



## ROCKET-hanke

### Loppuraportti, osio 1

Lauri Tenhunen & Seppo Niittymäki (toim.)

**Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK):** Lauri Tenhunen, Seppo Niittymäki, Marina Weck,  
**Laurea ammattikorkeakoulu (LAUREA):** Tarja Meristö, Jukka Laitinen, Anneli Manninen  
**Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT):** Martti Mäkimattila  
**Metropolia ammattikorkeakoulu (Metropolia):** Pekka Hautala, Timo Junell, Maarit Keskitalo  
**Kymenlaakson ammattikorkeakoulu (KyAMK):** Markku Huhtinen, Kari Stenman, Arja Sinkko  
**Saimaan ammattikorkeakoulu (Saimia):** Heikki Turhanen  
**Turun ammattikorkeakoulu (TuAMK):** Tero Reunanen, Rina Bao, Riitta Windahl

Lauri Tenhunen & Seppo Niittymäki (toim.)  
ROCKET-hankkeen loppuraportti, osio 1

**Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK)**  
**Laurea ammattikorkeakoulu (LAUREA)**  
**Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT)**  
**Metropolia ammattikorkeakoulu (Metropolia)**  
**Kymenlaakson ammattikorkeakoulu (KyAMK)**  
**Saimaan ammattikorkeakoulu (Saimia)**  
**Turun ammattikorkeakoulu (TuAMK)**

Lauri Tenhunen, Seppo Niittymäki, Marina Weck,  
Tarja Meristö, Jukka Laitinen, Anneli Manninen  
Matti Mäkimattila  
Pekka Hautala, Timo Junell, Maarit Keskitalo  
Markku Huhtinen, Kari Stenman, Arja Sinkko  
Heikki Turhanen  
Tero Reunanen, Rina Bao, Riitta Windahl

e-julkaisu  
ISBN 978-951-784-602-8 (PDF)  
ISSN 1795-424X  
HAMKin e-julkaisuja 5/2013

painettu  
ISBN 978-951-784-603-5  
ISSN 1795-4231  
HAMKin julkaisuja 2/2013

© Hämeen ammattikorkeakoulu ja kirjoittajat

**JULKAISIJA – PUBLISHER**

Hämeen ammattikorkeakoulu  
PL 230  
13101 HÄMEENLINNA  
puh. (03) 6461  
julkaisut@hamk.fi  
www.hamk.fi/julkaisut

Hämeenlinna, huhtikuu 2013

# ROCKET -hankkeen loppuraportti, osio 1

Lauri Tenhunen & Seppo Niittymäki (toim.)

Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK)

Lauri Tenhunen, Seppo Niittymäki, Marina Weck

Laurea-ammattikorkeakoulu (LAUREA)

Tarja Meristö, Jukka Laitinen, Anneli Manninen

Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT)

Martti Mäkimattila

Metropolia ammattikorkeakoulu (Metropolia)

Pekka Hautala, Timo Junell, Maarit Keskitalo

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu (KyAMK)

Markku Huhtinen, Kari Stenman, Arja Sinkko

Saimaan ammattikorkeakoulu (Saimia)

Heikki Turhanen

Turun ammattikorkeakoulu (TuAMK)

Tero Reunanen, Rina Bao, Riitta Windahl

Hämeenlinna 25.3.2013

ROCKET -hankkeen loppuraportti .....	1
0. ESIPUHE, LÄHTÖKOHDAT JA ARVIOINTI (TENHUNEN, NIITTYMÄKI) .....	4
1. PROJEKTIN HALLINTA (WP1, TENHUNEN, NIITTYMÄKI) .....	13
2. TIEDOTTAMINEN (WP2, TENHUNEN, NIITTYMÄKI).....	15
3. TUTKIMUS (WP 3, MÄKIMATTILA).....	19
3.1 Ammattikorkeakoulut pk-yritysten innovaatiotoiminnassa ja kansainvälistymisessä .....	19
3.2 Aiemmat tutkimukset ammattikorkeakoulujen ja yritysten välisestä TKI toiminnasta .....	20
3.3 Rocket-tutkimus.....	21
3.3.1 Tutkimuksen lähtökohdat.....	21
3.3.2 Teoreettisen viitekehyksen ja käsitteiden taustoitus .....	22
3.3.3 Tutkimusasetelma ja tulokset.....	26
4. INNOVAATIO- JA TUOTEKEHITYSPROSESSIT (WP4).....	34
4.1 Alueellinen ennakkointi osana pk-yrityksen innovaatioprosessia (Laitinen, Meristö, Manninen) .....	34
4.1.1 Pk-yrityksen lähtökohdista.....	34
4.1.2 Alueellisesta ennakkointi- ja innovaatiojärjestelmästä .....	35
4.1.3 Länsi- ja Keski-Uudenmaan kokemuksia tulevaisuusorientaatiosta innovaatioissa .....	36
4.1.4 Pk-yrityslähtöinen toimintamalli.....	36
4.1.5 Hyödyt pk-yrityksille.....	37
4.2 Kysely ammattikorkeakouluille ja yrityksille (Junell).....	39
4.2.1 Kyselyn rakenne ja aihekokonaisuudet.....	39
4.2.2 Kyselyn tuloksia ja yhteenvedo kyselystä.....	40
4.2.3 Kyselyn tuloksien vertailu muihin tutkimuksiin .....	45
4.2.4 Toteutetut innovaatio- ja tuotekehitysprojektit (Keskitalo, Junell).....	47
4.3 Innovaatio ja tuotekehitysprojektit (Windahl).....	52
4.3.1 Innovaatiopedagogiikka.....	52
4.3.2 Korkeakoulu-yritysyhteistyö .....	52

4.4	LCCE- malli, pikamallinnus ja yritysysteistyö (Stenman).....	55
4.4.1	KymiTechnology – elinkeinoelämää edistävät oppimis- ja innovaatiopalvelut.....	55
4.4.2	Oppimisen ja osaamisen tuottamisen ekosysteemi LCCE .....	57
4.4.3	Rocket – hankkeen toimenpiteet ja tulokset.....	58
4.5	CDIO ja projektiovetus (Turhanen).....	65
4.5.1	Projektiovetus .....	65
4.5.2	CDIO-periaatteet .....	66
4.5.3	CDIO elinkaarimalli .....	66
4.5.4	CDIO-standardit.....	69
4.6	Yritysten innovatiivinen toimintaympäristö (Tenhunen, Niittymäki).....	78
5.	YRITYSTEN KANSAINVÄLISTYMISEN TUKEMINEN JA KANSAINVÄLISET VERKOSTOMALLIT (WP5).....	80
5.1	Yritysten kansainvälistymisen tukeminen (Tenhunen, Niittymäki).....	80
5.2	Roadmap pk-yrityksen kansainvälistymisen apuna (Meristö, Laitinen, Manninen).....	92
5.2.1	Suomessa rajalliset kasvumahdollisuudet.....	92
5.2.2	Pk-yrityksen kansainvälistymisen haasteita.....	93
5.2.3	Roadmap suunnannäyttäjänä maailmalle pk-yrityksen tukena .....	95
5.2.4	Yhteenveto ja jatkotutkimusaiheet.....	98
5.3	Kansainvälistyminen – Case KyAMK-Venäjä (Stenman).....	99
5.3.1	Yrityksen kansainvälistymisprojekti .....	99
5.3.2	Opiskelijoiden kansainvälistymisprojekti .....	101
5.4	Yritysten kansainvälistyminen ja verkostomallit, case Kiina (Windahl).....	102
5.5	Saimaan ammattikorkeakoulun kansainvälinen toiminta (Turhanen).....	102
5.6	Luottamuksen kehittäminen suomalais-venäläisissä liiketoimintasuhteissa (Weck).....	103
5.7	Uusi benchmarking-metodi. Case: Markkinointi ja innovaatiotoiminta (Tenhunen, Meriläinen).....	105
5.8	Kansainvälistymisen työkalupakki (Tenhunen, Niittymäki) .....	114
6.	YHTEENVETO JA MERKITTÄVIMMÄT TULOKSET (TENHUNEN, NIITTYMÄKI).....	116
7.	ROCKET-HANKKEEN TIETEELLISET ARTIKKELIT JA UUSINTAPAINOKSET (OSIO 2).....	119

## 0. ESIPUHE, LÄHTÖKOHDAT JA ARVIOINTI (TENHUNEN, NIITTYMÄKI)

ROCKET – hanketta toteutettavat HAMK, KyAMK, Laurea, LUT Lahti, Metropolia, Saimaan AMK ja TuAMK. Toteutuksen kansainvälisenä yhteistyöverkostona on METNET -verkosto ja eräät kiinalaiset ja venäläiset sekä intialaiset korkeakoulut. Hankkeen päärahoittaja on Päijät-Hämeen liitto EAKR-rahoituksella. Rocket – hankkeen tavoitteena on kehittää suomalaisiin korkeakouluihin sellaisia verkottuneita rakenteita, jotka pysyvästi tukevat suomalaisten metalli- ja koneteknologia-alan yritysten innovaatiotoimintaa ja kansainvälistymistä CEE-maihin ja valittuihin Aasian maihin.

Hanke on jaettu viiteen työpakettiin (WP): 1. Projektin hallinta, 2. Tiedottaminen, 3. Tutkimus, 4. Innovaatioprosessit sekä 5. Kansainväliset verkostomallit ja kansainvälistymisen resursointi. Hankkeen tutkijat, tutkimusorganisaatiot, näkökulmat ja tehtävät on esitetty oheisessa taulukossa:

Henkilö/Organisaatio	WP nro, tehtävä ja kirjoittajavastuu (kappale ja osio)
Lauri Tenhunen/HAMK	0.-6. Projektin vastuullinen johtaja, osio 2
Seppo Niittymäki/HAMK	0.-6. Projektipäällikkö, osio 2
Marina Weck/HAMK	5. Kansainvälistyminen Venäjänkielisiin maihin, osio 2
Tarja Meristö/LAUREA	3.-6. Laurean osion tutkimusjohtaja, osio 2
Jukka Laitinen/LAUREA	3.-6. Tutkija, osio 2
Anneli Manninen	3.-6. Projektipäällikkö, tutkija, osio 2
Martti Mäkimattila/LUT	3-6. LUT:n osion projektipäällikkö
Pekka Hautala/Metropolia	4. Metropolian osion projektipäällikkö
Timo Junell/Metropolia	4. Tutkija
Maarit Keskitalo	4. Tutkija
Markku Huhtinen /KyAMK	4. KyAMKin osion projektipäällikkö
Kari Stenman/KyAMK	4. Tutkija ja koordinaattori
Jussi Sopanen (osan aikaa)/Saimia	1-6. Ohjausryhmän jäsen
Heikki Turhanen /Saimia	4. Projektipäällikkö
Tero Reunanen /TuAMK	4.-5. Projektipäällikkö, tutkija
Riina Bao/TuAMK	4.-5. Tutkija, osio 2
Riitta Windahl /TuAMK	4.-5. Tutkija, osio 2.

Hankkeen hallinto (työpaketit 1-2) on toteutettu menestyksellisesti. Hankkeen tulokset on saatu suunnitelman työpaketeissa 3-5. Hankkeen määrälliset tavoitteet on kaikki ylitetty. Laadullisten tavoitteiden osalta itse-arvioinnit ovat olleet kokonaisuudessaan myönteisiä.

Hankkeen työpaketeista ”Innovaatioprosessit” ja ”Kansainväliset verkostomallit ja kansainvälistymisen resursointi” ovat erikseen tuottaneet runsain määrin tutkimustuloksia ja käytännöllisiä kehittämistoimenpiteitä ja -malleja. Erillisten artikkelien määrä ylittää 30 artikkelia ja sen lisäksi hankkeessa on tehty julkaisuja, joissa on noin 20 kpl sellaisia artikkeleita hankkeen kohderyhmien toimialoilta, joita emme ole sisällyttäneet ensisijaisiin hankkeen tuloksiin.

Hankkeen tutkimusosioon kohdistuneissa palaverissa hanketoimijat usein pohtivat sitä, miten hankkeen työpakettien 4 ja 5 kokonaisuudet liittyvät yritystasolla ja/tai tutkimuksellisesti toisiinsa. Kohdeyrityksissä ei käytännössä toimia toteuteta työpaketeina, vaan tarpeellisiksi katsotut toimenpiteet tehdään pikemminkin käyttäen joustavaa organisoitumista tavoitteiden saavuttamiseksi. Tehtävät ja organisaatio siis elävät ja muovautuvat uuden tiedon ja uusien tavoitteiden mukaisesti. Käytännössä innovaatiotoiminta ja kansainvälistyminen ovat sidoksissa toisiinsa.

Vastausta yllä olevaan kysymykseen voi hahmottaa tarkastelemalla käsitteen ”innovaatioympäristö” sisältöä. Innovaatioympäristö voi olla alueellinen tai kansainvälinen. Erilaisesta skaalasta aiheutuvat aspektit voidaan yhdistää sekä käytännössä että tutkimuksen tasolla rakentamalla eri tasojen välille sopivia sidoksia ja tiedonvaihdon ja resurssien vaihdon kanavia.

## Alueellinen innovaatioympäristö

Innovaatiotoiminta näyttää olevan luonteeltaan ensisijaisesti systeemistä ja vuorovaikutteista. Useat tutkijat (Lundvall 1992; Lundvall & Borrás 1997; Brazhyk ym. 1998; Kolehmainen 2001; Ståhle ym. 2004) ovat päätyneet seuraavankaltaiseen määritelmään:

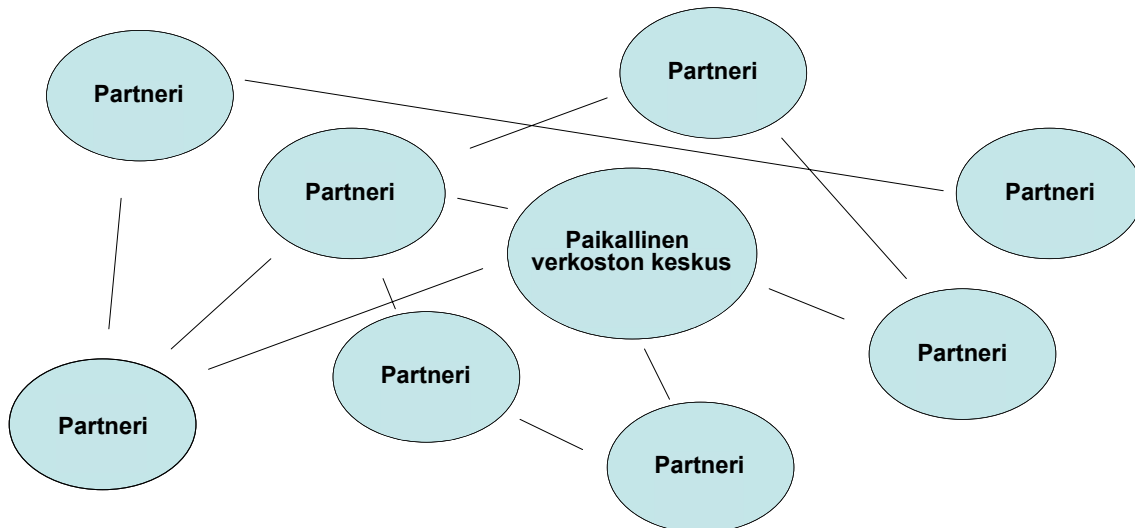
*Innovaatiojärjestelmä on olemukseltaan sosiaalinen järjestelmä, joka korostaa ihmisten välisten vuorovaikutusten merkitystä.*

Innovaatioympäristö (innovaatiivinen miljö) on käsitteenä laajempi kuin innovaatiojärjestelmä. Innovaatiojärjestelmä muodostaa innovaatioympäristön institutionaalisen rungon ja on siten kuin elävän organismin luuranko. Innovaatioympäristöjen tarkastelussa lähtökohtana on, ettei yritys – eikä mikään muukaan organisaatio – ole ympäristöstään irrallinen tai erillinen toimija, vaan se on monin tavoin uppoutunut ympäristöönsä (Kostiainen 2000). Innovaatioympäristö muodostuu eri toimijoiden toisiaan tukevista toiminnoista ja palveluista selkeään työnjakoon perustuen. (Ks. Braczyk, H.-J., Cooke, P. & Heidenreich, M. (toim.) 1998. *Regional Innovation System: The Role of Governance in Globalized World*. London: UCL Press)

Innovaatioympäristöille on tyypillistä verkostomainen yhteistyö. Verkosto ymmärretään silloin tarkoitukselliseksi yhteyksiksi toimijoiden välillä. Verkostomainen toiminta eroaa laadullisesti muista, perinteisimmistä organisaatio-, koordinointi- ja toimintatavoista, koska verkostotoiminnassa koordinaation ja ohjauksen väylät ovat monisuuntaisia ja monimutkaisempia (Tenhunen 2007).

Verkostossa informaatio liikkuu molempiin suuntiin sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti paremmin kuin organisaatiossa, joka on funktionaalisesti (horisontaalisuus) eriytynyt ja hierarkkisesti (vertikaalisuus) johdettu.

Seuraava kuvio esittää yksinkertaisuudessaan alueellista innovaatioympäristöä. Alueellista innovaatiotoimintaa voidaan arvioida myös määrällisesti (Tenhunen 2007b).



Kuvio 1. Alueellinen innovaatioympäristö muodostuu verkostosta.

Alueellisen innovaatioympäristön elementtejä ovat

- (1) innovaatiojärjestelmä,
- (2) aktiivinen, spontaani ja innostunut toimintatapa (ns. pörinä, engl. buzz),
- (3) tiedon vaihtamisen kanavat ja
- (4) paikallisten toimijoiden yhteiset tulkintakehykset ja verkosto.

Termi ”pörinä” on tullut englanninkielisestä sanasta ”buzz”, jota on käytetty kuvaamaan sellaista paikallista innovaatio- ja kehittämistoimintaa, joka on luonteeltaan aktiivista, spontaania ja innostunutta. (Esim. Bathelt ym. 2002; Ståhle ym. 2004.)

## Teknologiset trajektiot

Yritysten innovaatiotoiminta eri toimialoilla näyttää poikkeavan toisistaan huomattavasti. Seuraavassa taulukossa on esitetty yrityksen teknologiseen trajektioon perustuva malli (Tidd ym. 1997), joka näyttää hyvältä tavalta hahmottaa erilaisten yritysten innovaatiotoimintaa.

**Taulukko 1. Viisi teknologista trajektiota ja niiden keskeiset ominaispiirteet (Tidd ym. 1997).**

	Toimittaja-riippuvaiset	Mittakaava-intensiiviset	Informaatio-intensiiviset	Tiedeperustaiset	Erikoistuneet toimijat
Tyypillinen tuote/toimiala	Maatalous	Bulkkituotteet	Rahoitus	Elektroniikka	Koneet ja laitteet
	Palvelut	Autot	Vähittäismyynti	Kemikaalit	Erlaiset instrumentit
	Perinteinen tuotanto		Julkaisu Matkailu		Ohjelmistot
Teknologian päälähteet	Toimittajayritykset	Tuotantokoneet ja -laitteet	Ohjelmisto- ja järjestelmäosastot	T&K-toiminta	Suunnittelu
	Tuottamalla oppiminen	Tuottamalla oppiminen	Erikoistuneet toimittajayritykset	Perustutkimus	Edistyneet käyttäjät (asiakkaat)
		Suunnittelutoimistot			
Teknologias strategia	Muualla kehitetyn teknologian käyttäminen muiden kilpailualueiden vahvistamiseksi	Uuden teknologian integrointi monimutkaiseen tuotantojärjestelmään	Tietojärjestelmien suunnittelu ja käyttö	Perustutkimuksen hyödyntäminen	Edistyneiden käyttäjien tarpeiden seuranta
		Parhaiden tuotantokäytäntöjen diffuusio	Liitännäistuotteiden kehittäminen	Liitännäistuotteiden kehittäminen	Vähittäinen uuden teknologian hyödyntäminen
				Täydentävien resurssien hankkiminen	

Teknologisen trajektioin käsite tarkoittaa yritysten polkuriippuvuutta eli sitä, että yritysten strategioiden valintaa rajoittavat niiden historian ja nykytilan lisäksi myös tulevaisuuden mahdollisuudet (Kautonen & Tiainen 2000). Yrityksen voi siten olla vaikea muuttaa vakiintuneita rutiinejaan tai oman teknologisen kehityksensä sisäistä logiikkaa taikka vaikuttaa merkittävästi kysyntään markkinoilla ja yhteiskunnassa.

Edellä esitetyn taulukon mukaan esimerkiksi metallialalla toimiva, alihankintaa tekevä pk-yritys olisi toimittajariippuvainen perinteinen tuotantoyritys, jonka teknologian taso määräytyy pitkälti laitteistojen toimittajien mukaan. Tällaisessa yrityksessä oppiminen tapahtuu tekemisen avulla, ja sen teknologiastrategia on muualla kehitetyn teknologian käyttämistä muiden kilpailualueiden vahvistamiseksi. (Vertaa Vainikka 2007).

Vastaavasti omia tuotteita tekevä metallialan yritys voisi olla erikoistunut toimija, jonka teknologian päälähteinä ovat asiakkaiden toiveet ja niihin perustuva suunnittelu. Tällaisessa yrityksessä teknologinen strategia voisi olla käyttäjien tarpeiden seuranta ja vähittäinen uuden teknologian hyödyntäminen.

Kullakin alueellisella innovaatioympäristöllä on omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Nämä perustuvat paitsi historialliseen kehitykseen, myös siihen, mihin on haluttu panostaa. Pienillä yrityksillä innovaatiotoimintaa rajoittavat resurssien vähäisyys ja monenlaiset liikkeenjohdon ongelmat. Edellä esitettyssä taulukossa tyypillinen pk-yritys onkin innovaatioiden ja teknologiastrategiansa osalta joko toimittajariippuvainen tai fokuoitunut kapealle kehitykselle. Yhteistyö alan muiden toimijoiden kanssa voi mahdollistaa pienen yrityksen kasvua ja auttaa resurssipulassa.



Verkostoitunut yritys voi hyödyntää tehokkaasti muiden yritysten resursseja hajauttamalla arvoketjua, joka aiemmin on muodostunut lähes yksinomaan yrityksen sisällä (Vanhala 1998). Tämä pätee paitsi yritysten yhteistyössä, myös korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten keskinäisessä yhteistyössä sekä näiden instituutioiden yhteistyössä yritysten kanssa.

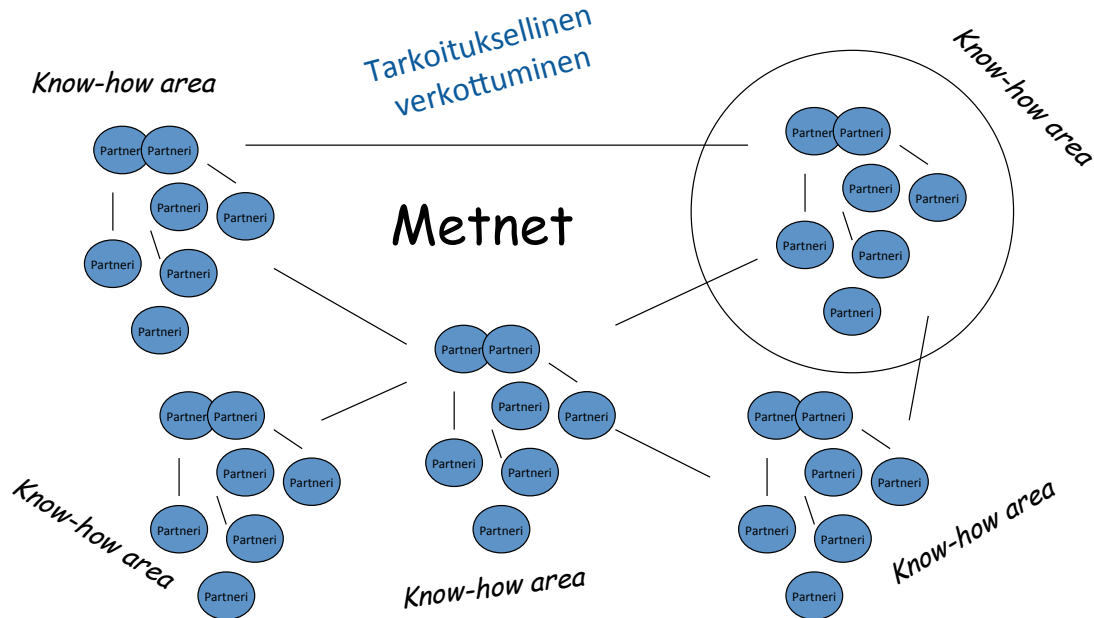
Alueellisen elinkeinostrategian painopisteiden valinta vaikuttaa siihen, mitä innovaatioympäristöjä halutaan kehittää. Esimerkiksi Hämeen liiton julkaiseman Hämeen maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelman 2012–2013 mukaan keskeiset toimialat Hämeen elinkeinorakenteessa ovat metalliteollisuus, teräsrakentaminen, elintarvikkeet, hyvinvointiala, ympäristöliiketoiminnan eri osa-alueet sekä luovat alat. (Vertaa Bathelt, H., Malmberg, A. & Maskell, P. 2002)

Innovaatioympäristöksi henkilökohtaisella tasolla voi muodostua määräajan toimiva projektiverkosto, pidempikestoinen sosiaalinen verkosto tai kulloinkin tarkastelun kohteena oleva teemaverkosto. Sopivan verkoston olemassaolo voi pk-yritystä edustavan henkilön verkottumisen kautta johtaa mielenkiintosiin pk-yritystä koskeviin tuotekehityksen, uusien markkina-alueiden tai uusien toimintamallien kehittymiseen johtaviin innovaatioihin. Kuitenkin henkilökohtaiseen osallistumiseen perustuvat verkostot ovat alttiimpia erityyppisille konflikteille. (Vertaa esim. Grabner & Ibert 2005.)

Kutakin paikallista ja toimialakohtaista innovaatioympäristöä näyttää profiloivan jokin valittu tai jotkin valitut vahvuusalueet, joiden varaan innovaatioympäristön painopisteitä ja kehittämiskohteita on rakennettu. Alueella toimivien, kyseistä toimialaa edustavien yritysten toimintamallit ja tuotteet ovat tyypillisesti vahvuusalueen keskipisteessä, jotta alueelliset elinkeinostrategiset toimenpiteet olisivat mahdollisimman tehokkaita.

## Kansainvälinen innovaatioympäristö

Kansainvälisen innovaatioympäristön vaikutuselementit ovat joiltakin osalta laajemmat kuin alueellisten innovaatioympäristöjen tapauksessa.



Kuvio 2. Kansainvälinen verkosto yrityksen innovaatioympäristönä

Kansainvälisen innovaatioympäristön merkitystä on määrällisesti kyetty arvioimaan malleilla, joilla kuvataan yritysten jalostusarvon kehittymistä vuodesta toiseen.

Kansainvälinen verkosto toteutuu ylläpitämällä alueellisten verkostojen keskinäisiä valikoituja ja tietoisia yhteyksiä. Näiden yhteyksien kautta yritykset saavat uutta tietoa sekä uusia kehitys- ja liiketoimintamahdollisuuksia. Kullakin alueellisella verkostolla on omat painopistealueensa ja vahvuutensa, kuviossa "know-how area". Tiedon kanavien ja tiedon saatavuuden ylläpito kansainvälisesti mahdollistaa kunkin alueen yritysten kehittymisen uusien vahvuustekijöiden avulla. Tätä voidaan kutsua innovaatioympäristön skaalavaikutukseksi.

Jotta paikallinen yritystoiminta saa globaalin verkoston kautta uutta innovaatiovoimaa, tulee kansainvälisen verkostotoiminnan sisältää ainakin seuraavat vahvuustekijät (Vertaa vastaaviin paikallisen innovaatioympäristön vaikutuselementteihin, jotka on esitetty edellä).

- Kansainvälinen verkosto linkittää alueelliset verkostot.
- Kansainväliseen verkostoon osallistuvilla henkilöillä on aktiivinen, spontaani ja innostunut toimintatapa "global buzz".
- Tiedon jakamisen kansainväliset kanavat ovat olemassa.
- Verkoston ylläpito on tarkoituksellista.
- Paikalliset osallistujat tuovat oman osaamisensa muiden käyttöön.
- Verkostossa on hanketoimintaan, kehitystoimintaan, kaupalliseen toimintaan ja/tai tieteelliseen yhteistyöhön soveltuvia aktiviteetteja ja foorumeita.

Globaalin verkoston tuloksellisuudelle yrityksen kannalta lienee oleellista oikeanlaisten henkilöiden osallistuminen verkoston toimintaan. Henkilötasolla ratkaistaan paitsi erilaisten globaalin verkoston sisällä toimivien henkilöverkostojen tuloksellisuus (projektiverkosto, sosiaalinen verkosto tai teemaverkosto), myös toiminnan aktiivisuus, spontaanisuus ja innostuneisuus.

## Rocket -hankkeen lähestymistapa

Rocket –hankkeessa on kehitetty suomalaisen teknologiateollisuuden käyttöön useita sellaisia toimintamalleja, palveluratkaisuja ja tuotteita, joita suomalaiset yliopistot ja korkeakoulut voivat tulevaisuudessa käyttää toimialakohtaisessa kehitystyössään, osana ns. university-business –yhteistyötä.

Hankesuunnitelmassa esitettiin suunnitelma ns. työkalupakin rakentamisesta. Hankkeen tuloksia voidaan tulkita tuon asetelman kautta. Artikkelissaan Rocket Tools Box, Tenhunen-Niittymäki (2012) kuvaavat Rocket -työkalupakkia.

Rocket -työkalupakin kehikko (pakki) muodostuu niistä innovatiivisista pedagogisista rakenteista, joita aktiivisesti voidaan käyttää yhteistyössä yliopistojen ja yritysten kesken. Tunnetuin näistä lienee CDIO, joka sisältää opintojen aikana runsaasti projekteja ja harjoittelua osana erityyppisiä yritys-yhteistyötapoja. ROCKET projektissa olemme laatineet viisi paikallista sovellusta CDIO -ajatusten varaan suomalaisissa korkeakouluissa.

Hankkeessa kehitetyt toimintamallit, palveluratkaisut ja tuotteet voidaan analogisesti rinnastaa niihin työkaluihin, joita työkalupakissa pidetään. Hankkeen aikana laaditut lähes kolmekymmentä artikkelia kuvaavat niitä henkisiä työkaluja, joita hankkeessa on kehitetty.

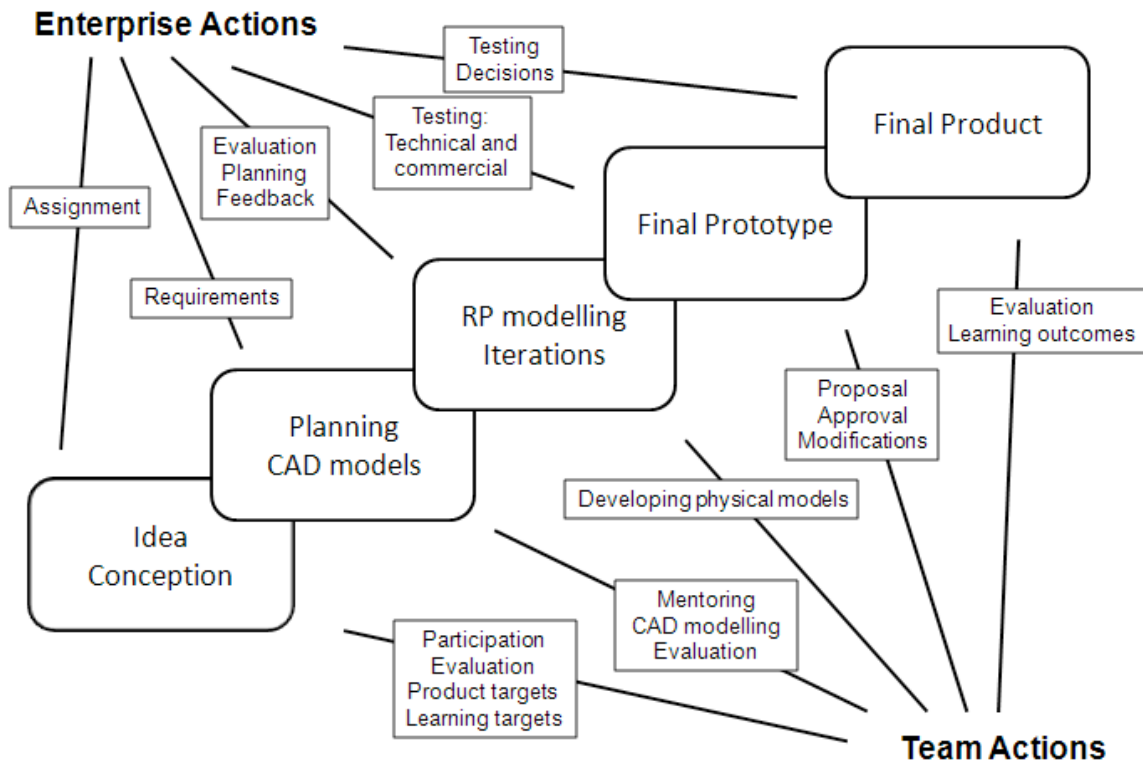
Kuten on tyypillistä erilaisille työkaluille ja niiden avulla saavutettaville tuloksille, käyttäjän tulee osata työkalun käyttö, mahdollisesti harjoitella sitä ja ymmärtää sillä saavutettavissa olevia kehitystuloksia.

