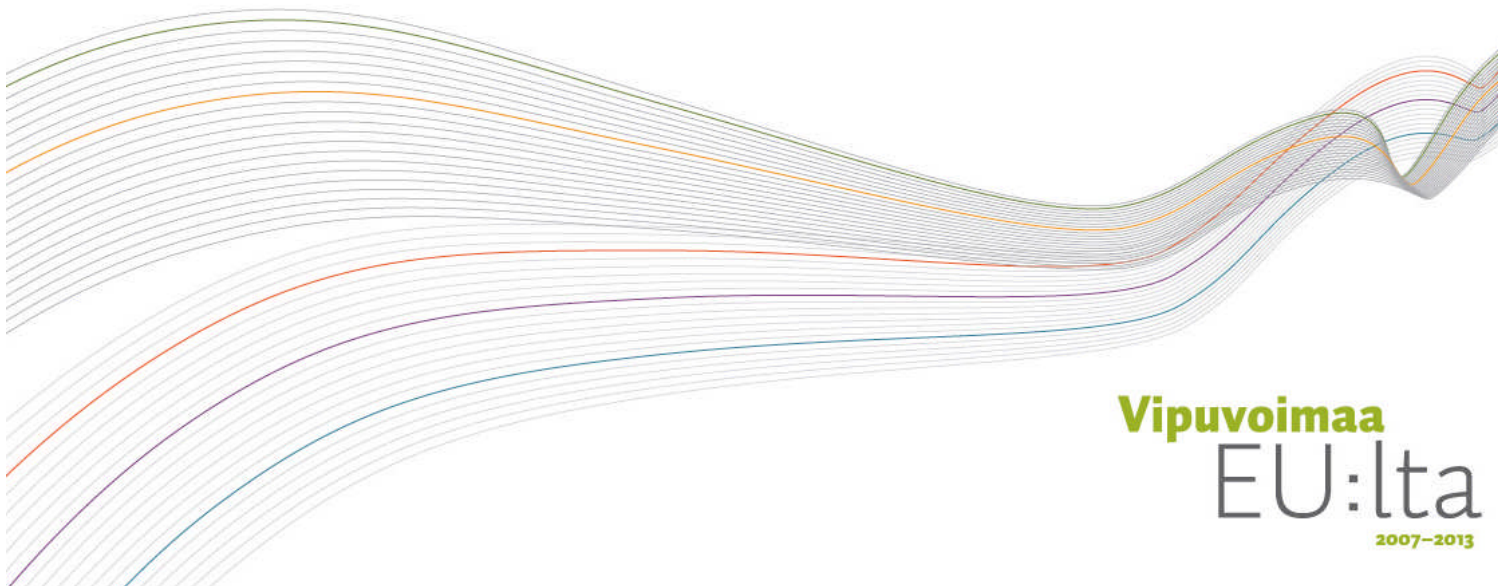




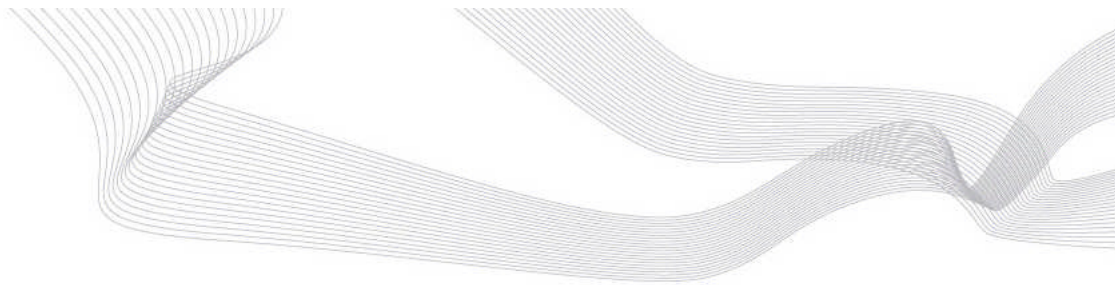
Euroopan unionin rakennerahastot

# Pohjois-Savon teknologiateollisuuden uudet suunnittelu- ja tuotantomenetelmät -teemaohjelma

25.2.2008



**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2007–2013



## Teemaohjelman sisältö:

1. TIIVISTELMÄ.....	3
2. JOHDANTO.....	6
2.1. Itä-Suomen kehittämisstrategian taustat, teemat ja rahoitus.....	6
2.2. Teknologia-teemaohjelman tavoitteet.....	6
2.3. Teemaohjelman valmistelu.....	8
3. TEKNOLOGIATOIMIALAN KEHITYSTRENDIT.....	9
3.1. Toimitusverkot.....	9
3.2. Teknologian ja tuottavuuden työkalut verkostossa.....	10
3.3. Osaaminen kilpailukytekijänä.....	11
3.4. Elinkaariliiketoiminta.....	12
4. TOIMIALAN NYKYTILA JA KASVUNÄKYMÄT POHJOIS-SAVOSSA.....	14
4.1. Yleistä.....	14
4.2. Toimialan rajaus.....	14
4.3. Teknologinen tilanne Pohjois-Savossa.....	15
4.3.1. Yrityksissä ja yritysverkostoissa.....	15
4.3.2. Kehittäjäorganisaatioissa.....	16
4.4. Toimialan lähivuosien kasvunäkymät.....	17
5. KOHDERYHMÄ SEKÄ KESKEISET KEHITTÄMISTARPEET JA PAINOPISTEALUEET.....	20
5.1. Kehittämisstrategia.....	20
5.2. Keskeiset kehittämistarpeet ja painopistealueet.....	22
5.2.1. Verkostomainen toimintatapa.....	22
5.2.2. Teknologisen kyvykkyyden kehittäminen.....	22
5.2.3. Työvoiman saatavuuden turvaaminen sekä osaamisen ja imagon kehittäminen.....	25
5.2.4. Elinkaariliiketoiminnan kehittäminen.....	28
5.2.5. Yhteenveto.....	28
6. YHTEISTYÖ MUIDEN TEEMOJEN JA TOIMIJOIDEN SEKÄ MAAKUNTIEN KESKEN.....	29
7. TEEMAHOJELMAN KOORDINOINTI JA KEHITTÄMISTOIMENPITEIDEN GENEROINTI.....	30



## 1. TIIVISTELMÄ

### Taustaa

Pohjois-Savossa kohdennetaan suuri osa kuluvan EU-ohjelmakauden rahoituksesta neljälle teemalle. Yksi teemoista on nimeltään "Teknologiateollisuuden uudet suunnittelu- ja tuotantomenetelmät", jota tämä teemaohjelma käsittelee. Teemaohjelman tavoitteena on tukea Pohjois-Savon teknologiateollisuuden kilpailukykyä ja tuottavuuden kehittymistä luomalla osaamiskeskittymiä, teknologisen kyvykkyyden ja osaamisen kehittämisen malleja sekä kehitysorganisaatioiden yhteistyötapoja ja edistää toimialan kehittymistä ja kilpailukykyä globaaleilla markkinoilla. Tavoitteena on myös luoda maakuntaan pysyvää ja jatkuvasti kehittyvää osaamis- ja tietämyspääomaa.

Pohjois-Savon teknologiateollisuuden lähivuosien kasvunäkymät ovat poikkeuksellisen hyvät. Kasvupotentiaalin maksimaalinen hyödyntäminen edellyttää yrityksiltä ja sitä ympäröivältä toimintaympäristöltä valikoivaa panostusten kohdentamista. Sen vuoksi tämän teemaohjelman valmistelussa on paneuduttu maakunnan veturiyritysten verkostoitumismalleihin ja pyritty löytämään niistä hyviä ratkaisuja edelleen kehitettäväksi sekä monistettavaksi uusille kohderyhmille. Teemaohjelmalla pyritään myös tukemaan yritysten aktiivisuutta hyödyntää kehittämistoimenpiteissään Tekes-ohjelmia.

### Toimialan yleinen kehitys

Teknologiatoimialan keskeisin kehitys on jo useita vuosia tapahtunut verkostoitumisena. Verkoston tuottavuudessa on keskeistä tuotanto- ja tuotekehitysteknologiat sekä henkilöstön kyky hallita niitä. Verkostoituneessa tuotantotoiminnassa usean yrityksen ja vielä useamman tuotantokoneen muodostama systeemi on saatava toimimaan joustavasti ja tuottavasti. Peruslähtökohtana verkostomaisen toimintatavan kehittämisessä on se, että "alemmalla tasolla" olevan kumppanin pitää teknologisesti olla omalla kapealla sektorillaan korkeammalla tasolla, kuin "ylemmällä tasolla" olevan. Vain tällä tavalla verkostoitumisella saadaan haluttua kilpailuetua.

On myös erittäin tärkeää havaita, että oleellista ei ole yksinomaan tuotteiden tekeminen ja myyminen, vaan tuoteprosessien on ulotuttava tuotteen kaikkiin elinkaarivaiheisiin tuoteideasta, käyttöönottoon, käyttöön sekä loppusijoitukseen tai hävittämiseen asti. Tuotteisiin liittyvän palvelukysynnän kasvu on kiihtynyt viime vuosina. On arvioitu, että jopa 80 % tuotteen ympärille syntyvästä liiketoiminnasta tulee muusta kuin itse tuotteesta. Tuotteet, palvelut ja osaaminen on integroitava kokonaisvaltaisiksi asiakasratkaisuksi, missä myös vastuu ratkaisun toimivuudesta ulottuu koko käyttöiän yli.

Osaaminen on yksi merkittävimmistä Suomalaisen teknologiateollisuuden kilpailutekijöistä. Teknologioiden hallinta ja riittävän osaamisvälimatkan pitäminen halvan työvoiman maihin edellyttävät jatkuvaa osaamisen kasvattamista. Panostaminen tutkimus- ja kehitystoimintaan ja sitä kautta tuottavuuden ja joustavuuden kasvuun edellyttävät myös PK-yrityksiltä lisääntyvää osaamisen kehittymistä. Ammattikorkeakoulujen merkitys soveltavassa tutkimuksessa tulee kasvamaan lähivuosina voimakkaasti. Samaan aikaan on havaittavissa integroitumista sekä eri asteiden oppilaitosten (esimerkiksi toinen aste – amk – yliopisto) että maantieteellisesti saman asteen oppilaitosten kesken (esimerkiksi Itä-Suomen yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen yhteistyö). Tämä johtaa entistä suurempiin yksiköihin, jotka voivat paremmin kohdentaa resursseja alueellisesti tärkeisiin tutkimuksen ja osaamisen kehittämisen kohteisiin.



## Teknologiatoimiala Pohjois-Savossa

Pohjoissavolaisella teknologiateollisuudella on menossa vahvan kehityksen ja kasvun vaihe. Lähivuosien osalta toimialan veturiyritysten vahvan kasvun arvioidaan näkyvän sekä merkittävänä liikevaihdon kasvuna (varovainen kasvuarvio keskimäärin noin 5 %/vuosi) että henkilöstömäärän kasvuna (varovainen kasvuarvio keskimäärin noin 2 %/vuosi). Jos maakunnan veturiyritysten rohkeimmat kasvuennusteet toteutuvat, voivat molemmat kasvuluvut olla jopa kaksinkertaiset.

Pohjois-Savossa veturiyritysten tuotannon ja tuotekehityksen menetelmät ja työkalut sekä niiden osaaminen ovat hyvällä tasolla. Elinkaarivaltuuteen liittyen on vielä runsaasti käyttämätöntä liiketoimintapotentiaalia. Tuottavuuteen ja valmistettavuuteen kiinnitetään yhä enemmän huomiota, mutta kehitystarpeita on edelleen runsaasti. Verkostokumppanien teknologian ja osaamisen tasossa on kehittämistarpeita. Varsinkin verkostomaiseen toimintaan ja työkaluihin liittyvä osaaminen kaipaa kohennusta. Tuotekehitystoiminta, 3D-suunnittelujärjestelmät, tuotetiedon hallinta ja toiminnanohjaus ovat vielä yritystasollakin alkuvaiheessa puhumattakaan verkoston tasosta.

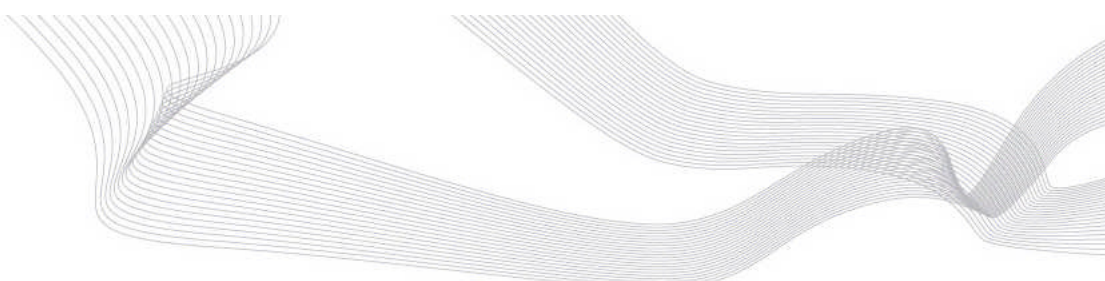
Osaavan työvoiman saatavuus on Pohjois-Savon teknologiateollisuuden yksi suurimpia haasteita. Kokonaistarve vuositasolla on suorittavan työn osaajien osalta noin 180 - 270 henkilöä (maltillinen – rohkea kasvu). Toimihenkilötasoihin tehtäviin tarvitaan noin 40 % eli vuodessa noin 120 - 180 henkilöä riippuen toimialan kasvusta. Yleisenä piirteenä on molempien ryhmien osalta osaamisvaateiden kasvaminen ja monipuolistuminen. Tarve on niin suuri, että nykyiset valmistajat eivät riitä tyydyttämään tarvetta. Tärkeä ryhmä on myös uudet yrittäjät. Siirtyminen verkostomaiseen toimintatapaan edellyttää, että alueen mikro- ja pienyritykset panostavat mm. liikkeenjohdollisiin valmiuksiin ja teknologiseen kyvykkyyteen. Myös kyvykkäitä omistajayrittäjiä tarvitaan.

Tällä hetkellä Pohjois-Savossa ei ole teknistä yliopistoa. Ammattikorkeakoulun tulee toimia teknologian kehityksen kärkenä ja siirtäjänä sekä verkottua yliopistojen kanssa. Ammattikorkeakoulun tulee pystyä nostamaan joitakin osaamisalueitaan kansainväliselle huipputasolle. Tällä hetkellä ammattikorkeakoulun teemaohjelmaan liittyvä osaaminen on valtakunnan tasolla mitaten hyvää 3D-suunnittelussa, rakenteiden analysoinnissa, hitsausautomaatioissa, tuotannon simuloinnissa ja etäohjelmoinnissa. Muotoilun ja käytettävyyden sekä liiketoiminnan osaaminen on myös hyvää kansallista tasoa.

Merkittävä ammatillinen kouluttaja Pohjois-Savossa on myös toinen aste (Savon ammatti- ja aikuisopisto ja Ylä-Savon ammattiopisto). Nämä oppilaitokset toteuttavat pääosin perus- ja täydennyskoulutusta eri organisaatiotasolla. Lisäksi niillä on yritysten kanssa yhteisiä koulutusympäristö- ja kehityshankkeita. Ammattikorkeakoulun kanssa yhteistoiminta on ollut vähäistä, mihin pitää jatkossa kiinnittää paljon enemmän huomiota. Myös toisen asteen ammatillisten oppilaitosten keskinäisessä yhteistyössä on edelleen kehittämistarvetta.

Kuopion yliopisto toimii osin teknologiateollisuuden toimialuetta sivuavilla tieteenaloilla. Informaatioteknologian ja kauppatieteiden tiedekuntaan kuuluva Kauppatieteiden laitos keskittyy toiminnassaan PK-yrityksiin ja yrittäjyyteen ja sillä on merkittävä rooli yritysten verkostoitumisen ja elinkaariliiketoimintavalmiuksien kehittämisessä. Tietojenkäsittelytieteen laitoksen voidaan ajatella tukevan digitaalista koneenrakennusta ja muuta verkoston tietojen käsittelykykyä. Pinnoitustekniikassa yliopisto jo tekee yhteistyötä ammattikorkeakoulun kanssa.

Yrityspalveluorganisaatioiden tilanne Pohjois-Savossa on vielä kehitysvaiheessa. Jo-



kainen seutukunta on organisoinut yrityspalvelut omien lähtökohtien pohjalta ja eri seutujen välinen yhteistyö on rakentunut pääosin EU-rahoitteisten hankkeiden kautta. Niiden rooli yritysten kehittämistyön aktivoijana ja tukijana on keskeisen tärkeää, koska niiden tuottama kenttätyö on puolueetonta asiantuntijapalvelua.