Rocket -hankkeessa laaditut ”työkalut” voidaan ryhmitellä kahteen päälohkoon. Yhtäältä työkaluihin, joilla edistetään yritysten innovaatiotoimintaa ja yliopisto-business -yhteistyötä ja toisaalta työkaluihin, joilla edistetään yritysten kansainvälistymistä kohdemaihin. Hankkeessa on työskennellyt suomalaisten hanketoimijoiden lisäksi myös venäläisiä tutkijoita. He ovat havainneet mm. että erityisesti tullaukseen liittyvät selvitykset, maksut yms. seikat muodostavat vaikeuksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Sen sijaan muut kansainvälistymiseen liittyvät vaikeudet riippuvat olennaisesti siitä, miten kauan kansainvälistyvät yritykset ovat jo toimineet kohdemarkkinoilla. Näistä ovat kirjoittaneet Niittymäki ja Tenhunen (2011).

Yksi hankkeesta poimittu erillinen tulos on ns. Rapid Prototyping Service (RPS) -mallin kehittäminen siten, että se hyvin palvelee yrityksiä ja samalla on oleellinen osa toimivaa CDIO -ajatuksiin perustuvaa pedagogista rakennelmaa. Rapid Prototyping eli pikamallinnuksen ja kolmiulotteisen tulostuksen (3-D) merkitys on korostunut hankkeen aikana, koska esim. Yhdysvallat on päättänyt investoida 1 mdr USD edistääksensä 15 kansallisen tuotantoinnovaatioinsituutin perustamista. Instituuttien toiminnassa kerroksittain tapahtuva tuotanto on avainasemassa (The White House, Office on the Press Secretary, August 16, 2012).

Tenhunen, Niittymäki ja Aarnio (2010) kehittivät hankkeen yhteydessä mallin, jolla RPS voidaan yhdistää insinöörien perustutkinnon koulutukseen. Malli osoittaa myös, miten RPS -palveluprosessi voidaan sisällyttää CDIO opetuksen vaiheisiin. CDIO -opetusjärjestelmän puitteissa tekniikan opiskelijat voivat paitsi opetella nopean prototyyppien valmistuksen (Rapid Prototyping) tekniikoita, myös oppia palveluprosessien ja yrityspalvelujen suunnittelun ja myynnin tekniikoita.

RPS hyödyntää Kolbin (1985) oppimissykliä ja kokeellisen oppimisen ideoita CDIO -oppimisprosessin eri vaiheissa.



Kuvio 3. RPS -malli ja siihen liitetyt eri osapuolten toimenpiteet. Malli pitää sisällään neljä elementtiä: Tiimityöskentelyn, CDIO -järjestelmän, tuotteen ja yritys yhteistyön. (Tenhunen, Niittymäki, Aarnio, 2010).

CDIO -malliin perustuvan opetussuunnitelman hyväksikäyttö mahdollistaa opiskelijalle tietojen, taitojen, asenteiden, tiimityöskentelyn, yritys yhteistyön, palvelujen tuottamisen ja myynnin sekä tieteeseen perustuvan oppimisen samanaikaisesti.

CDIO -opetussuunnitelmaa voidaan hyödyntää uusien koulutusmallien kehittämiseen, palveluprosessien aikaansaamiseen ja sitä voidaan käyttää perustana arvioinnissa, kuten ABET ([www.abet.org](http://www.abet.org)).

### Rocket -hankkeen arviointi

Rocket -hanke onnistui sekä asiakasorganisaatioiden että hanketoteuttajien kannalta katsoen erinomaisesti: tuloksista on laadittu 37 koti- ja ulkomaista artikkelia sekä kolme raporttia, (väliraportit 1 ja 2 sekä tämä ROCKET-hankkeen loppuraportti), työllisyystavoitteet on saavutettu (tavoite 20, toteuma 22, mukaan on tullut runsaasti yrityksiä (tavoite 20, toteutuma 40) ja muita organisaatiota (tavoite 4, toteutuma 12) ja uusia yrityksiä on perustettu suunniteltu määrä (2 kpl). Osallistuneista yliopistoista ja niiden yhteyshenkilöistä on laadittu yhteystietojen luettelo, joka on kaikkien käytettävissä hankkeen web-sivulla [www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket).

Eriyisenä tuloksena voidaan mainita pikamallinnuksen käytön lisääntyminen hankkeessa mukana olleissa organisaatioissa.

*Esitämme eri osioiden tutkijoille ja toteuttajille sekä hankkeen ohjausryhmälle nöyrimmät kiitokset. Loppuraportin kokonaisuuden ovat työstäneet Lauri Tenhunen ja Seppo Niittymäki.*

## Lähteet

- Bathelt, H., Malmberg, A. & Maskell, P. 2002. Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation. DRUID Working Papers, No 02–12.
- Braczyk, H.-J., Cooke, P. & Heidenreich, M. (toim.) 1998. Regional Innovation System: The Role of Governance in Globalized World. London: UCL Press.
- Grabner, G. & Ibert, O. 2006. Bad Company? The ambiguity of personal knowledge networks. *Journal of Economic Geography* 6.
- Hämeen liitto (2011). Hämeen maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelma 2012–2013. Hämeen liiton julkaisu 2011.
- Kautonen, M. & Tiainen, M. 2000. Regiimit, innovaatioverkostot ja alueet: vertaileva tutkimus Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa. Tampereen yliopisto. Yhteiskuntatieteiden tutkimuslaitos. Työelämän tutkimuslaitos. Työraportteja 59/2000.
- Kolb, D. A. (1985). Learning styles and disciplinary differences in Arthur W. Chickering & al. (Editor) *The Modern American college*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Kolehmainen, J. 2001. Yritykset ja alueet tietointensiivisessä globaalitaloudessa. Tampereen yliopisto. Alueellisen kehittämisen tutkimusyksikkö. Sente-julkaisuja 12/2001.
- Kostiainen, J. 2000. Helsingin, Oulun ja Tampereen kaupunkiseudut innovatiivisina miljöinä. Teoksessa J. Kostiainen, J., M. Sotarauta & Kosonen, K. J. (toim.) *Kaupunkiseudut innovatiivisina toimintaympäristöinä*. Helsinki: Tekniikan akateemisten liitto.
- Lundvall, B.-Å. 1992. User-Producer Relationships. *National Systems of Innovation and Internationalization*. Teoksessa B.-Å. Lundvall (toim.) *National system of innovation and interactive learning*. New York: Printer.
- Lundvall, B. & Borras, S. 1997. *The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy*. DG XII. Commission of the European Union.
- Niittymäki Seppo & Tenhunen Lauri (2011) *Managing and measuring business networks in Russia*. Combi2011 Conference Proceedings. HAMK University of Applied Sciences. ISBN 978-951-784-551-9 (PDF) ISSN 1795-424x HAMKin e-julkaisuja 8/2011. pp. 221-230.
- Stähle, P., Sotarauta, M. & Pöyhönen, A. 2004. Innovatiivisten ympäristöjen ja organisaatioiden johtaminen. Eduskunnan kanslian julkaisu 6/2004. Tulevaisuusvaliokunta. Teknologian arviointeja 19.
- Tenhunen, L. 2007a. Public-Private Partnership (PPP) toimintamallit alueellisessa elinkeinostrategiassa. Case InnoSteel. Yhteiskuntakirjat.com. Järvenpää: Yrityssanoma Oy.
- Tenhunen, L. 2007b. Miten kansainvälisen yhteistyön edut kanavoituvat yrityksille – arvioita innoivaatioympäristön laajentamisen skaalavaikutuksista. Case InnoSteel ja Metnet. Julkaistu kirjassa InnoStee- tositarioita teräksisestä osaamisesta. Tuulikki Similä-Lehtinen (Toim.). HAMK julkaisuja 9/2007.
- Tenhunen, L. & Niittymäki, S. & Aarnio S. (2010a) *Rapid Prototyping Service Model by the CDIO Educational Framework* (2010). 1571-1573, *Annals of DAAAM for 2010 & Proceedings of the 21st International DAAAM Symposium*, ISBN 978-3-901509-73-5, ISSN 1726-9679, pp 0786, Editor B. Katalinic, Published by DAAAM International, Vienna, Austria.

Tenhunen, L. & Niittymäki, S. & Aarnio S. (2010b) Rapid Prototyping Service Model by the CDIO Educational Framework. Published in Additive Layered Manufacturing: Education, Application and Business. Igor Drstvensek & Slavko Dolinsek (eds.), Scientific Publication of the ICAT 2010 Seminar. University of Ljubljana, Institute for Innovation and Development. Maribor, Slovenia 2010. ISBN 978-961-248-242-8.

Tenhunen, L. & Niittymäki (2012). ROCKET Tool Box. The Parliament Magazine's Regional Review. Issue 24. October 2012. p. 84-85.

Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. 1997. Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change. Chichester: John Wiley & Sons.

Vainikka, J. 2007. Tilastokatsaus metallialan nykytilaan Hämeessä. Esitelmä Hämeen TE-keskuksen TKTT-seminaarissa Lahdessa 10.1.2007.

Vanhala, J. 1998. Talouden verkottuminen ja pitkän aikavälin talouskasvu. Keskusteluaiheita no 653. Helsinki: Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos.

# 1. PROJEKTIN HALLINTA (WP1, TENHUNEN, NIITYMÄKI)

(Lauri Tenhunen ja Seppo Niittymäki, Hämeen ammattikorkeakoulu)

Ohjausryhmien (OHRY) kokoukset (kaikkiaan 10 kpl) ovat toteutuneet alkuperäisen suunnitelman mukaan. Maksatushakemukset on jätetty ajallaan 4 kk jaksoissa. Maksatushakemuksiin on liitetty tiivistelmä kunkin osatoteuttajan toiminnasta seurantakauden aikana. Seurantaraportit on jätetty 30.6. ja 31.12. tilanteen mukaan kunakin toimintavuonna (11.11.2009 – 30.4.2013). Väliraportti on laadittu 31.12. tilanteen mukaan jokaisesta toimintavuodesta. Talousasiat on hoitanut ROCKETin taloustiimi ROCKET -päätöksen mukaan.

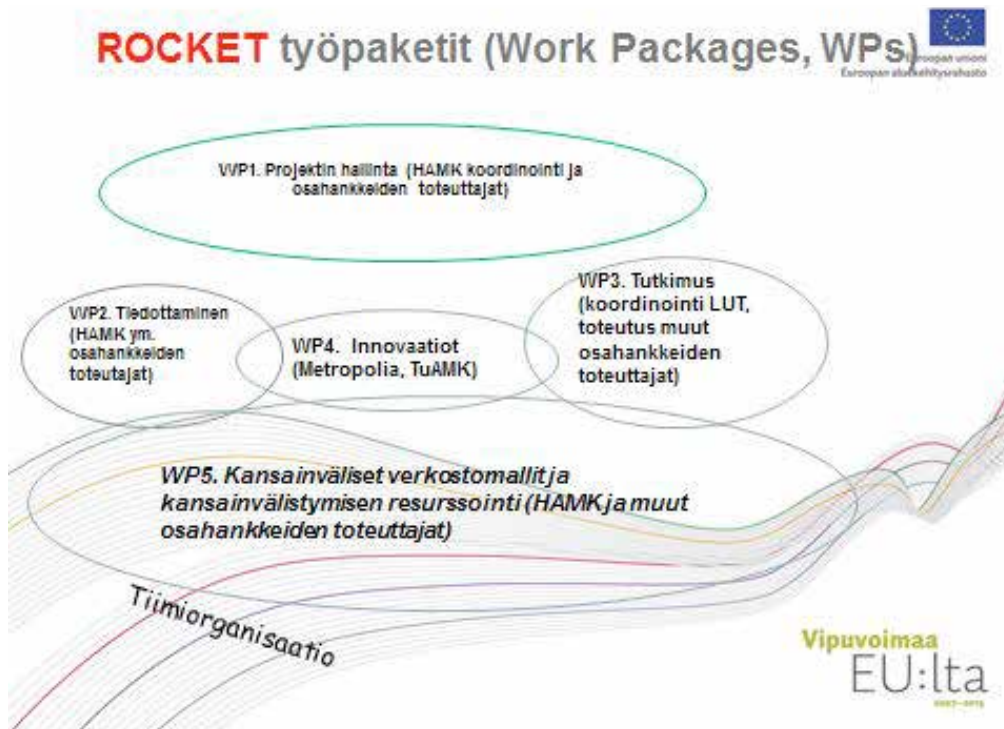
Ohjausryhmä (Taulukko 2) on kokoontunut vuonna 2012 kolme kertaa: 14.2.2012, 6.6.2012 ja 23.10.2012 sekä vuonna 2013 kaksi kertaa 4.2.2013 ja 16.4.2013. Ohjausryhmän puheenjohtajana on toiminut TKT Arto Ranta-Eskola ja varapuheenjohtajana TKT Veli-Matti Kuisma. Ohjausryhmän kokouksissa on käsitelty maksatushakemukset, seuranta- ja väliraportit, lähiajan suunnitelmat ja kansainväliset tapahtumat. Väliraportit 1 ja 2 sekä tämä loppuraportti on vertaisarvioitu ennen niiden julkaisemista lopullisina verkko- ja paperiversioina.

Taulukko 2. ROCKET-hankkeen ohjausryhmä

<b>ROCKET Ohjausryhmä</b>	
<b>Henkilö</b>	<b>Organisaatio</b>
Petri Veijalainen	Päijät-Hämeen liitto
Osmo Väistö	Hämeen liitto
Veli-Matti Kuisma	Teknolohiateollisuus ry
Arto Ranta-Eskola, ohjausryhmän pj.	Rautaruukki Oyj
Jukka Vuolle	Orima Oy
Liisa Kairisto-Mertanen	TuAMK
Markku Huhtinen/Simo Ollila	KyAMK
Martti Mäkimattila	LUT
Heikki Turhanen	Saimaa
Tarja Meristö	Laurea
Pekka Hautala	Metropolia
Aki Haimi	HAMK
Lauri Tenhunen	HAMK
Seppo Niittymäki	HAMK

Projekti koostuu viidestä eri työpaketista (Kuvio 3).

- WP1: Projektin hallinta
- WP2: Tiedottaminen
- WP3: Tutkimus
- WP4: Innovaatioprosessit
- WP5: Kansainväliset verkostomallit ja kansainvälistymisen resursointi.



Kuvio 4. ROCKET -hankkeen työpaketit ja vetovastuut.

Korkeakoulujen vetovastuut on esitetty tarkemmin taulukossa 4. Innovaatioprosessimallista vastaa Metropolia yhdessä Turun AMK:n kanssa, tutkimuksen koordinoinnista on vastannut LUT. HAMK on vastannut Rapid Prototyping palvelumallista, kansainvälistymisestä ja METNET -verkostosta, tiedottamisesta, kansainvälisten yhteistoimintarakenteiden kehittämisestä tutkija- ja opiskelijavaihdon kehittämiseksi, seminaareista ja workshoppeista sekä hankeraportoinnista.

Taulukko 3. ROCKET -projektin tuotteet ja vetovastuut

Tuotteet		V = vetovastuu x = aktiivinen osallistuminen						
	HAMK	Laurea	Kyamk	Saimia	Metrop	Turku	LUT	
Innovointiprosessimallit	x	x	x	x	V	x	x	
Yhteistyömallit esim. CDIO	x	x	x	x	V	x	x	
Rapid Prototyping -toimintamallit (HAMK)	V	x	x	x	x	x	x	
Yritysten kansainvälistyminen mm. Metnet -verkosto (www.hamk.fi/metnet)	V	x	x	x	x	x	x	
Tiedottaminen								
a. Tiedotussuunnitelma								
b. Seminaarit ja workshopit	V	x	x	x	x	x	x	
c. Hankeraportit								
d. Nettisivut ja muut								
Tutkimus								
a. Maakuntaokohtaiset tapaustutkimukset (LUT)								
b. Vertaileva tutkimus (LUT)	x	x	x	x	x	x	V	
c. Benchmarking ja benchmarking -metodologia (HAMK)								
Yhteistoimintarakenteita kansainvälisen tutkija- ja opiskelijavaihdon kehittämiseksi	V	x	x	x	x	x	x	
Seminaareja ja workshoppeja	V	x	x	x	x	x	x	
Hankeraportti	V	x	x	x	x	x	x	



## 2. TIEDOTTAMINEN (WP2, TENHUNEN, NIITYMÄKI)

**ROCKET -hankkeen tiedotusta on toteutettu seuraavasti:**

### **Vuosi 2010**

Kick off Meeting ja lehdistötiedote hankkeen alussa sekä hankkeen web-sivun määrittely [www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket) (21.1.2010).

Kone- ja metallituotealan yrityksille suunnattu verkkokysely ja alkukartoitus, jolla selvitettiin yritysten nykytilanne ja tavoitteet innovaatiotoiminnan kehittämiseen ja kansainvälistymiseen. Kyselyjä lähetettiin 548 kpl ja saatiin 65. Kyselyistä saatiin esiin useita potentiaalisia mukaan tulevia yrityksiä. Kyselyn laatijana ja pääkoordinaattorina toimi LAUREA, muut korkeakoulut määrittivät maakuntansa kyselyjen kohteet.

Yrityskohtaiset neuvottelut, joiden tuloksena on saatu mukaan noin 30 yritystä (tavoite 20) metalli- ja koneteknologian alalta.

Ulkomailla ROCKET on ollut esillä kansainvälisissä konferensseissa mm. Bilbaossa Espanjassa, Puolassa Poznanissa, Sloveniassa Nova Goricassa ja Kiinassa järjestetyissä yritys- ja yliopisto-tapaamisissa. Hankkeella on omat web-sivut [www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket), joilla on esillä kaikki keskeinen julkaistava materiaali. Kansainvälisiä julkaisuja ovat mm. seuraavat: Tenhunen, Lauri; Niittymäki, Seppo; Aarnio Seppo (2010), Rapid Prototyping Service Model by the CDIO Educational Framework pp. 21–33. ICAT 2010. ISBN 978-961- 248–242-8 ja kesäkuussa 2010 ISPIM -konferenssissa Bilbaossa esitetty verkkokyselyyn perustuva artikkeli (Meristö ja Laitinen, Laurea). Turun AMK on julkaissut erittäin innovatiivisen artikkelin teräsrakenteisiin perustuvasta kelluvasta kaupungista: Söderlund, Aaro & Kääriä Juha (2010), Case Floating EcoCity Tianjin China, Sustainable Architecture & Urban Development Vol. 1. pp.435–450, CSAAR Press 2010. ISBN: 978–9957-540-00-5. Lisäksi on toteutettu lukuisia kansainvälisiä esitelmiä mm. Poznanissa (Tenhunen, Aarnio, Niittymäki; HAMK ja Kairisto-Mertanen, Turku AMK).

EU:n Parlamentin tiedottajien pyynnöstä ROCKETista on julkaistu 2 tiedotetta (1) ”ROCKET Tools for Metal Product Companies” Parlamentin tiedotuslehdessä The Parliament Magazine’s REGIONAL Review (Tenhunen, Niittymäki 2010, ss. 46 - 47) ja (2) ”ROCKET Tool Box” tiedotuslehdessä The Parliament Magazine’s Regional Review (Tenhunen, Niittymäki 2012, ss. 46–47). Issue 24. October 2012. p. 84 - 85.

Lehdistötiedotteet (3 juttua paikallislehdissä)

### **Vuosi 2011**

METNET/ROCKET Workshop Hämeenlinna 1-2.2.2011

- Cooperation planning with Russia
- Planning ROCKET events and future co-operation

ROCKET Venäjä -workshop Pietari 12.–16.4.2011

- Yliopistoyhteistyö, StPSACEU, GSOM, HSE, StPSTU
- How to do Business in Russia
- Kansainvälinen innovaatiotoiminta ([www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket) )

ROCKET China Workshop Hämeenlinna 16–17.5.2011

- How to do Business in China ([www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket) )
- UIBE ja BTBU, professorit Wang Fuming ja Gan Yaping

METNET/ROCKET konferenssi Aarhus, 12.–13.10.2011

- Proceedings of the Metnet seminar in Aarhus 2011 ([www.hamk.fi/metnet](http://www.hamk.fi/metnet))

COMBI/ROCKET konferenssi Hämeenlinna, 5-6.10.2011 ([www.hamk.fi/julkaisut...Combi2011](http://www.hamk.fi/julkaisut...Combi2011) )

- Katsauksia Venäjän ja Kiinan liiketoimintamahdollisuuksiin
- Esitys Niittymäki-Tenhunen Venäjän liiketoimintojen johtamisesta. Managing and Measuring Business Networks in Russia.
- Rapid Prototyping seminaari Lappeenrannassa marraskuussa 2011

ROCKET Laurean yritysseminaari Siuntio, 5.4.2011

- Teemana "Asiakas ja avoin innovaatio"
- Aiheeseen liittyviä yritysalustuksia sekä ohjattua pienryhmäkeskustelua

ROCKET Laurean yritysseminaari Lohja, 28.9.2011

- Teemana "Innovaatiot ja tuotannon kehittäminen"
- Aiheeseen liittyviä yritysalustuksia sekä ohjattua pienryhmäkeskustelua

### **Vuosi 2012 - 2013**

METNET/ROCKET Workshop Hämeenlinna 21.-22.2.2012

- Cooperation concerning Russia and India
- Planning ROCKET event at Izmir October 2012

FinnTec –messut 17.-19.4.2012 Helsingin Messukeskus

- ROCKET esillä Finn Tec –messuilla yhteistyössä Teknologiateollisuus ry:n kanssa

ROCKET Venäjä -workshop Pietari in May 2012

- Yliopistoyhteistyö, StPSACEU, GSOM, HSE, StPSTU
- How to do Business in Russia
- Kansainvälinen innovaatiotoiminta ([www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket) )

RACS/ROCKET/FUBU Laurean pk-yritysten tulevaisuusfoorumi 20.9.2012 kansallismuseossa Helsingissä

- Teemana "ketterän yrityksen uudet mahdollisuudet"
- Asiantuntijavieras Dr. John Vanston (Technology Futures Inc) ja suomalaisia yrityspuhujia

METNET/ROCKET konferenssi Izmirissä, 12.–13.10.2012

- Proceedings of the Metnet seminar in Izmir 2012 ([www.hamk.fi/metnet](http://www.hamk.fi/metnet))

METNET/ROCKET Workshop Vilnassa 12.-14.2.2013

- Metal work outsourcing possibilities to Lithuania
- New steel frame solutions, calculation and testing methods
- Planning the ROCKET final event at Hämeenlinna on 16.4.2013

### **Raportit ja artikkelit**

Seuraavat raportit ja artikkelit on laadittu ROCKET -hankkeen tuella:

1. Bao, R. (2011) A Bite-Sized Guide to Chinese Businessmanners. Turku UAS.
2. Ikävalko, Minna (2011). Tekniikan ja liiketalouden yhteistyöllä uutta osaamista. Toolilainen no:4/2011.
3. Kirman, B., Nikkanen T., (2010) Innovaatiotoiminta ja alustavan tuote-innovaatioprosessin mallintaminen. Ideasta tuotteeksi ja nopeasti markkinoille.
4. Lonka, T. 2011, Pikamallinnuksen hyödyntäminen ruiskuvalutuotteiden suunnittelussa, Case: Produa Oy. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Tuotekehityksen koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

5. Laitinen, J., Meristö, T., Kettunen, J., Tuohimaa, H. (2010) Successful partnership and innovation process model for SME's – framework and empirical evidence. In Proc. of the XXI ISPIM Conference 2010 Bilbao. Huizingh, Torkkeli, Conn, Bitran (Eds).
6. Manninen, A., Meristö T. & Laitinen, J. (2012) Regional FutureWatch – a Framework to Renew SMEs' Competitive Advantage for the Future. 5th International Conference for Entrepreneurship Innovation and Regional development ICEIRD 2012, Sofia 1-2 June.
7. Manninen, Anneli & Meristö, Tarja & Laitinen, Jukka (2011). Verkostu ja virkisty – PK-yritysten näkökulmia tulevaisuuden liiketoimintojen uudistamiseksi. Rocket Laurean osahankkeen väliraportti syyskuu 2011. Kerava 2011. Laurea ammattikorkeakoulun julkaisuja, ISBN 978-951-799-247-3 (painettu).
8. Meristö, T., Manninen, A. & Laitinen, J. (2012) Combining regional foresight systems to SMEs' innovation process model. Teoksessa: The Proceedings of The XXIII ISPIM Conference 2012 Barcelona, Spain - 17-20 June 2012.
9. Manninen, Anneli & Meristö, Tarja & Laitinen, Jukka (2011). How to Support Innovation Process of SMEs in Metals Industry and Mechanical Engineering. Working paper & poster. 6th European Conference on Innovation and Entrepreneurship (ECIE), Robert Gordon University, Aberdeen, Scotland, UK, 15-16 September 2011.
10. Niittymäki, Seppo & Tenhunen, Lauri (2012). Managing and Measuring Business Networks in Russia. Chinese Business Review. May 2012, Vol 11, No. 5, 483 – 490.
11. Niittymäki, Seppo & Tenhunen, Lauri (2011). Managing and Measuring Business Networks in Russia. Contemporary Views on Business Developing and Business Excellence, Combi Conference, 5.-6. October, Hämeenlinna, Finland.
12. Reunanen, Tero & Valtanen, Juha & Windahl, Riitta (2012) Evolutionary Approach to Modern Creative Engineering Studies at Turku University of Applied Sciences. ICEE 2012 - International Conference on Engineering Education, Proceedings. Turun ammattikorkeakoulu, Turku.
13. Reunanen, Tero & Valtanen Juha & Windahl, Riitta (2012) *Evolutionary Approach to Product Development Projects at Turun ammattikorkeakoulu*. Proceedings of the METNET Seminar 2012 in Izmir, Turkey. Hämeen ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.
14. Reunanen, Tero & Windahl, Riitta (2012) *Rocketing Professional Competence of Engineering Students at Turku University of Applied Sciences*. ICEE 2012 - International Conference on Engineering Education, Proceedings. Turun ammattikorkeakoulu, Turku
15. Sinkko, Arja (2011), LCCE-mallin käyttöönotto tekniikan ja liikenteen toimialalla – ensiaskeleina tuotteistaminen ja sidosryhmäyhteistyön kehittäminen. Tampere: Tammerprint Oy.
16. Söderlund, Aaro & Kääriä, Juha (2010) Case Floating EcoCity Tianjin China. Sustainable Architecture & Urban Development, Vol. 1, pp. 435-450, CSAAR Press 2010.
17. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (2011). Developing Entrepreneurial Cultures: Inspirations from the Confucian Gentleman. Leadership and Management in a Changing World – Lessons from Ancient East and West Philosophy, Athens, June 12-14, 2011.
18. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (2012) Developing Corporate Entrepreneurial Cultures: Inspirations from the Confucian Gentleman. Chapter 33 in Learning Management and Leadership from Ancient East and West Philosophy. Editors: Gregory P. Prastacos, Fuming Wang, Klas Eric Soderquist. ISBN: 978-3-642-32444-4 (Print) 978-3-642-32445-1 (Online), 505-523. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.
19. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (Toim. 2011) ROCKET – hanke, väliraportti 1. HAMKin julkaisuja 1/2011. ISBN 978-951-784-538-0. ISSN 1795-4231.
20. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (Toim. 2012) ROCKET – hanke, väliraportti 2. HAMKin julkaisuja 2/2012. ISBN 978-951-784-569-4. ISSN 1795-4231 (painettu).

21. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (Toim. 2012) ROCKET – hanke, väliraportti 2. HAMKin julkaisuja 3/2012. ISBN 978-951-784-568-7. ISSN 1795-424x (pdf).
22. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (Toim. 2013) ROCKET – hanke, loppuraportti. HAMKin julkaisuja x/2013. ISBN 978-951-784-xxx-y. ISSN 1795-yyyx (painettu)
23. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (Toim. 2013) ROCKET – hanke, loppuraportti. HAMKin julkaisuja x/2013. ISBN 978-951-784-xxx-y. ISSN 1795-yyyx (pdf).
24. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (2010). ROCKET Tools for Metal Product Companies. Parlamentin tiedotuslehdessä The Parliament Magazine's REGIONAL Review, ss. 46-47.
25. Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo. ROCKET Tool Box. The Parliament Magazine's Regional Review. Issue 24. October 2012. ss. 84–85.
26. Tenhunen, Lauri (2011) On the Cost Structures of Steel Construction. Proceedings of the Metnet Seminar 2011 in Aarhus. HAMKin julkaisuja 8/2011. pp. 123 – 134.
27. Tenhunen, Lauri (2012) Optimizing Offers in Steel Construction Projects. Proceedings of the Metnet Seminar 2012 in Izmir. HAMKin julkaisuja 12/2012. pp. 97-106.
28. Turhanen, Heikki & Liljenbäck, Heikki. Projektiovetus käytännössä - mitä se on? Insinöörikoulutuksen foorumi 2012, uuden sukupolven insinöörikoulutus, Syyskuu 2012 Amk-Kustannus Oy, Tammertekniikka. [http://www.insinooritsatavuotta.fi/site/wp-content/uploads/Foorumi2012\\_artikkelikirja\\_2409.pdf](http://www.insinooritsatavuotta.fi/site/wp-content/uploads/Foorumi2012_artikkelikirja_2409.pdf)
29. Weck, M. and Ivanova, M. (2011), The Importance of Cultural Adaptation for the Trust Development within Business Relationships, Work-in-Progress Paper, The 27th IMP-conference in Glasgow, Scotland.
30. Weck, M. (2011), Trust development in the context of Finnish-Russian Business relationships, Work-in-Progress Paper, Combi2011 conference in Hämeenlinna, Finland.
31. Weck, M. and Ivanova, M., (2012), Practical Implications for Relationships Development with Russian SMEs: Building Trust through Cultural Adaption and Competences, Working Paper, ROCKET -hanke, väliraportti 2, HAMKin e-julkaisuja.
32. Weck, M. (2013), Considerations on trust development in the context of Finnish-Russian business relationships, Working Paper, ROCKET –hanke, loppuraportti, HAMKin julkaisuja.
33. Windahl, Riitta & Bao, Rina (2012) A Bite-sized Guide for Finnish SME Companies Operating in China. Turun ammattikorkeakoulu, Turku.
34. Windahl, Riitta & Li, Tingting (2012) Joint Service Concept for the China Operators. Report on the background analysis. Turun seudun kehittämiskeskus, Turku.
35. Windahl, Riitta & Välimaa, Veikko (2012) Tuotekehitysprojekti amk-yritysyhteistyönä. Opas tekijöille ja toimeksiantajille. Turun ammattikorkeakoulu, Turku.
36. Viridi, Kuldeep & Tenhunen, Lauri (Editors) Proceedings of the Metnet seminar 2011 in Aarhus. Electronic ISBN 978-951-784-555-5 (Pdf). ISSN 1795-424X. HAMKin e-julkaisuja 12/2011. Printed ISBN 978-951-784-556-4. ISSN 1795-4231. HAMKin julkaisuja 8/2011.
37. Viridi, Kuldeep & Tenhunen, Lauri (Editors) Proceedings of the Metnet seminar 2012 in Izmir. Electronic ISBN 978-951-784-593-9 (Pdf). ISSN 1795-424X. HAMKin e-julkaisuja 16/2012. Printed ISBN 978-951-784-592-2. ISSN 1795-4231. HAMKin julkaisuja 12/2012.

## 3. TUTKIMUS (WP 3, MÄKIMATTILA)

### 3.1 Ammattikorkeakoulut pk-yritysten innovaatiotoiminnassa ja kansainvälistymisessä

Nykyisessä kansainvälisessä kilpailussa yritysten ja yritystoimintaa tukevien organisaatioiden yhteinen innovaatiotoiminta ja kansainvälisten verkostojen hallinta saa entistä suuremman merkityksen. Tähän käytännön haasteeseen tulisi myös koulutusorganisaatioiden kyetä vastaamaan sekä tarjoamallaan palveluilla että perinteisesti kouluttamalla korkeatasoisia ammattilaisia yritysmaailman ja tukiorganisaatioiden käyttöön. Ammattikorkeakouluilla ja PK-yrityksillä on luontainen mahdollisuus hyötyä toisistaan toimivien yhteistyömuotojen ja osaamisen verkostojen avulla.

Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on harjoittaa opetusta palvelevaa ja työelämää sekä aluekehitystä tukevaa alueen elinkeinorakenteen huomioon ottavaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystyötä (laki § 351/ 2003, 564/2009). Ammattikorkeakoulut vakinaistettiin osaksi suomalaista korkeakoulujärjestelmää vasta 1990-luvun puolivälissä. Lainsäädäntö toki mahdollisti niissä tehtävän tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan alusta asti, mutta varsinaiseksi tehtäväksi tutkimus, kehittäminen ja innovaatiotoiminta (TKI) tulivat vuoden 2003 ammattikorkeakoululain myötä. Tarkennetun lainsäädännön taustana oli ajatus siitä, että korkeakoulussa on oltava tutkimustoimintaa koulutuksen lisäksi, sillä nämä tukevat toisiaan. Ammattikorkeakoulutuksen tehokkaan dynamiikan oletetaan syntyvän TKI-työn ja koulutuksen vuorovaikutuksesta. Vuorovaikutus on tärkeää sekä toiminta-alueen työ- ja elinkeinoelämän että työelämälähtöisen koulutuksen kehittämiseksi. TKI-toiminnan tulisi siis rakentua työelämä- ja yritysälähtöisesti sekä alueellisia tarpeita ja vahvuuksia hyödyntäen. (Harmaakorpi et al 2010; Vestala et al. 2010)

Ammattikorkeakoulujen TKI-työtä ohjaa alueellinen toimintaympäristö: mm. yksityisen sektorin toimialarakenne, etäisyys muihin ammattikorkeakouluihin sekä yliopistoihin, rahoituslähteet ja alueelliset strategiat. Tehokas vuorovaikutus alueella hyödyttää sekä ammattikorkeakoulua että ympäristöä. Ammattikorkeakoulujen tulisi toimia sellaisella rakenteella, että ne voivat varmistaa aluekehitys- ja työelämälähtöisyystehtävänsä sovitulla tavalla. Erityisesti PK-sektorin näkökulmasta maantieteellinen läheisyys on tärkeä tekijä yhteistyössä. Suomen innovaatiojärjestelmän kansainvälisessä arvioinnissa ammattikorkeakouluilla todettiin olevan keskeinen rooli alueellisten innovaatiojärjestelmien kehittämisessä. (Vestala et al. 2010)

Alueellinen TKI-toiminta ammattikorkeakouluissa ja yrityksissä edellyttää kuitenkin usein myös kansainvälistä näkökulmaa. Kansainvälistymisen kehittäminen innovaatiotoimintaa tukevana osana on haaste suomalaiselle korkeakoulujärjestelmälle ja sen yritys yhteistyölle. Yritysten innovaatioverkostojen tutkimuksessa on kiinnitetty liian vähäistä huomiota myös kohdemaiden korkeakoulujen rooliin. Yliopistojen ja yhtiöiden välillä on organisaatioon liittyviä kulttuuri- ja tietämyseroja, mikä muodostaa usein lisähaasteita yhteistyön onnistumiselle.

Ammattikorkeakoulujen TKI-strategioiden mukaan myös kansainvälisen yhteistoiminnan kehittämistä painotetaan ja siihen panostetaan jatkossa aiempaa enemmän. Ammattikorkeakoulujen tuoreiden (2009) linjausten mukaan niiden TKI-toiminta pohjautuu innovaatiotoimintaan rajattomassa maailmassa, kysyntä- ja käyttäjälähtöisyyteen, innovatiivisiin yksilöihin ja yhteisöihin sekä systeemisyteen. (Vestala et al. 2010)

Opetusministeriön selvityksen (2010:8 - Ammattikorkeakoulujen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta innovaatiojärjestelmässä) mukaan ammattikorkeakoulut ovat voineet monipuolistaa ja kehittää toimintaansa, sekä rahoituslähteitään kansainvälistyessään. Ammattikorkeakoulujen roolia pk-yritysten kansainvälistymisosaamisen kehittämisessä voitaisiin kuitenkin edelleen lisätä kyseisen raportin mukaan. Myös työvoiman houkuttelussa ja korkeakouluyhteisön rikastuttamisessa ulkomaisten ja maahanmuuttajataustaisten opiskelijoiden ja henkilökunnan rekrytoinnilla on suuri merkitys nykyisessä kansainvälisessä verkottuneessa toimintaympäristössä. Tämä koskee sekä korkeakouluja että yrityksiä.

Rocket-hankkeessa pyrittiin ottamaan huomioon myös ko. raportin (2010:8) toimenpide-ehdotukset, jotka ovat sovellettavissa osallistuvien ammattikorkeakoulujen ja PK-yritysten välisten rakenteiden kehittämisessä:

- Rakenteellinen kehittäminen: Korkeakoulujen ja tutkimusjärjestelmän rakenteellisessa kehittämisessä huomioidaan yhteistyö ja työnjako koulutuksen ja tutkimuksen ympäristöjen suunnittelussa ja käytössä kaikkien TKI-toimijoiden ja kouluttajien kesken, mikä lisää mm. niin kansallista kuin kansainvälistä TKI- ja tutkimusinfrastruktuuriyhteistyötä. Korkeakoulujen rakenteellisessa kehittämisessä vahvistetaan korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja muiden tahojen yhteistyötä siten, että niistä muodostuu yhdessä alueellisesti toimiva kokonaisuus.
- Systemaattinen yhteistyö innovaatiojärjestelmässä. Ammattikorkeakoulut vahvistavat entisestään rooliaan välittäjäorganisaationa perustutkimuksen, soveltavan tutkimuksen sekä kehitystyön välimaastossa.
- Kysyntä-, käyttäjä- ja tarvelähtöisyys: Ammattikorkeakoulut vahvistavat tarvelähtöistä/ kysyntä- ja käyttäjälähtöistä TKI-toimintaansa sekä parantavat sen laatua ja vaikuttavuutta. Erityisesti PK-yritysten ja julkisen sektorin toimintaan sekä palveluinnovaatioiden kehittämiseen liittyvää TKI-toimintaa lisätään.
- Kansainvälistyminen: Ammattikorkeakoulut tekevät laajemmin yhteistyötä keskenään sekä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa kansainvälistymisessä. TKI-toiminnassa tämä tarkoittaa esimerkiksi liikkuvuuspalveluita, kansainvälisiä TKI-yhteistyöhankkeita jne.
- Ammattikorkeakoulujen strategioissa otetaan entistä paremmin huomioon TKI-toiminnan ja opetuksen integrointi ja työelämäyhteyksien vahvistaminen, oppimisympäristöjen ja -menetelmien kehittäminen sekä opetussuunnitelmien kehittäminen integrointia tukeviksi.

Ammattikorkeakoulujen TKI-toimintaa on kuvattu pääsääntöisesti soveltavana tutkimuksena, projektitoimintana, ongelmanratkaisuprosessina ja palvelutoimintana. Yliopistojen tieteellisen tiedon tuottamiseen verrattuna ammattikorkeakoulut ovat suuntautuneet enemmän käytännön toimintaa korostaen, jolloin myös tutkimus on enemmän sidottu kehittämiseen. (Vestala et al. 2010; Harmaakorpi et al. 2010; Lyytinen et al. 2008)

### 3.2 Aiemmat tutkimukset ammattikorkeakoulujen ja yritysten välisestä TKI toiminnasta

Yliopistojen ja yritysten välistä yhteistyötä, sekä myös sen vaikutuksia aluekehitykseen on tutkittu aiemminkin eri maissa melko laajasti eri tulokulmista (Abramo et al., 2011; Arundel & Geuna, 2004; Bishop et al., 2011; Goddard & Kempton, 2011; Hong, 2010; Isaksen & Karlsen, 2010; Perkmann et al., 2011, etc.). Monet, etenkin vanhemmat tutkimukset ovat kuitenkin usein keskittyneet ns. tiedeyliopistojen ja yritysten yhteisessä innovaatiotoiminnassa tavallisesti esim. syntyneen teknisen tiedon siirtämiseen yliopistoilta yritysisiin. Tutkimusta tuottavien yksiköiden ja elinkeinoelämän vuorovaikutusta on analysoitu myös kansallisesti – mutta etenkin ammattikorkeakoulujen ja yritysten välisestä yhteisessä tiedontuottamisesta kaivataan vielä lisääkin tutkimusta tukemaan innovaatiotoimintaa ja kansainvälistymistä. Tuoreet tutkimukset (Lyytinen et al. 2008, Harmaakorpi et al. 2008, 2010) osoittavat ammattikorkeakoulujen TKI-hankkeiden pyrkivän vastaamaan ensi sijassa yritysten ja julkisyhteisöjen sekä opetuksen tarpeisiin. Tällöin TKI-toiminnan muotoja ovat yleensä tuotteiden, prosessien, palveluiden tai työkäytänteiden kehittäminen sekä työelämän toimijoiden konsultointi. Työelämän tarpeita palvelevan tutkimus- ja kehitystoiminnan toteuttaminen vaatii ammattikorkeakouluilta yhteistyötä eri toimialoja ja sektoreita edustavien tahojen kanssa. Lyytisen et al. tutkimuksissa tehtyjen kyselyiden perusteella ”T&K-hankeyhteistyö on säännöllisintä yritysten sekä oman ammattikorkeakoulun eri alan yksiköiden kanssa. Tärkeimpinä T&K-hankeyhteistyön syinä T&K työtä tekevät pitivät kumppaneiden yhteistä kiinnostuksen kohdetta, aktiivista suhtautumista yhteistyöhön ammattikorkeakoulun kanssa sekä yritysten kehitystarpeisiin vastaamista. Sen sijaan tieteenalan kehittäminen tai henkilöstön tieteellisten intressien edistäminen eivät korostuneet T&K-hankeyhteistyön syinä.” TKI yhteistyökumppaneiden erilaiset tavoitteet, toimintatavat tai osaamisalueet eivät osoittautuneet sinänsä merkittäviksi yhteistyön ongelmiksi. Sen sijaan keskeisimmät haasteet liittyivät TKI-toiminnan sekä ammattikorkeakoulun oppilaitosroolin ja sen opetuksellisten tavoitteiden joustavaan yhdistämiseen. ”Tähän liittyy monia organisatorisrakenteellisia hidasteita sekä toimijoiden riittämättömästä keskinäisestä tuntemuksesta, tiedon puutteesta sekä yritysten ja ammattikorkeakoulujen erilaisista aikajänneistä johtuvia haasteita.” (Lyytinen et al. 2008)

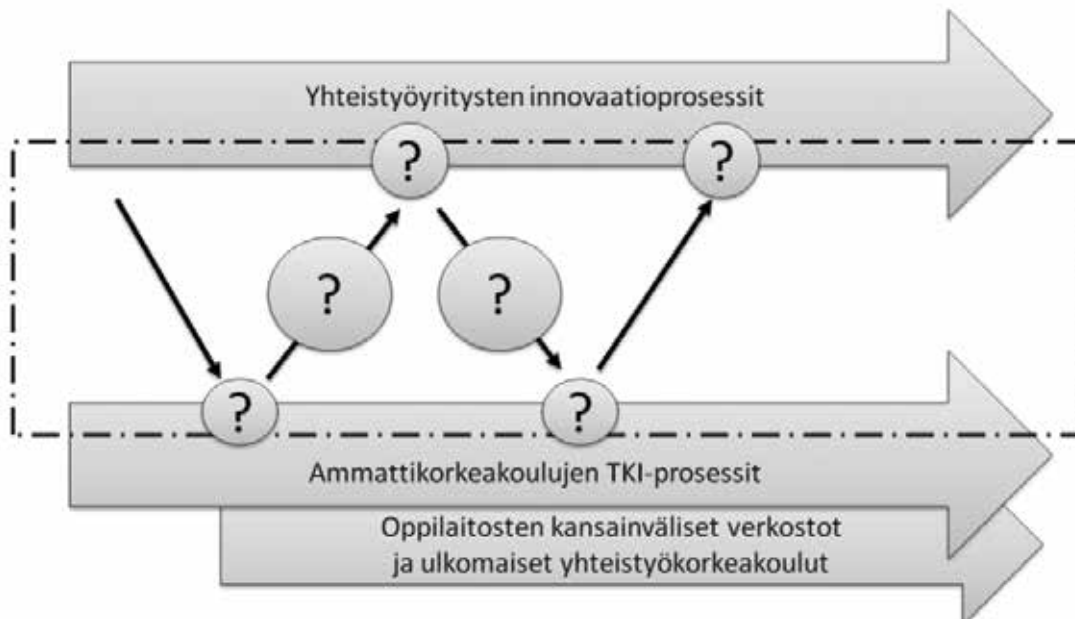
### 3.3 Rocket-tutkimus

#### 3.3.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Yritysten ja korkeakoulujen innovaatiotoiminnan käytännön kontekstit, tiedon hankinta ja levittäminen sekä tiedon soveltaminen ja hyödyntäminen, ja niiden välinen vuoropuhelu näyttävät tarjoavan paljon käyttämätöntä potentiaalia innovaatioihin. Tämä potentiaali on paljolti käyttämättä, koska toimintatavat käytäntölähtöisten, verkottuneiden ja eri tietoperustoja yhdistävien innovaatioprosessien edistämiseksi puuttuvat (Harmaakorpi & Melkas 2008). Rocket-tutkimus pyrkii osaltaan tuomaan uusia näkökulmia ja ratkaisukeinoja näihin teemoihin paneutumalla toimijoiden innovaatiotoiminnan verkottuneisiin rakenteisiin kansainvälinen toimintaympäristö huomioiden. Tutkimuksen on tarkoitus heijastaa käytännöllistä ja moniarvoista näkökulmaa innovaatiotoimintaan korkeakoulujen ja PK-yritysten välillä.

Toistaiseksi on tutkittu vain vähän sellaisia heterogeenisiä innovaatioverkostoja, joissa on ollut mukana eri sektoreita edustavia, hyvin erityyppisiä ja erilaisista lähtökohdista toimivia organisaatioita – vaikka yliopistojen ja yritysten välistä tiedonsiirtoa onkin tutkittu melko laajasti. Innovaatiotoimintaan liittyvän tiedon tutkimus on haastavaa, sillä näiden verkostojen toiminta ja tiedon tarpeet poikkeavat selkeästi yksittäisen toimijoiden tarpeista ja ongelmista. (Harmaakorpi & Melkas 2008)

Teknologioiden nopea kehitys ja kansainvälisten markkinoiden monimutkaisuus tekevät miltei mahdottomaksi hallita innovaatioprosesseja tai kansainvälistymistä yksin ilman yhteistyökumppaneita. Toiminta edellyttää jatkuvaa verkostoitunutta tiedon hankintaa, omaksumista ja hyödyntämistä yhteistyössä erilaisten organisaatioiden kanssa. Yritysten sekä niitä tukevien organisaatioiden haasteena on lisätä omaa osaamistaan ja laajentaa verkostojaan, sekä kehittää tarvittavia rakenteita tukemaan resurssien tehokasta käyttöä ja kehittämistä osana moniulotteisia toisiinsa liittyviä prosesseja. Tämä käytännön toiminnan tarvelähtöisyys luo hyvät edellytykset Rocket-hankkeen tutkimus- ja kehittämistoiminnalle vuorovaikutuksessa eri osapuolien kanssa.



Kuvio 5. Vuorovaikutus innovaatioprosesseissa

Tutkimuksen kohteena ovat olleet erityisesti yritysten ja ammattikorkeakoulujen yhteistyö ja uudet toimintamallit tässä yhteistyössä. Tutkimusmateriaalina käytettiin Rocket-hankkeen osallistujien osaprojekteissa kertynyttä aineistoa. Hankkeen tuloksena syntyneet uudet rakenteet edistävät tiedonvaihtoa ja parhaiden käytäntöjen yleistymistä sekä innovaatiotoiminnan ja kansainvälistymisen vaatiman tietotaidon lisääntymistä alan yrityksissä ja korkeakouluissa. Kehittyneet innovaatioprosessimallit antavat korkeakouluille entistä paremmat mahdollisuudet osallistua kansainvälisiin verkostoihin ja tehokkaaseen innovaatioiden käyttöönottoon sekä korkeakouluissa että yrityksissä.

### 3.3.2 Teoreettisen viitekehyksen ja käsitteiden taustoitus

Perinteisen lineaarisen analyttisen ongelmanratkaisuun perustuvan tuotekehityksen ja tiedelähtöisen innovaatiotoiminnan rinnalle ovat nousseet tekemiseen ja vuorovaikutukseen perustuvat innovaatiomallit (Johannessen, 2009). Innovaatioissa on entistä enemmän kyse teknologioiden ja inhimillisten komponenttien yhdistämisestä. Näiden prosessien tutkiminen, sekä etenkin PK-yritysten ja ammattikorkeakoulujen toiminnan vuorovaikutuksen kehittäminen tukemaan näitä toisiaan täydentäviä toimintamalleja prosessien eri vaiheissa, oletettavasti parantaa yritysten innovaatiotoimintaa ja korkeakoulujen tarjoamaa palvelua. Laaja-alaisen innovaatiotoiminnan kannalta on ratkaisevaa, että panostetaan tiede- ja tutkimuslähtöisen sekä käytäntölähtöisen innovaatiotoiminnan yhdistämiseen. Tutkimuksissa on todettu, että yritykset jotka yhdisteivät STI-mallia (Science Technology Innovation) ja DUI-mallia (Doing Using Interacting) kykenevät tuottamaan uusia tuotteita ja palveluita paremmin kuin vain toista näistä malleista käyttävät yritykset (Jensen et al. 2007). Käytäntölähtöisen innovaatiotoiminnan tiedontuotantoprosessi on erilainen kuin tiedelähtöisen innovaatiotoiminnan. Gibbons et al. (1994) määrittelee kaksi erilaista tiedontuotantoprosessia. Moodissa 1 tiedontuotantoprosessit toteutuvat yleensä yhden tieteenalan sisällä ja ne lähtevät usein liikkeelle homogeenisestä teoriapohjasta. Moodissa 2 tiedontuotantoprosessit taas yhdisteivät heterogeenisiä tiedonintressejä monitieteisesti, usein hyvin käytännöllisissä ympäristöissä (Melkas & Uotila 2008).

Moodin 1 tiede- ja teknologialähtöinen tiedontuotanto erottaa uuden tiedon tuottamisen ja tuotetun tiedon käytäntöön soveltamisen omiksi prosesseikseen, jotka ovat eri organisaatioiden (tutkimuslaitokset vs. yritykset) tai ainakin eri toimintojen ja henkilöiden (yrityksen T&K-osasto vs. tuotanto) vastuulla. Sen sijaan moodissa 2 lähtökohtana on, että uuden tiedon luomisen ja tiedon hyödyntämisen prosessit ovat toisiinsa kietoutuneet: teoreettinen tieto ja käytännön tieto täydentävät toisiaan. Uuden tiedon luominen on tällöin polveileva prosessi, jossa tiedon rakentamisessa on mukana eritaustaisia ihmisiä. (Van de Ven & Johnson 2006)



Kuvio 6. STI- ja DUI-mallien kietoutuminen (Harmaakorpi, Hermans & Uotila 2010, muokattu)

Tarvitaan keinoja, jotta moodin 1 STI-toimintamalli ja moodin 2 DUI-toimintamalli voisivat tukea toisiaan (ks. kuvio 6) Tarkasteltaessa innovaatiotoimintaa erityisesti moodin 2 kannalta, korostuu käyttäjien lisäksi koko arvoverkoston osallistaminen. Arvoverkoston tarkoitetaan useamman kuin kahden toimijan muodostamaa suhteiden kokonaisuutta, jossa toimijat luovat arvoa toisilleen. Verkoston osapuolten välinen vaihdanta on muuttunut paljon moninaisemmaksi perinteiseen alihankintaverkoston verrattuna. Verkostosuhteita solmitaan avoimemmin ja verkstorakenteet ovat dynaamisempia (Peppard & Rylander 2006). Kyky tuottaa arvoa on jokaisen verkoston taustalla verkoston syntyyn ja kehittymiseen vaikuttavana tekijänä (Kothandaraman & Wilson 2001). Innovaatiotoiminnan näkökulmasta verkostoissa tapahtuva tietämyksen ja ideoiden vaihto verkoston eri rajapinnoissa katalysoi innovaatioiden syntymistä ja kehittymistä (Malinen & Haahtela 2007). Verkostojen ominaispiirteet tekevät niiden hallinnoimisesta tai johtamisesta erittäin haasteellista. Verkostot sisältävät toimijoita, joilla on erilaisia osaamisalueita, pyrkimyksiä ja näkemyksiä. Verkoston jäsenet saattavat myös olla eri intensiteetillä mukana verkoston toiminnassa ja tämä intensiteetti saattaa vaihdella eri aikoina. Usein suurin syy yhteistyön epäonnistumiselle ovat ristiriitaiset pyrkimykset verkoston toimijoiden välillä sekä näkemyksellisistä eroista johtuvat kulttuuriset ristiriidat. Arvoverkoston muodostuminen vaatii pitkän aikajänteen. Vision luominen, yhteistyön konkretisointi ja vuorovaikutuksen säilyttäminen ovat oleellisia asioita. Yhteisille näkemyksille ja arvoille perustuvan jaetun vision luominen verkoston tulevaisuudesta on koettu ensiarvoisen tärkeäksi verkoston kehittymiselle (Möller, Rajala & Svahn 2004).

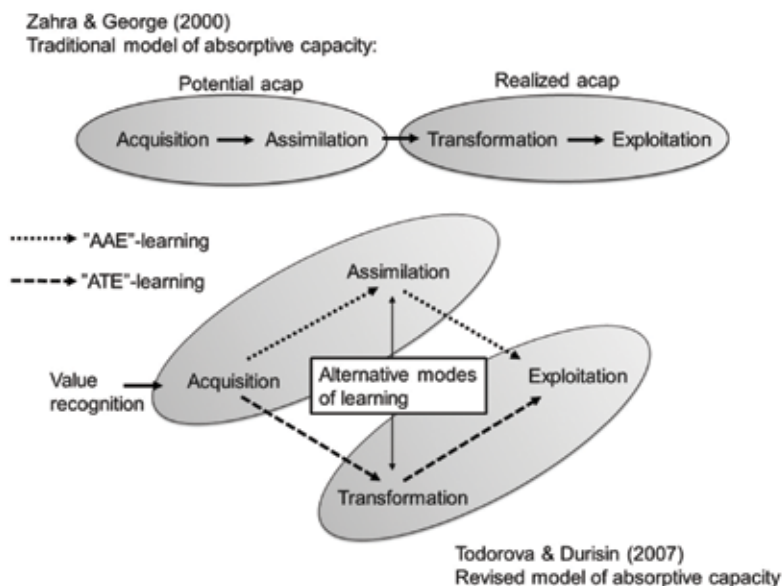


Taulukko 4. Tiede- ja käytäntölähtöisen innovoinnin erot (muokattu Harmaakorpi &amp; Melkas 2012)

Näkökulma	Tiedelähtöinen innovointi (STI, Moodi 1)	Käytäntölähtöinen innovointi (DUI, Moodi 2a)	Käytäntölähtöinen innovointi (DUI, Moodi 2b)
Innovaatioiden lähteet	Asiantuntijat, tiede	Verkostot, serenpiditeetti	Henkilöstö, asiakkaat
Innovaatioiden "polttoaine"	Läheisyys	Etäisyys	Lähietäisyys
Innovaatioprosessit	Analyttinen	Tulkitseva	Tulkitseva
Innovaatioprosesseissa hyödynnettävä tieto	Koodattu tieto	Tulevaisuustieto/ Sumea tieto	Hiljainen tieto
Innovaatiotyypit	Radikaalit tekniset innovaatiot ja niihin liittyvät konseptit	Radikaalit konsepti- ja systeemi-innovaatiot	Organisatoriset ja sosiaaliset innovaatiot sekä palvelu-innovaatiot
Toimintalogiikat	Keskittäminen – Klusterit – Suurproduktio (myös "tieteellisen") edut	Yhteenkietoutunut moninaisuus – Innovaatioalustat	Innovaatiokyvykkyyden kehittäminen – Sillojen yhdistäminen, työelämän innovaatiokyvykkyyden kehittämisareenat
Innovaatioprosesseissa hyödynnettävä asiantuntijuus	Tieteellinen asiantuntijuus	Brokerointi - Yleinen kyky hahmottaa mahdollisia maailmoja	Reflektio – kriittinen ja muuntava reflektointi

Absorptiivisen kapasiteetin (Cohen & Levinthal 1990; Zahra & George 2002) käsite kuvaa sitä, miten yritys tutkimus- ja kehittämistoiminnassaan etsii organisaation ulkopuolista tietoa, sulauttaa ja muuntaa sitä sekä miten yritys hyödyntää ja soveltaa tätä tietoa omassa toiminnassaan. Myöhemmin käsitettä on käytetty myös kuvaamaan organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa ja sen seurauksena tapahtuvaa oppimista. Oppimista tapahtuu esimerkiksi organisaatioiden muodostaessa strategisia kumppanuuksia ja verkostoituessaan toisten yritysten ja muiden toimijoiden, kuten yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa. (Uotila & Ahlqvist 2008)

Absorptiivinen kapasiteetti perustuu innovaatioiden kannalta neljään pääkomponenttiin: uuden tiedon hankintaan, tiedon sulauttamiseen, tiedon muuntamiseen ja lopulta tiedon hyödyntämiseen organisaation toiminnassa. Uuden tiedon hankinnalla (acquisition) tarkoitetaan toimijan kykyä tunnistaa ja löytää sellaista organisaation ulkopuolella tuotettua tietoa, joka on organisaation toiminnan kannalta uutta ja merkityksellistä. Uuden tiedon sulauttamisella (assimilation) tarkoitetaan niitä organisaation toiminnallisia prosesseja ja rutineja, jotka mahdollistavat organisaation ulkopuolelta lähtöisin olevan uuden tiedon analysoinnin, prosessoinnin, tulkinnan ja ymmärtämisen. Uuden tiedon muuntamisella (transformation) tarkoitetaan toimijan kykyä kehittää niitä toimintojaan, jotka edistävät uuden tiedon liittämistä osaksi organisaation jo olemassa olevia tietovarantoja ja -rakenteita. Tiedon hyödyntäminen (exploitation) liittyy niihin toimijan rutineihin, prosesseihin ja toimintoihin, jotka mahdollistavat organisaation kompetenssien edelleen kehittämisen tai kokonaan uudenlaisten kompetenssien luomisen (kuvio 7). (Uotila & Ahlqvist 2008; Cohen & Levinthal 1990; Zahra & George 2002)



Kuvio 7. Cohenin ja Levinthalin (1990) lanseeraama ja myöhemmin Zahran ja Georgen (2002) sekä Todorovan ja Durisinin (2007) edelleen kehittämä käsite absorptiivinen kapasiteetti (sovellettu julkaisuista Uotila in Harmaakorpi et al. 2012; Zahra & George 2002; Todorova & Durisin 2007).

Sosiaalisella pääomalla viitataan yleensä sosiaalisiin verkostoihin, normeihin ja luottamukseen, joilla on kyky edistää verkoston jäsenten välistä yhteistoimintaa, resurssien hyödyntämistä ja toimintojen yhteensovittamista. Keskustelussa on tehty jakoa erilaisiin sosiaalisiin pääomiin, esim. rakenteet, suhteet ja normit. Usein jako tehdään myös "sitovaan" (bonding) ja "yhdistävään" (bridging) sosiaaliseen pääomaan. Sitova sosiaalinen pääoma viittaa tuttuun, yhteisen identiteetin ja kulttuurista yhteenkuuluvuutta tuntevien ihmisten välisiin siteisiin, kun taas yhdistävä sosiaalinen pääoma viittaa siteisiin, joiden myötä aiemmin tuntemattomat tai toisiaan erilaisina pitävät ihmiset ja ryhmät ovat tekemisissä. Kun sitova sosiaalinen pääoma helpottaa ryhmien sisäistä yhteistoimintaa, yhdistävä sosiaalinen pääoma helpottaa ryhmien välistä vuorovaikutusta.

Sosiaalista pääomaa muodostuu ihmisten välisessä jatkuvassa kanssakäymisessä. Sen avulla pystytään luomaan pysyvä kilpailukykyä, koska sitä ei voi kopioida eikä siirtää innovaatiojärjestelmästä. Se on kuitenkin äärimmäisen helppo tuhota, mikäli verkoston toimijoiden luottamus petetään. Sosiaalinen pääoma käytäntölähtöisissä innovaatioympäristöissä ei kuitenkaan ole koskaan yleispätevää vaan vahvasti kontekstisidonnaista. Toimijalla voi olla paljon sosiaalista pääomaa jossakin innovaatiojärjestelmän osassa, mutta ei lainkaan jossakin toisessa osassa (Tura & Harmaakorpi, 2005). Sosiaalisen pääoman merkitys korostuu verkostoituneessa innovaatio-toiminnassa. Esimerkiksi avoin innovaatio (Chesbrough 2003)

haastaa yritysten kyvyn hyödyntää toisten toimijoiden osaamista ja tietoa, sekä myös oman osaamisen kaupallistamisen uudella tavalla. Kansainvälisten verkostojen merkitys saa myös uudenlaisen roolin avoimen innovaation paradigmassa. Buganza et al. (2011) toteavat tutkimuksessaan, että osa yrityksistä pyrkii rakentamaan vahvoja tulossuuntautuneita verkkoja asiakkaiden, toimittajien ja yliopistojen kanssa, kun taas toiset tavoittelevat löyhiä yhteistyörakenteita tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa uuden tiedon hankkimiseksi. Erilaisten tietokanavien hallinta, sekä niihin liittyvä sosiaalinen pääoma ja absorptiivinen kapasiteetti, avaa uudenlaisen pelikentän myös oppilaitoksille tiedon välittäjinä ja verkostojen rakentajina. Avoin innovaatiotoiminta hyödyntää erityisesti innovaatioverkostojen heikkoja linkkejä (Granovetter 1973) ja rakenteellisia aukkoja (Burt 2004). Yritykset ovat muuttaneet toimintaansa tutkimus- ja kehittämispainotteisesta lähestymistavasta ”verkostoidu ja kehitä” ajatusmalliin (esim. Huston & Sakkab, 2006). Tämä on seurausta huomioista, että rajapintainnovaatioiden synnyttäminen vaatii laaja-alaista tietoa ja verkostoa, jota harvoilla organisaatioilla yksin kansainvälisilläkään markkinoilla toimiessaan on. Innovaatioverkostojen tarkoitus on yhdistää erilaisia toimijoita keskenään, mikä puolestaan mahdollistaa uusien ja innovatiivisten yhdistelmien ja ratkaisujen syntymisen (Harmaakorpi 2008).

Taulukko 5. Verkostotoiminnan etäisyydet ja niihin liittyvät innovaatiopotentialin haasteet (Parjanen et al. 2011; muokattu Harmaakorpi et al., 2006; temporaalinen etäisyys lisätty)

Etäisyys	Lähde	Innovaatiopotentialin hyödyntämisen haasteet arververkostoissa
Kognitiivinen	Erilaisuus ajattelutavoissa ja tietopohjissa	Tietyn asteinen kognitiivinen etäisyys mahdollistaa innovaatioiden synnyn. Arververkostoon kuuluvilla organisaatioilla on erilaiset valmiudet kognitiivisten etäisyyksien ylittämiseen (vrt. absorptiivinen kapasiteetti)
Kommunikatiivinen	Erilaiset käsitteet ja ammattikiel	Tiedon vaihdanta ja yhdistäminen vaativat yhteistä kieltä, jotta kommunikaatio toimijoiden välillä on mahdollista. Globaaliin arververkostoon kuuluvat puhuvat äidinkielenään monia erilaisia kieliä, eri organisaatioissa, ammattiryhmissä ja toimintoissa käytetään erilaisia käsitteitä ja viestintää.
Organisatorinen	Erilaiset tavat koordinoida eri organisaatioiden ja yksiköiden hallussa olevaa tietoa	Arververkostossa tulisi toimijoiden välillä olla niin vahvoja kuin heikkoja linkkejä. Arververkoston on pystyttävä koordinoimaan hallussaan olevaa tietoa, mutta myös tavoittamaan uuden tiedon ja innovaatioiden syntymisen kannalta lupaavia toimijoita.
Funktionaalinen	Erilaisuus toimialojen välisissä asiantuntemuksissa	Tieto on organisaatioissa usein toimialakohtaista ja siten rajoittunutta, koska toimialan sisällä tapahtuva tiedon luominen tapahtuu aina samassa kontekstissa. Innovaatioita ja hyviä käytänteitä on hedelmällistä etsiä myös oman toimialan ulkopuolelta. Yhdessä kontekstissa opittu tieto ei kuitenkaan ole välttämättä suoraan sovellettavissa toisissa konteksteissa.
Kulttuurinen	Kulttuurien erilaisuus	Haasteena on saada eri kulttuuritaustaiset sekä organisaatiokulttuureissa toimivat työskentelemään yhdessä.
Sosiaalinen	Ihmisten väliset suhteet ja luottamuksen määrä niissä	Verkostomaisuus asettaa haasteita sosiaalisen läheisyyden kehittymiselle, koska perinteinen kasvokkain tapahtuva kommunikointi ei välttämättä ole mahdollista.
Maantieteellinen	Fyysinen etäisyys toimijoiden välillä	Varsinkin innovaatioprosessin alkuvaiheessa, jolloin uutta tietoa tuotetaan ja yhdistellään, maantieteellisen läheisyys korostuu. Lähelle toisiaan sijoittuneille toimijoille vuorovaikutus ja henkilökohtainen kontakti ovat luontevampia kuin etäälle sijoittuneille toimijoille. Globaaleissa arververkostoissa toimijoiden välinen etäisyys saattaa olla suuri, jolloin etäisyyttä voidaan kaventaa esimerkiksi virtuaalisuudella.
Temporaalinen	Erilainen aikaperspektiivi	Proaktiivinen reagointi esim. teknologian muutoksia tai asiakkaskäyttäytymistä tms. koskeviin heikkoihin signaaleihin saattaa olla erilainen arververkostoon kuuluvilla. Verkostoon kuuluvien tulevaisuuden visiot voivat olla erilaisia.

Koska innovaatiotoimijoilla on erilaiset tavoitteet ja taustat, toisinaan vaaditaan eräänlaista tulkintatyötä verkoston kutomisen lisäksi. Burt kuvaa tätä tiedon brokeroinniksi rakenteellisissa aukoissa. Tiedon brokerointia tekevät usein alueellisen innovaatiojärjestelmän välittäjäorganisaatiot – tai ainakin näiden pitäisi toimia kyseisessä roolissa. Tällaisia organisaatioita ovat esimerkiksi alueelliset tiede- ja teknologiapuistot, yrityskehitysorganisaatiot sekä organisaatiot yliopistoissa, korkeakouluissa ja tutkimuskeskuksissa. ”Tiedon brokerointi näissä organisaatioissa voi tapahtua esimerkiksi (1) tekemällä rakenteellisen aukon molemmilla puolilla olevat ihmiset tietoisiksi toisen ryhmän intresseistä ja haasteista, (2) siirtämällä parhaita käytänteitä, (3) muodostamalla yhteisiä intressejä sellaisille ryhmille, joilla ei ole suoraan havaittavissa mitään yhteistä sekä (4) tekemällä yhdistelmiä tiedonintresseistä” (Burt 2004; Melkas & Parjanen 2008). Välittäjäorganisaatioiden rooliin kuuluu luonnollisesti myös paljon muita tiedonvälittämiseen ja innovaatioiden kaupallistamiseen liittyviä tehtäviä (Konttinen et al. 2009). Melkas & Parjanen esittävät lisäksi erilaisia etäisyyksiä, jotka vaikuttavat innovaatiotoimintaan ja jotka tulisi huomioida myös brokeritoiminnassa (taulukko 5). Esimerkkeinä voidaan mainita mm. kommunikatiivinen, kulttuurinen ja maantieteellinen etäisyys, näiden eri muotojen tunnistaminen mm. mahdollistaa tehokkaan innovaatiotoiminnan eri organisaatioiden välillä kansainväliselläkin areenalla. (Parjanen & Melkas 2008)

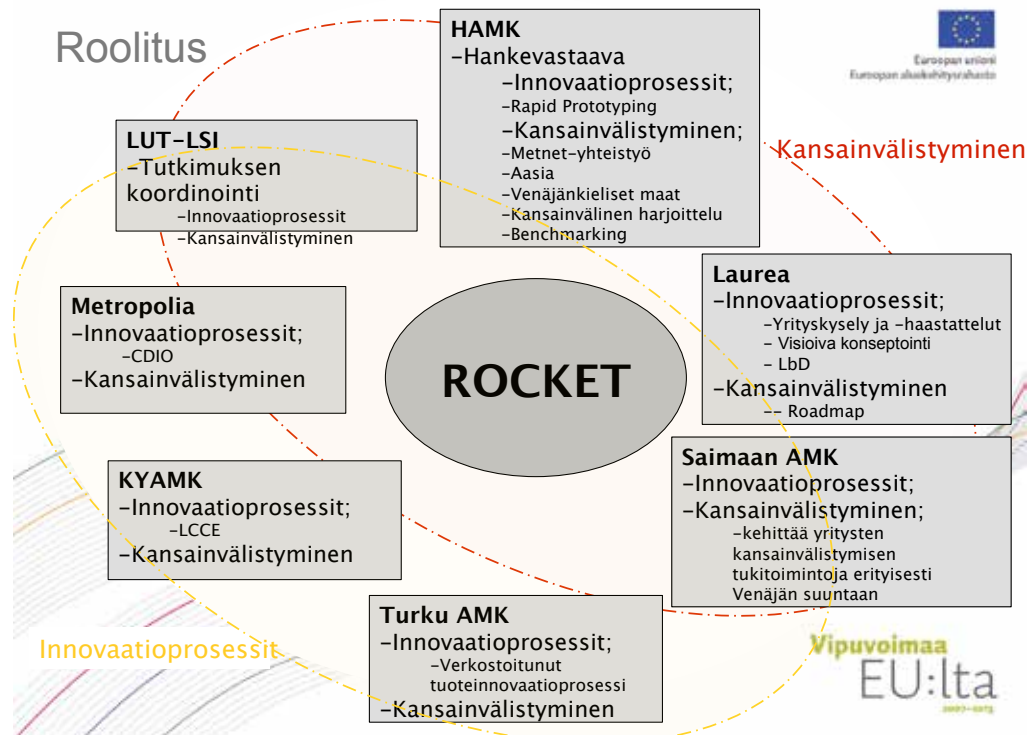
Vaikka maantieteellisen etäisyyden merkityksen väitetään vähentyneen liiketoiminnassa, on sillä kuitenkin oma roolinsa tiedon siirtymisessä. Valovirran ja Niinikosken (2004) mukaan maantieteellisen etäisyyden merkitykseen innovaatiotoiminnassa vaikuttavat neljä tekijää: innovaatioprosessin vaihe, tiedonlähde, yrityksen koko sekä yrityksen toimiala. Innovaatioprosessin alkuvaiheessa läheisyyden on katsottu korostuvan varsinkin, jos siihen sisältyy paljon hiljaista tietoa. Läheinen maantieteellinen sijainti näyttäisi korostuvan enemmän tiedon siirtyessä julkisista tutkimuslaitoksista yrityksiin kuin sen siirtyessä yrityksistä yrityksiin (Arundel & Geuna 2004). Koska pienillä yrityksillä ei useinkaan ole varaa kalliisiin tutkimus- ja tuotekehitysosastoihin, voidaan olettaa, että varsinkin innovatiivisimmat PK-yritykset olisivat halukkaita hyödyntämään läheisyydessään olevien yliopistojen ja tutkimuslaitosten osaamista ja resursseja (Breschi & Lissoni 2001). Tietointensiivisten alojen yritykset ovat riippuvaisia tiedonkulusta toimijoiden välillä, jolloin ne sijoittuvat mielellään lähelle tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä osaavaa työvoimaa (Valovirta & Niinikoski 2004). (Parjanen & Melkas 2008)

Nykyisin käytännön innovaatioprosessit perustuvat pikemminkin jo olemassa olevan tiedon uudelleen yhdistämiseen ja hyödyntämiseen kuin varsinaiseen uuden tiedon tuotantoon tiedelähtöisesti. Erityistä huomiota tulisikin kiinnittää dynaamisiin tiedonvaihtoprosesseihin kuten tiedon vuorovaikutteiseen luomiseen (Hong 2010).

### 3.3.3 Tutkimusasetelma ja tulokset

Rocket -hankkeen tavoitteena oli tutkia ja kehittää suomalaisiin korkeakouluihin sellaisia verkottuneita rakenteita, jotka tukevat suomalaisten metalli- ja koneteknologia-alan yritysten innovaatiotoimintaa ja kansainvälistymistä erityisesti CEE-maiden ja Aasian maiden suuntaan. Tutkimus koostuu pääasiassa yhden yliopiston ja kuuden ammattikorkeakoulun yhteistyössä tuottamasta materiaalista. Aineisto perustuu hankkeeseen osallistuneiden oppilaitosten sekä näiden Etelä-Suomessa sijaitsevien 40 yhteistyöyrityksen analysointiin, sekä oppilaitosten ja yritysten kansainvälisten yhteistyökumppanuuksien kehittymiselle hankkeen aikana.

Innovaatiotoimintaa koskevassa osuudessa tutkittiin, miten suomalaisiin korkeakouluihin luodaan sellaisia verkottuneita rakenteita, jotka pysyvästi tukevat korkeakoulujen ja erityisesti suomalaisten metalli- ja koneteknologia-alan PK-yritysten innovaatiotoimintaa. Kansainvälistymistä koskevassa osuudessa tavoitteena oli selvittää, miten olemassa olevien verkostojen pohjalta voidaan luoda entistä kehittyneempiä asiakasorientoituneita verkostoja kansainvälisen liiketoiminnan edistämiseen ja kansainväliseen yliopisto yritys yhteistyöhön TKI-toiminnassa erityisesti metalli- ja koneteknologian toimialalla (kuvio 8). Esim. Laurean osalta korostuivat innovaatioprosesseissa yrityskysely ja haastattelut, visioiva konseptointi ja LbD (Learning by Developing) sekä kansainvälistymisessä pk-yritysten Roadmap -mallien kehittäminen.



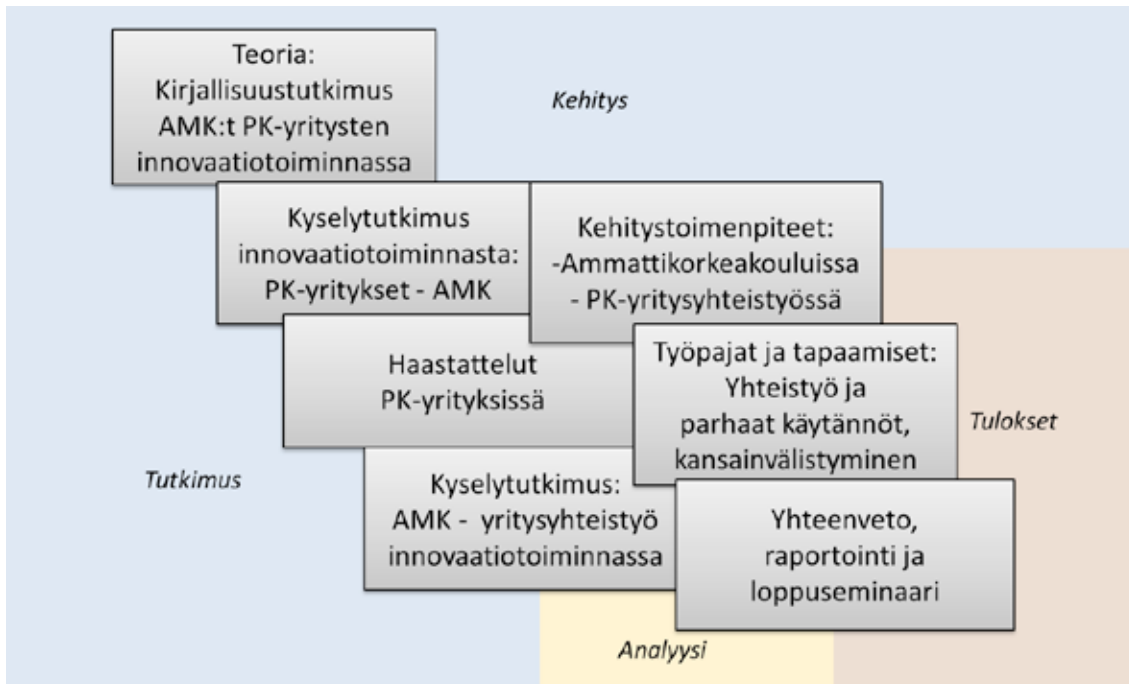
Kuvio 8. Ammattikorkeakoulujen roolit Rocket-hankkeen tutkimuksessa

Rocket hankkeen työpajoissa tunnistettiin ja tehtiin vertailua ammattikorkeakoulujen käyttämistä ja kehittämistä yhteistyömalleista, kuten LbD, LCCE ja CDIO. Metropolian johdolla (WP4) paneuduttiin yritysten ja ammattikorkeakoulujen innovaatioprosessien sekä yhteistyön analyysiin liittyvään problematiikkaan. Opetuksen ja palvelutoiminnan yhdistäminen kattamaan korkeakoulujen ja yritysten eri osastojen välinen innovaatioyhteistyö muodostaa haasteen, johon tulisi kyetä vastaamaan käytännön tasolla. Kansainvälistymistä (HAMK) käsitellään WP5 kertovassa osuudessa. HAMK on myös kantanut pääroolia pikamallien hyödyntämisen analyysistä metalliteollisuuden ja ammattikorkeakoulujen yhteistyömuotona, sekä innovaatiotoiminnan työkaluna. Tämän raportin yhteydessä ovat myös aiheesta julkaistut artikkelit ja esitykset.

Rocket-hankkeen alussa Laurean johdolla tehtiin verkkopohjainen kysely yrityksiin. Kyselyn tavoitteena oli selvittää yritysten innovaatiotoiminnan nykytilaa ja tulevaisuuden painopisteitä rakenteiden kehittämisen kannalta. Yrityskyselyyn vastanneista kolmanneksella oli ollut yhteistyötä korkeakoulujen kanssa. Näistä suurin osa koki yhteistyön hyödyllisenä tai erittäin hyödyllisenä. Neljännes yhteistyökokemusta omaavista yrityksistä ei pitänyt sitä kovin hyödyllisenä. Tyytyväisyys yhteistyöhön oli parempi suuremmilla yrityksillä. Korkeakouluilta kaivattiin enemmän joustavuutta, teknologista osaamista ja käytännönläheisyyttä sekä vähemmän byrokratiaa (Laitinen et al. 2010; Manninen et al. 2011).

Myöhemmin laadittiin hankkeeseen osallistuvien tahojen yhteistyössä syventävä kysely / haastattelupohja yritysten ja ammattikorkeakoulujen innovaatioprosessien analysoimiseksi ja kehittämiseksi. Haastattelujen ja tarkentavan kyselyn tarkoituksena oli täydentää tapaustutkimuksissa ja työpajoissa syntyvää aineistoa. Haastatteluissa korostuivat yritysten hyvinkin erilaiset taustat, kokemukset yhteistyöstä oppilaitosten kanssa ja tarpeista. PK-yritykset ovat hyvin yksilöllisiä yhteistyökumppaneita – tarpeet, tiedot, kontaktiverkostot, yhteistyökumppanit ja yhteistyöhalu vaihtelivat huomattavasti. Monien PK-yritysten mielestä korkeakoulu-yhteistyössä tulisi edetä enemmän yritysten ehdoilla ja käytännönläheisellä otteella. Yritykset löysivät tarvitsemansa tiedon hyvin vaihtelevasti, henkilökohtaisilla kontakteilla näytti olevan suuri merkitys vuorovaikutuskanavien avaamisessa. Samoin yhteistyöhön vaikuttava tietopohja ja osaaminen vaihtelivat huomattavasti yrityksissä. Tarkentavan kyselyn perusteella kuitenkin yritysten näkemykset olivat varsin yhtenevät ammattikorkeakoulujen edustajien kanssa ammattikorkeakoulujen tarpeellisuudesta ja hyödyistä PK-yrityksille. Myös yritysten merkityksestä tiedon tuottajina ammattikorkeakouluille ja tiedeyliopistoille muistutettiin, eli myös oppilaitoksilta vaaditaan hyvää yritysmaailman tuntemusta, sekä syvällistä osaamista asioiden ymmärtämiseksi ja kokemusta yhteistyössä toimimiseksi. Myös ajallista yhteensopivuutta korostettiin,

koskien sekä yhteistyöavauksia että tuloksellisten linkittyvien prosessien ja yhteistyön onnistumisen kannalta. Esimerkiksi mainittiin, että yritysten tuotekehityksen ja oppilaitosten harjoitustöiden tai laboratoriopalveluiden luontaisesti erilainen lukuvuoteenkin liittyvä rytmi ja tempo eivät aina kohtaa.

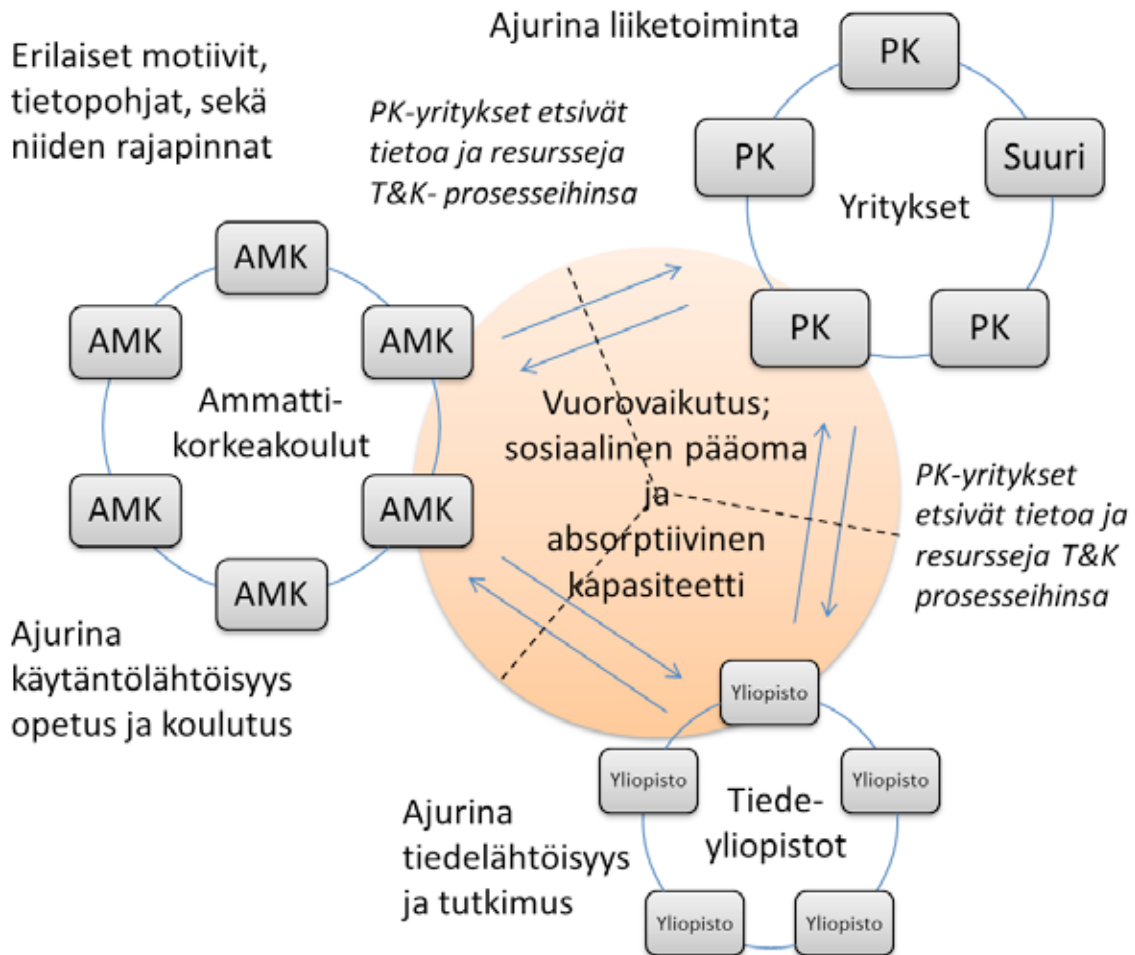


Kuvio 9. Kehitys- ja tutkimusprosessin vaiheet sekä linkittyminen

Tutkimuksen tulokset on tarkemmin esitetty tämän raportin ammattikorkeakoulukohtaisissa kappaleissa sekä liitteenä olevissa tiedejulkaisuissa. Kuitenkin lyhyenä yhteenvetona tulokset voidaan kiteyttää seuraavasti:

Etelä-Suomen alueella tutkitut ammattikorkeakoulut ja yritykset kokivat ammattikorkeakoulujen roolit hyvin samankaltaisesti. Heillä oli yhtenevä käsitys erilaisten innovaatiotoimintaa tukevien asioiden tärkeydestä ja ammattikorkeakoulujen suoriutumisesta niiden tarjonnassa. Yleensä ammattikorkeakoulut näkivät itsensä suoriutuvan lievästi positiivisemmin tehtävistään kuin yritykset kokivat. Poikkeuksen muodostivat erilaisiin immateriaalioikeuksiin ja normeihin sekä sopimukseen liittyvät asiat, joissa yritykset kokivat ammattikorkeakoulujen suoriutuvan hieman paremmin kuin koulujen henkilökunnan oma arvio oli. Alueellisesti ei ollut havaittavissa merkittäviä eroja näkemyksissä, mutta eri henkilöt saattoivat vapaan palautteen osuudessa korostaa eri näkökulmia. Kuitenkin tarkasteltaessa ammattikorkeakoulujen ja yritysten välistä yhteistyötä edellä mainitussa viitekehityksessä oli tunnistettavissa alueellisia eroja siinä, miten eri toimijoiden roolit heijastuivat yhteistyöhön. Alueellisesti oli havaittavissa eroja sillä perusteella, oliko alueella myös teknillinen yliopisto ja / tai vahva teknologiakeskus. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että alueellisesti vaikuttaville toimijoille kehittyneet roolit, teollisuuden ominaispiirteet, sekä muodostunut sosiaalinen pääoma ja kumuloitunut osaaminen vaikuttavat vahvasti innovaatiotoimintaan. Tutkimus tukee aiempaa teoriapohjaa siitä, että on hyvin hankalaa luoda yleisesti pätevää verkostomaista innovaatiotoimintatapaa tai johtamismallia, koska organisaatioilla on omat kontekstisidonnaiset tapansa toimia. Tästä syystä erilaisia innovaatioprosesseja tai AMK – yritys-yhteistyömalleja ei yleensä voi suoraan siirtää paikasta toiseen, vaan kehittämisessä olisikin lähinnä tunnistettava hyviä toimintatapoja ja lisättävä eri alueillakin toimivien tahojen yhteistyötä, tietämystä toisistaan ja osaamisesta. Olennaista olisi saada henkilöt eri tasoilta toimimaan yli perinteisten rajojen. Innovaatioprosesseja tarkasteltaessa tulisi kiinnittää huomioita myös eri tiedontuotantomoodien merkitykseen. Edellä esitetyt STI- ja DUI- prosessit pitäisi mahdollistaa, ja tunnistaa eri aikajäniteillä toimiva kehittäminen. Absorptiivisen kapasiteetin ja luottamuksen rakentaminen vaatii aikaa tehokkaan

tiedonsiirtämisen mahdollistamiseksi ja erityisesti uuden tiedon luomiseksi. Erityisesti transformaatio vaatii siihen sopivia yhteisiä alustoja, joissa sosiaalinen pääoma, osaaminen ja vuorovaikutus voidaan yhdistää. Alueelliset oppilaitokset voivat toimia välittäjinä ja brokereina sekä STI että DUI prosesseissa. (Mäkimattila et al, Forthcoming)



Kuvio 10. Yritysten ja yliopistojen välinen yhteistyö; sosiaalisen pääoman (SC) ja absorptiivisen kapasiteetin (AC) merkitys vuorovaikutuksen mahdollistajana. (Muokattu; Mäkimattila et al. forthcoming)

Tutkimuksessa tunnistettiin eri alueilla kehitettyjä innovaatioprosessimalleja sekä yhteistyömalleja ammattikorkeakoulujen ja yritysten välillä. Erilaiset mallit vastasivat paikallisesti tärkeiksi koettuihin tarpeisiin (edelleen kehitetyt CDIO-mallit, LCCE, LbD, Innovaatiopedagogiikka). Olennaista oli havaita, että toimintamallit kehittyivät koko ajan samalla kun toimintaympäristö ja tarpeet muuttuivat. Eräs tämän hankkeen tärkeimmistä tuloksista innovaatioyhteistyön kehittämisessä oli käytännön tekemisen korostuminen ja jatkuvaan muutokseen vastaaminen kansainväliset ulottuvuudet huomioiden. Tästä syystä korostui oppilaitosten, yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen, verkostomainen potentiaali tuottaa yritysten kanssa yhdessä innovaatiotoimintaa tukevaa osaamista. Innovaatiotoimintaa tukevat sellaiset hankemallit, joissa rahoittajat mahdollistavat yhteistoiminnan käytännön tasolla eri organisaatioiden välillä. Yhteistyö voi tällöin muodostua ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja yritysten vahvuuksia hyödyntäväksi kokonaisuudeksi, jossa rakenteellinen yhteistyö korostuu keskinäisen kilpailun sijaan (collaboration, co-operation, coopetition vs. competition). Tällöin myös eri yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja yritysten osaamisen ja verkostojen painopistealueet tulevat hyödynnetyiksi rakenteellisesti ja ne tukevat myös älykästä erikoistumista (Smart Specialization).

Kansainvälistymisessä korostuvat yritysten ja oppilaitosten luonnostaan erilaiset verkostot, sekä näiden toimijoiden kyky yhdistää vahvuuksiaan tehtäessä uusia avauksia ulkomaille. Tutkimuksessa (WP5) havaittiin, että erityisesti Aasian ja Venäjän suuntaan aiemmillä kontakteilla on erityinen merkitys. Kontaktit voivat olla esimerkiksi suurempien aiemmin etabloituneiden yritysten kanavia, jota kautta PK-yritykset saavat tukea avauksiinsa, tai ne voivat olla korkeakoulujen välisiä tai opiskelijoiden kautta syntyviä kontakteja. Myös erilaisten poliittisten yhteistyökontaktien merkitys saattaa korostua alueilla, joissa kulttuuri odottaa myös tätä ulottuvuutta. Kaikissa kontakteissa korostuu tekeminen ja käytännön sosiaalinen vuorovaikutus – rakentunut sosiaalinen pääoma linkeineen henkilötasolla sekä ymmärrys siitä, ketkä paikalliset toimijat ovat olennaisia asioiden eteenpäinviemiseksi. Suomalaisen organisaatioiden tulisi muistaa, että eri maissa organisaatioilla saattaa olla hyvinkin erilainen rooli ja niille kertynyt vaadittava osaaminen on kontekstisidonnaista toiminnan painopistealueille. Esimerkiksi poliittiset toimijat, eri koululaitokset, teknologiakeskukset sekä yritykset omaavat erilaisen roolin eri paikoissa, jopa jossain määrin myös Suomessa. Tällöin erilaisten yhteistyöverkostojen merkitys korostuu, kuten esimerkiksi kyky brokeroida eri hankkeiden oppilaitos- ja yritystoimijoita keskenään. HAMKin johdolla on tehty tutkimusta näistä eri ulottuvuuksista, ja parhaita käytänteitä on otettu mukaan työkalupakkiin kansainvälistymistä tukemaan ja myös edelleen kehitettäväksi.

Tutkimus (WP3) tulokset on yksityiskohtaisemmin kuvattu raporttiin liitetyissä artikkeleissa, seminaariesityksissä, sekä tämän projektin väliraporteissa. Ne löytyvät myös Rocket-projektin sivuilta, joita HAMK ylläpitää ja päivittää.

## Lähteet

Abramo, G., D'Angelo, C. & Di Costa, F. (2011) University-industry research collaboration: a model to assess university capability. *High Educ* (2011) 62:163–181

Ammattikorkeakoululaki 351/2003, 564/2009

Arundel, A. & Geuna, A. (2004): Proximity and the use of public science by innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13 (6) Sept 2004, s. 559-580.

Bishop, K., D'Este, P. & Neely, A. (2011) Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. *Research Policy* 40 (2011) 30–40

Breschi, S. & Lissoni, F. (2001): Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey. *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), s. 975–1005.

Buganza, T., Chiaroni, D., Colombo, G. and Frattini, F. (2011) Organisational Implications Of Open Innovation: An Analysis Of Inter-Industry Patterns. *International Journal of Innovation Management* Vol. 15, (2). pp. 423–455

Burt, R. (2004) Structural holes and good ideas. *American Journal of Sociology* 110: 2, 349–399.

Burt, R. (2005) *Brokerage and Closure. An Introduction to Social Capital*. Oxford University Press

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press. 227 s.

Cohen, W. & Levinthal, D. (1990) Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly* 35, 128–152.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994): *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage. London.



- Granovetter, M. (1973) The strength of weak ties. *American Journal of Sociology* 78, 1360–1380.
- Goddard, J. & Kempton, L. (2011) *Connecting Universities to Regional Growth: A Practical Guide*. EU-Guide; Regional Policy, Smart Specialisation Platform.
- Harmaakorpi, V. & Melkas, H. (2012) The two modes of practice-based innovation (pp. 437-452). In Melkas, H., & Harmaakorpi, V., *Practice-based innovation: Insights, applications and policy implications*. Springer, 437-452.
- Harmaakorpi, V., Oikarinen T., Kallio, A., Mäkimattila, M., Rinkinen S., Salminen J. & Uotila, T. (2012) *Innopakki – käytäntölähtöisen innovaatiotoiminnan käsikirja*. LUT-LSI.
- Harmaakorpi, V., Myllykangas, P. & Rauhala, P. (2010) *Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan arviointiraportti*. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B 43.
- Harmaakorpi, V., Hermans, R. & Uotila, T. (2010) *Suomalaisen innovaatiojärjestelmän mosaiikki*. Markkinoilta ennakoitua alueelliset teema-avainratkaisut. Taloustieto Oy. ETLA. Yliopistopaino, Helsinki.
- Harmaakorpi, V. & Melkas, H. (toim.) (2008). *Innovaatiopolitiikkaa järjestelmien välimaastossa*. ACTA nro. 200. Helsinki: Lappeenranta teknillinen yliopisto ja Suomen kuntaliitto. 251 s.
- Harmaakorpi, V. (2004) *Building a Competitive Regional Innovation Environment – the Regional Development Platform Method as a Tool for Regional Innovation Policy*. Helsinki University of Technology Lahti Center, Doctoral dissertation series 2004/1, Espoo.
- Hong, J. (2010) *Cultural aspects of globalizing university-industry knowledge interaction in China*. Thesis. Lappeenranta University of Technology, School of Business.
- Hong, J. & Olander, H. (2010). *University-industry knowledge interaction: case studies from Finland and China*. *Int. J. Healthcare Technology and Management*, Vol. 11, No. 5, 2010.
- Howells, J., Ramlogan, R. & Cheng, S-L (2012) *Innovation and university collaboration: paradox and complexity within the knowledge economy*. *Cambridge Journal of Economics* 2012, 36, 703–721
- Huston, L., & Sakkab, N. (2006). *Connect and develop –inside P&G’s new model for innovation*. *Harvard Business Review*, 84(3), 58-66. (tarkista vielä)
- Isaksen, A. & Karlsen, J. (2010) *Different Modes of Innovation and the Challenge of Connecting Universities and Industry: Case Studies of Two Regional Industries in Norway*. *European Planning Studies* Vol. 18, No. 12, December 2010
- Jensen, M., Johnson B., Lorenz, E. & Lundvall, B. (2007). *Forms of knowledge and modes of innovation*. *Research Policy* 36 (2007) 680–693
- Johannessen, Jon-Arild (2009) *A systemic approach to innovation: the interactive innovation model* *Kybernetes* Vol. 38 Nos 1/2, 2009 pp. 158-176
- Kothandaraman, P. & Wilson, D. (2001) *The Future of Competition: Value-Creating Networks*. *Industrial Marketing Management*, 30( 4), 379-389.
- Laitinen, J., Meristö, T., Kettunen, J., Tuohimaa, H. (2010) *Successful partnership and innovation process model for SME’s – framework and empirical evidence*. In *Proc. of the XXI ISPIIM Conference 2010 Bilbao*. Huizingh, Torkkeli, Conn, Bitran (Eds).
- Lundvall, B.-Å. & Johnson, B., 1994. *The learning economy*. *Journal of Industry Studies* 1, 23–42.