Teemaohjelman kehittämistoimien kohderyhmä ja painopistealueet

Teknologian kehittämisessä ja siirrossa keskitytään verkostoihin ja niiden kannalta tärkeisiin teknologioihin vertikaalisti veturiyrityksen asiakkaasta komponenttitoimittajaan asti. Kehittämistoimenpiteet mallinnetaan pilotoimalla niitä muutamien toimitusketjun eri tasoilla oleviin yrityksiin. Niiden teknologinen kyvykkyys ja tuottavuus viritetään verkoston kannalta mahdollisimman korkealle. Pilotointihankkeista saadut kokemukset ja kertynyt osaaminen voidaan hyödyntää edelleen laajemmin maakunnassa muihin potentiaalsiin kasvuhakuisiin verkostoyrityksiin.

Samanaikaisesti kehitetään toimitusverkostojen ja alueen tutkimuslaitosten kanssa yhteisiä soveltavan tutkimuksen ja osaamisen toimintaympäristöjä, jotka palvelevat myös muita teemaohjelman painopistealueita. Tavoitteena on, että ohjelmakauden aikana maakuntaan muodostuu 3 - 5 soveltavan tutkimuksen ja koulutuksen toimintaympäristöä, jotka tekevät tiivistä yhteistyötä alueen yritysten kanssa ja toteuttavat kansainvälisesti verkottunutta ja merkittävää soveltavaa tutkimusta.

Kooste keskeisimmistä kehittämisen osa-alueista on koottu alla olevaan kuvioon

- |  |
|--|
| <p><b>1. Verkostomainen toimintatapa ja sen edistäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- nykyisissä kasvuverkostoissa sekä uusien ja uuden tyyppisten (innovaatio-, elinkaari- ym.) verkostojen generointi</li><li>- kasvuverkoston kehittämismallin mukaisen kasvuohjelman avulla</li><li>- kehittämisorganisaatioiden verkostoitumisen edistäminen</li></ul> <p><b>2. Teknologisen kyvykkyyden kehittäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- yritysten ja oppilaitosten yhteiset toimintaympäristöt</li><li>- tuottavuuden ja jalostusarvon nostaminen</li><li>- pysyvän osaamisen kasvattaminen ja soveltava tutkimus erityisesti verkoston tasolla seuraavissa painopisteteknologioissa:<ul style="list-style-type: none"><li>o digitaalinen koneenrakennus</li><li>o hitsausautomaatio</li><li>o koneistusteknologia</li><li>o materiaali- ja pinnoitusteknologia</li></ul></li></ul> <p><b>3. Työvoiman saatavuuden turvaaminen sekä osaamisen kehittäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- koulutuksen ja työelämän tiukempi integrointi mm. toimintaympäristöissä</li><li>- huomion kiinnittäminen opintojen loppuunsaattamiseen ja alan imagoon</li><li>- yliopistotutkinnon suorittaneiden määrän lisääminen</li><li>- yrittäjyyden ja sukupolvenvaihdosten tukeminen</li><li>- alueen asiantuntijoiden määrän lisääminen</li><li>- yritysten ja oppilaitosten henkilökunnan osaamisen päivittäminen ja kasvattaminen</li></ul> <p><b>4. Elinkaariliiketoiminnan kehittäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- verkostomainen toimintatapa integroituna digitaaliseen koneenrakennukseen</li><li>- yhteistyössä mm. alueen veturiyritysten ja muiden asiantuntijatahojen kanssa</li></ul> |
|--|

## 2. JOHDANTO

### 2.1. Itä-Suomen kehittämisstrategian taustat, teemat ja rahoitus

Itä-Suomen kehittämisstrategian ytimenä ovat kilpailukykyiset ja uudistuvat yritykset, hyvin toimiva innovaatiojärjestelmä ja vetovoimainen elinympäristö sekä toimivat työmarkkinat.

Kehittämistoiminnan tavoitteiden saavuttamista edistetään mm. Itä-Suomen alueellisella EAKR-toimenpideohjelmalla, jota toteutetaan kolmella toimintalinjalla (TL):

1. Yritystoiminnan edistäminen
2. Innovaatiotoiminnan ja verkostoitumisen edistäminen sekä osaamisrakenteiden vahvistaminen
3. Alueiden saavutettavuuden ja toimintaympäristön parantaminen

TL 2 toimenpiteillä kehitetään alueelle kansainvälisesti kilpailukykyinen yritysten tutkimus- ja innovaatioympäristö. Lisäksi vahvistetaan oppilaitosten (yliopistot ja korkeakoulut, ammattikorkeakoulut ja toisen asteen oppilaitokset), tutkimuslaitosten ja osaamiskeskittymien edellytyksiä ja roolia tutkimus- ja tuotekehitysrahoituksen ja teknologiaohjelmien hyödyntäjinä sekä tiedon välittäjinä ja soveltajina. Samoin toimenpiteillä kehitetään yrityspalveluorganisaatioita, jotta ne voivat paremmin tukea kasvuyritysten ja niiden verkostojen kehittymistä sekä edistää uusien yritysverkostojen syntymistä. Innovaatio- ja osaamisrakenteiden avulla alueelle syntyy kasautuvaa osaamista. Toimijoiden yhteisissä prosesseissa luodaan uusia kehittämiskonsepteja ja toimintamalleja.

Pohjois-Savon osalta on valittu menossa olevan EU- rakennerahasto-ohjelmakauden 2007-2013 ensimmäiselle puoliskolle, 2007–2010, neljä kehittämisen painopistealuetta.

1. Energia- ja ympäristöteknologia
2. Teknologiateollisuuden uudet suunnittelu- ja tuotantomenetelmät
3. Mittaus- ja sensoriteknikka
4. Hyvinvointialan tuotteiden ja palveluiden kaupallistaminen ja hoito- ja hoivapalveluiden kehittäminen

Valittujen painopistealueiden eli teemojen mukaisiin hankkeisiin tullaan vuosina 2007–2010 kohdentamaan vähintään 65 % EAKR-toimenpideohjelman toimintalinjan kaksi (TL 2) rahoituksesta. Koko ohjelmakaudella TL 2:ssa on varattu rahaa erilaisiin kehittämistoimiin noin 100 milj. euroa. Myös Manner-Suomen ESR-ohjelman toimenpiteillä voidaan tukea teemaohjelman tavoitteiden toteutumista.

### 2.2. Teknologia-teemaohjelman tavoitteet

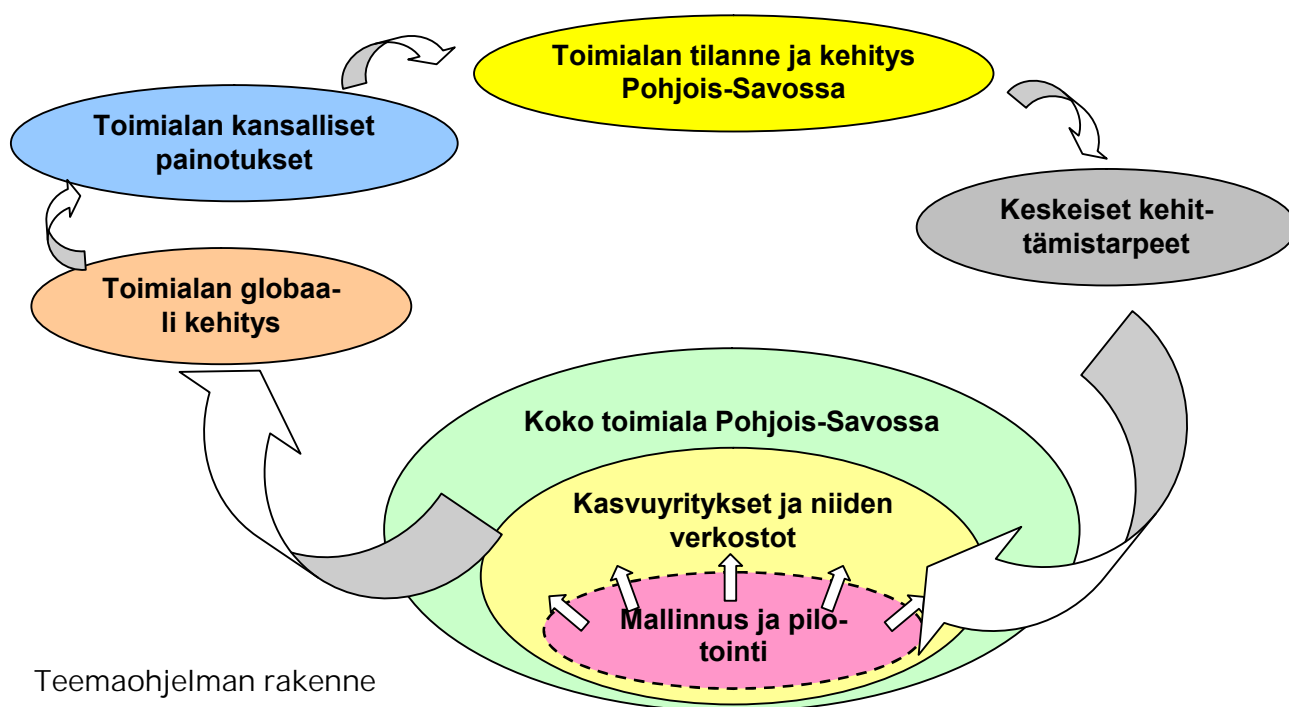
Teknologiateollisuuden uudet suunnittelu- ja tuotantomenetelmät -teemaohjelman tavoitteena on tukea Pohjois-Savon teknologiayritysten kilpailukykyyn ja tuottavuuden kehittymistä luomalla pysyviä osaamiskeskittymiä ja kehittyvää tietämystä, teknologisen kyvykkyyden ja osaamisen kehittämisen malleja sekä välittäjäorganisaatioiden yhteistyötapoja.

Teemaohjelman valmistelussa on pyritty löytämään selkeä yhteys kansallisiin Tekes-ohjelmiin, joiden tausta-aineistoihin valmistelussa on myös tukeuduttu. Tärkeä rajapinta teemaohjelmalla tulee

olemaan myös MeKo-SHOK (Metallituotteet ja koneenrakennus - strategisen huipputaamisen keskittymän) sekä Älykkäät koneet -osaamisklusterin kanssa.

Pohjois-Savon teknologiateollisuuden lähivuosien kasvunäkymät ovat poikkeuksellisen hyvät. Kasvunäkymien maksimaalinen hyödyntäminen edellyttää yrityksiltä ja sitä ympäröivältä toimintaympäristöltä valikoivaa panostusten kohdentamista. Sen takia tämän teemaohjelman valmistelussa on paneuduttu maakuntamme veturiyritysten verkostoitumismalleihin ja pyritty löytämään niistä hyviä ratkaisumalleja edelleen kehitettäväksi sekä monistettavaksi uusille kohderyhmille. Tärkeänä osa-alueena ohjelman valmistelussa on siis verkostoituminen ja sen hyödyntämisen kehittäminen. Edelleen kasvun mahdollistaviksi merkittäviksi tekijöiksi on tunnistettu teknologian monipuolisen hyödyntämisen edistäminen ja osaavan työvoiman saatavuuden turvaaminen. Tämän takia tässä teemaohjelmassa on tiiviit linkitykset myös Manner-Suomen ESR-ohjelmaan.

Teemaohjelman rakenne ja tulevien toimenpiteiden ajateltu kohdentaminen on pyritty tekemään mahdollisimman loogiseksi ja siten myös helposti eri yhteistyötahoissa jäsennettäväksi prosessiksi.



Teemaohjelman rakenne

Teemaohjelman keskeisimmät toimenpiteet on tarkoitus

- mallintaa ja pilotoida valikoidulle kohderyhmälle ja
- levittää sen jälkeen kaikille kasvuyrityksille ja niiden verkostoille.

Teemaohjelman tavoitteena on tuoda vahva ja konkreettinen kehittymisen sekä kasvun tuki niille verkostoille ja niiden verkostoyrityksille, jotka ovat vahvassa kehityksen ja kasvun vaiheessa ja jotka ovat halukkaita tulemaan mukaan teemaohjelman toimenpiteisiin.



### 2.3. Teemaohjelman valmistelu

Tähän teemaan liittyvä teemaohjelma on valmisteltu Pohjois-Savon liiton johdolla 1.10.2007 – 29.2.2008. Asiantuntijapalvelun ovat tuottaneet Ylä-Savon Kehitys Oy ja Savonia ammattikorkeakoulu. Teemaohjelman tavoitteena on luoda Pohjois-Savon teknologiateollisuuden kehittämisohjelma vuosille 2007-2013.

Valmistelutyön asiantuntijoina ovat toimineet projektipäällikkö Heikki Passiniemi Ylä-Savon Kehitys Oy ja yliopettaja Esa Hietikko Savonia-ammattikorkeakoulusta. Valmistelutyön koordinointi on tapahtunut teemaohjelman sihteeristön toimesta. Siihen ovat kuuluneet Henrik Rissanen Pohjois-Savon liitosta, Jari Jääskeläinen Pohjois-Savon TE-keskuksesta, Timo Ollila Itä-Suomen lääninhallituksesta, Harri Kivelä Pohjois-Savon TE-keskuksen Teknologian kehittämisosastolta, Juha Hakkarainen Junttan Oy:stä ja Heikki Makkonen Savon ammatti- ja aikuisopistosta sekä Esa Hietikko ja Heikki Passiniemi. Sihteeristö on kokoontunut valmisteluprosessin aikana yhdeksän kertaa.

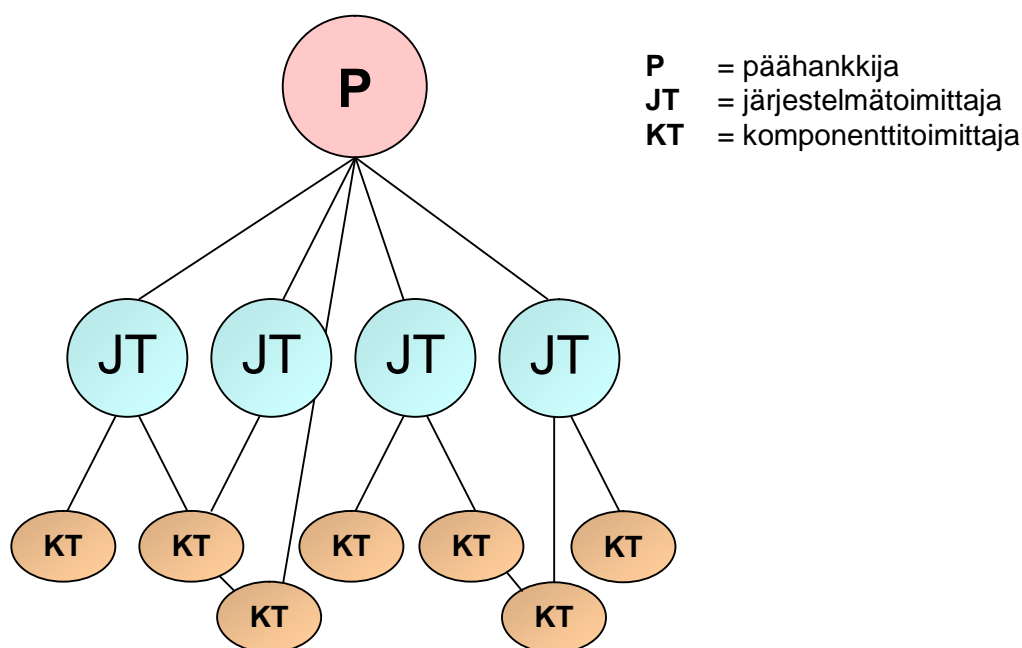
Teemaohjelman valmistelun tueksi nimettiin myös ohjausryhmä, joka on kokoontunut kolme kertaa. Ohjausryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt: Juha Hakkarainen Junttan Oy, puheenjohtaja, Vesa Aallosvirta Metallityöväen Liitto, Timo Hahtala Teknologiateollisuus ry:n Itä-Suomen alueyksikkö, Pentti Heiskanen Sisä-Savon seutuyhtymä, Esa Hietikko Savonia-amk, Kalervo Huh-tinen Paakkilan Konepaja Oy, Ari Isopoussu Ysako Oy, Jari Jääskeläinen Pohjois-Savon TE-keskus, Tero Kanervalo Keski-Savon Kehittämissyhtiö Oy, Timo Karhunen Komas Oy, Harri Kivelä Tekes, Harri Komulainen Ylä-Savon ammattiopisto, Pertti Korhonen Ponsse Oyj, Vesa Miettinen Ylä-Savon ammattiopisto, Jouni Määttä Educaworks Oy, Timo Ollila Itä-Suomen lääninhallitus, Petri Pietikäinen Ylä-Savon Kehitys Oy, Jukka Pitkänen Kuopion kaupunki, Kari Puumalainen Ylä-Savon ammattiopisto, Henrik Rissanen Pohjois-Savon liitto, Heikki Ryyänen Kuopion kaupunki, Pekka Tuomela Oy Morehouse Ltd, Eero Väänänen Ponsse Oyj ja Heikki Passiniemi Ylä-Savon Kehitys Oy, sihteeri. Teknisenä sihteerinä ohjausryhmän kokouksissa on toiminut Sirpa Moilanen Ylä-Savon Kehitys Oy:stä.