- Lyytinen, A., Kuusinen, R. & Niemonen, H. (2003): Näkökulmia ammattikorkeakoulun rooliin innovaatiojärjestelmässä. Työraportteja 66/2003. Työelämän tutkimuskeskus, Yhteiskuntatieteiden tutkimuslaitos, Tampereen yliopisto.
- Lyytinen, A., Marttila, L. & Kautonen, M. (2008) Tutkimus- ja kehitystoiminnan haasteita ja mahdollisuuksia monialaisissa ammattikorkeakouluissa Työraportteja 2/2008
- Malinen, P. & Hahtela, T. (2007) Arvoverkostot innovaatiotoiminnan kehittäjinä. Helsinki University of Technology BIT Research Centre, Report Series 2007/1, Espoo.
- Manninen, A., Meristö, T. & Jukka Laitinen J. (2011) Verkotu ja virkisty – PK-yritysten näkökulmia tulevaisuuden liiketoiminnan uudistamiseksi. Rocket Laurean osahankkeen väliraportti syyskuu 2011.
- Marttila, L., Andolin, M., Kautonen, M., Lyytinen, A. & Suvinen, N. (2007): Uutta luomassa. Ammattikorkeakoulu osana uusien osaamisalojen alueellisia kehittäjäyhteisöjä. Tampereen yliopiston työelämän tutkimuskeskuksen työraportteja 78/2007. Tampere: Tampereen yliopistopaino.
- Marttila, L., Kautonen, M., Niemonen, H. & von Bell, K. (2005): Ammattikorkeakoulujen T&K-toiminta: T&K-yksiköt koulutuksen, tutkimuksen ja kehittämistyön rajapinnassa. Tampereen yliopiston työelämän tutkimuskeskuksen työraportteja 74/2005. Tampere: Tampereen yliopistopaino
- Marttila, L., Kautonen, M., Niemonen, H. & von Bell, K. (2004): Yritysten ja ammattikorkeakoulujen T&K-yhteistyö. Ammattikorkeakoulut alueellisessa innovaatiojärjestelmässä: koulutuksen ja työelämän verkottumisen mallit, osaprojekti III. Tampereen yliopiston työelämän tutkimuskeskuksen työraportteja 69/2004. Tampere: Tampereen yliopistopaino.
- Melkas, H & Uotila, T. (2008). Tieto ja tietämys alueellisissa innovaatioverkostoissa. Harmaakorpi, V. & Melkas, H. (toim.) (2008). Innovaatiopolitiikka järjestelmien välimaastossa. ACTA nro. 200. Helsinki: Lappeenrannan teknillinen yliopisto ja Suomen kuntaliitto. 251 s.
- Mäkimmattila, M., Junell, T. & Rantala, T. (Forthcoming) Interaction in University – Industry Innovation Conventions: Developing Collaboration Structures. (Working paper)
- Möller, K., Rajala, A., & Svahn, S. (2005) Strategic business nets – Their type and management. *Journal of Business Research*, 58(9), 1274–1284.
- OPM, opetusministeriö (2009). Kansainvälistymisstrategia. 2009. Korkeakoulujen Kansainvälistymisstrategia 2009-2015. Suomen Opetusministeriö. Ladattavissa sivuilta: [<http://www.kansainvalistymisstrategia.fi>].
- Parjanen, S., Melkas, H., & Uotila, T. (2011). Distances, knowledge brokerage and absorptive capacity in enhancing regional innovativeness: A qualitative case study of Lahti region, Finland. *European Planning Studies*, 19(6), 921–948.
- Parjanen S., Harmaakorpi, V. & Frantsi, T. (2010) Collective Creativity and Brokerage Functions in Heavily Cross-Disciplined Innovation Processes. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management* Volume 5, 2010
- Parjanen, S. & Melkas, H. (2008) Etäisyyden ja läheisyyden leikki innovaatioprosesseissa. Innovaatiopolitiikka järjestelmien välimaastossa. ACTA nro. 200. Helsinki: Lappeenrannan teknillinen yliopisto ja Suomen kuntaliitto. 251 s.
- Perkmann, M., Neely, A. & Walsh, K. (2011) How should firms evaluate success in university–industry alliances? A performance measurement system. *R&D Management* 41, 2, 2011
- Peppard, J. & Rylander, A. (2006) From value chain to value network. *European Management Journal*, 24(2-3), 128-141.

- Raunio, M., Korhonen, M. & Hoffman, D. (2010) Kannattaako kansainvälistyä? Suomen yliopistot kansainvälisinä akateemisina ympäristöinä. Loppuraportti, Työraportteja 7/2010
- Reichert, S. (2006) The Rise of Knowledge Regions: Emerging Opportunities and Challenges for Universities. EUA Publications 2006. European University Association.
- Tenhunen, L. & Niittymäki, S. (toim). Rocket-hanke, väliraportti 1 /2011
- Tenhunen, L. & Niittymäki, S. (toim). Rocket-hanke, väliraportti 2 / 2011
- Todorova, G. & Durisin, B. (2007) Absorptive capacity: Valuing a Reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32( 3), 774–786.
- Tura, T. & Harmaakorpi, V. (2005) Social Capital in Building Regional Innovative Capability. *Regional Studies*, Vol. 39.8, 1111–1125, November 2005.
- Uotila, T. & Ahlqvist, T. (2008). Tulevaisuustiedon sulauttaminen alueellisiin innovaatioprosesseihin. Harmaakorpi, V. & Melkas, H. (toim.) (2008). Innovaatiopolitiikkaa järjestelmien välimaastossa. ACTA nro. 200. Helsinki: Lappeenrannan teknillinen yliopisto ja Suomen kuntaliitto. 251 s.
- Valovirta, Ville & Niinikoski, Marja-Liisa (2004): Välittäjäorganisaatioiden toiminta fyysisesti etäällä sijaitsevien toimijoiden välillä. Esiselvitys valtion tiede- ja teknologianeuvostolle. Net Effect Oy. Helsinki.
- Van de Ven, A. & Johnson, P. (2006). Knowledge for theory and practice. *Academy of Management Review*, 31(4), 802-821.
- Vestala, L. ja työryhmä. (2010) Ammattikorkeakoulujen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan työryhmä. Ammattikorkeakoulujen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta innovaatiojärjestelmässä. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:8
- Zahra S. A. & George, G. (2002) Absorptive capacity: A Review, Reconceptualization and Extension. *Academy of Management Review* 27( 2), 185-203.

## 4. INNOVAATIO- JA TUOTEKEHITYSPROSESSIT (WP4)

Yritysten innovaatioprosessit ja näihin liittyvät ammattikorkeakoulujen innovaatiotoimintaa tukevat prosessit ovat tärkeitä mm. kilpailukyvyn, oppimisen ja osaamisen kehittymisen kannalta. Jotta yritykset ja ammattikorkeakoulut hyötyisivät yhteistyöstä mahdollisimman paljon, pitää rakenteiden edistää vuorovaikutusta ja tukea limittyneitä prosesseja. Rakenteita ja ammattikorkeakoulujen ja yritysten välisen innovaatioyhteistyön näkemyksiä selvitettiin vielä laajemmalla kyselyllä, jonka tuloksia on esitetty luvussa 4.2. Lisäksi yritysten kanssa tehtävän innovaatiotoiminnan rakenteiden ja yhteistyön kehittämiseksi ovat ammattikorkeakoulut ottaneet käyttöön innovaatioyhteistyömalleja. Tutkimuksessa mukana olleet innovaatioyhteistyömallit ja niiden sovellukset on esitelty tarkemmin väliraportti I:ssä (Tenhunen & Niittymäki s. 42–52) sekä väliraportti II:ssä (Tenhunen & Niittymäki s. 29–59). Alueidensa erityspiirteistä johtuen ammattikorkeakoulut ovat ottaneet käyttöön sekä kehittäneet uusia malleja, jotka soveltuvat paremmin innovaatioyhteistyötoimintaan. Tästä syystä ammattikorkeakouluilla on käytössä eri malleja, menetelmiä ja toimintatapoja. Ammattikorkeakoulukohtaiset innovaatioyhteistyömallien sovellukset ja tehdyt tapaustutkimukset sekä niistä saadut kokemukset esitellään seuraavissa luvuissa.

### 4.1 Alueellinen ennakointi osana pk-yrityksen innovaatioprosessia (Laitinen, Meristö, Manninen)

#### 4.1.1 Pk-yrityksen lähtökohdista

Pk-yritykset muodostavat Suomen talouselämän perustan. Vuonna 2010 alle 50 työntekijän yrityksiä oli 99,1 % ja alle 250 työntekijän yrityksiä 99,8 % kaikista Tilastokeskuksen yritysrekisterin yrityksistä (EK 2013). Työllistymisen ja taloudellisen kasvun vuoksi pk-yritysten menestyminen kansantalouden kannalta on elintärkeää. Pk-yritysten tärkeys on huomioitu myös Euroopan komission taholla ja vuonna 2008 komissio julkisti Small Business Act -nimellä kulkevan aloitteen, joka jatkaa aiempaa yrittäjyyden toimintaohjelmaa. Ohjelman runko muodostuu 10 periaatteesta, joista esimerkiksi ”pk-yritysten osaamisen ja innovaatioiden edistäminen” sekä ”pk-yritysten toimintaympäristön haasteiden muuttaminen mahdollisuuksiksi” korostavat ennakkoinnin tärkeyttä pk-yritysten toiminnan kannalta.

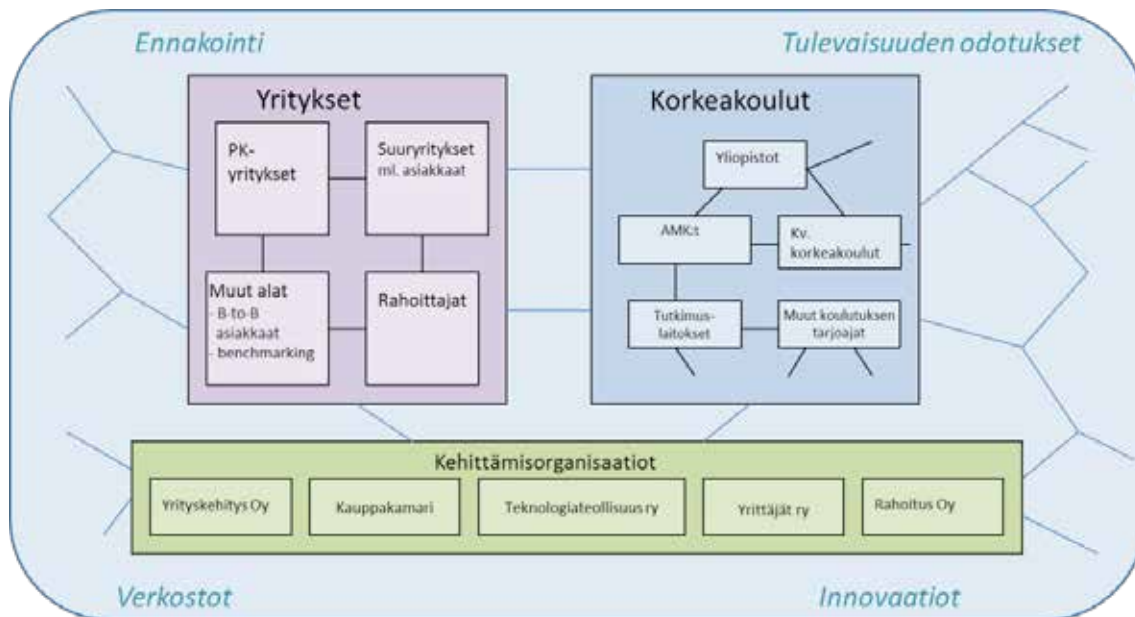
Kansallisen tason ennakointi- ja innovaatiojärjestelmät ovat usein suunniteltu suurten yritysten tarpeisiin. Pienien ja keskikokoisten yritysten (pk-yritykset) resurssit ja tarpeet poikkeavat kuitenkin usein melko paljon suurten yritysten vastaavista. Pk-yritysten toiminta on usein hyvin käytännönläheistä ja niiden ajallinen fokus on lähitulevaisuudessa. Monet pk-yritykset ovat todella pieniä yhtiöitä ja omistaja toimii usein yksin. Tämän vuoksi mahdollisuus osallistua ennakointitoimintaan on hyvin rajoitettua. Pk-yritykselle sopiva ennakointijärjestelmä tarkoittaa melko yksinkertaisia rakenteita, sisältäen kuitenkin kaikki olennaiset toimijat ja elementit. Ennakoinnin ja innovaatiotoiminnan yhdistäminen säästää aikaa ja luo ketteryyttä mahdollisuuksien hyödyntämiseksi. Verkostopohjainen malli takaa ”sparraajia” pk-yrityksille eri aloilta. Lisäksi tulevaisuus-orientaatio yhdistetään globaaliin kontekstiin, mikä tarkoittaa kumppaneja liikemaailmasta, tutkimusinstituutioista, yliopistoista sekä kehitysorganisaatioista.

Aiempien tuloksien mukaan pk-yritykselle sopivan innovaatiojärjestelmän rakenteen pitäisi olla joustava, ja sen tehtävänä on tukea pk-yrityksiä, eikä päinvastoin. Yliopistojen pitäisi hypätä alas niiden norsunluutornista ja puhua samaa kieltä kuin pk-yritykset. Myös jalkautuminen pk-yrityksiin on tärkeää (Laitinen et al. 2010; Manninen et al. 2012). Vaikka yhtiöt toimivat paikallisesti, järjestelmän täytyy tuottaa varhaisia signaaleja globaalista näkökulmasta. Yleinen innovaatiojärjestelmä on liian suuripiirteinen liike-elämän tarpeita varten; sen pitäisi tarjota mahdollisuus keskittyä tiettyihin teemoihin. Käytännössä institutionaalinen lähestymistapa voi unohtaa markkinat ja liikeyritykset, ja erityisesti yrittäjät, joihin pk-yrityksetkin monesti lukeutuvat.

#### 4.1.2 Alueellisesta ennakointi- ja innovaatiojärjestelmästä

Rajalliset resurssit ja osaamisalueet hidastavat monesti useimpien yritysten innovaatiotoimintaa. Toimivassa innovaatiojärjestelmässä yritykset pystyvät hyödyntämään ulkopuolisia resursseja ja niihin liittyvää osaamista. Laurean Rocket-osahankkeessa luotu pk-yrityksiä tukevan alueellisen verkostorakenteen malli yhdistää ennakoinnin, innovaatiotoiminnan ja verkottumisen näkökulmat (Kuvio 11). Malliin kuuluu kolme päätoimijaryhmää eli yritykset, korkeakoulut ja kehittämisorganisaatiot. Kukin näistä muodostaa oman verkostonsa, mutta ne ovat verkottuneet myös keskenään.

Yritysten verkostoon kuuluu pk-yritysten lisäksi myös suuryritykset, jotka ovat useimmiten pk-yrityksiä paremmin perillä esimerkiksi globaaleista tulevaisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Myös muiden alojen läsnäolo on tärkeää, sillä se mahdollista benchmarkkauksen sekä mahdollisesti analogioiden hyödyntämisen. Myös asiakkaat ja rahoittajat ovat tärkeän osa yritysverkostoa. Ennakointiin ja tulevaisuuden tutkimukseen kuuluu tyypillisenä piirteenä monialaisuus. Sen vuoksi mallissa olevaan korkeakoulujen verkostoon kuuluu yliopistoja ja korkeakouluja, jotka voivat täydentää toistensa osaamista. Toisaalta myös eri tasoja edustavat oppilaitokset sekä tutkimuslaitokset vahvistavat osaltaan alueellisen verkoston solmukohtia. Kehittämisorganisaatioiden ryhmään kuuluvat mm. yrittäjäjärjestöt, teollisuuden etujärjestöt, kauppakamarit sekä alueelliset kehitysyritykset. Alueellisten kehittämisorganisaatioiden etuna ovat usein tiiviit yhteydet valtakunnallisiin isäntäjärjestöihinsä, jolloin ne voivat hyödyntää laajaa tietopohjaa yhdistettynä alueelliseen paikallistuntemukseen.



Kuvio 11. Alueellisen verkostomallin viitekehys (mukaillen Laitinen et al. 2010; Manninen et al. 2011)

Laurean Rocket-osahankkeessa kohderyhmänä ovat olleet erityisesti Länsi- ja Keski-Uudenmaan kone- ja metallituotealan pk-yritykset ja alueellisen verkostomallin laadinnassa on hyödynnetty projektissa saatuja tietoja ja kokemuksia mm. yrityskselyihin ja case-yhteistyöhön perustuen. Verkostomalli on esitetty yleisessä muodossa ja se on hyödynnettävissä yli alue- ja toimialarajojen.

### 4.1.3 Länsi- ja Keski-Uudenmaan kokemuksia tulevaisuusorientaatiosta innovaatioissa

Laurean Rocket-osahankkeessa on toteutettu yhdessä alueen toimijoiden kanssa monenlaisia aktiviteetteja, joille yhteistä on ollut tulevaisuusorientaatio. Hankkeessa on mm. tehty yrityksille suunnattu verkkokysely koskien yritysten innovaatiotoimintaa, kansainvälistymistä ja korkeakoulu yhteistyötä. Laurea on järjestänyt myös yritysseminaareja alueen toimijoille teemasta ”Asiakas ja avoin innovaatio” Siuntiossa 5.4.2011 ja teemasta ”Innovaatio ja tuotannon kehittäminen” Lohjalla 28.9.2011. Lisäksi Laurea on toteuttanut yritys yhteistyönä tulevaisuussuuntautuneen asiakaskyselyn, joka oli kohdistettu case-yrityksen asiakasyrityksille. Erään toisen case-yrityksen kanssa on pidetty tulevaisuusaiheinen workshop sekä tehty pk-yritysten kasvatapoihin liittyvä selvitys. Saatuja tuloksia on raportoitu hankkeen yhteisissä väliraporteissa (Tenhunen & Niittymäki (toim.) 2011 ja 2012) sekä Laurean julkaisemassa Verkotu ja virkisty -julkaisussa (Manninen et al. 2011).

Alueella tehdyssä tulevaisuustyössä on noussut yleisinä teemoina esille mm. tulevaisuussignaalien merkityksen tärkeys, asiakkaiden tulevaisuuden odotukset, vision ohjaava vaikutus sekä kansainvälisyyden rooli koulutuksessa.

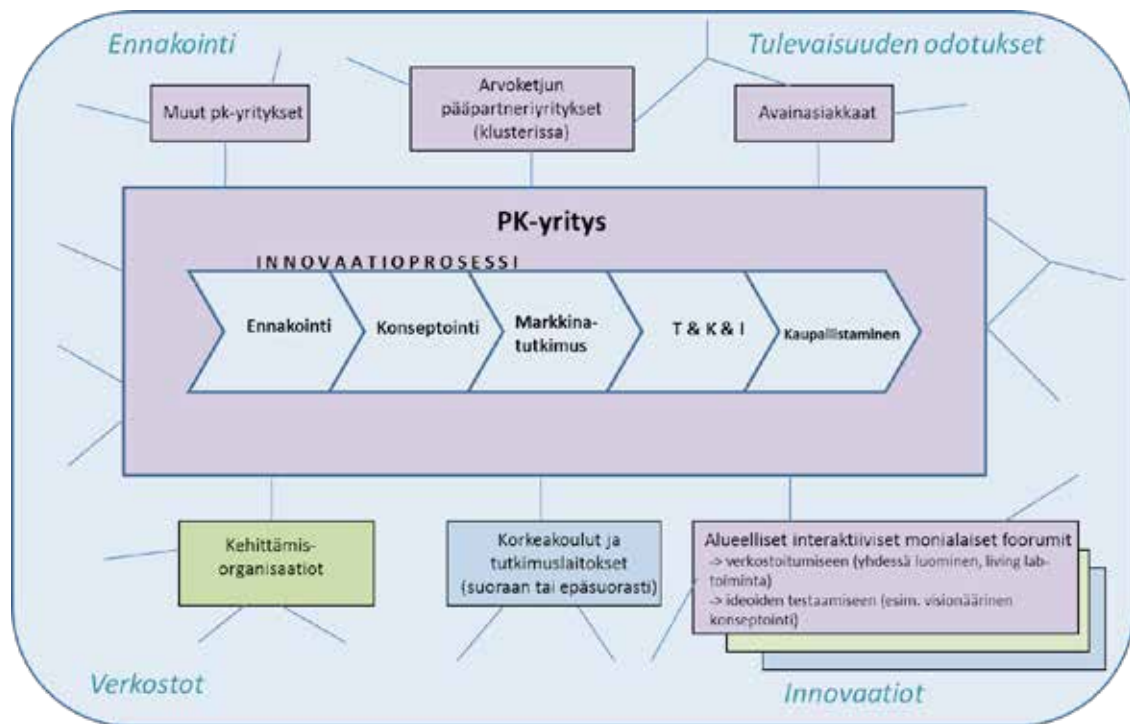
Tulevaisuuden signaalinen seuraaminen on yrityksen kannalta tärkeää. Yritysten kannalta pelkkä signaalien tunnistaminen ei pelkästään riitä vaan pitäisi pohtia, mitä kyseiset signaalit yritysten kannalta tarkoittavat. Näin ollen alueella toteutettavat signaalisessiot olisivat yrityksille hyödyllisiä. Signaalien merkitystä voidaan työstää esimerkiksi tulevaisuuskortti-lähestymistavalla. Tulevaisuuden seuraamisessa ja ennakkoinnissa kannattaa huomioida myös asiakkaiden näkemykset. Tulevaisuussuuntautuneet asiakaskyselyt antavat tietoa asiakkaan tulevaisuuden tarpeista ja samalla ne voivat luoda mahdollisuuksia uusille yhteistyökuvioille sekä antaa ideoita innovaatioille.

Yritysten toiminnan kannalta nousi esille myös vision tärkeys ja sen ohjaava vaikutus yrityksen toimintaan. Visiolla tarkoitetaan tulevaisuuden ankkuroitunutta tahtotilaa. Kun visio on määritelty selkeästi, se auttaa strategian onnistuneessa toteuttamisessa. Tällöin osataan paremmin priorisoida toimenpiteitä ja tehdä pitkän aikavälin menestystä tukevia valintoja.

Myös kansainvälisyyden rooli koulutuksessa nousi hankkeen aikana esille. Yrityksen tarpeisiin vastataksaan koulutuksen on valmennettava kansainväliseen toimintaan, sillä tulevaisuuden liiketoimintaympäristö on lähtökohtaisesti kansainvälinen. Oppilaitosten pitää rohkaista opiskelijoita entistä enemmän ulkomailla tapahtuvaan vaihto-opiskeluun ja kansainväliseen harjoitteluun. Myös rahoituksen näkökulmasta kansainvälisyys on tärkeää, sillä globaalisti tarkastellen Suomen markkinat ovat pienet ja pääomien puute koetaan monesti ongelmaksi.

### 4.1.4 Pk-yrityslähtöinen toimintamalli

Laurean Rocket-hankeen keskiössä ovat Länsi- ja Keski-Uudenmaan alueen kone- ja metallituotealan pk-yritykset. Tämän takia alueellista viitekehystä on tärkeä tarkastella myös pk-yrityksen näkökulmasta eikä pelkästään liian yleisellä tasolla. Pk-yrityslähtöisessä toimintamallissa (Kuvio 12) olemme muokanneet alueellisen verkostomallin viitekehäyksen yrityksen näkökulmaa kuvaavaksi malliksi. Mallin johtavana ajatuksena on pk-yrityksen markkinatarpeiden mukainen uudistuminen. Tällöin innovaatioprosessi on mallin keskiössä, ja ennakointi nähdään vain sitä tukevana toimintona. Ennakoinnin rooli ei ole silti vähäinen, sillä sitä hyödynnetään innovaatioprosessin alkuvaiheessa mahdollisuuksien kartoittamiseen ja sitä kautta ideoiden luomiseen. Relevanttien trendien ja signaalien poiminta ja valinta eivät ole pelkästään asiantuntijatyötä vaan siihen tarvitaan tueksi interaktiivisia foorumeita, joissa kaikki verkostoon kuuluvat toimijat voivat tulkita tulevaisuustietoa ja arvioida sen relevanssia alueelle, klusterille tai yritykselle. Laaja ja kokonaisvaltainen näkemys auttaa pk-yrityksiä liiketoimintojensa uudistamisessa.



Kuvio 12. Pk-yrityslähtöinen toimintamalli (Meristö et al 2012).

Toimivan alueellisen ennakointijärjestelmän eräs kriittinen kohta on saada alueen toimijat osallistumaan verkostoon ja samalla sitouttamaan heidät alueellisen verkostotoimintaan jatkuvuuden varmistamiseksi. Rocket-hankkeessa Laurea on toteuttanut alueellista verkostotoimintaa mm. alueellisten ennakointifoorumien muodossa. Järjestämiemme ennakointifoorumien kokemuksiin perustuen olemme havainnoineet monia seikkoja, jotka ovat välttämättömiä toimijoiden houkuttelemiseksi alueelliseen foorumitoimintaan. Foorumeissa käytettävän kielen pitää olla riittävän käytännönläheistä eikä liian teoreettista. Foorumien teemat täytyy valita siten, että osallistujat kokevat ne mielenkiintoisiksi ja höydyllisiksi. Hyvät henkilökohtaiset kontaktit ja aktiivinen yhteydenpito ovat oleellisia, kuten myös toiminnan jatkuvuus. Verkostotoimintaan liittyvän jatkuvuuden kannalta tilaisuuksia pitäisi järjestää riittävän usein, mutta toisaalta ei liian tiheästi, jottei se syö liikaa osallistujien ajallisia resursseja. Myös riittävän lyhyet ja tehokkaat foorumitilaisuudet ovat edellytys onnistuneelle foorumitoiminnalle. Pätevät avainpuhujat tekevät osaltaan osallistumisen alueelliseen foorumityöhön houkuttelevaksi.

Ennakointiprosessin osallistumisen kannalta järjestettävien tilaisuuksien rakenne ja sisältö ovat tärkeitä. Tilaisuuksissa on yleensä hyvä järjestää kaikille tarkoitettuja yhteisiä osioita, mutta niiden lisäksi myös pienemmissä ryhmissä toteutettavia teemakohtaisia työryhmiä. Tilaisuuksien sujumista helpottavat myös selkeät ja käytännönläheiset tulevaisuustyön menetelmät ja työlomakkeet, jotka on räätälöity pk-yritysten tarpeisiin.

#### 4.1.5 Hyödyt pk-yrityksille

Avoimen innovaatioympäristön ajatusta soveltavan alueellisen ennakointi- ja innovaatioverkoston hyödyt ovat moninaiset. Yrityksille se tarjoaa ennakointitietoa liiketoimintaympäristöstä sekä mahdollisuuden löytää uusia kontakteja ja sitä kautta avautuvia yhteistyömahdollisuuksia. Verkostossa käsiteltävät tulevaisuus- ja ennakointiaiheiset näkemykset synnyttävät mahdollisesti uusia liiketoiminnallisia ideoita. Korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille ennakointifoorumi tarjoaa kontaktin ja rajapinnan yritysten liiketoimintaan, jota ne voivat hyödyntää tutkimuksessaan ja opetuksessaan. Kehittämisorganisaatiot saavat myös mahdollisuuden päästä kosketuksiin alueen toimijoiden kanssa sekä osallistua yhteiseen tulevaisuustyöhön heidän kanssa.

Alueellisen foorumitoiminnan suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon alueen koko. Alueen tulisi olla riittävän laaja, jotta mukaan mahtuisi tarpeeksi suuri määrä monipuolisia toimijoita ja syntyisi ns. paikallista pörinää (local buzz). Toisaalta verkoston ei pitäisi olla liian laaja. Tällöin vaarana on, että toimijoiden välistä luottamusta ei synny ja osallistujat panttaavat arvokkaimmat näkemykset itsellään.

## Lähteet

Elinkeinoelämän keskusliitto. Tietoa pk-yrityksistä.

[http://www.ek.fi/ek/fi/yritysjyys\\_ym/yritysjyys/tietoa\\_pk-yrityksista/index.php](http://www.ek.fi/ek/fi/yritysjyys_ym/yritysjyys/tietoa_pk-yrityksista/index.php)

Commission of the European Communities (2008) Think Small First: A Small Business Act for Europe. Communication from the commission to the council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2008) 394 final. Brussels, 25.6.2008.

Laitinen, J., Meristö, T., Kettunen, J., Tuohimaa, H. (2010) Successful partnership and innovation process model for SME's – framework and empirical evidence. In Proc. of the XXI ISPIM Conference 2010 Bilbao. Huizingh, Torkkeli, Conn, Bitran (Eds).

Meristö, T., Manninen, A. & Laitinen, J. (2012) Combining regional foresight systems to SMEs' innovation process model. Teoksessa: The Proceedings of The XXIII ISPIM Conference 2012 Barcelona, Spain - 17-20 June 2012.

Manninen, A., Laitinen, J. & Meristö, T. (2011) How to Support Innovation Process of SMEs in Metals Industry and Mechanical Engineering. ECIE Conference, 15-16 September 2011, Aberdeen, Scotland, UK.

Manninen, A., Meristö T. & Laitinen, J. 2012. Regional FutureWatch – a Framework to Renew SMEs' Competitive Advantage for the Future. 5th International Conference for Entrepreneurship Innovation and Regional development ICEIRD 2012, Sofia 1-2 June.

Manninen, A., Meristö, T. & Laitinen, J. (2011) Verkotu ja virkisty – Pk-yrityksen näkökulmia tulevaisuuden liiketoiminnan uudistamiseksi. Turku: CoFi.

Tenhunen, L. & Niittymäki, S. (toim.) (2011) ROCKET-hanke - väliraportti 2. HAMKin julkaisuja 2/2011.

Tenhunen, L. & Niittymäki, S. (toim.) (2012) ROCKET-hanke - väliraportti 2. HAMKin julkaisuja 3/2012.



## 4.2 Kysely ammattikorkeakouluille ja yrityksille

*(Timo Junell, Metropolia ammattikorkeakoulu)*

Kevään 2012 aikana toteutettiin laajempi selvitys aikaisemman haastattelututkimuksen (ks. väliraportti 1 Tenhunen & Niittymäki 2012) kokemuksen pohjalta. Tarkoituksena oli laajentaa ja täsmentää haastattelututkimuksen tuloksia ja otantaa. Kyselyssä selvitettiin ammattikorkeakoulujen ja metalli- ja koneteknologia-alan pk-yritysten näkökulmien poikkeamista toisistaan innovaatioyhteistyössä. Kyselyllä pyrittiin myös kartoittamaan alueellisia eroja yritysten ja ammattikorkeakoulujen innovaatioyhteistyössä. Lisäksi kyselyllä selvitettiin yritysten kansainvälistymistarpeita sekä -väyliä.

Kyselylomake suunniteltiin yhdessä Rocket-verkoston kanssa kuuden ammattikorkeakoulun sekä Lappeenrannan teknisen yliopiston LSI:n yhteistyönä Metropolia ammattikorkeakoulun koordinoimana. Kysely toteutettiin ns. nelikenttäkyselynä, jossa vaaka-akselilla kysyttiin väittämän toteumaa ja pystyakselilla väittämän tärkeyttä. Lisäksi kyselyssä oli muutama avoin vastauskenttä vapaalle palautteelle. Sama kyselypohja väittämiseen, taustatietoja lukuun ottamatta, lähetettiin keskitetysti sekä yrityksistä että ammattikorkeakouluista valituille henkilöille. Henkilöt valittiin seuraavalla tavalla. Jokaisesta mukana olevasta ammattikorkeakoulusta valittiin 10 henkilöä, jotka ovat tekemisissä yritysten kanssa toteutettavissa innovaatiotoiminnassa. Jokainen mukana oleva ammattikorkeakoulu lähettää kyselyn 10:lle yrityksen henkilölle, jonka kanssa on tehty yhteistyötä. Jokainen mukana oleva ammattikorkeakoulu lähettää lisäksi kyselyn 10:lle yrityksen henkilölle, jonka kanssa ei ole tehty tai ei ole vähään aikaan tehty innovaatioyhteistyötä. Alueellisesti kysely lähetettiin yrityksille, jotka toimivat pääasiassa Etelä-Suomen alueella. Kysely toteutettiin internet-pohjaisella sovelluksella ja kyselyyn vastaaminen tapahtui anonyymina. Vastauksia kyselyyn saatiin yhteensä 110.

### 4.2.1 Kyselyn rakenne ja aihekokonaisuudet

Kysely jaettiin 11 aihekokonaisuuteen ja kysymysryhmään. Näitä olivat 1. taustatiedot, 2. sääntely ja politiikka, 3. prosessit ja johtaminen, 4. organisaatorakenne, kulttuuri ja ihmiset, 5. tiedon tuottaminen, 6. vuorovaikutus, 7. kansainvälistyminen kohdealueittain, 8. kansainvälistymisen väylät, 9. yhteistyömuotojen tärkeyden arviointi, 10. yhteistyön elinkaari ja 11. vapaapalautte. Taustatiedoissa oli hieman eri kysymykset riippuen siitä, oliko vastaajana yritys vai ammattikorkeakoulu. Yrityksillä kysymykset koskivat mm. toimipaikkaa, kokoa, liikevaihtoa ja ammattikorkeakoulu-yhteistyön luonnetta. Ammattikorkeakouluilla taustatietokysymykset liittyivät mm. sijaintiin ja yritys-yhteistyön luonteeseen. Sääntelyn ja politiikan aihekokonaisuudessa väittämät koskivat ammattikorkeakoulun lakisääteisten tehtävien toteutumista. Väittämät koskivat mm. ammattikorkeakoulusta valmistuneiden osaamista sekä T&K-toiminnan alueellista vaikuttavuutta. Prosessien ja johtamisen aihealueen väittämät liittyivät ammattikorkeakoulun kykyyn ja sen joustavuuteen tukea yrityksen toimintaa omalla toiminnallaan. Aihealueessa väittämät koskivat mm. teknologia-apua, sopimuskäytäntöjä ja tiedonkulkua. Organisaatorakenne, kulttuuri ja ihmiset aihekokonaisuudessa kysyttiin ammattikorkeakoulun organisaation toimivuuteen liittyviä väittämiä. Väittämät koskivat mm. ammattikorkeakoulun eri yksiköiden välistä yhteistyötä, ammattikorkeakoulu-yritys yhteistyön aikatauluvaatimuksia ja luottamusta yhteistyössä. Tiedon tuottamisen osa-alueessa kysyttiin ammattikorkeakoulun kykyä tuottaa uutta tietoa ja verkostoetuja yrityksille. Vuorovaikutuksen aihealueessa kysyttiin ammattikorkeakoulujen tuottamien vuorovaikutuksen areenoiden merkityksestä yrityksille. Vuorovaikutuksen areenoilla tarkoitettiin kyselyssä mm. ammattikorkeakoulun järjestämiä seminaareja, benchmarking-toimintaa sekä yhteisiä hankkeita. Kansainvälistyminen kohdealueittain aihekokonaisuuden kysymykset koskivat ammattikorkeakoulujen tarjoamien verkostojen merkitystä yritysten kansainvälistymiseen tiettyyn kohdealueeseen tai -maahan. Kansainvälistymisen väylissä kysyttiin, miten tärkeiksi yritykset näkivät ammattikorkeakoulun tarjoamat mahdollisuudet kansainvälistymiseen. Kyselyssä ammattikorkeakoulun tarjoamia väyliä olivat mm. ulkomaiset vaihto-opiskelijat, ammattikorkeakoulun henkilöstön kontaktit ja ulkomaiset yhteistyökorkeakoulut verkostoihin. Yhteistyömuotojen tärkeyden arvioinnin kysymysryhmässä selvitettiin, miten yritys koee ammattikorkeakoulun tuottaman avun T&K-toiminnassa (ideasta tuotteeksi prosessissa). Yhteistyön elinkaareissa kysyttiin ammattikorkeakoulun ja yrityksen välisen yhteistyön käynnistymiseen ja vähenemiseen vaikuttaneita seikkoja sekä yhteistyön jatkumisen todennäköisyyttä tulevaisuudessa.