### 3. TEKNOLOGIATOIMIALAN KEHITYSTRENDIT

#### 3.1. Toimitusverkostot

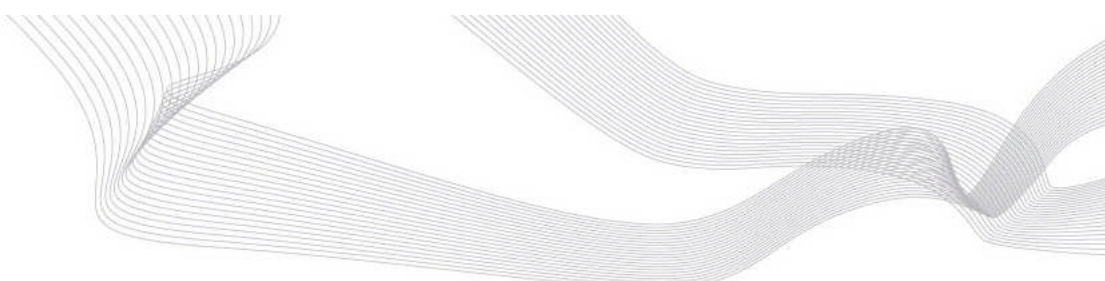
Teknologiatoimialan keskeisin kehitys on jo useita vuosia tapahtunut verkostoitumisena. Loppuasiakkaan kanssa tekemisissä ovat normaalisti ns. päähankkijat (kuva 3.1), jotka toimittavat heille tuotteen ja siihen liittyvät palvelut. Päähankkijoita palvelevat ensimmäisen tason alihankkijat, suuria kokonaisuuksia toimittamaan kykenevät järjestelmätoimittajat. Järjestelmätoimittajan ja päähankkijan välinen kytkentä näkyy tuotteessa rajapintana, johon järjestelmätoimittajan toteuttama kokonaisuus kiinnittyy. Tyypillinen tilanne on se, että päähankkija keskittyy vain tuotteen loppukoonpanoon vastaten kuitenkin koko verkoston osalta tuotteen toimittamisesta asiakkaalle.

Järjestelmätoimittajat ovat useimmissa tapauksissa isoja yrityksiä, jotka toimittavat moduuleja useammalle kuin yhdelle päähankkijalle. Toiminnan luonteeseen kuuluu, että niillä on merkittävä vastuu tuotteeseen tulevien moduulien tuotekehityksestä. Nykyaikaiset digitaaliset tuotekehityksen järjestelmät takaavat sen, että maantieteellisellä etäisyydellä ei ole tässä toiminnassa suurta merkitystä. Verkostoituminen on tuotannon osalta jo arkipäivää (toimitusverkostot), mutta tuotekehityksen (innovaatioverkostot) ja elinkaari liiketoiminnan osalta ne eivät sitä vielä ole. Toimialalla on myös selkeästi havaittavissa trendi, jonka mukaisesti päähankkijat keskittävät mielellään tärkeimpiä verkostokumppaneitaan lähietäisyydelle loppukoonpanosta.



Kuva 3.1. Tyypillinen toimitusverkoston rakenne.

Järjestelmätoimittajista verkko jatkuu seuraavan tason alihankkijoihin, jotka voivat olla joko toisia järjestelmätoimittajia tai ns. komponenttitoimittajia. Raja järjestelmä- ja komponenttitoimittajan välillä ei ole selkeä. Komponenttitoimittajat ovat kuitenkin yleensä järjestelmätoimittajia tiukemmin keskittyneet tietynlaisten osien tai osakokonaisuuksien tuottamiseen tai tiettyyn teknologiaan ja



siihen liittyvään osaamiseen. Peruslähtökohtana verkostomaisen toimintatavan kehittämisessä on se, että verkostossa **alempana olevan kumppanin** pitää teknologisesti olla omalla kapealla sektorillaan **korkeammalla tasolla**, kuin verkostossa **ylempänä olevan**. Vain tällä tavalla verkostoitumisella saadaan haluttua kilpailukykyä.

Verkoston toteuttama moduuleista muodostuvaan tuotearkkitehtuuriin perustuva toimintatapa on perusta asiakaskohtaiselle varioinnille. Suomalaiselle metalliteollisuudelle tyypilliset pienet tuotantomäärät ja keskittyminen kapealle osaamisalueelle edellyttävät joustavuutta. Moduloimalla asiakkaan tarpeet voidaan ottaa yksilöllisesti huomioon ilman että tuotteen hinta karkaa käsistä. Vastaavasti toteuttamalla tuotteeseen liittyvän elinkaaritiedon hallinta järkevästi, voidaan siihen liittyvät palvelut (mm. käyttöönotto, huolto, jälkimarkkinointi ja kierrätys) toteuttaa helposti.

### 3.2. Teknologian ja tuottavuuden työkalut verkostossa

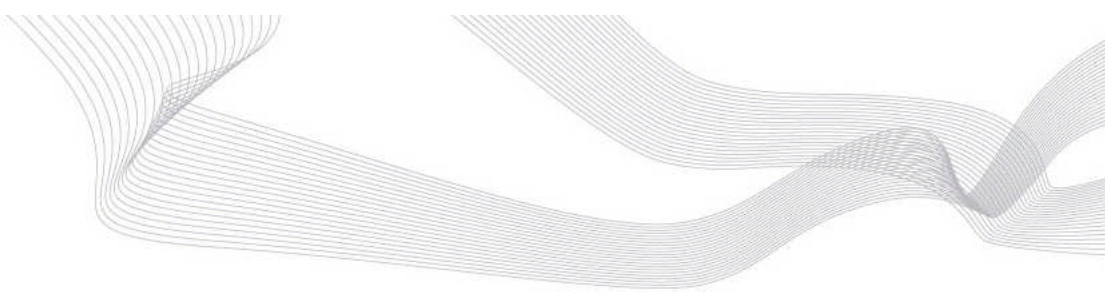
Asiakaslähtöinen toiminta ja kilpailu halvan työvoiman maita vastaan edellyttävät toimitusverkolta erityistä kilpailukykyä. Ensimmäiseksi verkoston tulee mieltää ja ymmärtää se, että kilpailukyky ei olekaan enää pelkästään päähankkijan varassa, vaan siitä vastaa koko verkosto. Verkoston virittäminen tuottavuuden, toimitusvarmuuden, toimitusajan ja laadun suhteen takaa toiminnan jatkuvuuden ja kasvun.

Verkoston virittämisessä ovat keskeisessä asemassa verkoston käyttämä tuotanto- ja tuotekehitysteknologia sekä henkilöstön kyky hallita niitä (osaaminen). Tuotannon käyttämällä koneilla ja laitteilla on takanaan pitkä historia, jonka aikana niiden tuottavuus on kyetty virittämään hyvälle tasolle. Vain parin vuosikymmenen mittaisen historian omaavasta digitaalisuudesta voidaan edelleen odottaa merkittävää lisäpanosta tuottavuuden kehittämisessä. Useat esimerkit ovat osoittaneet, että jopa kymmenkertaiset kustannusäästöt eivät ole mahdottomia. Sama tilanne pätee myös verkostomaiseen tuotantotoimintaan. Ei riitä, että yksittäisen yrityksen yksittäisen koneen tuottavuus on viritetty huippuunsa, vaan useamman yrityksen ja vielä useamman tuotantokoneen muodostama systeemi on saatava toimimaan joustavasti ja tuottavasti.

Tulevaisuuden tuotantoajattelussa keskeistä on asiakkaan, tuotteen ja tuotannon kokonaisuus ja sen hallinta. Asiakastiedon hallinnassa käytetään tietojärjestelmiä (CRM) ja tuotteiden asiakaskohtainen variointi toteutetaan sitä varten kehitetyllä tietojärjestelmällä, konfiguraattorilla. Tuotteen elinkaaritiedot ovat läpinäkyvästi ja reaaliaikaisesti kaikkien toimintaan osallistuvien käytettävissä. Tuoteprosessivaiheita hallitaan kolmiulotteisilla suunnittelujärjestelmillä, tuotteeseen liittyvää tietoa hallitaan tuotetiedon hallintajärjestelmillä (PDM) ja vastaavasti tuotantoa hallitaan toiminnanohjausjärjestelmillä (ERP). Yhä enemmän käytetään myös tuotteen elinkaaren aikaisen tiedon hallintaan tarkoitettuja PLM -järjestelmiä. Tulevaisuuden verkostoissa myös mallinnus ja simulointi ovat tehokkaassa käytössä ja muotoilu ja käytettävyys olennainen osa toimintaa.

<p><b>CRM</b> (Customer Relationship Management); asiakkuudenhallintajärjestelmä <b>ERP</b> (Enterprise Resource Planning); toiminnanohjausjärjestelmä <b>PDM</b> (Product Data Management); tuotetiedon hallintajärjestelmä <b>PLM</b> (Product Lifecycle Management); tuotteen elinkaaren aikaisen tiedon hallintajärjestelmä</p>
---

Tietoliikenteen kehittyminen on ollut yksi viime aikojen merkittävimmistä teknologisista edistysaskeleista. Tiedonsiirron nopeus johtaa siihen, että verkoston yritysten välinen kommunikaatio on käytännössä viiveetön ja sijainnista riippumaton. Digitalisointiin tehtävät investoinnit ovat laske-



neet viime aikoina merkittävästi. Uusi teknologia asettaa kuitenkin haasteita erityisesti pienemmillä yrityksillä. On paitsi osattava hyödyntää mahdollisuudet, myös hallittava digitaalisen tekniikan perustiedot.

Yksi lupaavimmista teknologioista on digitaalinen koneenrakennus. Sen tarjoamia hyötyjä tavoitellaan melkein kaikilla tuotannon osa-alueilla: innovaatiokyvyn, tuotekehityksen ja suunnittelun kehittymisenä, tuotteiden laadun ja valmistettavuuden paranemisena ja tuote- ja tuotantoprosessien läpäisyajojen nopeuttamisena.

Kehitys tulee kulkemaan kolmiulotteisen tietokoneavusteisen suunnittelun ja tuotetiedon hallinnan yhteenliittymästä kohden tuotteen elinkaarihallintaa. Nykyhetken tärkeitä alueita ovat 3D-suunnittelu ja PDM sekä eri ohjelmistojen yhteensovittaminen yhteistyökumppanien välillä. Tuloksia on tutkimusten mukaan lupa odottaa jopa 5-10-kertaisesti vaadittaviin tietojärjestelmäinvestointeihin verrattuna. Investoinnit henkilöstön koulutukseen ja osaamisen ylläpitoon eivät ole tällöin mukana laskelmissa, mikä tietenkin on erittäin oleellinen kustannuserä.

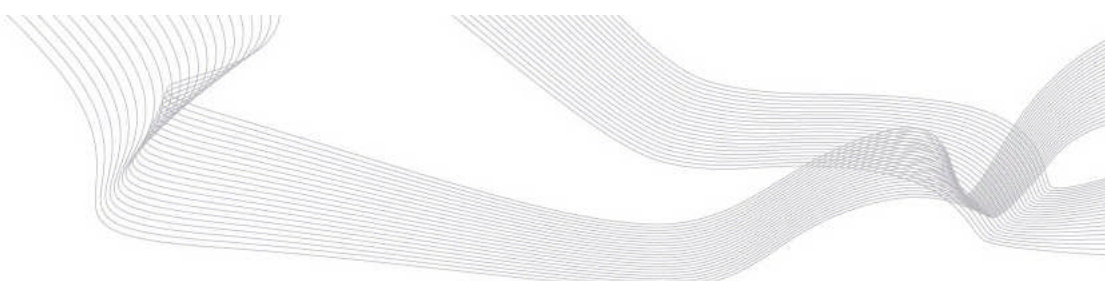
On myös erittäin tärkeää havaita, että oleellista ei ole yksinomaan tuotteiden tekeminen ja myyminen, vaan tuoteprosessien digitalisointi ulottuu tuotteen kaikkiin elinkaarivaiheisiin tuoteideasta, käyttöönottoon, käyttöön sekä lopputuotteen tai hävittämiseen asti.

### **3.3. Osaaminen kilpailukykytekijänä**

Useassa yhteydessä on todettu, että osaaminen on yksi merkittävimmistä suomalaisen teknologiateollisuuden kilpailutekijöistä. Nykyaikaisten teknologioiden hallinta ja riittävän osaamisvälimatkan pitäminen halvan työvoiman maihin edellyttävät jatkuvaa osaamisen kehittämistä. Panostaminen tutkimus- ja kehitystoimintaan ja sitä kautta tuottavuuden ja joustavuuden kasvuun edellyttävät myös PK-yrityksiltä yhä enemmän panostamista osaamisen kehittämiseen.

Tutkimus- ja kehitystoimintaa on perinteisesti pidetty vain suurten yritysten ominaispiirteenä. Siihen on myös saatu merkittävää apua teknillisiltä yliopistoilta ja tutkimuslaitoksilta. Viimeisten vuosien aikana ovat myös ammattikorkeakoulut alkaneet osaavan työvoiman tuottofunktion lisäksi ottaa osaa T&K-toimintaan ammattikorkeakoululain muuttumisen myötä. Jatkossa voidaan olettaa, että ammattikorkeakoulujen merkitys tulee kasvamaan voimakkaasti erityisesti sellaisessa tutkimus- ja kehitystoiminnassa, johon osaamisen kehittäminen on integroitu vahvasti. Integroitumista on havaittavissa myös sekä eri asteiden oppilaitosten (esimerkiksi toinen aste – amk – yliopisto, konsortiohanke Kuopiossa jne.) että maantieteellisesti saman asteen oppilaitosten kesken (esimerkiksi Itä-Suomen yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen allianssit). Tämä johtaa entistä suurempiin yksiköihin, jotka voivat entistä paremmin kohdentaa resursseja alueellisesti tärkeisiin tutkimuksen ja osaamisen kehittämiskohteisiin. Ammattikorkeakoulujen kohderyhmänä ovat pääosin PK-yritykset.

Valtakunnallisesti merkittävät toimijat T&K-toiminnassa tulevat lähitulevaisuudessa olemaan Strategisen Huippuosaamisen yksiköt, ns. SHOKit, joiden kautta ohjautuu merkittävä osa esimerkiksi Tekesin ja Akatemian rahoituksesta. Ne muodostavat uuden toimintamallin, jonka avulla yritykset ja tutkimusyksiköt voivat tehdä tiivistä yhteistyötä huippututkimuksen toteuttamisessa. Tällaisia keskittymiä on tämän hetken tiedon mukaan tulossa Suomeen viisi, joista yksi keskittyy metallituotteisiin ja koneenrakennukseen (MeKo SHOK). MeKo SHOKin valmistelusta vastaa Teknologiateollisuus ry. ja sen toimintamallin luominen on parhaillaan menossa.



MeKo-SHOKin valmistelussa tutkimustoiminta on jaettu kolmeen lajiin sen keston mukaan: Perustutkimus, soveltava tutkimus ja operatiivinen kehitystoiminta. Perustutkimuksen tavoitteena on aina luoda ja tuottaa uutta tietoa ja tietotaitoa kaikille. Tutkimuksen aikajänne kaupallisten tulosten saavuttamiseen on pitkä, ainakin 5–10 vuotta. Tekemisen painopiste ja vastuu on yliopistotasoisilla toimijoilla. Soveltavassa tutkimuksessa tutkimuksen tuloksia testataan käytännössä hyödyntäen viimeisintä teknologiaa. Samalla syntyy uusia toimintamalleja ja prototyyppejä. Soveltavan tutkimuksen painopiste on siirtymässä selkeästi ammattikorkeakouluihin. Soveltavan tutkimuksen aikajänne on 3–5 vuotta. Operatiivisen kehitystoiminnan tavoitteena on tehdä parannuksia lähinnä olemassa oleviin tuotteisiin ja palveluihin lyhyellä aikajänteellä (0 – 3 vuotta). Tavoitteena on laatutason parantaminen ja asiakastyytyväisyyden lisääminen. Kehitystoiminnan vastuu on pääosin yrityksen omissa käsissä.

Ammattikorkeakouluilla on näin ollen selkeä haaste päästä mukaan SHOK-toimintaan. Sellaisilla alueilla, joilla ei ole teknistä yliopistoa, ammattikorkeakouluilla täytyy olla merkittävä rooli teknologian kehittämisessä ja siirtämisessä. Ammattikorkeakoulut on nähtävä osana alueellista yritysverkostojen muodostamaa toimintaympäristöä, jossa niiden tehtävänä on osaavan työvoiman tuottaminen ja osaamisen ylläpitäminen mutta myös kansainvälisesti merkittävän soveltavan tutkimuksen tuottaminen.

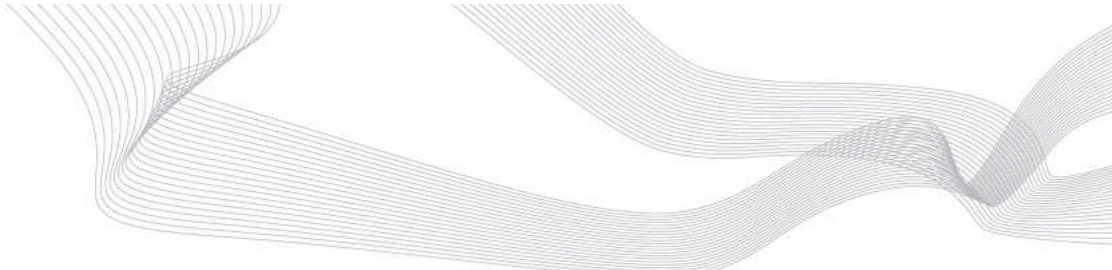
Suomalaisen teknologiateollisuuden kilpailukyky on ratkaisevasti riippuvainen yritysten työvoiman saamisesta ja osaamisesta. Erityisen merkittävää tämä on nykyisessä tilanteessa, jossa merkittävä osa työvoimasta on siirtymässä eläkkeelle. Osaamisen lisäksi on eläkeläisten mukana siirtymässä erittäin suuri osa hiljaista tietoa tuotannosta ja tuotekehityksestä. Jos lasketaan yhteen kaikkien suomalaisten teknologiayritysten kasvutavoitteet, päästään lukuun, jota ei millään toimenpiteillä voida toteuttaa. Siksi on erittäin tärkeää, että panostetaan sellaisiin menetelmiin (automaatio, tuottavuus jne.), joilla työvoiman tarvetta voidaan vähentää ilman että sillä on vaikutusta liikevaihdon ja jalostusarvon kasvulle.

Oppilaitokset kouluttavat osaavaa työvoimaa sekä nuorista että aikuisista. Suurin ongelma on kuitenkin ollut hakijoiden pieni määrä ja opintojen keskeyttämiset. Alan imago ei ole omiaan houkuttelemaan varsinkaan nuoria alalle. Yksi ratkaisu tähän voisivat olla enemmän työelämään ja yritysten kanssa yhteistoimintaan keskittyvät koulutusjärjestelmät. Kytkemällä opetus entistä tiukemmin tutkimus- ja kehitystoimintaan, voitaisiin parantaa sekä oppilaiden että opettajien valmiuksia vastata alueellisen erikoisosaamisen vaatimuksiin.

### **3.4. Elinkaariliiketoiminta**

Tuotteisiin liittyvän palvelukysynnän kasvu on kiihtynyt viime vuosina. On arvioitu, että jopa 80% tuotteen ympärille syntyvästä liiketoiminnasta tulee muusta kuin itse tuotteesta. Tuotteet, palvelut ja osaaminen on voitava integroida kokonaisvaltaisiksi asiakasratkaisuksi, missä myös vastuu ratkaisun toimivuudesta ulottuu koko käyttöiän yli. Sitoutuminen jatkuvaan asiakassuhteeseen luo edellytykset elinkaariliiketoiminnalle.

Palvelutoiminta edellyttää asiakkaan liiketoiminnan ymmärtämistä. Haasteena on hahmottaa ja nähdä laajemmin asiakkaan tarvetila ja olla sitä hieman edellä. Palveluissa tarvittavaa osaamista ei ole aina saatavilla asiakkaan tai toimittajan taholta. Elinkaariliiketoiminta on hajautettava tuotannon tapaan verkostoon. Kun verkottunut osaaminen yhdistetään asiakasarvoon, puhutaan arvoverkostosta. Elinkaariliiketoiminnan keskeisimpiä haasteita on sen hallinta verkostossa.



Informaatiolla ja sen hallinnalla on merkittävä rooli elinkaariliiketoiminnassa. Tietoa on kyettävä keräämään ja varastoimaan siten, että se on joustavasti saatavissa, hyödynnettävissä ja jalostettavissa siellä missä sitä tarvitaan. Näiltä osin elinkaariliiketoiminta nojautuu vahvasti samoille periaatteille kuin digitaalisen koneenrakennuksen järjestelmät.

## 4. TOIMIALAN NYKYTILA JA KASVUNÄKYMÄT POHJOIS-SAVOSSA

### 4.1. Yleistä

Pohjois-Savossa on merkittävä, monipuolinen ja vahvassa kehitys- ja kasvuvaiheessa oleva teknologiateollisuuden keskittymä liikevaihdolla, viennillä ja työllisyysvaikutuksilla sekä teknologiakyvykkyydellä mitattuna. Maakunnassamme sijaitsee useita globaaleilla markkinoilla, omalla kapealla segmentillään markkina- ja teknologiajohtajina, toimivia yrityksiä. Nämä veturiyritykset ja niiden verkostokumppanit ovat teemaohjelman kehittämistoimenpiteiden sisällön ja painotusten osalta keskeisinä suunnannäyttäjinä.

### 4.2. Toimialan rajaus

Teknologiateollisuuteen luetaan kuuluvaksi yritykset toimialaluokista 27-35 eli yritykset, joilla on metallien jalostusta ja metallituotteiden valmistusta, koneiden ja laitteiden valmistusta, sähköteknisten tuotteiden ja optisten laitteiden valmistusta, kulkuneuvojen valmistusta. Toimialaan kuuluu myös muista toimialaluokituksista sellaisia yrityksiä, joilla on kumi- ja muovituotteiden valmistusta, metallien kierrätystä, rakentamista (mm. peltirakenteet ja pintakäsittelypalvelut), huoltopalveluita sekä teknistä suunnittelupalvelua.

Teknologiayritysten (toimialaluokat 27-35) kokonaismäärä Pohjois-Savossa on tällä hetkellä yli 500 yritystä. Niiden yhteenlaskettu liikevaihto vuonna 2006 oli Aluetaloustutkimuksen mukaan noin 1,2 mrd. euroa ja niiden palveluksessa on noin 6 500 henkilöä.

Taulukko 4.2. Pohjoissavolaisia verkostoituneita kasvuhakuisia teknologiayrityksiä:

<b>Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus (27-28)</b>		
Ahmotuote Oy	Oy Kosok Ltd	Sisä-Savon Metallipörssi Oy
Best Line Oy	Kuopion Konepaja Oy	Sisä-Savon Pipe & Welding Service
Brandente Oy	Lapinlahden Koneistus Oy	SK-Tools Oy
Clevertek Oy	Lehtoniemen Metall Oy	Stainless Team Finland Oy
Componenta Suomivalimo Oy	Levyosa Oy	Supset Oy
Ecomet Oy	Loggo Oy	TeamSteel Oy
Fincon Metal Oy	Masa-Tuote Ky	Teemastek Oy
Finnritilä Oy	Metallilaitte Oy	Timaco Oy
Galilei Tuotanto Oy	Metalliset Oy Leppävirta	Toivalan Konepaja Oy
Geotools Oy	MetalMix Oy	Toolfac Oy
Gebvell Oy	Metallityö Vainio Oy	Tuometall Oy
HLR Energia Oy	Oy Morehouse Ltd	Varfer Konepaja Oy
HT Lasertekniikka Oy	Oravikosken Konepaja Oy	Warkaus Works Oy
HögforsSahala Oy	Palfin Oy	Var-Met Oy
IS- Metall Oy	Parmarine Oy	WEMlgroup Oy
Jarmatic Oy	Ratesteel Oy	Viiler-Tuote
J-Metallikaluste Oy	Savon Putkihitsaus Oy	Wärtsilä Biopower Oy
Kiurumet Oy	Simetek Works Oy	
Komas Oy	Sincomp Oy	

<b>Koneiden ja laitteiden valmistus (29)</b>		
Andritz Oy Arctic Machine Oy Autorobot Finland Oy Dintrade Oy Farmi Forest Oy Foster Wheeler Energia Oy Huurre Finland Oy Kuopio Hydroline Oy	Hytar Oy Junttan Oy Kuormaväline Oy? Lametal Oy Lapinlahden Levypalvelu Oy Livakka Oy NK-Tuote Oy	Normet Oy Paakkilan Konepaja Oy Paineteho Oy Ponsse Oyj Rollset Oy Samesor Oy

<b>Sähkötekn. tuotteiden ja optisten laitteiden valm. (30-33)</b>		
Cognex Fin Kuopio eAvenue Oy Elektropoint Oy Fibox Tested Systems Oy Danfoss LPM	Genelec Oy GST Group Ltd Honeyvell Oy Mega-Kojeisto Oy Navix Oy	Norelco Oy Pasidelektro Oy RollTest Oy SKS Connecto Oy Ysako Oy

<b>Kulkuneuvojen valmistus (34-35)</b>		
Bella-Veneet Oy Haapajärven Kome Oy	Profile Vehicles Oy VAK Lapinlahti Oy	

<b>Muu valmistus ja mm. em. yritysten verkostokumppanit</b>		
Etteplan Oy Iisalmen Muovitek Oy Kuopion Kumi Oy	UK-Muovi Oy Savon Verhoomo Oy Sel-Plan Oy	VA-Varuste Oy Vejetek Oy

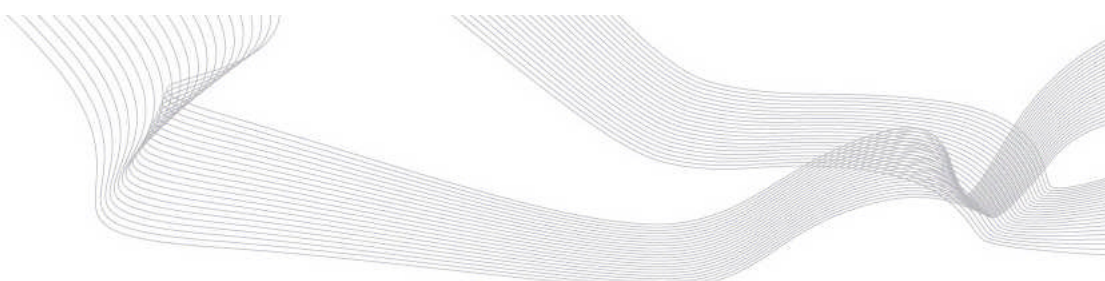
### 4.3. Teknologinen tilanne Pohjois-Savossa

#### 4.3.1. Yrityksissä ja yritysverkostoissa

Pohjois-Savossa veturiyritysten tuotannon ja tuotekehityksen menetelmät ja työkalut sekä niiden osaaminen ovat hyvällä tasolla, vaikka tietyissä asioissa osaamisen lisäämistä vielä kaivattaisiin. 3D-CAD on arkipäivää ja jonkinlaiset ERP-järjestelmät ovat useimmilla yrityksillä käytössä. PDM-järjestelmien käyttöönotto on veturiyrityksillä hyvässä vauhdissa. Muita digitaalisen koneenrakennuksen työkaluja kuten PLM-järjestelmiä, virtuaalimallinnusta ja simulointia käytetään edelleen varsin vähän. Tuotteiden modulointityö on hyvässä vauhdissa.

Tuotteen elinkaaren hallintaan liittyen on vielä runsaasti käyttämätöntä liiketoimintapotentiaalia. Useat veturiyritykset toteuttavat tai suunnittelevat toteuttavansa asiakkaille ja yhteistyökumppaneille kohdennettuja koulutuksia omissa akatemioidensa. Tuottavuuteen ja valmistettavuuteen kiinnitetään yhä enemmän huomiota, mutta kehitystarpeita on edelleen runsaasti.

Verkostokumppanien ja muiden pienempien yritysten teknologian ja osaamisen tasossa on vielä paljon kehittämistä. Valmistuksessa käytettävät teknologiat tunnetaan erinomaisesti, mutta verkostomainen toiminta ja siihen liittyvät työkalut ja osaaminen on vielä olematonta. Hyvin harva



pienemmistä yrityksistä harjoittaa tuotekehitystoimintaa ja 3D-suunnittelujärjestelmät, tuotetiedon hallinta ja toiminnanohjaus ovat yritystasollakin alkuvaiheessa puhumattakaan verkoston tasosta.

Kommunikaatio verkostossa toimii käytännössä tänään vielä sähköpostin sekä puhelimen välityksellä ja piirustukset siirtyvät yritysten välillä pääosin 2D-muodossa. Digitaalisen koneenrakennuksen soveltamisen suurimmaksi tekniseksi ongelmaksi nousee verkostopartnereiden työkalujen yhteensopimattomuus. Tietojen siirto työkalujen välillä joudutaan käytännössä tekemään manuaalisesti kopiaimalla. Tästä aiheutuu ylimääräisen työn lisäksi virheitä.

#### 4.3.2. Kehittäjäorganisaatioissa

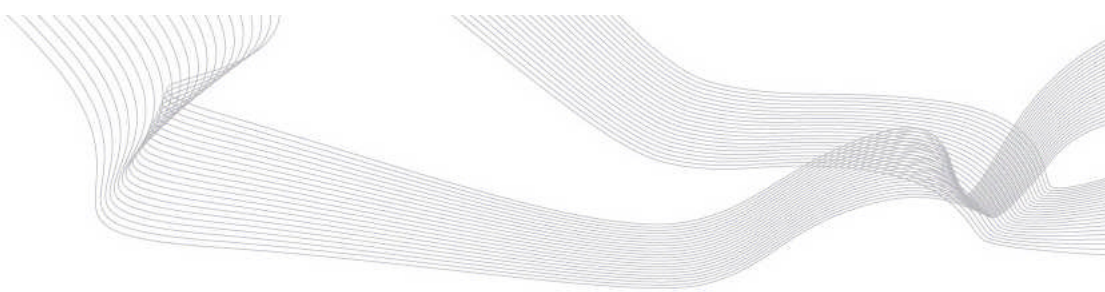
Tällä hetkellä Pohjois-Savossa ei ole teknistä yliopistoa. Sen vuoksi **ammattikorkeakoulun** tulee toimia alueellisena teknologian kehittäjänä ja siirtäjänä sekä verkottua yliopistojen kanssa siten, että niiden osaamista voidaan tuoda alueen yritysten käyttöön. Ammattikorkeakoulun tulee profiloitua siten, että se kykenee erottautumaan maan muista ammattikorkeakouluista ja pystyy nostamaan joitakin osaamisalueitaan kansainväliselle huipputasolle. Erityisen tärkeää olisi kyetä rakentamaan toimivat ja hyvät yhteydet MeKo-SHOKiin sekä muutamiin kansainvälisiin yhteistyökumppaneihin.