#### 4.2.2 Kyselyn tuloksia ja yhteenveto kyselystä

Suurin osa vastanneista yrityksistä toimii metalli- ja koneteknologia-alalla Etelä-Suomen alueella. Vastanneet yritykset olivat kooltaan pääasiassa pk-yrityksiä (10–250 työntekijää). Lisäksi vastanneiden joukossa oli mikroyrityksiä alle (10 työntekijää) ja muutama suuryritys (yli 250 työntekijää). Vastaajina toimivat myös Rocket-verkoston ammattikorkeakoulut: Hämeen ammattikorkeakoulu, Laurea-ammattikorkeakoulu, Saimaan ammattikorkeakoulu, Turun ammattikorkeakoulu, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu ja Metropolia ammattikorkeakoulu. Ammattikorkeakouluista kyselyyn oli valittu henkilöt, jotka tekevät läheistä yhteistyötä metalli- ja koneteknologia-alan yritysten kanssa.

Kyselyn aihekokoisuuksien vastaukset on esitetty kuvioissa 13 - 26. Aihekokonaisuuksien väittämistä vastauksista on muodostettu yksi tulos sekä ammattikorkeakouluille että yrityksille keskiarvoistamalla niiden vastaukset. Ensimmäisessä kuviossa on yhdistetty kaikkien kyselyyn vastanneiden ammattikorkeakoulujen vastaukset (sininen) ja kaikkien vastanneiden yritysten vastaukset (punainen). Toisessa kuviossa ammattikorkeakoulujen näkemykset on eroteltu ammattikorkeakoulukohtaisesti.



Kuvio 13. Sääntely ja politiikka: AMK:t-Yritykset



Kuvio 14. Sääntely ja politiikka, AMK:t eriteltyinä.



Kuvio 15. Prosessit ja johtaminen: AMK:t-Yritykset



Kuvio 16. Prosessit ja johtaminen, AMK:t eriteltyinä.



Kuvio 17. Organisaatorakenteet, kulttuuri ja ihmiset: AMK:t-Yritykset



Kuvio 18. Organisaatorakenteet, kulttuuri ja ihmiset: AMK:t eriteltyinä.



Kuvio 19. Tiedon tuottaminen: AMK:t-Yritykset



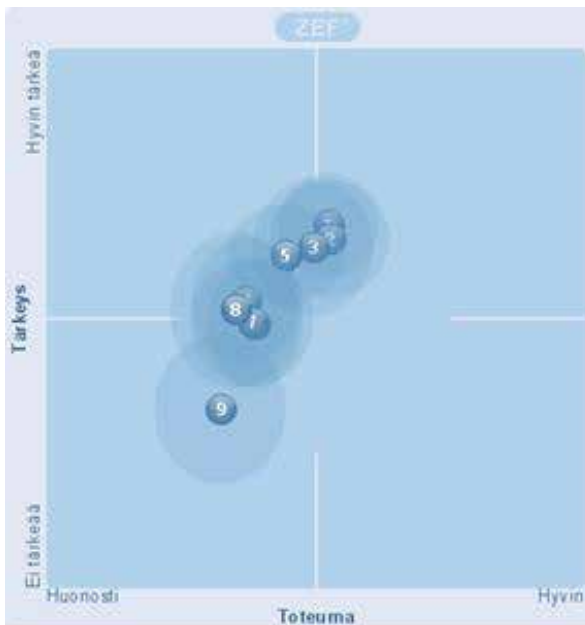
Kuvio 20. Tiedon tuottaminen: AMK:t eriteltyinä.



Kuvio 21. Vuorovaikutus: AMK:t-Yritykset



Kuvio 22. Vuorovaikutus: AMK:t eriteltyinä.



Kuvio 23. Kansainvälistyminen kohdealueittain: Yritysten näkökulma.

1. Eurooppa (Pohjois-, Länsi- ja Etelä-Eurooppa)
2. Itä-Eurooppa
3. Venäjä ja IVY-maat
4. Intia
5. Kiina
6. Muu Aasia
7. Pohjois-Amerikka
8. Etelä-Amerikka
9. Afrikka



Kuvio 24. Kansainvälistymisen väylät: AMK:t-Yritykset



Kuvio 25. Kansainvälistymisen väylät: AMK:t eriteltyinä.



Kuvio 26. Yhteistyömuotojen tärkeyden arviointi: AMK:t-Yritykset



Kuvio 27. Yhteistyömuotojen tärkeyden arviointi: AMK:t eriteltyinä.

Kyselyn perusteella ammattikorkeakouluilla näyttäisi olevan hieman positiivisempi kuva innovaatioyhteistyön toteuttamismahdollisuuksista, sen toimivuudesta sekä tuesta yritysten kansainvälistymiseen kuin yrityksillä. Havainto koskee sekä toteumaa että asian tärkeyttä. Ammattikorkeakoulut näkivät kysytyt asiat hyvin pitkälle yhtä tärkeinä, mutta niiden toteutumisessa on eroja. Ammattikorkeakouluista positiivisemmat käsitykset olisivat kyselyn perusteella Hämeen ammattikorkeakoululla ja Kymenlaakson ammattikorkeakoululla.

Suurimmat erot yritysten ja ammattikorkeakoulujen näkemysten välillä oli prosessien ja johtamisen, organisaatorakenteiden, kulttuurin ja ihmisten sekä kansainvälistymisen väylien aihekokonaisuuksien kohdalla. Vuorovaikutuksen ja yhteistyömuotojen tärkeyden arvioinnin aihekokonaisuuksissa ammattikorkeakoulujen ja yritysten näkemyksen olivat lähimpinä toisiaan.

#### 4.2.3 Kyselyn tuloksien vertailu muihin tutkimuksiin

Ammattikorkeakoulujen ja yritysten välistä yhteistyötä on tutkittu melko paljon jo aiemmin ja tutkitaan myös parhaillaan, mutta syvällistä selvitystä ammattikorkeakoulujen ja metalli- ja koneteknologia-alan yritysten välisestä innovaatioyhteistyöstä ei ole tehty. Tämän seurauksena Rocket-kyselyä ei pysty suoraan vertaamaan muihin vastaaviin selvityksiin, mutta saatuja tuloksia pyritään vertailemaan soveltuvin osin. Vertailututkimukseksi on valittu opetusministeriön teettämä tutkimus Yritysten ja ammattikorkeakoulujen T&K -yhteistyö (Marttila et al. 2004). Tutkimus on siinä mielessä mielenkiintoinen, että se on toteutettu melkein 10 vuotta sitten. Tutkimuksessa oli mukana 43 yritystä. Yritykset edustivat informaatioteknologian, elintarviketeknologian, automaatioteknologia- sekä bioteknologia-aloja. Yritykset toimivat Turun, Tampereen, Jyväskylän, Porin ja Seinäjoen sekä lähikuntien alueella. Lisäksi kaksi valituista yritystä toimi pääkaupunkiseudulla. Tutkimukseen oli myös valittu viisi ammattikorkeakoulua. Tampereen ja Jyväskylän ammattikorkeakoulut edustivat tutkimuksessa informaatioteknologian alaa. Turun ammattikorkeakoulu edusti tutkimuksessa bioteknologian ja elintarviketekniikan alaa. Satakunnan ammattikorkeakoulu edusti tutkimuksessa automaatio-tekniikan alaa ja Seinäjoen ammattikorkeakoulu edusti tutkimuksessa elintarviketekniikan alaa. Toiseksi vertailututkimukseksi valittiin hyvinkin tuore Suomen Yrittäjien ry:n ja AMKtutka-verkoston toteuttama tutkimus PK-Yrittäjien ja ammattikorkeakoulujen yhteistyö ja alueellinen vaikuttavuus (Laitinen-Väänänen et al. 2013). Kyseinen tutkimus on julkaistu tammikuussa 2013. Vastaajina kyselyssä oli 1488 Suomen Yrittäjien jäsenyritystä. Puolet vastanneista yrityksistä oli alle 10 henkilön yrityksiä, viidennes alle 50 henkilön yrityksiä ja viidennes yksinyrittäjiä. Lisäksi joukossa oli muutama keski-suuri yritys sekä suuryritys. Vastanneet yritykset edustivat teollisuuden, rakentamisen, terveys- ja sosiaalipalveluiden, tukku- ja vähittäiskaupan ja muun palvelutoiminnan toimialoja. Loput vastanneista yrityksistä jouduttiin toimialojen hajanaisuuden takia luokittelemaan muut toimialat luokkaan. Kysely kattoi koko Suomen alueen. Vertailun tulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Rocket-kyselyn vertailu muihin tutkimuksiin

Kysymys	OPM-kysely	Suomen Yrittäjät-kysely	Rocket-kysely
Aloite yhteistyölle	AMK:n tai yrityksen yhteydenotto (henkilösuhteet)	AMK:n tai yrityksen yhteydenotto	AMK:n tai yrityksen yhteydenotto (henkilösuhteet)
Yhteistyön kehittyminen ja jatkuvuus	Pysyy ennallaan tai paranee (riippuvainen suhdanteista)	Pysyy ennallaan tai paranee	Pysyy ennallaan tai paranee
Yleisimmät yritysten ja ammattikorkeakoulujen välisen yhteistyön muodot	- Opinnäytetyöt - Neuvottelukunta / vierailavat luennoitsijat - Rekrytointi / työharjoittelu	- Opinnäytetyöt - Työharjoittelu ja projektityöt	- Opinnäytetyöt - Hanke- ja palvelutoiminta - Työharjoittelu / projektityöt
AMK kouluttaa osaavaa työvoimaa yrityksille	Kohtalaisen osaavaa	Riittävän tai tarpeeksi osaavaa	Melko osaavaa
AMK tukee alueen kilpailukykyä ja/tai T&K-toimintaa	-	Kyllä	Osittain
AMK lisää ko. alan tunnettavuutta ja vaikuttaa siihen toiminnallaan	-	Kohtalaisesti	Kohtalaisesti
AMK:n tuki yritykselle hankerahoituksen järjestämisessä / Julkisen rahoituksen merkitys yhteistyölle	Todettiin tärkeäksi, jos - yritys on pieni - yritys on toimintansa alkuvaiheessa Ei merkitystä, jos - yritys on suuri ja/tai erittäin vakavarainen - yhteistyö koostuu pienistä lopputöistä ja/tai oppilasprojekteista	-	Yritykset saavat AMK:lta kohtalaisesti apua ja tukea hankerahoituksen järjestämisessä
AMK kykenee tarjoamaan täsmäapua yrityksille / AMK tarjoama palvelu vastaa yrityksen tarpeisiin	-	Tyydyttävästi	Melko tyydyttävästi tai heikosti
Yritykset löytävät AMK:n palvelut helposti / AMK tiedottaa palveluistaan riittävästi	Heikosti (yritykset saavat tiedon pääasiassa tutuilta AMK:n henkilöiltä)	Tyydyttävästi	Tyydyttävästi
AMK on lisännyt kansainvälisyyttä yrityksessään	-	Heikosti	Osittain
AMK:n kanssa tehdyn T&K-yhteistyön vaikutukset ja hyödyt	- Uutta henkilöstöä on palkattu yritykseen -Tietotaitoa on päivitetty ajantasalle - Työmenetelmät tai prosessit ovat kehittyneet	T&K-yhteistyö on koettu hyödylliseksi yrityksissä	Yritykset näkevät, että T&K-yhteistyö AMK:n kanssa on merkityksellistä
Yhteistyön ongelmia	- Osaamisen taso ja työn laatu - Byrokratia - Tiedotuksen ja yhteistyön aktiivisen rakentamisen puutteet	-	- Byrokratia



Rocket-hankkeessa mukana olleet ammattikorkeakoulut ovat kehittäneet eri menetelmiä, malleja ja toimintatapoja ammattikorkeakoulujen ja yritysten välisen innovaatiotoiminnan rakenteiden parantamiseksi. Näitä rakenteita on ammattikorkeakouluissa pyritty vielä parantamaan kyselyssä havaittujen ongelmakohtien huomioimisella ja korjaamisella. Seuraavissa luvuissa on esitelty ammattikorkeakouluissa kehitettyjä yhteistyömalleja ja toimintatapoja innovaatiotoiminnan rakenteiden parantamiseksi.

#### 4.2.4 Toteutetut innovaatio- ja tuotekehitysprojektit (Keskitalo, Junell)

*(Marja Keskitalo ja Timo Junell, Metropolia AMK)*

Metropolia ammattikorkeakoulussa toteutettiin Rocket-hankkeen aikana kolme tuotekehitysprojektia. Kaikki toteutetut tuotekehitysprojektit liittyivät apuvälineisiin. Aihealueeksi valittiin apuvälineet, koska tämä mahdollisti monialaisen tuotekehityksen Metropolia ammattikorkeakoulun eri koulutusohjelmien välillä. Projekteissa on ollut mukana opiskelijoita neljästä koulutusohjelmasta: liiketaloudesta, apuvälinetekniikasta, teollisesta muotoilusta ja kone- ja tuotantotekniikasta. Lisäksi projekteissa on ollut mukana kone- ja metallitekniologia sekä apuvälinetekniikan alan yrityksiä.

Tuotekehitysprojektien aihealueiden valinta oli onnistunut. Koska aiheeksi valittiin apuvälineet, projektiryhmät oli helppo muodostaa eri koulutusohjelmien välillä ja kaikki alat pystyivät tuomaan omaa osaamistaan projekteihin. Kaikissa kolmessa tuotekehitysprojektissa oli mukana vähintään kolmen eri koulutusohjelman opiskelijoita ja henkilökuntaa. Eniten projekteissa oli mukana opiskelijoita teollisen tuotannon, teollisen muotoilun ja apuvälinetekniikan aloilta.

#### Lasten kuntouttava apuväline

Lasten kuntouttavassa apuväline-projektissa (kuva 1) tavoitteena oli suunnitella polkuauto, jota ohjataan ja liikutetaan käyttäen apuna pelkästään käsiä ja ylävartalon lihaksia. Polkuauton ensisijainen käyttäjäkohderyhmä ovat liikuntarajoitteiset, noin 2-5-vuotiaat lapset. Polkuautoa lähdettiin suunnittelemaan, koska markkinoilta on hankala löytää lapsille ulkokäyttöön tarkoitettuja, pelkästään käsillä ja / tai ylävartalolla liikuteltavia laitteita. Suunnitellun polkuauton tarkoitus on toimia sekä hauskana leluna että lapsen ylävartalon lihaksia kuntouttavana laitteena. Projektissa on päästy toteuttamaan polkuauton ideasta prototyyppiä ja testaamaan idean toimivuutta käytännössä. Prototyyppien lisäksi polkuautosta on tehty suunnitteluvaiheessa pikamalliversioita, joilla on testattu polkuauton ulkomuodon toimivuutta.



Kuva 1. Lasten kuntouttava apuväline

## Ikääntyvien apuväline

Ikääntyvien apuväline-projektissa (kuva 2) tavoitteena on ollut suunnitella monikäyttöinen apuvälinejakkara ikääntyville. Jakkaran käyttäjäkohderyhmä ovat pääasiallisesti yli 65-vuotiaat henkilöt. Jakkaran suunnittelu aloitettiin haastattelemalla ikäihmisiä. Heiltä kysyttiin, minkälaiselle tuotteelle olisi tarvetta, mutta jota markkinat eivät tarjoa. Haastateltujen vastausten perusteella tavoitteeksi määriteltiin suunnitella tukeva ja turvallinen keittiöjakkara. Sen tarkoituksena on toimia porrasjakkarana ja tarvittaessa myös väliaikaisena istuimena. Tavoitteena oli suunnitella jakkara ulkomuodoltaan ja mitoiltaan sellaiseksi, että sen voi helposti sijoittaa keittiöön.



Kuva 2. Apuvälinejakkara

## Rollaattori lapsille

Rollaattori lapsille -projektissa (kuva 3) on tavoitteena suunnitella ja toteuttaa käyttäjälähtöinen rollaattori noin 1-3-vuotiaille liikuntarajoitteisille lapsille. Rollaattoria lähdettiin suunnittelemaan, koska markkinat eivät tarjoa paljon pienille lapsille tarkoitettuja rollaattoreita. Projektin tavoitteena on ollut suunnitella rollaattori, joka on turvallinen käyttää ja joka motivoi lasta käyttämään sitä. Suunnittelussa on pyritty huomiomaan rollaattorin helppo säädettävyys. Myös rollaattorin suunnittelussa on edetty prototyyppeille. Tehdyillä prototyypeillä on päästy testaamaan idean toimivuutta ja toisaalta ominaisuuksia, jotka kaipaavat vielä jatkokehitystä.



Kuva 3. Rollaattori lapsille

Tuotekehitysprojektien päätavoitteena oli selvittää Metropolia ammattikorkeakoulun koulutusohjelmien sekä yritysten välisen yhteistyön toimivuutta. Tuotekehitysprojektien loppuvaiheessa kerättiin palautetta projekteissa mukana olleilta opiskelijoilta ja ammattikorkeakoulun muulta henkilökunnalta. Palautteen tavoitteena oli koota kokemuksia tuotekehitysprojekteista, niiden onnistumisista ja mahdollisista vielä kehittämistä kaipaavista asioista. Palautteen antajilta kysyttiin myös parannusehdotuksia monialaiseen tuotekehitystoimintaan ammattikorkeakoulussa.

### **Monialaisessa tuotekehitysprojektissa toimiminen sekä sen hyödyt ja haasteet**

Opiskelijat ovat kokeneet työskentelyn monialaisissa tuotekehitysprojekteissa hyödylliseksi. Monialaisessa työryhmässä opiskelijat ovat oppineet toisiltaan ja päässeet näin syventämään omaa osaamistaan. Tiimityöskentelyssä opiskelijat ovat päässeet parantamaan yhteistyötaitojaan ja opiskelijat ovat saaneet hyvän mahdollisuuden verkostoitua niin ammattikorkeakoulun sisällä kuin myös mahdollisesti projekteissa mukana oleviin yrityksiin. Opiskelijat ovat saaneet projekteissa arvokasta kokemusta toimimisesta monialaisessa tiimityöskentelyssä. Palautetta antaneet opiskelijat totesivat, että monialaisia tuotekehitysprojekteja tulisi olla ammattikorkeakouluopintojen aikana enemmän. Myös henkilökunnan näkökulmasta monialainen tiimityöskentely on ollut kehittävää ja antoisaa. Uusien kontaktien ja yhteistyökumppaneiden hankkiminen koetaan tärkeänä ja erityisesti yhteistyön tekeminen tiiviimmin ammattikorkeakoulun eri koulutusohjelmien välillä on asia, jonka niin henkilökunta kuin opiskelijatkin toivovat tulevaisuudessa lisääntyvän entisestään.

Suurimpana haasteena monialaisissa tuotekehitysprojekteissa Metropolia ammattikorkeakoulussa on koettu olevan aikataulujen yhteensovittaminen. Eri koulutusohjelmien erilaiset opintosuunnitelmat ovat tuottaneet haasteita tuotekehitystiimien yhteisen ajan löytämiselle. Pääongelmana lienee se, että Metropolia ammattikorkeakoulussa ei ole yhtenäistä projektiopintojen ajankohtaa ja monialaiset projektit eivät varsinaisesti kuulu opintosuunnitelmiin. Osa projekteissa olevista opiskelijoista on suorittanut projektiopintojaan, erityisesti teollisen tuotannon alan opiskelijat. Usein opiskelijat ovat kuitenkin osallistuneet projekteihin saamalla projekteista esimerkiksi vapaasti valittavien opintojen opintopisteitä tai suorittamalla projekteissa työharjoittelua. Koska projektissa olevat opiskelijat ovat olleet projekteissa mukana erilaisilla työpanoksilla, on tämäkin voinut aiheuttaa haasteita projektiryhmän työskentelylle.

Muita, pienempiä haasteita vastanneet mainitsivat aikatauluongelmien lisäksi olevan resurssit, joita projekteihin pystytään käyttämään. Myös etäisyydet eri yksiköiden välillä voivat aiheuttaa ongelmia projektityöskentelyssä. Mikään edellä mainituista asioista ei kuitenkaan vastaajista ollut ylitsepääsemätön ongelma. Hyödyt projekteista ovat olleet yleisesti ottaen paljon suuremmat kuin niissä koetut haasteet.

### **Parannusehdotuksia monialaisten tuotekehitysprojektien toteuttamiseen tulevaisuudessa**

Parannusehdotuksia tuli vastaajilta paljon kun heiltä kysyttiin: Miten yhteistyötoimintaa eri koulutusohjelmien välillä voisi parantaa? Saadut parannusehdotukset liittyivät eniten aikatauluhaasteisiin ja yhdessä projektien suunnittelemisen ja tekemisen lisäämiseen. Jotta monialaista projektitoimintaa olisi jouhevampi toteuttaa, pitäisivät projektiopintojaksot sijoittaa opintosuunnitelmissa samaan ajankohtaan. Tulevaisuudessa henkilökunta ja opiskelijat haluaisivat tutustua entistä enemmän toisiinsa koulutusohjelmiin ja yksiköihin. Toiveena oli, että yhteistyöprojektien aloittaminen olisi luontevampaa ja helpompaa. Esille tuli myös, että yhteistyön ei aina tarvitse välttämättä olla niin suurta - tällä kenties voitaisiin luoda kustannussäästöjäkin. Kommenttina tuli myös, että jatkossa rahoitus monialaiselle toiminnalle olisi turvattava.

### **Yhteenveto palautteesta**

Palautetta antaneet henkilöt ovat olleet tyytyväisiä monialaiseen projektityöskentelyyn ja siitä saatuihin tuloksiin. Monialaisten tuotekehitysprojektien toteuttamisessa on vielä kehitettävää, mutta jo tähän mennessä

projekteista saadut hyödyt ovat osoittaneet yhdessä tekemisen kannattavuuden. Niin opiskelijoilta kuin ammattikorkeakoulun henkilökunnalta tuli paljon parannusehdotuksia monialaiseen yhteistoimintaan liittyen. Palautteen perusteella Metropolia ammattikorkeakoulun henkilökunta ja opiskelijat ovat erittäin motivoituneita tekemään yhteistyöprojekteja yhdessä muiden koulutusalojen kanssa ja halua yhteistyön kehittämiseksi löytyy. Parannusehdotuksien määrästä ja moninaisuudesta oli tulkittavissa myös se, että aidosti monialaiset tuotekehitysprojektit ovat Metropolia ammattikorkeakoulussa (ainakin em. alojen kesken) vieläkin alkutaipaleella eikä siten yhtenäistä toimintatapaa ole vielä ehtinyt kehittyä.

Seuraava luonnollinen askel voisi olla koota nämä eri alojen edustajat ammattikorkeakoulussa yhden pöydän ääreen suunnittelemaan, miten jatkossa projekteja voitaisiin toteuttaa entistä luontevammin ja jouhevammin. Tulevaisuudessa voisi myös miettiä koko Metropolia-tasolle yhtenäistä projektiohjelmaa ajankohtaa, jolloin yhteisen ajan löytäminen projektien tekemiselle ei olisi niin haasteellista ja projektit olisivat nykyistä luontevampi osa opiskelua. Suunnitteluvaiheessa voisi miettiä, miten yhdessä tekeminen olisi luontevaa eikä se rajoittuisi pelkästään isoihin, monialaisiin projekteihin. Yhdessä tekemistä ja toimintaa eri koulutusohjelmien välillä pystytään nyt suunnittelemaan paremmin kuin aiemmin, koska tuotekehitysprojektien aikana kontaktit eri koulutusalojen välillä ovat vahvistuneet.

### **Innovaatioyhteistyömallin hyödyntäminen tuotekehitysprojekteissa**

Kehitettyä innovaatioyhteistyömallia on käytetty hyödyksi tuotekehitysprojekteissa. Hankkeessa kehitetty Rocket-innovaatioyhteistyömalli on esitelty tarkemmin väliraportti II:ssa (Tenhunen & Niittymäki s. 33–37). Mallia on edelleen kehitetty monipuolisemmaksi tuotekehitysprojektien aikana. Malli tukee opiskelijoiden itsenäistä tekemistä tuotekehitysprojekteissa ja mallin kattavuuden ansiosta työryhmä voi projektin missä tahansa vaiheessa tarkastella, mitä asioita kannattaa projektin missäkin vaiheessa ottaa huomioon. Mallia tutkimalla opiskelija pystyy myös hahmottamaan tuotekehitysprojektia kokonaisuutena.

Tuotekehitysprojekteissa todettujen hyvien käytäntöjen pohjalta mallia on kehitetty kattavammaksi ja erityisesti projekteissa mukana olleiden koulutusohjelmien välillä toimivammaksi. Hyvänä esimerkkinä uudesta, hyödyllisestä osiosta mallissa on Työkalut koulutusohjelmittain -niminen otsikko, joka löytyy Konseptointi ja tuoteprosessi-osion alla. Tämän alle on tarkoitettu koota kattavasti eri koulutusohjelmista yleisesti käytössä olevat työkalut ja laitteet, sekä näiden yhteyshenkilöt joilta voi kysyä tarvittaessa lisätietoja. Osion tavoitteena on edistää tiedon kulkua ja helpottaa yhteyden ottoa ja tätä kautta edistää yhteistyötä eri koulutusohjelmien välillä. Mallia kokonaisuudessaan voidaan kehittää projekti projektilta kattavammaksi, mutta jo tässä vaiheessa se on hyödyllinen tehtäessä tuotekehitysprojekteja Metropolia ammattikorkeakoulussa.

### **Johtopäätökset**

Rocket-hankkeen aikana toteutetut tuotekehitysprojektit ovat onnistuneet pääosin erittäin hyvin. Projektien aikana pystyttiin tekemään arvioita siitä, miten monialainen projektityöskentely toimii Metropolia ammattikorkeakoulussa ja millä osa-alueilla on vielä kehitettävää. Verkostot eri koulutusalojen välillä ovat vahvistuneet entisestään ja koulutusalat ovat tulleet hieman lähemmäksi toisiaan. Tämä helpottaa yhteistyön tekemistä sekä ammattikorkeakoulun sisällä että yritysten kanssa tulevaisuudessa.

Metropolia ammattikorkeakoulussa monialainen projektityöskentely on tähän mennessä toteutettujen projektien perusteella todettu hyväksi oppimistavaksi. Monialaisilla projekteilla on saatu hyviä tuloksia ja yhteistyöstä hyötyvät sekä opiskelijat että ammattikorkeakoulun henkilökunta. Projektien toteuttamiseen liittyy lähinnä aikataullisia haasteita, jotka tulevaisuudessa olisi aiheellista ottaa kehitettävien asioiden listalle.

Innovaatioyhteistyömallia kehitettiin tuotekehitysprojektien aikana monipuolisemmaksi ja sitä hyödynnettiin tuotekehitysprojektien teossa. Uusien projektien myötä sitä voidaan aina tarvittaessa täydentää ja muuttaa, kun projekteissa todetaan erilaisia, parempia käytäntöjä. Malli auttaa opiskelijoita tekemään tuotekehitysprojekti itsenäisemmin ja tuotekehitysprojekteja pystyy hahmottamaan mallin avulla kokonaisuutena. Seuraava askel voisi olla tehdä mallista koko Metropolia ammattikorkeakoulun kattava versio, jotta siitä hyötyisi tarvittaessa mahdollisimman moni.

Rocket-hankkeen aikana havaittiin, että käytännön oppimisen ja vuorovaikutuksen kautta tapahtuva innovatiivisuus on luonnollinen tapa toteuttaa monialaisia tuotekehitysprojekteja ammattikorkeakoulussa. Tällä tavalla on projekteissa saatu aikaan hyviä tuloksia. Tähän liittyy vahvasti se, että projekteissa mukana olleet ihmiset ovat eri aloilta ja näin täydentävät projektitiimin kokonaisuosaamista.

Tuotekehitysprojektien onnistumisen kannalta tärkeä asia on ollut jo ennen projektien alkamista olemassa olleet ja projektien aikana paremmiksi kehitetyt verkostot ammattikorkeakoulun sisällä. Verkostojen, sosiaalisen pääoman, ansiosta projektien käynnistäminen on ollut hankkeen alkupäässä mahdollista ja projektien ollessa käynnissä avun pyytäminen eri koulutusohjelmista on ollut helpompaa. Tulevaisuudessa verkostoja pitäisi pyrkiä syventämään entisestään, jotta kynnys ottaa yhteyttä eri koulutusohjelmiin ja yksiköihin olisi mahdollisimman matala. Tahtotila verkostojen ylläpitämiseen ja niiden kasvattamiseen on tuotekehitysprojekteissa koetun perusteella ja palautteen antajien kommentteista päätellen oikea. Tarvittavat ainekset monialaiseen toimimiseen ovat olemassa Metropolia ammattikorkeakoulussa, joten jatkossa verkostojen avulla toimintaa pitää pyrkiä kehittämään aiempaa tehokkaammin.

## Lähteet

Laitinen-Väänänen, S., Vanhanen-Nuutinen, L., Ahmaniemi, R., Boman, S., Lamppu, V. (2013): PK-Yrittäjien ja ammattikorkeakoulujen yhteistyö ja alueellinen vaikuttavuus - Kyselytutkimus Suomen Yrittäjien jäsenistölle. [http://www.yrittajat.fi/File/bbe1f909-941c-42d3-8919-15a3193d9e57/Yrittajat\\_ja\\_AMK\\_2013.pdf](http://www.yrittajat.fi/File/bbe1f909-941c-42d3-8919-15a3193d9e57/Yrittajat_ja_AMK_2013.pdf)

Marttila, L., Kautonen, M., Niemonen, H. & von Bell, K. (2004): Yritysten ja ammattikorkeakoulujen T&K-yhteistyö. Ammattikorkeakoulut alueellisessa innovaatiojärjestelmässä: koulutuksen ja työelämän verkottumisen mallit, osaprojekti III. Tampereen yliopiston työelämän tutkimuskeskuksentyöraportteja 69/2004. Tampere: Tampereen yliopistopaino.

Tenhunen, L & Niittymäki, S (toim.). (2011). Väliraportti I, Rocket-hanke. HAMK in julkaisuja 1/2011.Hämeenlinna.

Tenhunen, L & Niittymäki, S (toim.). (2012). Väliraportti II, Rocket-hanke. HAMK in julkaisuja 1/2012.Hämeenlinna.

### 4.3 Innovaatio ja tuotekehitysprojektit (Windahl)

*(Riitta Windahl, Turun ammattikorkeakoulu)*

#### 4.3.1 Innovaatiopedagogiikka

Innovaatiopedagogiikka yhdistää oppimisen, uuden tiedon tuottamisen ja sen soveltamisen eri osapuolia mahdollisimman monipuolisesti hyödyttäväksi kokonaisuudeksi. Sillä tarkoitetaan lähestymistapaa oppimiseen ja opetukseen työelämälähtöisestä sekä tutkimus- ja kehittämisosaamisosaamista korostavasta näkökulmasta. Innovaatiopedagogiikassa sovelletaan olemassa olevia oppimis- ja opetusmenetelmiä uudella, luovalla ja lisäarvoa tuottavalla tavalla siten, että opiskelija ottaa vastuun oppimisestaan ja saavuttaa teoreettisten oppimistavoitteiden lisäksi myös käytännön työelämässä vaadittavat kehittämisorientoituneet valmiudet.