Teknolohiateollisuuden osalta ammattikorkeakoulun osaaminen on tällä hetkellä valtakunnan tasolla mitaten hyvää 3D-suunnittelussa, rakenteiden analysoinnissa ja mitoittamisessa, hitausautomaatioissa, tuotannon simuloinnissa ja etäohjelmoinnissa. Muotoilu ja käytettävyyden osaaminen sekä liiketalousosaaminen ovat myös hyvää kansallista tasoa. Missään näistä osa-alueista ei kuitenkaan yletä vielä kansainväliselle tasolle. Tunnistettuja kehityskohteita ovat erityisesti digitaalinen koneenrakennus sisältäen PDM-, ERP- ja PLM-järjestelmät, modulointi sekä tuotantomyötäinen suunnittelu. Tulevassa kehittymispanostuksissa halutaan

- a) vahvistaa edelleen olemassa olevia vahvuuksia (3D-suunnittelu, rakenteiden analysointi jne.) sekä kehittää
- b) digitaalisen koneenrakennukseen liittyvää modulointia ja tuotantomyötäinen suunnittelua sekä PDM- ja ERP- järjestelmätietämystä

Ammattikorkeakoulun lisäksi toinen merkittävä kouluttaja Pohjois-Savossa on ammatillinen **toinen aste** (Savon ammatti- ja aikuisopisto ja Ylä-Savon ammattiopisto). Nämä oppilaitokset toteuttavat pääosin yritysten osaavan työvoiman tarpeen tyydyttämiseen liittyvää perus- ja täydennyskoulutusta eri organisaatiotasolle. Lisäksi ne ovat toteuttaneet yritysten kanssa useita yhteisiä koulutusympäristö- ja kehityshankkeita, joista saadut kokemukset ovat myönteisiä. Ammattikorkeakoulun kanssa yhteistoiminta on ollut vähäistä, mihin pitää jatkossa kiinnittää paljon enemmän huomiota. Myös toisen asteen ammatillisten oppilaitosten keskinäisessä yhteistyössä on edelleen kehittämistarvetta. Toisella asteella voisi olla myös selkeämpi rooli yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnassa. Tätä roolia voisi vahvistaa esimerkiksi sillä, että toisen asteen ja yritysten yhdessä toteuttamissa uusissa oppimisympäristöhankkeissa Savonia-amk olisi tiiviisti mukana ja ne kytkettäisiin myös osaksi amk:n oppimisprosesseja.

Itä-Suomen (Savo ja Pohjois-Karjala) alueelle osaaminen on jakaantunut siten, että teknolohiateollisuuden piirissä toimivia ammattikorkeakoulujen toimipisteitä on Kuopiossa, Iisalnessa, Varkaudessa, Joensuussa ja Mikkelissä. Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulun vahva toimiala on ollut perinteisesti muovituotteiden suunnittelu ja valmistus. Viime aikoina ala on ollut muutostilanteessa, kun työ on siirtynyt halvan työvoiman maihin. Mikkelissä on panostettu paljon materiaali-



tekniikkaan ja korroosioon. Näiltä osin osaamisalueet eivät näyttäisi menevän olennaisesti päällekkäin Pohjois-Savon osaamisen kanssa.

**Kuopion yliopisto** toimii osin teknologiateollisuuden toimialuetta sivuavilla tieteenaloilla. Informaatioteknologian ja kauppatieteiden tiedekunnan kuuluva Kauppatieteiden laitos keskittyy toiminnassaan PK-yrityksiin ja yrittäjyyteen ja sillä on merkittävä rooli yritysten verkostoitumisen ja elinkaariliiketoimintavalmiuksien kehittämisessä. Tietojenkäsittelytieteen laitoksen voidaan ajatella tukevan digitaalista koneenrakennusta ja muuta verkoston tietojen käsittelykykyä. Pinnoitustekniikassa yliopisto jo tekee yhteistyötä ammattikorkeakoulun kanssa.

Muilla, lähinnä **teknillisillä yliopistoilla ja kauppakorkeakouluilla**, on tärkeä asiantuntijarooli alueemme teknologiyritysten kehittämishankkeissa. Tätä roolia pyritään jatkossa kytkemään tiiviimmin mukaan osaksi Savonia-amk:n ja Kuopion yliopistojen toimintaa.

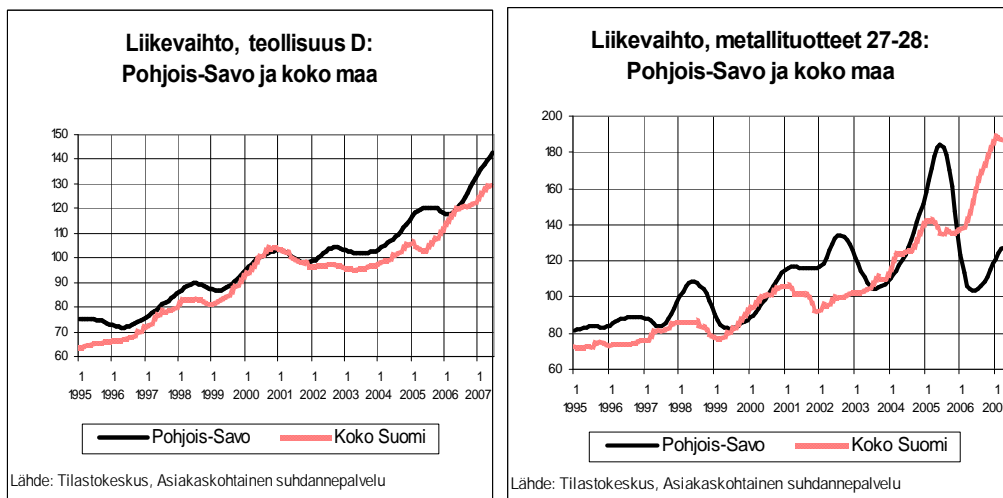
Tärkeä kehittäjätaho ja yritysten aktivoija Pohjois-Savossa on **yrityspalveluorganisaatioiden** verkosto. Niiden osalta tilanne on vielä kehitysvaiheessa. Niiden rooli yritysten kehittämistyön aktivoijana ja tukijana on kuitenkin keskeisen tärkeä, koska niiden tuottama kenttätyö on puolueetonta asiantuntijapalvelua. Jokainen seutukunta on organisoinut yrityspalvelut omien lähtökohtien pohjalta ja eri seutujen välinen yhteistyö on rakentunut pääosin EU-rahoitteisten hankkeiden kautta. Teknologiateollisuuden osalta keskeisenä yhteistyömuotona on ollut Tavoite 1-ohjelmakaudella Rautainen Savo-hanke. Kuopio ja Siilinjärvi olivat mukana siinä ohjelmakauden alkupuoliskon. Rautainen Savo-hankkeen toimesta tehtiin tiivistä ja myös menestyksellistä yhteistyötä Savonia-ammattikorkeakoulun ja maakunnan toisen asteen oppilaitosten kanssa.

Samalla kun yritykset verkottuvat, pitäisi myös kehittäjäorganisaatioiden verkostoitua. Tällä hetkellä verkostoitumista ei käytännössä ole ainakaan hallitussa mielessä. Jossain vaiheessa erilaiset konsortiot ja allianssit tulevat pakottamaan ainakin tutkimus- ja oppilaitokset verkostoitumaan, mutta sitä kautta toteutumisen aikataulu tulee olemaan liian hidas. Jotta kehittäjäorganisaatioiden verkostot voisivat aidosti palvella ja tukea yritysverkostoja niiden kehittämiseen tulisi ryhtyä ripeällä aikataululla.

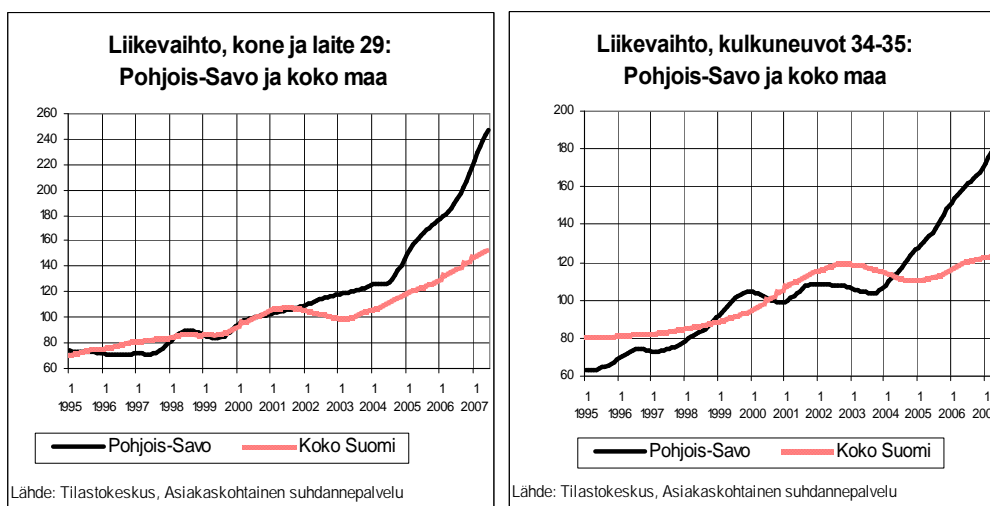
#### 4.4. Toimialan lähivuosien kasvunäkymät

Pohjois-Savon teknologiateollisuuden liikevaihto kasvoi Tilastokeskuksen mukaan 1990-luvun loppupuoliskolla vain 3,8 % vuodessa (koko maa 11,7 %). Kasvun ja kasvunopeuden eron selittää valtaosin sähkötekninen teollisuus, joka kasvoi koko maassa vielä tuolloin reippaasti (24 %/v) ja jonka osuus teknologiateollisuuden liikevaihdosta Pohjois-Savossa on suhteellisesti vähemmän kuin koko maassa (P-S n. 12 %; koko maa n. 50 %).

Aikavälillä 2000-2006 Pohjois-Savon teknologiateollisuuden liikevaihdon kasvu kohosi noin 7,5 %:iin vuodessa kun koko maan kasvu oli 6,7 %. Suomalaisella ja myös pohjoissavolaisella teknologiateollisuudella on menossa vahvan kehityksen ja kasvun vaihe. Yritysten liikevaihto kasvoi vuoden 2007 tammi-kesäkuussa koko maassa euromääräisesti 13 prosenttia verrattuna vuoden 2006 vastaavaan aikaan. Koko teollisuus Suomessa kasvoi vastaavaan aikaan 9 prosenttia. Eriytyisen vahvaa kasvu on Pohjois-Savossa ollut koneiden ja laitteiden valmistuksessa.



Kuva 4.4.1. Liikevaihdon kehitys koko teollisuudessa ja metallituotteissa Suomessa ja Pohjois-Savossa.



Kuva 4.4.2. Liikevaihdon kehitys kone- ja laite- sekä kulkuneuvoteollisuudessa.

Teknologiатеollisuuden **liikevaihto kasvoi** vuoden 2007 tammi-kesäkuussa maan keskiarvoa nopeammin Lapissa (+45 %), Satakunnassa (+37 %), **Pohjois-Savossa (+32 %)**, Kaakkois-Suomessa (+26 %), Etelä-Savossa (+ 23 %), Hämeessä (+17 %) sekä Etelä-Pohjanmaalla (+17 %). Muilla TE-keskusalueilla liikevaihdon kehitys oli hitaampaa kuin keskimäärin maassa. Lapin ja Satakunnan kasvulukuja kaunisti alkuvuonna erityisesti näillä alueilla toimivien metallien jalostusyritysten saamat viimevuotista korkeammat myyntihinnat terästuotteista ja värimetalleista. Muiden TE-keskusalueiden kasvuluvut johtuvat erityisesti kone- ja metallituoteteollisuuden yritysten vahvasta kehityksestä. Pohjois-Savon positiivisen tilanteen taustalla ovat maakunnan merkittävien veturiyritysten ja niiden verkostojen vahva kasvu ja kehittyminen.

Teknologiатеollisuuden kasvu Pohjois-Savossa on 2000-luvulla ollut varsin maltillista verrattuna moneen muuhun maakuntaan joskin Pohjois-Savon sisällä eri seutukuntien ja eri toimialaluokkien väliset kasvuerot ovat olleet merkittäviä. Tällä hetkellä keskeisten veturiyritysten globaalien mark-

kinoiden kysyntä on niin vahvaa, että veturiyritysten ja niiden valmistusverkoston kapasiteetti on riittämätön vastaamaan siihen. Lähivuosien osalta tämän vahvan kysynnän arvioidaan jatkuvan nykyisenkaltaisena ja näkyvän sekä merkittävänä liikevaihdon kasvuna (varovainen kasvuarvio keskimäärin noin 5 % / vuosi) että henkilöstömäärän kasvuna (varovainen kasvuarvio keskimäärin noin 2 % / vuosi). Jos veturiyritysten rohkeimmat kasvuennusteet toteutuvat, voi liikevaihdon kasvu ohjelmakauden aikana olla noin 10 %/vuodessa.

Taulukko 4.4.3. Toimialan kasvuennuste.

	Kehitysarviot		
	lähtötaso 2006	kasvu 2007-2013	tavoite 2013
henkilöstön määrä (varovainen kasvu)	6 500	1 000	7 500
(rohkea kasvuennuste)		2 000	8 500
liikevaihto milj. € (varovainen kasvu)	1 200	500	1 700
(rohkea kasvuennuste)		1 150	2 350

Taulukko 4.4.4. Teemaohjelman kasvutavoitteet.

	Kehitystavoitteet		
	lähtötaso 2006	kasvu 2007-2013	tavoite 2013
henkilöstön määrä minimikasvulla (2 %)	6 500	1 000	7 500
liikevaihdon maksimikasvu (10 %)	1 200 milj. €	1 150 milj. €	2 350 milj. €

Toteutuuko lähitulevaisuuden kasvu varovaisen tai rohkean kasvun mukaisena, on ainakin osittain kiinni siitä, miten hyvin kykenemme kohdentamaan tämän teemaohjelman mukaiset toimenpiteet ja tukemaan niillä parhaimman kasvupotentiaalin omaavia verkostoja ja niiden yrityksiä ja.

Pohjois-Savon teknologiayrityksistä noin 70 % on sellaisia, joiden henkilöstömäärä on alle 10 henkilöä ja vastaavasti noin 10 % on sellaisia yrityksiä, joiden henkilöstömäärä on yli 100 henkilöä. Toimialan kasvun toteutumisen kannalta onkin ensiarvoisen tärkeää tunnistaa se lähtökohta, että kasvun toteutuminen on keskeisesti kiinni maakunnan isojen veturiyritysten kasvusta ja siten myös niiden verkostokumppaneiden kasvusta. Tärkeää on toki myös tunnistaa pienemmät yritykset, jotka ovat kasvukykyisiä ja kasvuhaluista sekä tukea niiden kasvua käynnistyvillä hankkeilla.

#### **Kehityksen ja kasvun haasteet:**

1. Nykyisten verkostojen toiminnan kehittäminen
  - teknologinen kyvykkyys ja tuottavuus
  - osaaminen, osaavan työvoiman saatavuus ja imago
  - tuottavuuden kehittäminen verkostossa
  - elinkaariliiketoiminta
 tavoitteena aikaansaada maksimaalinen liikevaihdon kasvu minimihenkilöstömäärän lisäyksellä
2. Yritysten ja oppilaitosten aktivointi kehittämään toimintojaan
3. Uusien verkostojen muodostaminen ja uusien kumppaneiden lisääminen nykyisiin verkostoihin
4. Innovaatio- ja elinkaariliiketoiminnan verkostoitumismallien muodostaminen toimitusverkostojen rinnalle
5. Asiantuntijatahojen löytäminen yritysten kehittämistoimien tueksi

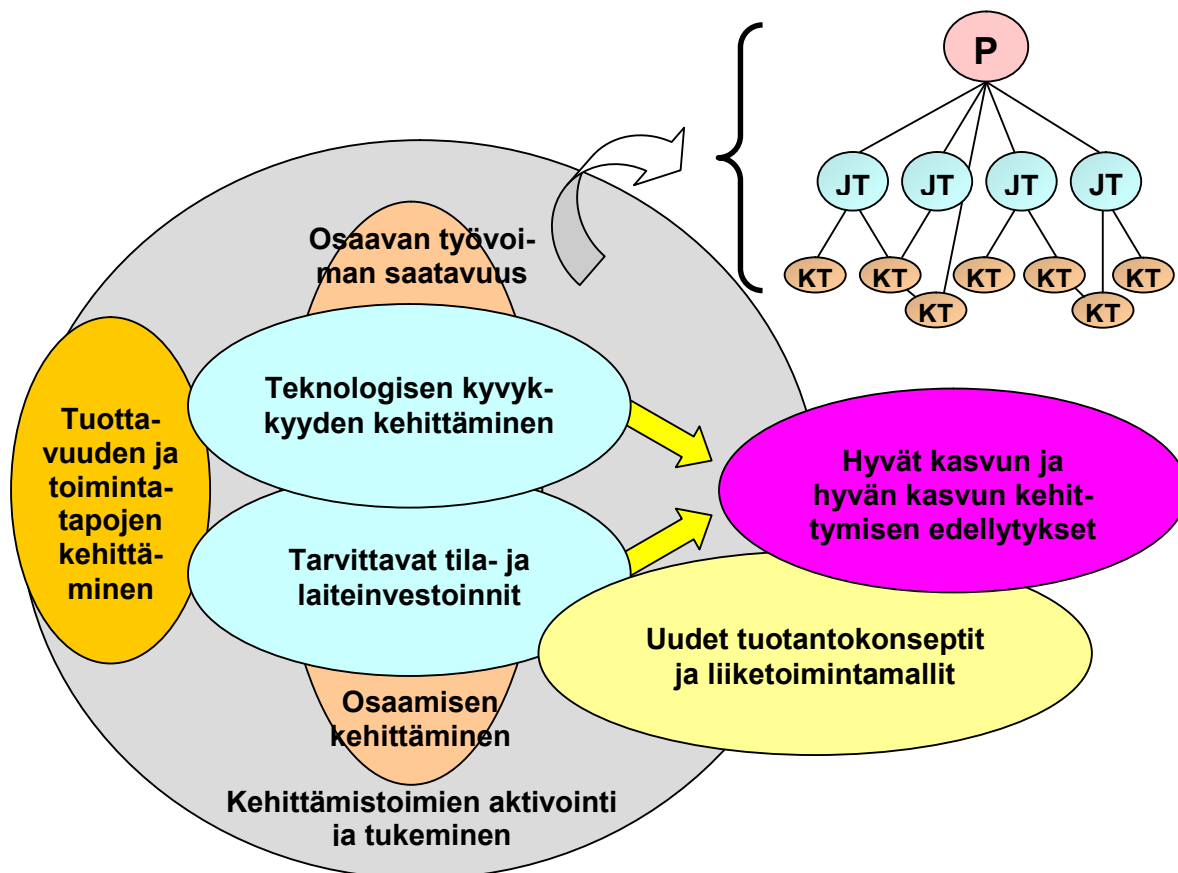
## 5. KOHDERYHMÄ SEKÄ KESKEISET KEHITTÄMISTARPEET JA PAINOPISTEALUEET

### 5.1. Kehittämisstrategia

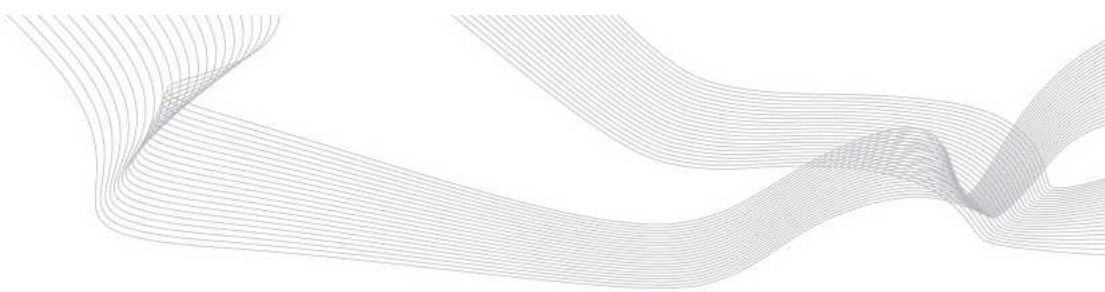
Pohjois-Savon teknologiateollisuuden kasvun ja kilpailukyvyn säilymisen ja kehittymisen edellytyksenä on, että maakunnan yritykset ja yritysverkostot ovat teknologisesti riittävän vahvoja ja joustavia sopeutumaan odotettavissa oleviin muutoksiin kansainvälisessä kilpailussa ja Suomen rajallisissa työvoimaresursseissa.

Veturiyritykset toimitus- ja palveluverkostoineen haluavat kasvaa ja menestyä sekä vastata globaalien markkinoiden vahvaan kysyntään. Yritysten ja toimintaympäristön innovatiivisuus sekä läheiset asiakaskontaktit luovat pohjan hyvien tuotteiden ja niihin liittyvien elinkaaritoimintojen kehittämiseen, minkä lisäksi on pidettävä yllä riittävää tuottavuutta. Korkean osaamis- ja hintatason maassa tuottavuus on keino pärjätä kireässä globaalissa kilpailussa. Tuottavuuden lisäksi osaava työvoima ja sen saatavuus on teknologiateollisuuden kasvun kynnyksikysymys.

Teknologia-teemaohjelman strategiana on tukea keskeisten verkostojen ja niissä olevien yritysten kehittymistä vahvistamalla yritysten toimintaympäristöä t&k-työssä, yritysverkostojen käyttämiä teknologia-alustoja, verkostotyövälineitä, tuottavuutta, kestäviä liiketoimintatapoja ja osaan työvoiman tarjontaa.



Kuva 5.1. Kasvuverkoston kehittämismalli.



Keskeisin kehittäminen tapahtuu yritysten ja kehittäjien välisissä verkostoissa. Tavoitteena on tukea päähankkijoiden valitsema strategioita ja kehittämisspyrkimyksiä julkisten toimijoiden tuella, mm. rakennerahastoja hyödyntämällä. Periaatteena on tunnistaa yhteistyössä yritysten kanssa verkostojen heikkoudet ja kehittämismahdollisuudet. Kehittämisen painopiste on verkoston pk-yrityksissä eli järjestelmä- ja komponenttitoimittajissa. Toimenpiteet suunnataan verkostojen yritysten teknologisen kyvykkyyden, liiketoimintaosaamisen ja henkilöstön osaamisen vahvistamiseen sekä näille edellytyksiä luovaan t&k-ympäristöön, henkilöstön osaamiseen ja osaavan työvoimaan saamiseen.

Toimintaympäristön vahvistamisen lisäksi tuetaan yrityskohtaisia toimenpiteitä EAKR-ohjelman yritystuilla ja Tekesin rahoituksella sekä muilla kansallisilla rahoituslähteillä.

**Tavoitteena on, että maakunnassa olisi ohjelmakauden lopussa vähintään kymmenen kilpailukykyistä, oman alueemme veturiyrityksen johtamaa, verkostoa.** Tämän tavoitteen saattaminen edellyttää eri toimijatahojen tiivistä ja roolitettua yhteistyötä.

Teknologiäteollisuuden uusien suunnittelu- ja tuotantomenetelmät –teemaohjelmassa vastataan toimintaympäristön haasteisiin ja määriteltyyn kehittämiss strategiaan seuraavilla painopistealueilla:

1. Verkostomainen toimintatapa ja sen edistäminen
2. Teknologisen kyvykkyyden kehittäminen
3. Työvoiman saatavuuden turvaaminen sekä osaamisen ja imagon kehittäminen
4. Elinkaariliiketoiminnan kehittäminen

Ohjelmakaudella on tarkoitus kehittää yritysten verkostoitumisen lisäksi kehitysorganisaatioiden verkostoimainen toimintatapa. Tarkoituksena on koota kaikki keskeiset toimijat samaan toimintaverkostoon ja sopia itse kullekin selkeä rooli ja myös kehittämisvastuu. Tärkeän pohjan yhteistoiminnalle muodostavat kohdassa 5.2. kuvatut kehittämiss kokonaisuudet ja niiden pohjalta käynnistyvät toimenpiteet. Tähän kehittämiss prosessiin on hyvä ottaa mukaan maakunnan keskeiset veturiyritykset jolloin kehitetty toimintatapa saadaan parhaalla mahdollisella tavalla palvelemaan yritysten tarpeita.

Teknologian ja osaamisen kehittymistä tuetaan myös rakentamalla yritysten ja kehittämiss organisaatioiden yhteisiä maakunnan painopistealueille keskittyviä toimintaympäristöjä, joihin kasvava osaaminen kerrytetään ja joiden tarkoituksena on varmistaa kestävä kasvu myös tulevaisuudessa.

## 5.2. Keskeiset kehittämistarpeet ja painopistealueet

### 5.2.1. Verkostomainen toimintatapa

Teknoliateollisuuden keskeisenä kehittämisen painopistealueena niin kansallisesti kuin myös Pohjois-Savon osalta on monipuolisen verkostoitumisen edistäminen. Toimitusverkostoissa verkostoitumisen luonne on nykysuuntauksen mukaisesti painottumassa lähes kaikkialla ns. kumppanuusverkostojen kehittämiseen. Näissä verkostomalleissa päähankkijat valikoivat pitkäaikaiseen yhteistyöhön sellaisia kumppanuusyrityksiä, jotka ovat valmiita kasvamaan ja kehittymään päähankkijan toivomalla tavalla ja aikataululla. Kumppanuuteen liittyy myös valmius ottaa tietty vastuu päähankkijan tuotekokonaisuudesta ja siihen liittyvästä kehittämistyöstä. Tämänkaltaisen systemaattinen verkostoituminen käynnistyi Suomessa Teknoliateollisuus ry:n TRIO-toimenpideohjelman aktivoimana 2004. Ensimmäiset systemaattiset, veturiyritysvetoiset, toimitusverkostoitusprosessit käynnistyivät Pohjois-Savossa 2005.

Pohjois-Savon teknoliateollisuuden veturiyrityksillä on käytössä useita erilaisia toimitusverkostoitumismalleja. Muutamat kone- ja laitevalmistuksen veturiyritykset ovat panostaneet vahvaan kumppanuuteen ja pitkäaikaiseen yhteistyöhön perustuvaan verkostomalliin ja sen kehittämiseen. Tällaisia päämiesvetoisia verkostoja Pohjois-Savossa on tällä hetkellä kehittymässä 3-4 kpl. Energiatoimialan laitevalmistuksessa kaupankäynti perustuu enemmän dynaamiseen, projektiluonteiseen, toimintatapaan jolloin verkostoituminen poikkeaa kumppanuusverkostomallista monella tavalla. Projektiin perustuvissa verkostomalleissa päähankkijoilla on kumppanuuteen perustuvat yhteistyösuhteet mm. suunnittelupalveluita tuotavien yritysten sekä joidenkin avainkomponenttien toimittajayritysten kanssa. Merkittävä osa valmistuspuolen palveluista ostetaan perinteisen alihankintaperiaatteen mukaisesti kilpailuttamalla.

Kaikkien näiden veturiyritysvetoisten toimitusverkostojen kehittäminen ja niiden Pohjois-Savossa toimivien kumppanuusyritysten kasvun mahdollistaminen on merkittävä tekijä koko toimialan tulevien vuosien tavoitellun kasvun varmistamisessa. Niiden rinnalle pitäisi kyetä generoimaan myös erilaisia innovaatio- ja elinkaariliiketoiminnan verkostoja, jotta kaikki keskeiset yritystoiminnan osa-alueet saataisiin verkostoitumiskehityksen piiriin.

### 5.2.2. Teknologisen kyvykkyyden kehittäminen

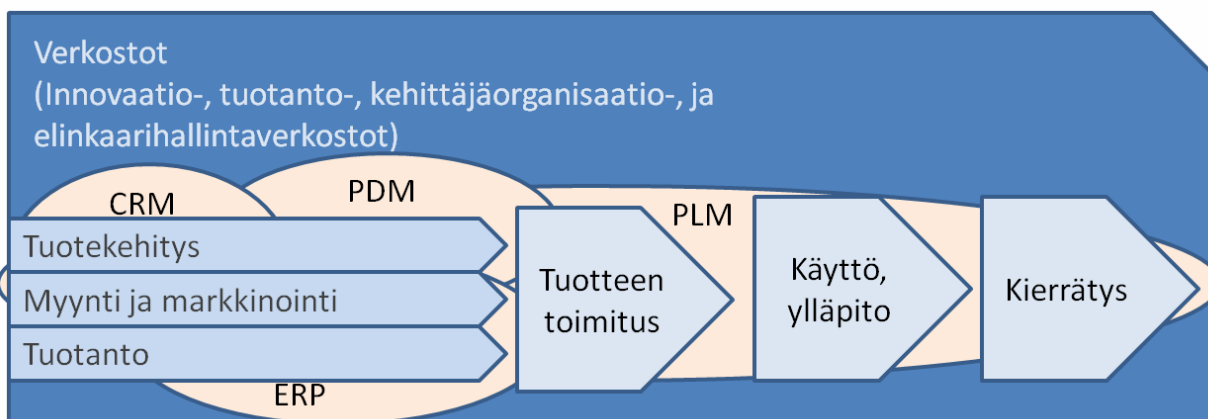
Teknologian käytön soveltaminen on tällä hetkellä hyvällä tasolla alueen veturiyrityksissä. Mitä alemmas toimitusketjussa siirrytään, sitä huonommin teknologia ja siihen liittyvä osaaminen hallitaan. Alueen oppilaitoksissa perusteknologian laatu on hyvällä tasolla, joskin kehittämistoimenpiteiden edellyttämä teknologinen taso tietyillä painopistealoilla on ohjelmakauden aikana nostettava vähintään kansalliselle tasolle.

Teknologisen kyvykkyyden kehittämisessä ja teknologian siirrossa teemaohjelmassa keskitytään toimitusketjun kannalta tärkeisiin teknologioihin veturiyrityksen asiakkaasta komponenttitoimittajaan asti. Kehittämistoimenpiteet mallinnetaan pilotoimalla niitä muutamiin toimitusketjun eri tasoilla oleviin yrityksiin, jolloin niiden teknologinen kyvykkyys ja tuottavuus saadaan viritettyä verkoston kannalta maksimitasolle. Pilotointihankkeista saadut kokemukset ja kertynyt osaaminen voidaan hyödyntää edelleen laajemmin maakunnassa kaikkiin potentiaalisiin kasvuhakuisiin verkostoyrityksiin. Apuna tässä mallinnustyössä käytetään kasvuverkoston kehittämisen mallia.

Teknologian kehittämismalli on luonteeltaan kaksijakoinen. Toisaalta kehitetään toimitusverkostojen ja alueen tutkimuslaitosten kanssa yhteisiä soveltavan tutkimuksen ja osaamisen toimintaympäristöjä, jotka palvelevat myös muita teemaohjelman painopistealueita. Toisaalta panostetaan valittujen yksittäisten verkostoyritysten osaamisen ja teknologisen kyvykkyyden kehittämismahdollisuuksiin. Yritysten teknologisten valmiuksien kehittämistä voidaan tukea myös kohdentamalla niille suoraa tukea toimintalinja yhdestä ja muista kansallisista rahoituslähteistä.

Teknologisten painopisteiden osalta maakunnassa ollaan tällä hetkellä hyvällä tasolla **hit-sausautomaatioissa** ja siihen liittyvässä tuotekehitystoiminnassa. Muut valitut teknologiset painopisteet liittyvät **koneistukseen** sekä **digitaaliseen koneenrakennukseen**, joka pitää sisällään virtuaaliset tuotekehitysmenetelmät, tuote- ja valmistustiedon elinkaarihallinnan toimitusketjussa, muotoilun ja käytettävyyden, kokoonpanon sekä tuotantomyyntäisen suunnittelun.

Tavoitteena on, että ohjelmakauden aikana maakuntaan muodostuu **3 - 5 soveltavan tutkimuksen ja koulutuksen toimintaympäristöä**, jotka tekevät tiivistä yhteistyötä alueen yritysten kanssa ja toteuttavat kansainvälisesti verkottunutta ja merkittävää soveltavaa tutkimusta. Toimintaympäristöjen rakentamisen yhteydessä toteutetaan valituille verkostoyrityksille kohdennettu teknologian kehittämisohjelma, jonka aikana muodostunutta osaamista siirretään muihin toimialan yrityksiin. Toimintaympäristöillä on omalla painopistealueellaan kriittisen massan ylittävä henkilömäärä ja ne hankkivat rahoituksensa ohjelmakauden jälkeen ja osin sen aikakin kansallisista ja kansainvälisistä rahoituslähteistä sekä toteuttamalla tutkimustoimeksiantoja koko maan teollisuudelle. Toimintaympäristöt tulevat yhdessä muodostamaan SHOKin alueellisen yksikön.



Kuva 5.2.1. Digitaalinen koneenrakennus verkostoissa.