Innovaatiopedagogiikan keskeisinä elementteinä ovat ammattikorkeakouluille soveltuvat innovatiiviset opetus- ja oppimismenetelmät, ympäröivä työelämä sekä tuotteisiin, palveluihin, prosesseihin tai menetelmiin liittyvät innovaatiot. Näiden elementtien avulla käynnistetään jatkuvan parantamisen kehä, jossa eri osapuolet ja elementit toimivat keskenään vuorovaikutuksessa tietoa ja osaamista edelleen jalostaen. Tällaisessa vuorovaikutteisessa kehässä opetus- ja oppimismenetelmät kehittyvät yhä tarkoituksenmukaisemmiksi, työelämän toiminta ja kilpailukyky paranevat korkeakoulu-yritys -yhteistyön kehittyessä ja mahdollisuudet uusien innovaatioiden syntymiseen paranevat.

Innovaatiopedagogiikan edelleen kehittymisen kannalta on olennaista, että korkeakoulussa käytettävät oppimismenetelmät kokoavat yhteiseen prosessiin opetuksen lisäksi tutkimus- ja kehitystoiminnan sekä korkeakoulun ulkoiset sidosryhmät, kuten yritykset ja rahoittajat. Opiskelijat haastetaan – ja jopa veloitetaan – osallistumaan ja työskentelemään jonkin käytännön ongelman ratkaisemiseksi monialaisissa ryhmissä, joissa erilaisten ajattelutapojen, näkemysten ja osaamisen kautta syntyy tiedon jalostumisen ja innovaatioiden syntymisen mahdollistavia rajapintoja.

Innovaatiopedagogiikan jatkokehittely tekniikan koulutuksessa jatkui koko Rocket-hankkeen ajan ja sen soveltamista tekniikan opintoihin laajennettiin mm. koneenrakennuksen ja koneautomaation tuotekehityksen projektipajatoimintaa tehostamalla.

#### 4.3.2 Korkeakoulu-yritysyhteistyö

Innovaatioprosessien kehittäminen aloitettiin Turun amk:ssa simultaanisuunnittelun periaatteilla usealla tasolla samanaikaisesti. Kehittämistyö aloitettiin tekemällä esiselvitys varsinaisesta innovaatioprosessista, kartoittamalla mahdollisuudet integroida oppiminen TKI-toimintaan, laatimalla TKI-strategia amk:n teknologiateollisuuden TKI-tiimille sekä aloittamalla varsinaisen yhteistyön ammattikorkeakoulun ja yritysten välillä. Näin luotiin Rocket-hankkeen puitteissa perusta ja alusta hedelmälliselle yritys-korkeakoulu -yhteistyölle ja siihen sisältyville innovaatioprosesseille. Projektin aikana saatiin valmiiksi toimintakonsepti tuotekehitykseen liittyvän innovaatioprosessin toteuttamiseksi. Samalla luotiin Turun amk:n teknologiateollisuuden TKI-tiimille Turun amk:n yleisestä strategiasta johdettu strategia.

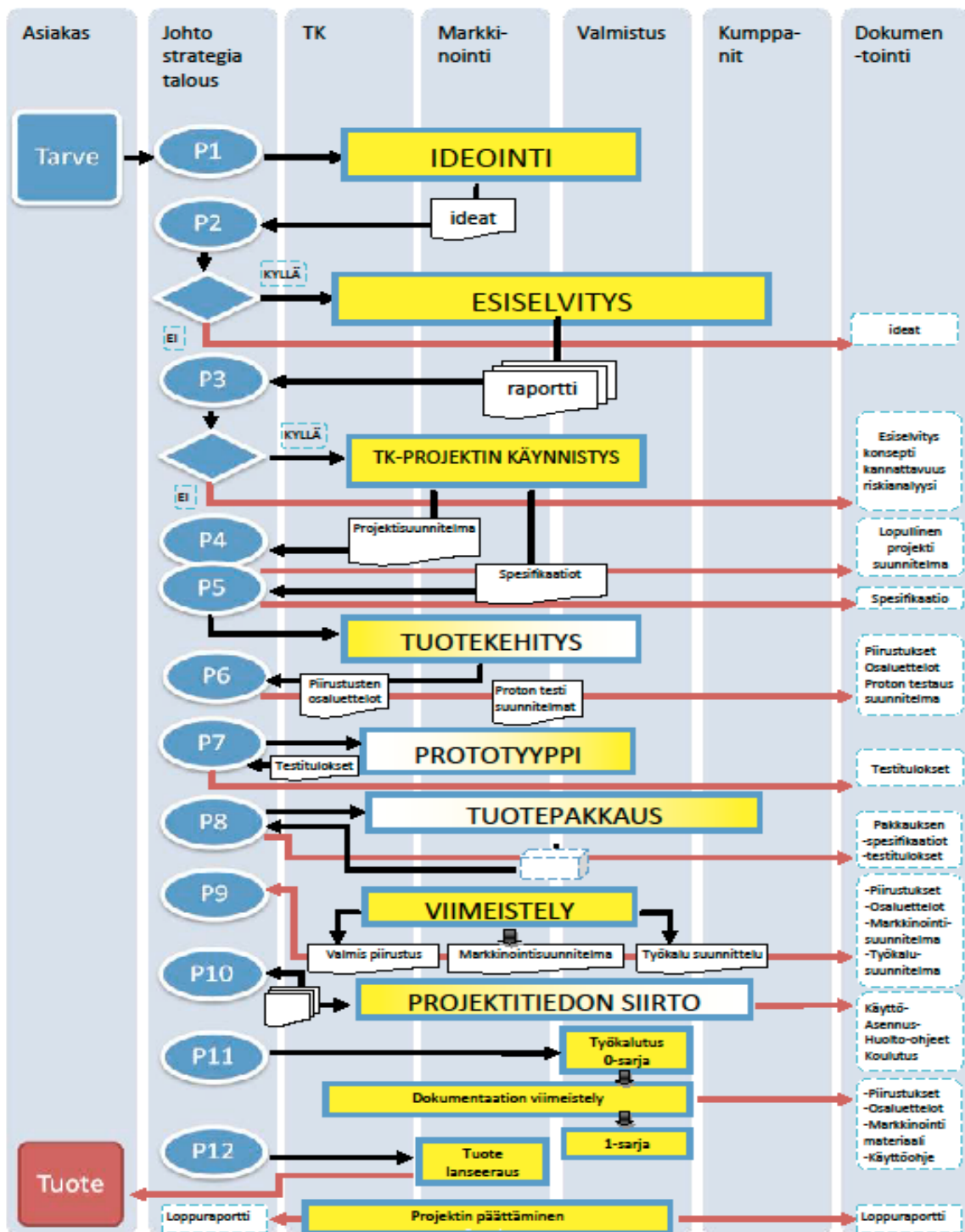
Luodun strategian mukainen TKI-palvelutoiminta aloitettiin kesällä 2010 ja toimintaa on laajennettu koko projektin ajan sitä mukaa, kun toimintatavat kehittyivät ja yritysten tietoisuus amk:ssa harjoitettavasta toimintakonseptista lisääntyi. Tätä toimintaa varten luotiin erillinen, hankkeistettu konsepti KOMEAT eli Kone- ja metalliteknologia-alan pienet T&K-projektit. KOMEAT-konseptin alla on toteutettu lukuisia pienehköjä yrityshankkeita, joiden resursointi on vaihdellut 35-2000 työtunnin ja 750-50000 euron välillä. Jokaisen projektin kustannuksiin on osallistunut ko. yritys ja kaikissa toteutuksissa on ollut mukana alan asiantuntijoita sekä opiskelijoita Turun amk:sta. Opiskelijat ovat olleet T&K-projekteissa erilaisissa tehtävissä mm. projektityöntekijöinä, opiskelija-assistentteina, opinnäytetyöntekijöinä ja jatkopolku-opiskelijoina.

Toimintaa on kehitetty tekemällä pilotti-caseja Rocket-työryhmän yhteistyönä. Työryhmään on kuulunut 5 Turun ammattikorkeakoulun opettajaa ja suuri määrä opiskelijoita. Pilotti-case -kohteena on ollut mm. Högfors

Valves Oy:n kappaleenkäsittelylaitteen tuoteparannus-case. Laitteen mallintamisen ja laitteessa esiintyvien ongelmien esiselvitysten jälkeen opiskelijat aloittivat Rocket-mallin mukaisen työn kohteen kehittämiseksi paremmin yrityksen käyttötarkoitukseen sopivaksi. Högfors Valves Oy osallistui yhteistyökumppanina aktiivisesti casen toteutukseen ja panosti paljon aikaa toiminnan sparraamiseen muun muassa toimittamalla laitteen, esittelemällä tuotantoaan, käymällä palavereissa ja vastaamalla aktiivisesti ja ripeästi esille nousseisiin kysymyksiin.

Tuotekehitysprojektit korkeakoulun ja yritysten välisenä yhteistyönä jatkuivat Rocket-hankkeessa luodun mallin mukaisesti ja sitä kehitettiin edelleen koko hankkeen ajan, tavoitteena entistä sujuvampi integraatio yritystoimeksiantojen ja opintojen toteutuksen välillä. Konseptin alla toteutettiin useita yritystoimeksiantoja, joihin opiskelijat osallistuivat. Projektiin liittyvät työskentelytavat ja prosessit kuvattiin ja dokumentointiin sekä julkaistiin opiskelijoille ja toimeksiantajille suunnattuna opaskirjasena (Windahl & Välimaa, 2012: Tuotekehitysprojekti amk-yritysyhteistyönä - Opas tekijöille ja toimeksiantajille).

Alla olevassa kuviossa on amk:ssa yritystoimeksiantona tehtävä tuotekehitysprojekti kuvattu vaihteittain etenevänä vuokaaviona siten, että siitä käy selville kuhunkin eri vaiheeseen liittyvät kytkennät hankkeen eri osapuolten ja toimintojen välillä sekä kustakin vaiheesta syntyvät konkreettiset tuotokset ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Kuviossa 28 esitetty malli perustuu Turun amk:ssa yritysyhteistyönä tehdyistä tuotekehitystoimeksiannoista saatuun kokemukseen ja toimintamallia käytetään perustyökaluna Turun amk:n korkeakoulu-yritysyhteistyössä soveltaen sitä kuhunkin yksittäiseen toimeksiantoon sopivaksi. Vaiheistettu ja selkeä toimintamallin kuvaus konkretisoi toimeksiantoja ja antaa ei osapuolille käsityksen toimeksiannon etenemisestä käytännössä ja odotettavissa olevista tuotoksista. Toimintamalli selkeyttää myös eri osapuolten rooleja ja vastuunjakoja tuotekehitysprojekteissa.



Kuvio 28. Tuotekehitysprojekti korkeakoulun ja yrityksen yhteistyönä:



#### 4.4 LCCE- malli, pikamallinnus ja yritysyhteistyö (Stenman)

*(Kari Stenman, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu)*

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun osahankkeessa oli tarkoitus kehittää KyAMK:n Kymi Technology osaamiskeskittymään sellaisia verkottuneita rakenteita ja toiminta-malleja, jotka pysyvästi tukevat Kymenlaakson alueen metalli- ja koneteknologia-alan yritysten innovaatiotoimintaa sekä kansainvälistymistä erityisesti Luoteis-Venäjän ja CEE-maiden suuntaan.

KyAMK:n osaprojektin tavoitteena oli erityisesti laajentaa KyAMK:ssa kansainvälisen kaupan ja muotoilun toimialalle kehitetyn LCCE (Learning Competence Creative Ecosystem) -toimintamallin käyttöä metalli- ja konepajateollisuutta palvelevalla Tekniikan ja liikenteen toimialalla. Verkottuneet rakenteet ja toimintamallit kehitettiin yhteistyössä muiden hankkeeseen osallistuvien korkeakoulujen kanssa, samalla tutkittiin LCCE-toimintamallin kehittämistä mm. radikaalien innovaatioiden toimintamallin, CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) -toimintamallin avulla. Tavoitteena oli, että keskeiset kehitettävät toimintamallit pilotoidaan Kymenlaakson alueella yhteistyössä yritysten kanssa yritysälähtöisissä hankkeissa rakenteiden ja toimintamallien toimivuuden varmistamiseksi. Edelleen selvitettiin rapid prototyping-toimintamallin soveltuvuutta yritysten ja KyAMK:n väliseen yhteistyöhön.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun toimialoille (tekniikka ja liikenne, kansainvälinen liiketoiminta ja kulttuuri, sosiaali- ja terveysala) on luotu vuosien kuluessa osaamiskeskittymien kokonaisuus, joiden kautta koordinoidaan toimialojen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaa sen eri tasoilla.

##### 4.4.1 KymiTechnology – elinkeinoelämää edistävät oppimis- ja innovaatiopalvelut

Vuonna 2009 käynnistettyä tekniikan ja liikenteen osaamiskeskittymää, palvelukonseptia, kutsutaan KymiTechnologyksi. Vastaavasti kansainvälisen liiketoiminnan ja kulttuurin osaamiskeskittymä on Kymi Design & Business ja sosiaali- ja terveysalan KymiCare. KymiTechnologyn toiminta perustuu asiakaslähtöiseen ongelmanratkaisuun, KyAMK:n eri koulutusohjelmien vahvuusalueisiin, palveluhenkisyyteen sekä ”yhden luukun” –palvelu-periaatteeseen.

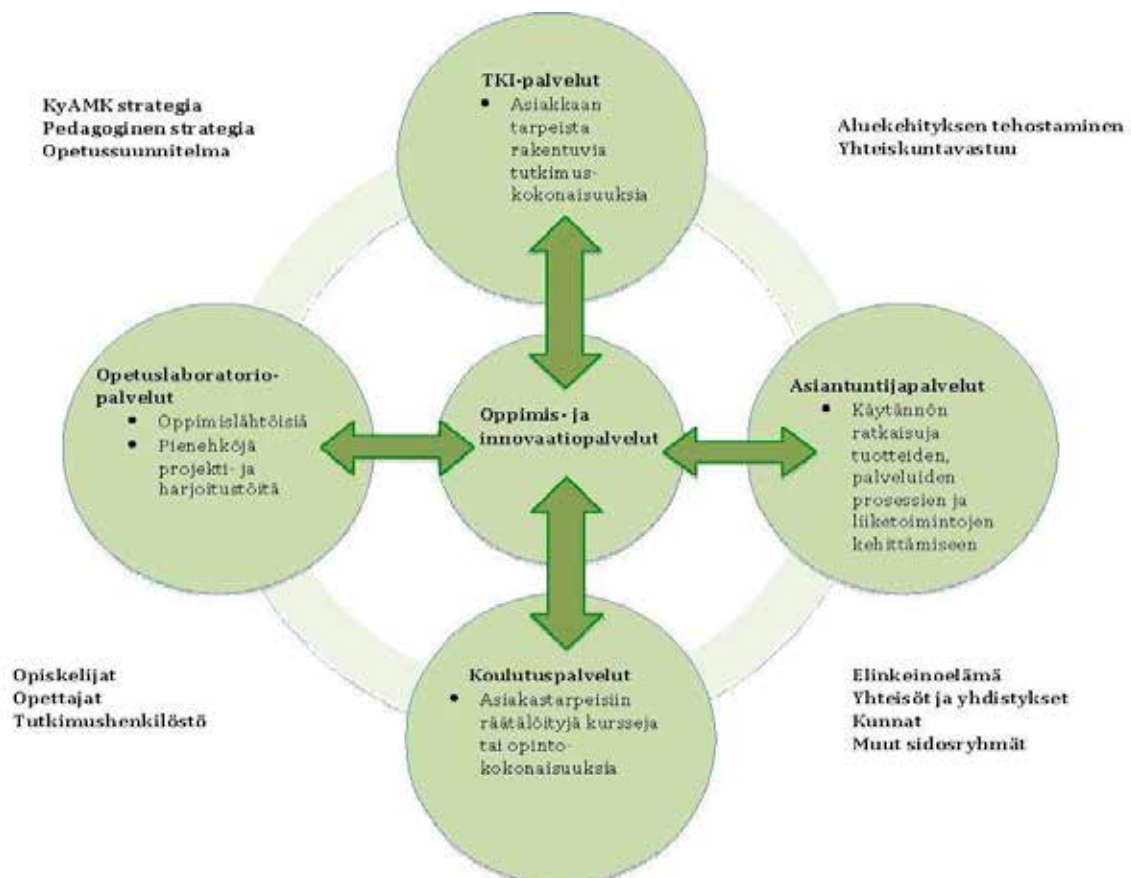
Koulutuksen työelämäläheisyys avaa valmistuville insinööreille portteja työelämään. Tavoitteena on koulutuksen kehittäminen ja uusiin haasteisiin vastaaminen: opiskelusta luodaan tapa tehdä työtä ja työnteosta tapa oppia. Työnantajille toiminta tarjoaa uutta ja tuoretta näkemystä, syvällistä alan tietämystä sekä mahdollisuuden päivittää omia tietotaitojaan. KymiTechnology -palvelukonsepti tarjoaa ammattikorkeakoulun asiantuntijuuden, osaamisen ja resurssit alueen yritysten ja yhteisöjen käyttöön kohtuullisin kustannuksin.

Kymi Technology toimii neljällä palvelukentällä (kuvio 29):

- oppimislähtöiset opetuslaboratoriopalvelut (LCCE-oppimisprojektit)
- asiantuntijapalvelut
- tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioprojektit
- koulutuspalvelut

Opetuslaboratoriopalvelut ovat tyypillisesti pieniä, opetusohjelmien opintojaksoihin sisällytettyjä projekti- ja harjoitustöitä tai -selvityksiä, joissa opiskelijat toimivat todellisten työelämätehtävien parissa, valvovan opettajan tai muun tutkimushenkilöstön ohjauksessa (ns. LCCE-oppimisprojektit). Painopiste on vahvasti opetuksellinen ja oppimislähtöinen.

Tutkimus- ja opetushenkilöstön tuottamat asiantuntijapalvelut tarjoavat asiantuntemusta ja käytännön ratkaisuja tuotteiden, palveluiden, prosessien ja liiketoimintojen kehittämiseen.



Kuvio 29. KymiTechnology –palvelukonsepti.

Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioprojektit voivat rakentua yhden tai useamman asiakkaan tarpeisiin, joihin korkeakoulu tarjoaa tutkimushenkilöstön syvällisen osaamisen sekä mahdollisen julkisen rahoitustuen.

Lisäksi KymiTechnology tarjoaa yhdessä sisarorganisaatioidensa KymiDesign&Business- ja KymiCare-osaamiskeskittymien kanssa liiketalouteen, viestintään, muotoiluun sekä sosiaali- ja terveysalaan liittyvää asiantuntemusta sekä avustaa yrityksiä ratkaisemaan koulutukseen liittyviä ongelmia. Koulutuspalvelut tarjoavat asiakastarpeisiin räätälöityjä kurseja tai laajempia opintokokonaisuuksia, joita toteutetaan yhteistyössä ammattikorkeakoulun Koulutus- ja työelämäpalvelut – yksikön kanssa. Muista Kymi-keskittymistä poiketen KymiTechnology tarjoaa yrityksille ns. Kumppani-ohjelmaa, jossa yritys voi aktiivisesti hyödyntää ammattikorkeakoulun osaamista, resursseja sekä verkostoja. Kumppaniyrityksiä on noin kolmekymmentä. (Sinkko 2011, 12–13.)

KymiTechnologyn asiantuntijapalvelut tuo korkeakoulun opetus- ja tutkimushenkilökunnan syvällisen osaamisen asiakkaitten käyttöön. Eri alojen osaajien kanssa ja myös osaamista yhdistelemällä KymiTechnology tuottaa asiakkaille käytännön ratkaisuja tuotteiden, palveluiden, prosessien ja liiketoimintojen kehittämisessä.

KymiTechnologyn asiantuntijapalvelut löytyvät kotisivuiltamme: [www.kyamk.fi/asiantuntija](http://www.kyamk.fi/asiantuntija). Sivulla on kerrottu, minkälaisia asiantuntijapalveluita kukin yksikkö kykenee tarjoamaan asiakkaille. Sieltä löytyvät myös kukin yksikön avainhenkilöiden yhteystiedot.

#### 4.4.2 Oppimisen ja osaamisen tuottamisen ekosysteemi LCCE

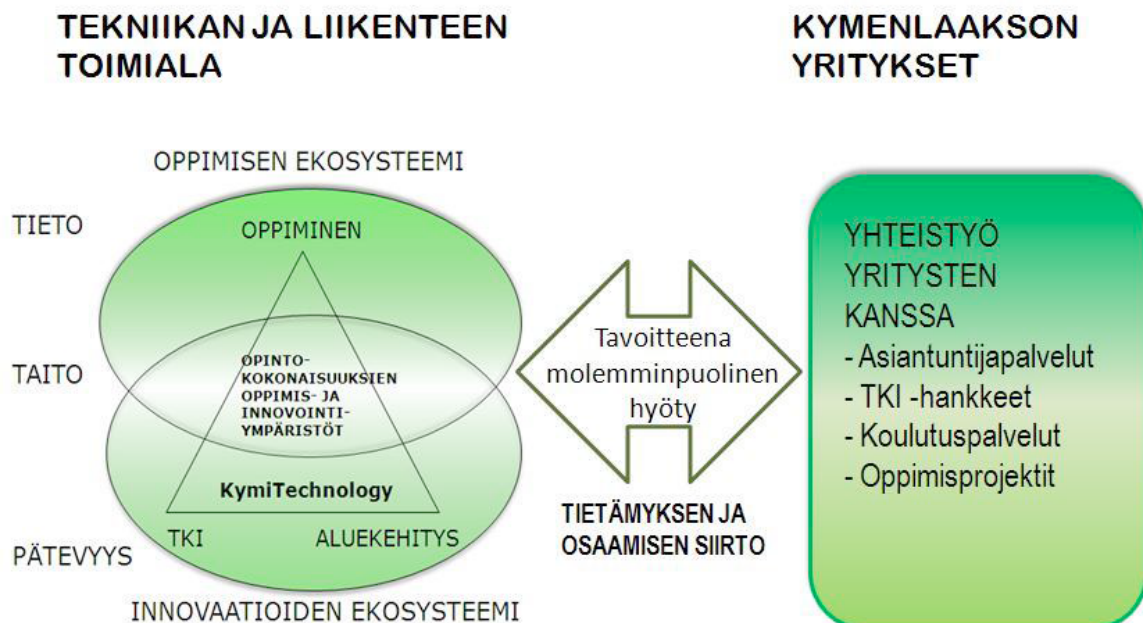
Oppimisen ja osaamisen tuottamisen ekosysteemi (Learning and Competence

Creating Ecosystem) LCCE valittiin ammattikorkeakoulujen koulutuksen laatuyskiköksi vuosiksi 2010–2012. Toimintatavassa opetussuunnitelmat on avattu yritysten toimeksiannosta tehtäville projekteille.

LCCE -toimintamallin keskeisinä käsitteinä ovat oppiminen, työelämäläheisyys ja innovaatiot. Opetussuunnitelmissa LCCE -toimintakonsepti mahdollistetaan hallinnollisen ja pedagogisen käsikirjoituksen avulla. Hallinnollisen käsikirjoituksen avulla opinnot kootaan laajoiksi opintojaksoista muodostuviksi kokonaisuuksiksi. Opintojaksot määräytyvät osaamismäärittelyn perusteella, eivät ainejakoisesti. Opintojaksot mahdollistavat opettajien työnjaon ja opiskelijoiden työjärjestysten laadinnan.

Pedagoginen käsikirjoitus tarkoittaa sitä, että opetus toteutetaan yhdessä opettajatiimin kanssa oppimislähtöisesti. Oppimisprosessiin sisältyy teoreettisen osuuksien lisäksi praktisia osuuksia, jotka täsmentyvät opetuksen alussa. Opiskelijat, opettajat ja osaamiskeskittymien (Kymi Design & Business, KymiCare, KymiTechnology) henkilöstö osallistuvat osaamiskokonaisuuksien suunnittelutyöhön.

Käytännössä tietyt ammatilliset opetuskokonaisuudet sisältävät teoreettisten opintojaksojen lisäksi käytännönläheisen opintojakson, yleensä projektin. Yritysten ja korkeakoulun välille on siis rakennettu välitön yhteistyö, jonka puitteissa opiskelijat voivat soveltaa tietojaan ja kehittää taitojaan samalla kun myös opettajilla ja yritysten henkilöstöllä on mahdollisuus päivittää tietojaan. Oppimisprojekteissa on vahva opetuksellinen näkökulma (kuvio 30).



Kuvio 30. Uuden oppimisenäkemyksen vaikuttavuus

Toimintatavan vahvuutena on se, että näin ammattikorkeakoululla on mahdollisuus toteuttaa kaikkia kolmea sille annettua tehtävää eli opetusta, tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa sekä aluekehitystä. Vain yhdistämällä resursseja ja osaamista Kymenlaakson ammattikorkeakoulu voi vastata siihen kohdistuviin vahvoihin odotuksiin maakunnan kehittäjänä. (Sinkko 2011, 14–15.)

LCCE-konseptin mukaisesti Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa opetussuunnitelmia uudistetaan siten että se jaetaan opintokokonaisuuksiin (kuvio 31). Useaan opintokokonaisuuteen liitetään yrityslähtöinen kehityshanke, jolloin oppiminen muuttuu yhä enemmän työn teoksi ja työn tekeminen oppimiseksi. Käytännössä opiskelija suorittaa kuvan esimerkinmukaisesti neljä teoreettista opintojaksoa, jonka jälkeen tai joidenkin kanssa samanaikaisesti hän suorittaa käytännön opintojakson, yleensä projektin.



Kuvio 31. Esimerkki T&K&I-projektin kytkennästä opetukseen

#### 4.4.3 Rocket – hankkeen toimenpiteet ja tulokset

Kymenlaaksossa toimivien kone- ja metalli-alan yritysten innovaatiotoimintaa sekä kansainvälistymistä toimintamallien kehittämiseksi haluttiin selvittää yritysten tarpeet ja toiveet ja mahdolliset kehityksen kohteet aiemmasta yhteistyöstä. Tavoitteena oli myös selvittää, minkälaisia palveluita ammattikorkeakoulu pystyisi kehittämään yritysten tarpeisiin. Selvitystyö tehtiin haastattelemalla.

Ennen haastatteluja kerättiin pohjatyönä tiedot Kymenlaakson alueen kone- ja metalli-alan pk-yrityksistä. Yrityksistä selvitettiin sopiva yhteyshenkilö ja lähetettiin sähköinen kyselylomake, jossa kartoitettiin yrityksen innovaatiotoimintaa, kansainvälisyyttä sekä yhteistyöhalukkuutta korkeakoulujen kanssa Suomessa ja kansainvälisesti. Kyselyvastauksien pohjalta soitettiin yrityksiin ja sovittiin tapaaminen, jossa henkilökohtaisesti keskusteltiin yhteistyöstä Rocket-hankkeen parissa.

Haastattelut käytiin yritysten kesken varsin vapaamuotoisesti. Haastatteluissa selvitettiin yksityiskohtaisemmin yrityksen toiminta kotimaassa ja kansainvälisesti, innovaatiotoiminta sekä halukkuus yhteistyöhön ammattikorkeakoulun kanssa. Aikaisemmasta yhteistyöstä Kymenlaakson ammattikorkeakoulun kanssa kerättiin palautetta. Haastattelun aikana laadittiin muistiinpanoja. Haastattelun jälkeen laadittiin yhteenveto muistiinpanoista ja kuulemasta. Lisäksi kirjattiin ylös sovitut jatkotoimenpiteet ja mahdollisuudet Rocket-hankkeen yhteyteen toteutettaville pilot-projekti ideoille.

Haastatteluja käytiin kahdentoista yrityksen kanssa joiden pohjalta saatiin potentiaalisia pilot-yrityksiä kahdeksan. Muilla yrityksillä oli halua yhteistyöhön Kymenlaakson ammattikorkeakoulun kanssa, mutta Rocket-hankkeen puitteissa yhteistyö ei ollut mahdollinen, joten yhteistyö tapahtuu muissa merkeissä. Kahdeksan potentiaalisen pilot-yrityksen kanssa keskusteltiin heidän tarpeistaan Rocket-hankkeessa. Alustavasti yritysten kanssa sovittiin mihin heidän pilot-projektinsa tulee liittymään: kansainvälistyminen, radikaalit innovaatiot, rapid-prototyping vai LCCE-toimintamalli.

### Pikamallinnus – Case

Pikamallinnus eli rapid prototyping on ollut yksi osa Rocket – hankkeen kokonaisuudessa. Hankkeen yhtenä tarkoituksena oli tutkia uusia hyödyntäjiä oheisen menetelmän käyttäjiksi alueelliselta teollisuudelta. Tarkoituksena oli edistää yritys yhteistyötä alueen yritysten ja korkeakoulujen välillä kokonaisvaltaisen tuotekehityksen osa-alueella, joka tehdään tiiviissä yhteistyössä yrityksen kanssa.

Rapid prototyping tarkoittaa menetelmää, jossa suunnitellusta 3D-mallinnuksesta voidaan tulostaa koneen avulla konkreettinen näköismalli. Malleja voidaan hyödyntää hahmomalleiksi, toiminnallisiksi prototyypeiksi, muottien valmistukseen, lestikappaleiksi, ns. uhrivaluaihioiksi ja myös lopullisiksi tuotteiksi. Kymenlaakson ammattikorkeakoululla on käytössä FDM (fused deposition modelling) teknologiaan perustuva laite, joka pystyy tulostamaan ABS – muovista (akryylinitriilibutadienistyreeni) mallikappaleita. Laitteen tulostusalue on kooltaan 200 x 200 x 320 mm eli tulostin soveltuu pienen kappaleiden tulostukseen esim. erilaiset kojerasiat.



Kuva 4. 3D tulostin Stratasys Prodigy plus

Laitteen etuna on se, että sillä pystytään tulostamaan samalla kertaa toimivia mekanismeja esim. niveliä niin, että niitä ei tarvitse erikseen kasata. Tämä on mahdollista, kun kone tulostaa yhtä aikaa mallimateriaalia eli ABS-muovia ja tukiainetta, joka voidaan pestä lipeä liuoksella pois. Suurin ongelma tulosteissa on niiden pinnan tarkkuus ja visuaalinen jälki. Tosin tulostusjälkeen voidaan jonkun verran vaikuttaa tulostettavan kappaleen muodolla ja tulostusasennolla. Pinnan tarkkuus on tarkin x, y suunnissa ja huonointa z suunnassa, mikä johtuu siitä, että kappaleet tulostetaan kerroksina pohjalta ylöspäin ja yhden kerroksen minimipaksuus on noin 0.12 mm.



Kuva 5. Esimerkkituloste, joka muodostuu useista sisäkkäisistä palloista, jotka ovat samanaikaisesti tulostettu

Esimerkkinä on projektin aikana tehty tuotekehitysinsinööri Tarmo Longan opinnäytetyö: Pikamallinnuksen hyödyntäminen ruiskupalutuotteiden suunnittelussa: Case Produal Oy. Casen tarkoituksena oli valmistaa testausta varten säädinyksikön kotelorakenne. Itse kotelon konseptointi tehtiin etukäteen muotoilija opiskelijaryhmän kanssa, josta valikoitui pari erimallia itse pikavalmistettavaksi. Pikamallin tarkoituksena oli, että siihen voitaisiin esiasentaa sisälle tuleva tekniikka ja havainnollistaa tuotteen ulkonäköä ja toimivuutta erilaisissa kohteissa. Lisäksi pikamallista viimeisteltiin esimarkkinointimateriaalia varten pari mallia, joka voitiin sijoittaa oikeaan ympäristöön ja sitten kuvata se.



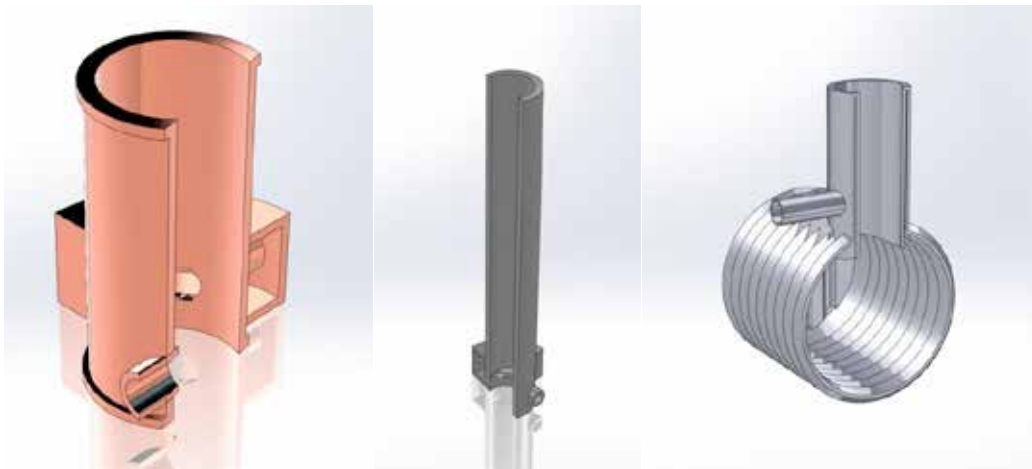
Kuva 6. Koteloversio 1 mallinnus, tulostus ja viimeistely



Kuva 7. Koteloversio 2

Hyötynä pikamallitulosteella oli varmistaa osien sopivuus toisiinsa ja tekniikan mahtuminen koteloon. Pikamallien avulla keskusteltiin myös ruiskuvaluosien tuottajan kanssa mahdollisista ongelmista osien ja muottien valmistukseen liittyen. Keskustelun pohjaksi mallit toimivat erittäin hyvin, kun ne olivat 1:1 kokoisia ja oikean tuotteen kaltaisia. Saadun palautteen pohjalta mallit vielä korjattiin sellaisiksi, että ne pystyttiin valmistamaan.