**CRM** (Customer Relationship Management); asiakkuudenhallintajärjestelmä  
**ERP** (Enterprise Resource Planning); toiminnanohjausjärjestelmä  
**PDM** (Product Data Management); tuotetiedon hallintajärjestelmä  
**PLM** (Product Lifecycle Management); tuotteen elinkaaren aikaisen tiedon hallintajärjestelmä

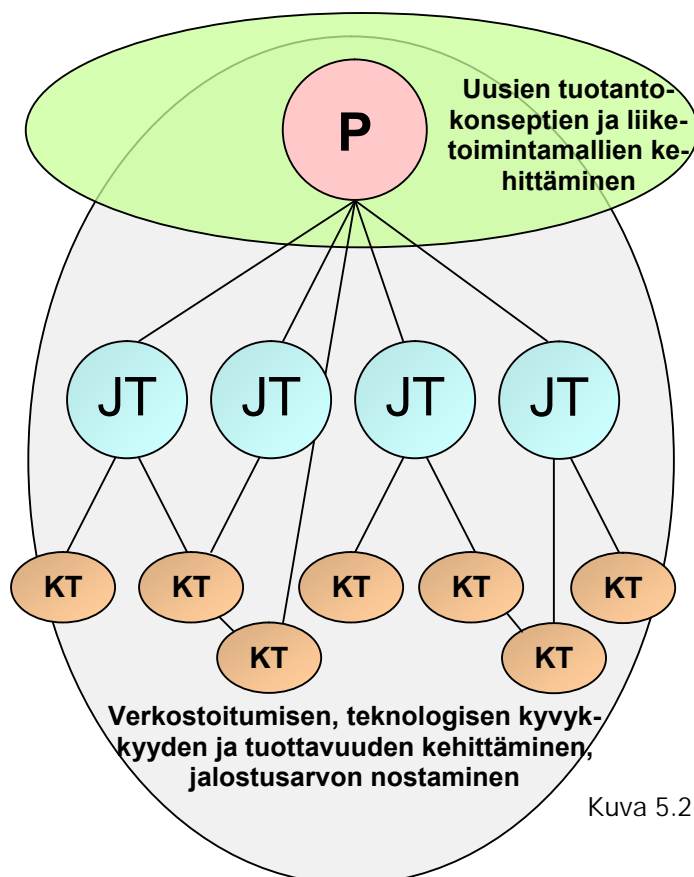
Teknologian kehittämisessä sekä toimintaympäristöissä että yrityksissä keskitytään tiettyihin maakunnan kannalta tärkeisiin painopisteisiin. Verkostoissa toimivien kymmenien yritysten ja toimintaympäristöjen teknologian saattaminen hyvälle kansalliselle tasolle edellyttää myös merkittäviä ponnistuksia ja sen vuoksi voimavarat on kohdennettava painopistealueisiin. Tärkein pai-

napiste on digitaalinen koneenrakennus, joka levitetään koskemaan kaikkia verkostoja ja koko tuotteen elinkaarta kuvan 5.2.1. mukaisesti.

Alla on lueteltu painopisteet, joihin teknologian kehittämisessä pääosin keskitytään.

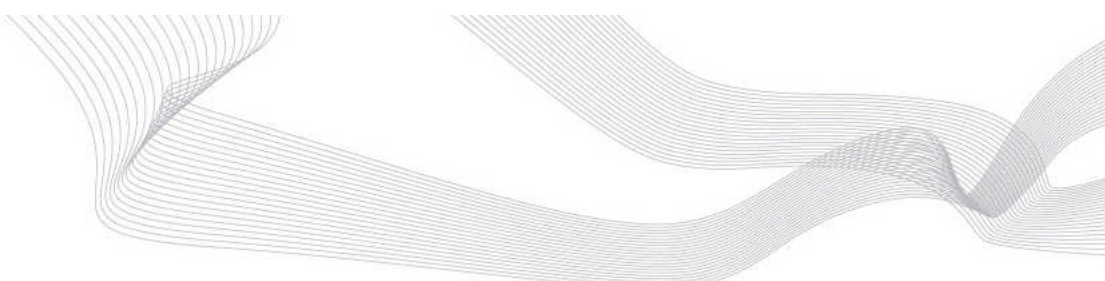
1. Digitaalinen koneenrakennus painottuen erityisesti seuraaviin kokonaisuuksiin
  - ◆ Virtuaaliset tuotekehitysympäristöt, erityisesti DFMA
  - ◆ Modulaarinen tuoterakenne ja kokoonpano
  - ◆ Tuotetiedon (PDM) ja tuotteen elinkaaren (PLM) hallinta toimitusketjussa
  - ◆ Toiminnanohjaus (ERP) toimitusketjussa
  - ◆ Simulointi
  - ◆ Muotoilun ja käytettävyyden huomiointi
2. Hitsausautomaatio ja hitsattujen rakenteiden suunnittelu ja analysointi
3. Liitäntävalmistusteknologioiden kuten koneistusteknologian ml. automaatio, menetelmäkehitys ja kunnossapito sekä materiaali- ja pinnoitusteknologian erityisesti hitsattavissa ja koneistettavissa rakenteissa

Teknologinen kyvykkyys osana verkostomaisen toimintatavan kehittämistä tarjoaa kilpailukyvyv kehittämissä. Paras hyöty saavutetaan siis silloin, kun teknologisen kyvykkyuden tarkastelu ja kehittäminen tehdään läpi koko verkoston.



Teknologisen kyvykkyuden tarkastelu ja kehittäminen tehdään läpi koko verkoston

Kuva 5.2.2. Teknologisen kyvykkyuden kehittäminen.



Teknologisen kyvykkyyden tarkastelun rinnalle liitetään usein myös muu tuottavuuden kehittämiseen ja jalostusarvon nostamiseen liittyvä tarkastelu ja kehittäminen. Monissa tällaisissa laajamittaisissa verkostonkehittämisprosesseissa kokonaistarkasteluun liittyvät myös erilaiset uusien tuotantokonseptien ja liiketoimintamallien kehittämiset erityisesti päähankkijatasolla. Tämä tarkastelu heijastuu usein myös eri kumppanuusyritysten roolin kasvamiseen verkostossa ja sen vuoksi myös niiden liiketoimintamallien ja liiketoimintaosaamisen pitää kehittyä. Tämän takia teknologisen kyvykkyyden kehittämiseen liittyy myös uusien liiketoimintamallien ja tuotantokonseptien tarkastelu kaikissa verkostoon kuuluvissa yrityksissä.

**Kehitettävä:**

1. Teknologiaavalintoihin (digitaalinen koneenrakennus, hitsaus- ja liitännäisteknologiat) liittyvää osaamis- ja tietämyspääomaa sekä oppimisympäristöjä
2. Mekanismeja, joilla syntyvää osaamista ja tietämystä voidaan viedä joustavasti ja monipuolisesti kehittyvien verkostojen ja verkostoyritysten hyödyksi, esim. 3D
3. Käytäntöjä ja menetelmiä, joilla tuottavuutta voidaan kehittää sekä yksittäisessä yrityksessä että laajemmin verkostossa
4. Toimintatapoja, joilla verkostot ja verkostoissa toimivat yritykset saadaan aktiivisesti kehittämään teknologista kyvykkyyttä

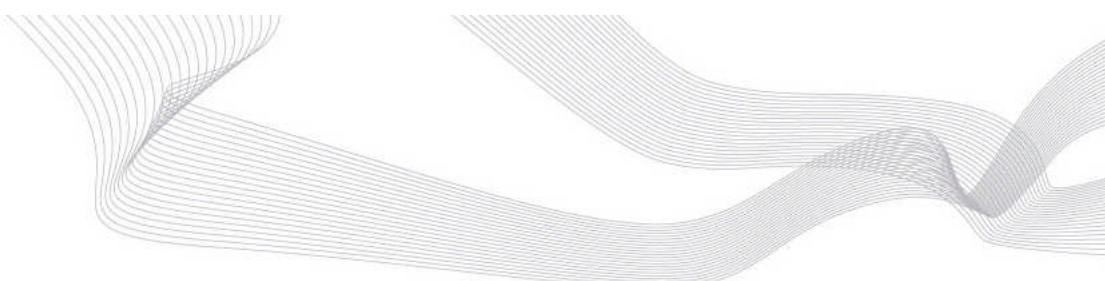
### 5.2.3. Työvoiman saatavuuden turvaaminen sekä osaamisen ja imagon kehittäminen

Osaavan työvoiman saatavuus on Pohjois-Savon teknologiateollisuuden yksi suurimpia haasteita alkaneella ohjelmakaudella. Osaavan työvoiman saatavuus liittyy läheisesti myös osaamisen ja imagon kehittämiseen ja näiden kaikkien tekijöiden hyvällä yhteisvaikutuksella voidaan löytää ratkaisu myös osaavan työvoiman saatavuusongelmaan.

Osaavan työvoiman saatavuus on noussut ongelmaksi sen takia, että koulutusjärjestelmien toimenpiteet eivät ole toimineet riittävän hyvin viime vuosien aikana. Toimimattomuuteen ovat vaikuttaneet mm. opiskeluiden keskeyttämiset, toimialan imago ja myös ikäluokkien pieneneminen. Toisaalta osaavan työvoiman saatavuus -haaste on kiinni siitä, miten vahvana yritysten kasvuneste toteutuu ja myös siitä, miten toimialan ja koulutuksen imagoa saadaan kehitettyä. Osaavan työvoiman saatavuustarve voidaan kohdentaa neljään eri ryhmään:

- o työntekijöihin
- o toimihenkilöihin
- o uusiin yrittäjiin ja
- o asiantuntijoihin

Teknologiateollisuuden henkilöstömäärä Pohjois-Savossa on tällä hetkellä noin 6 500. Toimialan kokonaiskasvun alkaneen ohjelmakauden aikana liikevaihdolla mitattuna arvioidaan olevan 5 % (maltillinen ennuste) – 10 % (rohkea ennuste). Tämä vastaa noin 1 000 – 2 000 uutta osaajaa. Samana ajanjaksona työvoimasta poistuu eläköitymisen kautta noin 17 % eli 1 100 henkeä. **Kokonaistarve** ohjelmakauden aikana on siis **noin 2 100 – 3 100 henkilöä**. Vuositasolla tarve on 300 - 450 henkilöä. **Suorittavaa työtä tekevien** määrä tästä kokonaistarpeesta on arviolta olevan Pohjois-Savossa keskimäärin noin **60 % (180 – 270 henkilöä)**. Tästä osa tulee normaalia nuorisosta koulutusreitillä ja osa erilaisten aikuiskoulutuspolkujen kautta. Opintojen aloittajia Pohjois-Savon oppilaitoksissa on vuosittain kone-, metalli- ja energiatekniikan alan toisella asteella noin 170 ja amk:ssa noin 80, sähkö- ja automaatiotekniikassa toisella asteella noin 215 ja



amk:ssa noin 100 sekä tieto- ja tietoliikenne tekniikassa amk:ssa noin 90. Aloituspaikkamääriä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että metalliteollisuus työllistää Pohjois-Savossa merkittävästi enemmän kuin sähkö- ja automaatioteollisuus.

**Toimihenkilöitä tarvitaan** kokonaistarpeesta keskimäärin noin **40 %** eli vuodessa noin 120 – 180 henkilöä riippuen toimialan kasvusta. Luvussa ovat mukana vain yrityksissä työskentelevät toimihenkilöt. Koska mm. tutkimuksen ja koulutuksen piirissä työskentelee myös osa toimihenkilöistä, on todellinen luku jonkin verran suurempi. Toimihenkilöiden koulutustarpeet ja osaamisvaateet vaihtelevat suuresti työtehtävistä riippuen. Yleisenä piirteenä on kuitenkin osaamisvaateiden kasvaminen ja monipuolistuminen. Nämä henkilöt tulevat yrityksiin pääsääntöisesti normaalien koulutusjärjestelmien eri koulutusohjelmien kautta.

Ennustettu tarve on niin suuri, että ainakaan nykyiset nuorisoasteelta valmistuneet eivät riitä tyydyttämään tarvetta varsinkin kun merkittävällä osalla **opiskelijoista opinnot viivästyvät tai keskeytyvät**. Yksi ohjelman tärkeä tavoite onkin saada alan opiskelijat suorittamaan opintonsa loppuun määräajassa. Tärkeällä sijalla ovat tällöin opintojen sitominen entistä tiukemmin työelämään ja opettajien valmiuksien parantaminen. Tässä roolissa nousevat tärkeään asemaan uudet oppilaitosten ja yritysten yhdessä kehittämät oppimisympäristöt. Niitä tulisi kehittää tärkeimmille teollisuuspaikkakunnille ja sellaisille osaamisaluille, jotka tukisivat riittävästi keskeisiä teknologisia painopistealueita.

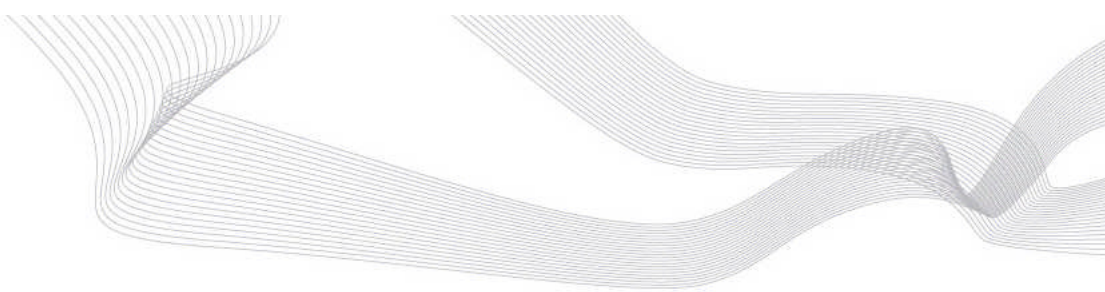
Yrityksissä tarvitaan myös korkeammin koulutettua henkilökuntaa. Sen vuoksi olisi tärkeää, että maakuntaan saataisiin alan ylempään ammattikorkeakoulututkintoon johtava koulutusohjelma ja muuntokoulutus insinööristä DI:ksi. Lähinnä ammattikorkeakoulun tehtäväksi jää aktivoida yritysten ja tutkimuslaitosten palveluksessa olevia diplomi-insinöörejä jatkamaan opintojaan tohtorin tutkinnon suorittamiseksi.

**Kolmas tärkeä ryhmä** osaavan työvoiman saatavuus -tarpeissa **on uudet yrittäjät**. Siirtyminen verkostomaiseen toimintatapaan edellyttää mikro- ja pienyritysten panostusta mm. liikkeenjohdoliisiin valmiuksiin ja teknologiseen kyvykkyyteen. Tämä tarkoittaa sitä, että niissä yrityksissä, joilla on edessä omistusjärjestelyjä, tarvitaan kyvykkäitä omistajayrittäjiä. Vuositasolla tämä tarve Pohjois-Savossa on merkittävä, koska tarvitaan korvaavia yrittäjiä lopettavien tilalle ja uusia yrittäjiä käynnistämään uutta yritystoimintaa.

**Neljäs osaavan työvoiman saatavuuteen** liittyvä haaste **kohdistuu kyvykkäiden asiantuntijoiden** löytämiseen alueemme yritysten kehittämishankkeisiin. Omalla alueellamme heitä ei vielä ole kovin paljon, mutta tarve jatkossa kasvaa melkoisesti. Osa näistä tarvittavista asiantuntijoista voi olla myös opintojaan päättäviä opinnäytetyöntekijöitä. Olisi hyvä, että ainakin osalla heistä olisi juuret Savossa, jolloin olisi todennäköisempää, että he myös jäisivät töihin tälle alueelle.

Osaavan työvoiman saatavuuden yksi tärkeä kulmakivi on **toimialan imagon parantaminen** erityisesti nuorten keskuudessa. Viimeisten vuosien aikana erilaisia paikallisia imagokampanjoita on toteutettu, mutta yhtenäinen maakunnallinen konsepti puuttuu.

Työvoiman saatavuuden turvaaminen sekä osaamisen ja imagon kehittämiseen liittyvät asiat tulevat jatkossa koskettamaan koko verkostoa yksittäisen yrityksen rinnalla. Tämä tarkoittaa sitä, että myös näihin osa-alueisiin liittyvät toimenpiteet voidaan kohdentaa samanaikaisesti saman verkoston useampaan yritykseen. Toisaalta alueellamme on runsaasti sellaisia kasvuyrityksiä, joiden verkostokumppanit ja päähankkijat ovat muualla. Näin ollen tähän painopistealueeseen liit-



tyvien toimenpiteiden pitää olla sellaisia, että ne voidaan kohdentaa myös yksittäiseen yritykseen.

Yksi tärkeimpiä Suomalaisen teknologiateollisuuden kilpailukykytekijöitä on **ollut yritysten osaava henkilöstö**. Kilpailu kiristyy ja yritysten toimintaympäristö muuttuu entistä haasteellisemmaksi. Uuden teknologian monipuolinen hyödyntäminen yritysten arjessa lisääntyy ja monet muut tekijät asettavat yritysten henkilöstön osaamiselle entistä suurempia vaateita. Entistä pienemmät yritykset ovat mukana myös globaalissa toiminnassa joko yksin tai päähankkijoidensa kanssa. Päähankkijat ulkoistavat toimintojaan pienemmille kumppaniyrityksille ja edellyttävät niiltä yhtä tehokasta toimintaa ja teknologista kyvykkyyttä, kuin heillä itselläänkin on. Uudelle osaamiselle on näissä tilanteissa kova kysyntä. Osaamisen kehittämisen tarpeet kohdistuvatkin siten laaja-alaisesti kaikkiin yrityksen henkilöstöryhmiin ja kaikkiin yrityksen toimintoihin. Tarpeet kohdistuvat myös johdon liiketoimintaosaamisen sekä erilaisten tuottavuuden ja toimintatapojen kehittämisen osaamiseen. Tarvetta olisikin kehittää järjestelmä ja toimintatapa, jolla voidaan vaikuttaa pitkäjänteisesti koulutusjärjestelmien palvelun sisällön ja toimintatapojen kehittämiseen.

Toinen merkittävä osaamisen kehittämiskohde on **yrityksiin tulevat uudet työntekijät ja heidän osaamisensa**. Yritykset odottavat, että oppilaitoksista tulevat nuoret ja aikuiset ovat tiedoiltaan ja taidoiltaan sellaisella tasolla, että yritykset voivat laittaa heidät mahdollisimman nopeasti tuottavaan työhön. Oppilaitoksilla pitäisikin olla ajan tasalla oleva ja jatkuvasti päivittyvä tieto siitä, mikälaista osaamista yritykset uusilta työntekijöiltä odottavat ja edellyttävät. Olemassa olevan koulujärjestelmän pitäisi pystyä tällainen palvelu yrityksille tuottamaan edellyttäen, että yritykset osallttaan kertovat heille avoimesti uusien henkilöiden osaamistarpeet. Haasteeksi nouseekin se, **miten oppilaitosten opettajien osaaminen** voidaan pitää ajan tasalla.

Tärkeänä osaamisen kehittämisen haasteena on löytää sellaisia kehittämisen malleja ja toimintatapoja, joita erikokoiset yritykset voivat joustavasti käyttää riippumatta siitä, missä yritys sijaitsee.

**Kehitettävä:**

1. Malli, jolla toimialan hyviä käytäntöjä siirretään muualta maasta Pohjois-Savoon
2. Uusia koulutusmalleja, joiden avulla koulutetaan uusia osaavia osaajia joustavasti erilaisiin osaamistarpeisiin
3. Muutama kohde, johon soveltuu oppilaitosten ja yritysten yhteinen todellinen ja/tai virtuaalinen oppimisympäristö sekä uusia caseja e-oppimisen toteutukseen
4. Malli, jolla alueen nuoret ja aikuiset saadaan kiinnostumaan teknologiatomialasta
5. Käytäntö, jolla alueen yritykset yhdessä esim. oppilaitosten kanssa luovat yhteisiä työvoimapankkeja
6. Oppilaitoksille ja yrityksille yhteisiä toimivia osaamisen kehittämisen ja hallinnan työkaluja
7. Toimintamalli, jolla teknologia-alan opettajien ammatillinen osaaminen päivitetään
8. Yhteistyömalli, jolla lisätään eri toimialan yritysten ja teknologiayritysten yhteistyötä
9. Käytäntö, jolla Pohjois-Savo markkinoidaan paluumuuttajille ja työperäisille maahanmuuttajille
10. Malli, jolla ”jäljitämme” täältä muualle kone- ja metallialaa opiskelemaan lähteneet ja valmistusvaiheessa olevat henkilöt
11. Aktiivisia imagotoimenpiteitä nuorille peruskoululaisille ja lukiolaisille sekä heidän opettajilleen

#### 5.2.4. Elinkaariliiketoiminnan kehittäminen

Elinkaariliiketoiminnalla tarkoitetaan sellaisten ratkaisujen kehittämistä, jotka auttavat asiakkaita maksimoimaan prosesseistaan saamansa taloudellisen höydyn koneiden ja laitteiden koko elinkaaren ajan. Asiakkaiden prosessien koko elinkaaren kattavaan tuote- ja palvelutarjontaan kuuluvat uusinvestoinnit, kunnossapito ja huolto, prosessien parannukset sekä modernisoinnit ja uusinnat.

Elinkaariliiketoiminnan tarkoituksena on siten lisätä asiakkaan tuotteesta saamaa arvoa. Samalla se parantaa asiakkaan liiketoimintaa ja tietenkin myös lisää toimittajan liikevaihtoa. Näin molemmat hyötyvät liiketoiminnasta. Asiakkaan ja toimittajan välille syntyy positiivinen riippuvuussuhde, jossa kumpikin sitoutuu toimimaan vastuullisesti ja ratkaisuja synnyttävällä tavalla. Verkostossa toimittaessa on yksittäisen yrityksen hankala tuottaa elinkaariliiketoimintaan kuuluvia palveluita yksin vaan siihen tarvitaan yleensä koko verkostoa. Tällöin nousevat merkittävään asemaan verkoston tietoliikennejärjestelmät.

Onkin luonnollista, että elinkaariliiketoimintaa kehitetään Pohjois-Savon teknologiayritysten verkostoissa samaan aikaan ja integroituna osana digitaalisen koneenrakennuksen järjestelmien kehittämistä. Tällöin on mahdollista rakentaa jopa maailman mittakaavassa kehityksen kärjessä olevia verkostorakenteita. Elinkaariliiketoimintaan keskittyvä verkosto poikkeaa joiltain osin rakenteeltaan tuotantoverkostosta, mikä tekee tehtävästä vielä haastavamman. Verkostoihin tarvitaan yrityksiä monilta muilta eri toimialoilta.

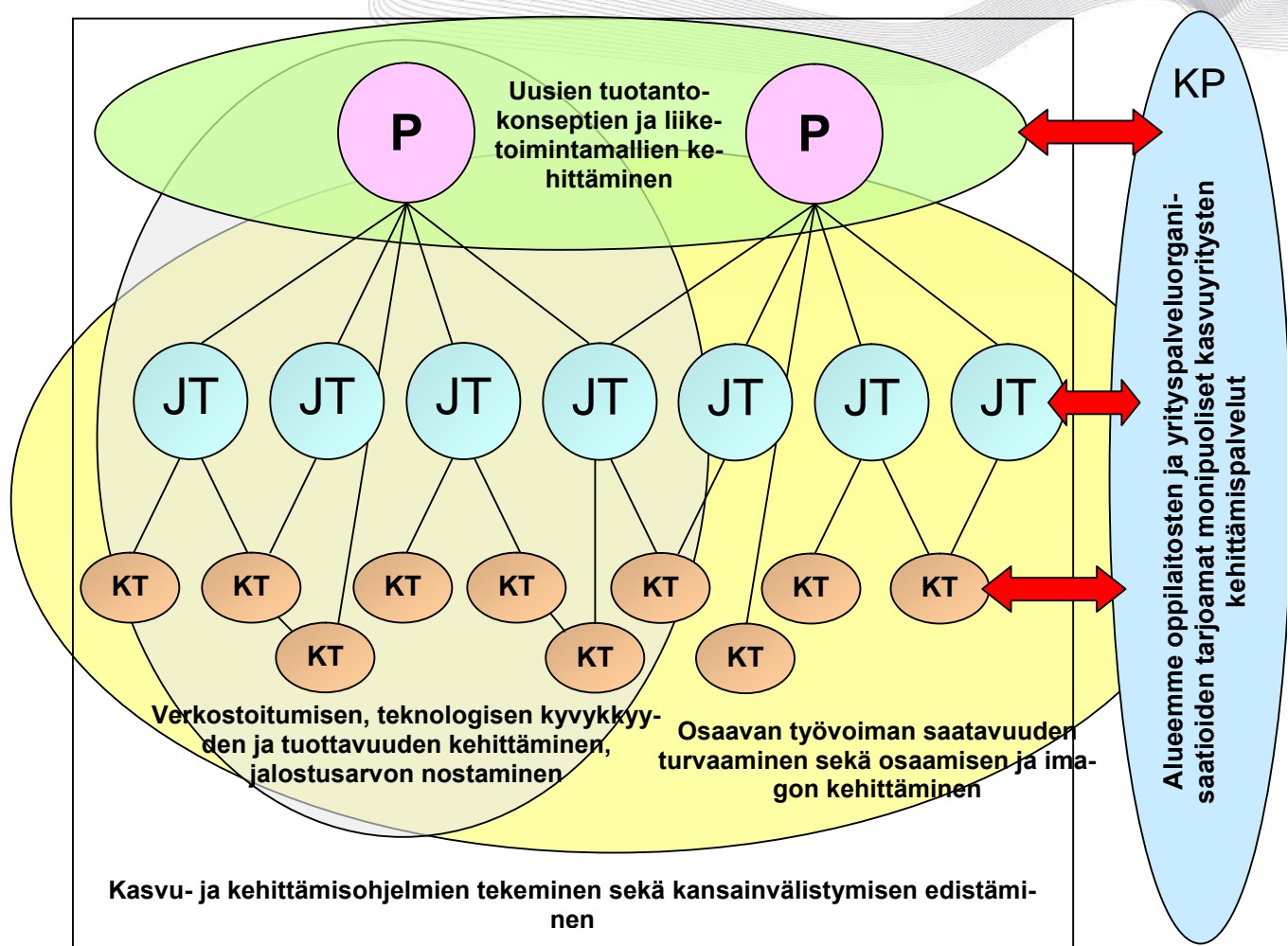
##### **Kehitettävä:**

1. Yhteistyömalleja, joilla voidaan yhdessä veturiyritysten kanssa kehittää niiden liiketoimintaa tukevia elinkaariliiketoiminnan verkostoja
2. Tietämystä ja yhteistyöverkostoja, joiden avulla voidaan olla kehittämässä alueemme teknologiayrityksille erilaisia elinkaariliiketoiminnan verkostoja

#### 5.2.5. Yhteenveto

Edellä olevissa teemaohjelman kuvauksissa on pyritty tarkastelemaan mahdollisimman monipuolisesti niitä haasteita ja mahdollisuuksia sekä myös kehittämistarpeita, joita Pohjois-Savon teknologiateollisuuteen ja sen toimintaympäristöön liittyy. Erityisen tärkeänä on nähty se, että teemaohjelman valmistelun aikana on tunnistettu ne kehittämistarpeet, joiden pohjalta tulee käynnistää useita EAKR- ja ESR- rahoitteisia kehittämistoimia tukemaan alueemme yritysten vahvaa kasvukehitystä.

Kehittämistoimenpiteiden keskeisinä toteuttajatahoina tulevat toimimaan alueemme oppilaitokset ja yrityspalveluorganisaatiot. Onnistuminen toimenpiteiden toteutuksessa edellyttää niiltä tiivistä ja luottamuksellista keskinäistä yhteistyötä sekä aktiivista vuoropuhelua eri "tasoilla" olevien verkostoyritysten kanssa. Oppilaitosten ja yrityspalveluorganisaatioiden kehittämispalveluiden kokonaisuudesta pyritään kehittämään yrityksiin päin järjestelmätoimittajien kaltainen kokonaiskehittämispalvelu KP, jota on kuvattu seuraavalla sivulla olevassa kuviossa.



Kuva 5.2.5. Painopistealueiden, kehittämistoimenpiteiden ja eri toimijoiden kokonaisuus

## 6. YHTEISTYÖ MUIDEN TEEMOJEN JA TOIMIJOIDEN SEKÄ MAAKUNTIEN KESKEN

Pohjois-Savon teknologiateollisuuden kehittymisen kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että teknologia-teemaohjelman avulla kyetään aikaansaamaan aidot ja molemminpuoliset yhteistyökäytännöt mm. seuraaviin teemoihin ja yhteistyötahoihin:

- mittaus- ja sensoriteknikka sekä energia- ja ympäristöteknologia –teemat
  - o yhteistyö pyritään saamaan hyvin konkreettiselle ja käytännönläheiselle tasolle mm. seuraavien asioiden osalta
    - energia- ja ympäristöteeman yritysten kone- ja laitevalmistuksen kehittämistoimia tehdään tiiviissä yhteistyössä ko. teeman toimijoiden kanssa
    - mittaus- ja sensoriteknikan teeman yritysten teknologiaosaamista pyritään siirtämään aktiivisesti teknologia-alan yritysten koneisiin ja laitteisiin
- Meko-shok Oy (metalli- ja koneenrakennusalan strateginen huippuosaamiskeskittymä)
  - o yhteistyön avulla pyritään löytämään sellaiset käytännöt, jotka mahdollistavat Meko-shok-toiminnassa syntyneet tietämyksen siirtämisen alueemme yritysten hyödyksi
- Älykkäät koneet osaamisklusteri (Teknologiakeskus Hermia)

- yhteistyön avulla pyritään löytämään sellaiset käytännöt, jotka mahdollistavat Älykkäät koneet -osaamisklusteritoiminnassa syntyneet tietämyksen siirtämisen alueemme yritysten hyödyksi
- Tekes-ohjelmat
  - teemaohjelman ja sen toimenpiteiden avulla pyritään aikaansaamaan tiiviit ja alueemme yrityksiä palvelevat yhteistyökäytännöt tärkeimpien Tekes-ohjelmien, kuten Digitaalinen tuoteprosessi, Liito – Uudistuva liiketoiminta ja johtaminen, SISU 2010, Toiminnalliset materiaalit ja Tuotantokonseptit, kanssa
- Teknilliset yliopistot, VTT ja kauppakorkeakoulut
  - yritysyhteistyön avulla tunnistetaan ne yliopisto- ja tutkimuslaitostahot sekä kauppakorkeakoulut, joihin pyritään aikaansaamaan tiiviit ja alueemme yrityksiä palvelevat yhteistyösuhteet
- Itä-Suomen maakuntien teknologiatoimialan kehittämishankkeet
  - yhteistyön avulla pyritään tunnistamaan yhteisiä itäsuomalaisia kehittämisen painopiste-alueita sekä toimijoiden että yritysten osalta pyritään saamaan hyvin konkreettiselle ja käytännönläheiselle tasolle mm. seuraavien asioiden osalta
- Teknologiateollisuus ry:n TRIO-toimenpideohjelma
  - yhteistyön avulla pyritään siirtämään TRIO-ohjelman hyviä verkostoitumiskäytäntöjä alueemme yritysten hyödyksi

**Kehitettävä toimintatapa, jolla**

1. varmistetaan kiinteät yhteistyömallit toimialan kehityksen kannalta kaikkien oleellisten toimijatahojen kanssa
2. verkostojen pienimmät yritykset saadaan aktivoitua lähtemään mukaan Tekes-ohjelmiin

## 7. TEEMAOHJELMAN KOORDINOINTI JA KEHITTÄMISTOIMENPITEIDEN GENEROINTI

Teemaohjelman koordinointi on tärkeä osa etsittäessä keinoja pohjoissavolaisen teknologiateollisuuden kokonaiskehittämiseen ja sitä tukevan toimintaympäristön aktivoimiseen.

Teemaohjelma tarvitsee koordinointiresurssin, joka organisoii koordinointiin liittyvät eri toimijoiden kokoontumiset sekä ohjaus- tai klusteriryhmän toiminnan. Jälkimmäinen ryhmä toimii myös teemaohjelman toimenpiteiden vaikuttavuuden ja sisällön arviointitahona sekä myös analysoi käynnistettyjen toimenpiteiden rinnalle ja jatkoksi tarvittavia uusia toimenpiteitä. Tässä ryhmässä maakunnan yrityksillä olisi keskeinen rooli!

Teemaohjelman rooli kehittämistoimenpiteiden generoinnissa on monitahoinen. Yksi tärkeimmistä rooleista on generoida sellaisia EAKR- ja myös ESR- rahoitteisia hankkeita, joilla voidaan suoraan edistää yritysten kasvua ja kehittymistä. Tämänkaltaisen hankegenerointi tapahtuu normaalien EAKR- ja ESR- hankkeiden hakuprosessien yhteydessä järjestettävissä kohdennetuissa hankehauissa tiettyihin kehittämisen osa-alueisiin. Pohja näille kohdennetuille hankehauille valituihin kehittämiskokonaisuuksiin haetaan systemaattisten yritystapaamisten pohjalta syntyneitten laajemman yritysjoukon kehittämistarpeitten pohjalta ja teemaohjelman ohjausryhmän päätöksellä.