Toinen case, joka Rocket – hankkeelle valmistettiin, liittyi Turun AMK:n pienoismalliprojektiin, jossa toteutettiin saostus- ja viemärikaivojen asennusmallinnus. Case liittyi pikamallitulostuksen alihankintapalveluun eli teemme myös palvelutoimintana tulostusta yritysasiakkaille. Suurin osa pikamallitulostuksista liittyy oppilaiden omiin projekteihin tai julkisrahoitteisiin projekteihin.



Kuva 8. Saostuskaivojen pienoismallien mallinuksista

## Radikaalit innovaatiot

Radikaalit innovaatiot projektissa pyrittiin löytämään alueen yrityksille toimintamalli, jonka avulla yritykset pystyisivät aktivoimaan innovaatiotoimintaansa. Kymenlaakson alueella on paljon konepajateollisuutta, mutta pidemmän aikaa on ollut nähtävissä kuinka yksinkertaisempi ja matalampaa tuotantoteknologiaa vaativa valmistus siirtyy pois Kymenlaaksosta ja Suomesta. Tulevaisuudessa tämä tulee todennäköisesti vain lisääntymään, joten menestymiseen tarvitsee muuttaa tuotantosuuntaa.

Tarkoituksena oli suunnitella ja pilotoida toimintamalli Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ja yritysten väliseen yhteistyöhön, jolla Kymenlaakson alueen konepajateollisuus voisi tuottaa uusia radikaaleja innovaatioita ja näin taata menestymisen lähitulevaisuudessa. Tähän mennessä on tehty selvitys aiheesta ”Kymenlaakso Suomen viidentenä cleantech-keskittymänä, veden puhdistusjärjestelmien toimittajana”. Rocket-hankkeessa toimintamallin selvitystyö ja toimintamallin kehittäminen jatkuu edelleen.

Radikaaleja innovaatioita haettaessa käytetään menetelmää, jossa ensin selvitetään toimialan erilaisuudet, sitten paneudutaan tulevaisuuden näkyymiin ja nämä kaksi yhdistetään uudeksi liiketoiminnaksi. Nykyaikaisessa toiminnassa menestyminen edellyttää verkostoitumista eli uudenlaista ajatustapaa Kymenlaakson konepajateollisuudessa. Uusien innovaatioiden toteuttaminen vaatii verkostoa, jossa on mukana erilaisia toimijoita, mukana myös asiantuntijapalveluita toimittavia organisaatioita kuten esim. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Radikaalien innovaatioiden kehitystyötä jatketaan ylemmän AMK-tutkinnon opinnäytetöiden yhteydessä.

## Yritysten auttaminen tuotekehityksessä

Rocket-hankkeessa olemme tehneet LCCE-toimintamallin mukaisia oppimisprojekteja. Ms Eagle Oy:n laivojen pilssivesien suodattimien kehitysprojekti on saatu päätökseen ja saimme tuotteistamisen suunniteltua loppuun. Suunnitelmien mukaisesti yritys voi ostaa palvelun luokituslaitoksen vaatimia testejä varten, jonka jälkeen laite on valmis markkinoille.

Lisäksi on tehty selvitystä hakekattilalle, johon olemme toteuttamassa viranomaisten määräysten selvittämisen sekä kattilan suunnittelun. Olemme myös tehneet Rentrateg Oy:n selvityksen muuntamon lämmön talteenotosta - Rentrateg Oy:lle myönnettiin InnoSuomi-kunniakirja esimerkillisestä innovatiivisuudesta projektissa, jossa Kymenlaakson ammattikorkeakoulu on ollut mukana. Myös Dust Control Systems Oy:lle olemme tehneet selvityksen keskipakoispuhaltimista ja olemme vieneet eteenpäin Runtechenergy Oy:n kanssa pellettikattilan jatkokehitystä.

## Prototyypin suunnittelu, rakennus ja testaus

Syksyllä 2010 alkoi Lappeenrannan teknillisen yliopiston vetämä BIOTULI tutkimushanke. Biotuli-hankkeen työpaketissa 4 on rakennettu koelaitte biomassan (puuhake) lämpökäsittelyyn eli torrefiointiin. Tässä osiossa käsitellään biomassan torrefiointiin käytettävän laitteen suunnittelua, rakentamista ja testausta joka toteutettiin Rocket-hankkeen osana opiskelijatyönä LCCE-mallin mukaisesti.

Torrefiointi tarkoittaa biomassan lämmittämistä noin 200–300 °C lämpötilassa hapettomissa olosuhteissa. Lämpökäsittelyn seurauksena biomassan ominaisuudet muuttuvat tavalliseen biomassaan verrattuna muun muassa energiatihyden, kosteuden sitoutumisen ja jauhautuvuuden osalta. Torrefioitu biomassalla on ominaisuuksiltaan lähes kivihiilen kaltaista, jolloin sitä voidaan käyttää kivihiilen korvaajana kivihiilivoimalaitoksissa.



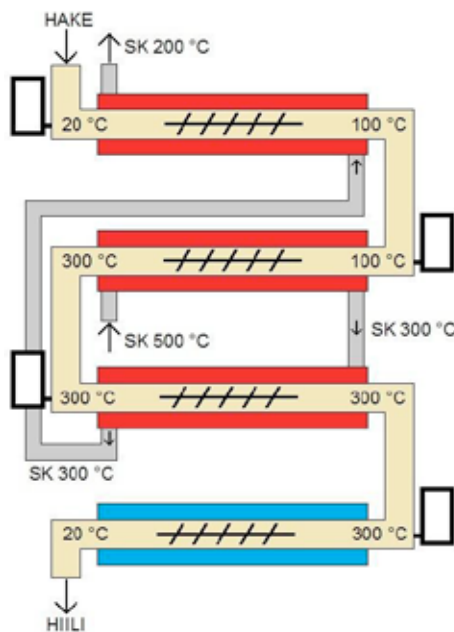
## Suunnittelu ja toimintaperiaate

Laitteen suunnittelu ja mitoitus tehtiin seuraavien vaatimusten mukaisesti:

- tuotantokapasiteetti jatkuvatoimisesti 25 kg/h
- käsittelylämpötila 200 – 350 °C
- pitoaika tavoitelämpötilassa 5 – 60 min
- kostean hakkeen kuivausmahdollisuus
- lämmöntuonti polttoaineen palamisen avulla (ts. jokin muu kuin sähkövastus)

Haketta syötetään ruuvikuljettimella putken sisällä ja putkea lämmitetään ulkopuolelta savukaasulla. Savukaasu virtaa kahden sisäkkäisen putken muodostamassa rengaskanavassa. Polttoaineeksi valittiin nestekaasu, koska sen palamisen hallinta on kohtalaisen helppoa ja savukaasut sisältävät vain ”puhtaita” aineita, jotka eivät nokea kanavia.

Koelaitteiston prosessin periaate on esitetty kuviossa 32. Kuvassa olevat lämpötilat ovat esimerkkejä. Hake syötetään ensimmäiseen vaiheeseen, jossa hakkeen lämpötila nostetaan yli 100 °C:een ja suurin osa hakkeen sisältämästä kosteudesta poistuu. Toisessa vaiheessa haketta lämmitetään edelleen esimerkiksi 300 °C:een, jolloin hakkeen sisältämät haihtuvat ainesosat alkavat poistua. Kolmannessa vaiheessa haketta pidetään haluttu aika tavoitelämpötilassa. Hiiltynyt hake jäähdytetään neljännessä vaiheessa ja valmis tuote poistuu jäähtyneenä ulostulosta.



Kuvio 32. Laitteiston toimintaperiaate

Kuvassa oleva keltainen linja kuvaa hakkeen kulkua eri vaiheiden läpi. Savukaasut kulkevat harmaassa linjassa ja punaisissa vaiheissa lämpöä siirtyy savukaasuista hakkeeseen. Sinisellä kuvatussa jäähdytysvaiheessa on myös kahden putken muodostama rengaskanava, jossa vesi-glykoliseos jäähdyttää haketta. Jäähdytysainetta kierrätetään pumpulla jäähdytyskennon ja laitteen välillä.

Ensimmäisen vaiheen putkessa on pieniä reikiä, joista hakkeen kosteus pääsee poistumaan savukaasujen mukana. Torrefioinnissa syntyvät haihtuvat ainesosat poistuvat myös samalla.

Prosessissa voidaan säätää kuljetinruuvien pyörimisnopeuksia, joka vaikuttaa tuotantokapasiteettiin ja hakkeen lämmitysaikaan. Savukaasun arvoja säädetään nestekaasupolttimella sekä laitteen savukaasu-ulostulossa olevalla savukaasupuhaltimella. Polttimen ja puhaltimen säädöillä voidaan vaikuttaa hakkeen lämpötilaan.

## Laitteen rakentaminen

Laitteen tarkka mitoitus ja suunnittelu tehtiin opiskelijaprojektina syksyn 2011 aikana. Noin 10 opiskelijan ryhmä jaettiin muutamaa pieneen työryhmään, joissa työryhmien tehtävät jakautuivat laitteen suunnitteluun, mallinnukseen, tarvittavien osien etsimiseen ja laitteen rakentamiseen. Syksyn aikana laitteen putkivaiheet saatiin rakennettua valmiiksi. Yksittäisten ruuvivaiheiden toimintaa testattiin kuljettamalla haketta putken läpi. Laite rakennettiin valmiiksi talven 2012 aikana ja sijoitettiin 20' merikonttiin laboratoriohenkilökunnan ja työharjoittelijoiden kanssa.

Prosessin ohjaukset ja toimilaitteet on sähköistetty niin, että niiden automaattinen ohjaus on mahdollista. Sähköistä ohjausta ja säätöä varten prosessissa on logiikkayksikkö. Sähköistys ja automatisointi on suoritettu opiskelijatyönä automaatiojärjestelmät kurssin puitteissa. Prosessin automatisointia on jatkettu opinnäytetyönä kesän 2012 aikana.

Prosessin operointia varten on tehty tietokoneelle käyttöliittymä. Tietokone on yhdistetty logiikkayksikköön ja prosessin tilaa voidaan lukea tietokoneen näytöltä. Käyttöliittymä toimii valvomona ja sille saadaan kaikki prosessin lämpötilat ja tarvittavat ohjaukset prosessin operointia varten.

## Koekäyttö

Laitteen koekäyttö aloitettiin testillä, jossa kokeiltiin onko tarvittavia lämpötiloja mahdollista saavuttaa laitteessa olevalla polttimella, putkien eristepaksuuksilla ja puhaltimen säädöillä. Kokeessa havaittiin, että lämpötilat nousivat helposti tarvittavan suuriksi. Hakkeen syöttöä kokeiltiin muutaman tunnin jatkuvalla käytöllä, jossa ruuvikuljettimet laitettiin ”mahdollisimman huonoihin olosuhteisiin” syöttämällä kuljettimiin märkää haketta. Testi suoritettiin ilman lämmitystä.

Hiiltymisen onnistui hyvin ja kokeen perusteella voitiin siirtyä matalampiin lämpötiloihin. Ilman pääsy putkivaiheiden sisään oli ongelmana koekäytössä. Jos pienikin määrä happea pääsee kuuman hakkeen sekaan, hake syttyy palamaan ja tuli leviää helposti jokaiseen ruuvivaiheeseen. Hake ei tällöin pala kokonaan, mutta valmis tuote on hiiltynyt kokonaan. Muutamien testikertojen jälkeen ilman pääsyä saatiin rajoitettua niin, että valmis hake oli ruskean väristä. 200–300 °C lämpötilassa käsitelty hake on väriltään tyyppillisesti ruskeaa.



Kuva 6. Torrefioitua haketta

## 4.5 CDIO ja projektiopetus (Turhanen)

(Heikki Turhanen, Heikki Liljenbäck Saimaan ammattikorkeakoulu)

Tässä luvussa esitetään aluksi CDIO-ajattelun ja projektiopetuksen periaatteet ja menettelytavat (opetus suunnitelman periaatteet), jossa sovelletaan CDIO-pohjaista projektiopetusta. Seuraavaksi kuvataan Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa 1. luokan opiskelijoiden kanssa syksyllä 2010 aloitetun projektiopetuskokeilun periaatteet ja toteutus, tämä kokeilu oli pohjana lukukaudella 2011-12 pilottipintojaksossa käynnistetyille Konetekniikan projektit 2- opintojaksolle. Opintojakso on sisällytetty kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoiden opintosuunnitelmaan. Lisäksi analysoidaan tähän mennessä saatuja kokemuksia ja pyritään oppimaan niiden perusteella ns. Demingin ympyrän (Plan-Do-Check-Act) periaatteiden mukaan. Vastaavanlaisia CDIO-kokeiluja on toteutettu ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa niin meillä kuin maailmallakin. Vaikka CDIO-malli on nykyisin laajalti hyväksytty, vaatii sen toteuttaminen paikallisten olosuhteiden ja henkilöstön huomioimista. Tässä työssä pyritään löytämään Saimaan ammattikorkeakoulun olosuhteisiin ja tavoitteisiin soveltuvia menettelyjä, jotka myös henkilöstö voisi ottaa omikseen.

### 4.5.1 Projektiopetus

Ammattikorkeakoulun opetuksen tulee muuttua ympäristön vaatimusten mukana tai mieluummin niiden edellä, jotta voisimme tulevaisuudessa taata työpaikkojen pysyvän niin Suomessa kuin suomalaisillakin. Tämä vaatii kokonaisvaltaista prosessimaista opetustyötä, jossa paneudutaan yrity maailman koko kenttään ja kaikkiin toimintoihin. Tämä mahdollistaisi nopean ja sujuvan liikkumisen organisaatioiden välillä tehtävistä toisiin ja kokonaisvaltaisen kehittämisen eikä vain yhden asian optimointia, mihin kapea-alaisuus johtaa. (Putkiranta & Toivanen 2008, 4.)

Projektioppimisella ja -opetuksella ei ole yhtä yhtenäistä teoriapohjaa, vaan sitä on kirjallisuudessa perusteltu monenlaisista näkökulmista. Useimmin projektioppimisen perustan nähdään liittyvän lähinnä sosiaaliseen konstruktivismiin nojaavaan käsitykseen oppimisesta sekä kognitiivisen psykologian ja motivaatiopsykologian alueille. Projektioppimiselle läheisiä oppimis- ja työskentelymuotoina ovat kokemuksellinen oppiminen, kontekstuaalinen oppiminen, kollaboratiivinen oppiminen ja ongelmaperustainen oppiminen. Projektioppimiseen kiinnittyvät myös käsitykset oppijan itseohjautuvuudesta sekä tavoitteellisesta ja aktiivisesta oppimisesta. (Vesterinen 2001, 22 - 23.)

Projektioppimisella tarkoitetaan suhteellisen pitkäkestoista, mielekkäiden ongelmien ympärille rakentuvaa prosessia, joka integroi eri tieteen- tai tiedonalojen käsityksiä ja käsitteitä. Oppimisessa pyritään siihen, että oppijat ratkaisevat mahdollisimman todellisia ongelmia ja kehittämistehtäviä asettamalla tavoitteita, keskustelemalla ideoista, keräämällä ja analysoimalla tietoa, tulkitsemalla tuloksia, tekemällä johtopäätöksiä ja kommunikoidamalla ideoitaan ja löydöksiään muille sekä arvioimalla omaa oppimistaan. (Vesterinen 2001, 14)

Projektiopiskelun ohjauksen teoreettinen perusta pohjaa myös konstruktivismiin, jonka mukaan ohjaus tähtää ohjattavan ammatilliseen kehittymiseen. Kokemuksellisen oppimisen teorian mukaan ohjauksen keskeisiksi elementeiksi on esitetty inhimilliset kokemukset ja kyky oppia kokemuksista. Projektiopiskelun ohjauksen teoriaperusta pohjaa myös ongelmaperustaiseen oppimiseen. Ohjattavan oppimista edistää hyvin suunniteltu oppimisympäristö. Projekti-opiskelussa kontekstina on projekti, joka asettaa omat vaatimuksensa ohjausympäristön rakentamiselle. Ohjauksen luonne on kollaboratiivista joko yksilö- tai tiimiohjausta ja se perustuu kehittävään dialogiin. Käsitys ohjattavasta perustuu aktiivisen oppimisen ja reflektiivisen toiminnan käsitteisiin. (Vesterinen 2001, 61.)

Projektiopetuksessa yhdistyvät ammattikorkeakouluasetuksen vaatimat työelämätaidot ja opetuksen käytännönläheinen ja mielekäs kokonaisuus. Oppimisprosessi tähtää monia oppiaineita yhdistävän ja todellisia työelämän tilanteita vastaavan toiminnan oppimiseen. Parhaimmillaan prosessissa vuorottelevat tai yhdistyvät kokemusten kautta toteutuva oppiminen ja teoreettisen tietopohjan vahvistuminen, jolloin oppiminen on kokonaisvaltaista kasvamista insinöörin ammattiin.

#### 4.5.2 CDIO-periaatteet

Conceive-Design-Implement-Operate (CDIO) on nykyaikaiseen insinöörikoulutukseen kehitetty laaja-alainen viitekehys (opetussuunnitelmamalli). CDIO-malli on alun perin kehitetty neljän ruotsalaisen ja yhdysvaltalaisen yliopiston yhteistyöllä (Chalmers Tekniska högskola, Kungliga Tekniska högskola, Linköpings universitetet ja Massachusetts Institute of Technology). (Tenhunen & Niittymäki 2011, 42.)

CDIO-toimintamalli tähtää insinöörikoulutukseen, jossa opiskelijalla on yhteiskunnan odotusten ja tarpeiden mukainen teoretinen tieto ja käytännön osaaminen tasapainossa. CDIO on vastaus eri koulutuksen, teollisuuden ja hallinnon tahoilla esitettyyn kysymykseen ”Mitä tietoja, taitoja ja asenteita valmistuneella insinöörillä tulee olla”. Tämän mukaan Valmistuneen insinöörin pitää pystyä ”määrittelemään-suunnittelemaan-toteuttamaan-ylläpitämään” monimutkaisia, arvoa lisääviä teknisiä tuotteita, prosesseja ja järjestelmiä uudenaikaisessa tiimityöhön perustuvassa ympäristössä. Tästä vastauksesta lyhenne CDIO on saanut nimensä. (Crawley, Malmqvist, Östlund & Brodeur 2007, 1)

CDIO-terminologiaa on suomennettu eri tavoilla tarkastelutavasta tai sovellutuskohteesta riippuen:

- Conceive = hahmottaa, ymmärtää, määrittää, konseptoida
- Design = suunnitella
- Implement = ottaa käyttöön, toteuttaa
- Operate = hyödyntää, käyttää, ylläpitää.

#### 4.5.3 CDIO elinkaarimalli

Nykyaikainen insinööri joutuu työssään vastaamaan kokonaisten tuotteiden, prosessien tai järjestelmien elinkaaren suunnittelusta, tuotannosta tai ylläpidosta. Tämän vuoksi CDIO:ta kutsutaan elinkaarimalliksi (Taulukko 7).

Taulukko 7. CDIO-elinkaarimalli: tuote, prosessi, projekti tai järjestelmä (Crawley ym. 2007, 9)

Conceive		Design		Implement		Operate	
Tehtävä	Konsepti-suunnittelu	Esisuunnittelu	Yksityiskohtainen suunnittelu	Tuotteiden luominen	Järjestelmien Integrointi ja testaus	Elinkaaren tuki	Jatkokehitys
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Liiketoiminnan strategia</li> <li>•Teknologiastrategia</li> <li>•Asiakastarpeet</li> <li>•Tavoitteet</li> <li>•Kilpailijat</li> <li>•Toiminnan suunnittelu</li> <li>•Liiketoimintasuunnitelmat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vaatimukset</li> <li>•Toiminnot</li> <li>•Konseptit</li> <li>•Teknologia</li> <li>•Arkkitehtuuri</li> <li>•Toimintaohjelmat</li> <li>•Markkina-aseointi</li> <li>•Ohjeistukset</li> <li>•Toimintasuunnitelmat</li> <li>•Sitoutuminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vaatimusten toimeenpano</li> <li>•Mallien rakentaminen</li> <li>•Järjestelmä-analyysit</li> <li>•Järjestelmien levittäminen</li> <li>•Käyttöliittymien määrittäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tuotteiden suunnittelu</li> <li>•Vaatimusten tarkastus</li> <li>•Riski- ja muutos-analyysit</li> <li>•Suunnittelun validointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Valmistus</li> <li>•Ohjelmistojen koodaus</li> <li>•Hankinta</li> <li>•Testaus</li> <li>•Tuotteiden jatkokehitys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Järjestelmä-integraatiot</li> <li>•Järjestelmä-testaus</li> <li>•Jatkokehitys</li> <li>•Sertifiointi</li> <li>•Käyttöönotto</li> <li>•Toimitukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Myynti &amp; tilaukset</li> <li>•Tuotanto</li> <li>•Logistiikka</li> <li>•Asiakastuki</li> <li>•Ylläpito &amp; huolto</li> <li>•Kierrätys</li> <li>•Päivitykset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Järjestelmien jatkokehitys</li> <li>•Tuoteperehden laajennukset</li> <li>•Kierrätys &amp; uudelleenkäsittely</li> </ul>

Ensimmäinen osa (Conceive) sisältää asiakastarpeiden määrittelyn, tarvittavan teknologian ja näiden liittymisen yrityksen strategiaan. Lisäksi siihen kuuluu prosessin alkuvaiheen toiminnot konseptisuunnittelusta tekniseen ja liiketoiminnan suunnitteluun saakka. Toinen osa (Design) käsittää varsinaisen tuote- ja järjestelmäsuunnittelun sekä suunnitelmien analysoinnin. Kolmas osa (Implement) kuvaa tuotteiden toteutuksen, toimituksen ja käyttöönoton. Neljäs osa (Operate) sisältää tuotteiden tai järjestelmien käytön ja ylläpidon aina kierrätykseen tai hävitykseen saakka.

CDIO-ajatusmallilla on modernille insinöörikoulutukselle kolme päätavoitetta:

- hallita syvät perustiedot teknisistä perusteista
- pystyä kehittämään tuotteita, prosesseja ja järjestelmiä sekä johtamaan suunnittelua ja käyttöä
- ymmärtää tutkimuksen ja tuotekehityksen tärkeys yhteiskunnan kehitykselle.

Kaksi ensimmäistä tavoitetta edustavat pääosin perinteistä insinöörikoulutuksen ajattelua, mutta kolmas tavoite liittyy laajempaan yhteiskunnalliseen huoleen tulevaisuudesta. Näiden, osittain ristiriitaisten tavoitteiden ratkaisemiseksi CDIO tarjoaa Crawleyn (2007, 22) mukaan uudenlaisen oppimiskäsityksen, jonka visiossa on seuraavat lähtökohdat:

Koulutuksen tavoitteet perustuvat selkeästi määriteltyihin tavoitteisiin ja oppimistuloksiin, joiden määrittelyssä ja seurannassa sidosryhmät (työelämän edustajat) ovat vahvasti mukana.

Oppimistulokset perustuvat järjestelmällisiin kokemusperäisiin oppimis-kokemuksiin, joista osa pohjautuu työelämässä tehtäviin projekteihin ja työharjoitteluun.

Opetuksen sisällön ja osaamisen tulee tukea työelämän vaatimuksia ja samalla tukeutua syvempien teknisten perustaitojen oppimiseen.

## CDIO-opintosuunnitelma

CDIO-toimintamallin voidaan ajatella pitävän sisällään sekä projektioppimista että tutkivaa oppimista. CDIO voidaan nähdä myös pedagogisena lähestymistapana koulutusohjelmien suunnitteluun. Crawley (2002) on esittänyt CDIO-opintosuunnitelman perusrakenteen kuvion 33 mukaisesti.



Kuvio 33. CDIO-opintosuunnitelman rakenne (Crawley 2002, 2)

Tekninen osaaminen (osio 1) käsittää seuraavat aihepiirit:

- perustieteiden (esimerkiksi matematiikka, fysiikka, kemia) riittävä osaaminen
- tekniikan perusteiden hallinta
- tekniikan tarvittavien alakohtaisten erikoistietojen hallinta.

Henkilökohtaiset ja ammatilliset taidot (osio 2) tarkoittavat mm. seuraavia osaamisalueita:

- tekninen ajattelu ja ongelmanratkaisu
- tutkimus ja tiedonhankinta
- systeemijattelu
- henkilökohtaiset taidot ja asenteet (kyky ja halu riskiä ottaa, luovuus, kriittisyys, tietoisuus omista ominaisuuksista, elinikäinen oppiminen, ajan ja resurssien hallinta)
- ammatilliset taidot ja asenteet (ammattietiikka, vastuullisuus, ammatillinen käyttäytyminen, teknisen kehityksen seuraaminen)

Ihmissuhdetaitoihin (osio 3) kuuluu CDIO-mallissa:

- tiimityö (tiimien muodostaminen, kasvu ja kehittyminen, tiimissä työskentely ja johtamistaito)
- viestintä (strategia, rakenne, suullinen, kirjallinen, graafinen ja sähköinen viestintä)
- viestintä vierailu kielillä.

CDIO (osio 4) sisältää seuraavat osaamisalueet:

- ulkoinen ja yhteiskunnallinen ympäristö (insinöörin rooli ja vastuu, tekniikan ja yhteiskunnan vuorovaikutus, historiallinen ja kulttuurinen yhteys, arvot ja globaali näkökulma)
- yritys ja liiketoiminta (yrittäjyys, erilaiset yrityskulttuurit, yrityksen strategia, tavoitteet ja suunnittelu, organisaatiotyöskentely)
- teknisten järjestelmien suunnittelu (tavoitteet ja vaatimukset, toimintojen ja konseptin määrittely, mallinnus, projektin hallinta)
- suunnittelu (suunnitteluprosessi, suunnitteluosaaminen, alakohtainen ja monialainen suunnittelu)
- toteutus (toteutusprosessin suunnittelu, laitteiden valmistus ja ohjelmistot, toimivuus, testaus, hyväksyminen, toteutuksen hallinta)
- käyttö ja ylläpito (toiminnan suunnittelu ja optimointi, koulutus ja toiminta, elinikäinen ylläpito, huolto ja kehittäminen, hävittäminen, käytön johtaminen).

#### 4.5.4 CDIO-standardit

CDIO-toimintamalli koostuu 12 standardista eli periaatteesta, jotka kuvaavat CDIO-toimintamallia, ohjaavat arviointia ja kehittämistyötä ja luovat vertailukohtia maailmanlaajuisesti. Taulukossa 8 on esitetty standardien sisältö tiivistetysti.

Taulukko 8. CDIO standardit (Tenhunen&Niittymäki 2011, 8)

Kategoria	Standardit
Ohjelman perusfilosofia	1. <b>CDIO-viitekehystenä*</b> - CDIO –viitekehysten käyttöönotto insinöörikoulutuksessa
Opetussuunnitelman kehitys	2. <b>Opetuksen tavoitteet*</b> -Määritellyt oppimistavoitteet 1)henkilökohtaisiin- ja ihmissuhdetaitoihin, 2) tuote-, prosessi- ja järjestelmänkehitystaitoihin tieteenalaan ja koulutusohjelman tavoitteisiin liittyen. Sidosryhmät osallistuvat tavoitteiden määrittelyyn.  3. <b>Integroitu opetussuunnitelma*</b> -Opetussuunnitelma suunniteltu erityisesti siten, että koulutusohjelman kursseihin integroidaan ihmissuhdetaitojen ja tuote-, prosessi- ja järjestelmänkehitystaitojen opetusta.  4. <b>Johdatus insinööriopintoihin</b> -Johdatuskurssi joka tarjoaa viitekehysten insinöörikäytänteisiin ja tärkeimpiin tietoihin ja taitoihin.
Suunnittele-toteuta kokemukset ja työtilat	5. <b>Suunnittele-toteuta kokemukset*</b> -Opetussuunnitelma sisältää vähintään yhden suunnittele ja toteuta tyyppistä kokemusta (esim. projektia) sekä perustasolla että edistyneemmällä tasolla  6. <b>Oppimisympäristöt</b> -Työtilat ja laboratoriot jotka kannustavat tekemällä oppimiseen ja kokeilemiseen.
Opetus- ja oppimismetodit	7. <b>Integroitu oppiminen*</b> -Integroidut oppimiskokemukset koulutusohjelman oppimistavoitteiden ja CDIO-tavoitteiden kanssa  8. <b>Aktiivinen oppiminen ja opetus</b> -Opetus ja oppiminen perustuu oppilaita aktivoiviin opetusmetodeihin. (mm. kokeilemaan ja testaamiseen kannustaminen)
Tiedekunnan (koulutusohjelman) ja henkilöstön kehittäminen	9. <b>CDIO-taitojen kehittäminen*</b> -Aktiivisia toimia jotka parantavat henkilökunnan CDIO-taitoja  10. <b>Opetustaitojen kehittäminen</b> -Aktiivisia toimia jotka parantavat henkilökunnan osaamista tarjota integroitua oppimiskokemuksia
Arviointi	11. <b>Oppilaiden taitojen arviointi*</b> -CDIO-taitojen arvioinnin lisääminen oppilaiden arviointiperusteisiin  12. <b>Koulutusohjelman arviointi</b> -CDIO toiminnan arviointijärjestelmä joka johtaa jatkuvaan parantamiseen oppilaita, henkilökunnalta ja sidosryhmiltä saadun palautteen mukaan.

CDIO viitekehyksen perusteella asetettavia koulutuksen tavoitteita ovat:

- aktiiviset oppimismenetelmät
- arvioinnin kehittäminen
- käytännön suunnittelu- ja rakentamistehtäviä koko opiskelun ajan
- laboratorioiden hyödyntäminen
- opiskelijoiden motivaation kasvu
- keskeytysten väheneminen
- opettajien motivaatio
- kansainvälinen verkostoituminen.

Opetussuunnitelma sisältää vähintään kaksi ”suunnittele-toteuta-testaa”-projektia, joissa opiskelijat määrittelevät, suunnittelevat, toteuttavat ja testaavat jonkin tuotteen tai järjestelmän. Ensimmäinen, yksinkertaisempi projekti voidaan toteuttaa opintojen alkuvaiheessa, jolloin sen tarkoituksena on motivoida ja tutustuttaa opiskelijat insinööriin maailmaan. Toinen ja vaativampi projekti toteutetaan myöhemmin, jolloin opiskelijat pystyvät hyödyntämään oppimiaan tietoja ja taitoja monipuolisesti. Tämä toinen tai mahdollisesti kolmas projekti voi olla ulkopuoliselle toimeksiantajalle tehtävä työ.

## Nykytilanne ja projektiopetuskokeilu

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa opetus on toteutettu pääosin perinteisen insinööriopetuksen mallilla eli opetussuunnitelma muodostuu opintokokonaisuuksista ja erillisistä opintojaksoista. Syksyllä 2010 aloitaneen luokan kanssa päätettiin käynnistää projektiopetuskokeilu ”Konetekniikan projekti 1”, jossa sovelletaan osittain CDIO-periaatteita ja ns. ongelmaperustaisen projektioppimisen mallia. Kokeilu aloitettiin Saimaan ammattikorkeakoulun vetämässä InnoMech-projektissa, joka mahdollisti kokeilun toteuttamisessa tarvittavien resurssien hankkimisen.

Uusien opetusmenetelmien ja uuden opetuskuulttuurin käyttöönotto vaatii alkuvaiheessa paljon työtunteja mm. projektiopetuskoulutukseen ja projektimaisen toiminnan suunnitteluun. Ilman projektirahoitusta kokeilu tuskin olisi toteutunut. Myöhemmin, kun projektimainen opetus on saatu vakiinnutettua, sen pitäisi toimia normaalin perusrahoituksen puitteissa lukuun ottamatta mahdollisia jatkokehityshankkeita.

Projektiopetukseen perehtyminen alkoi keväällä 2010 tiedonhankinnalla mm. eri yhteistyöoppilaitoksista. Opettajille järjestettiin yhteisesti sisäistä ja ulkoista koulutusta, jonka lisäksi oli mahdollista osallistua mm. ongelmaperusteisen projektiopetuksen koulutukseen. Tärkeä kaksipäiväinen koulutus- ja suunnittelutilaisuus pidettiin kesäkuussa 2010, jossa kouluttajana oli professori Jørgen Rasmussen Tanskasta. Tanskalaisessa VIA University Collegessa on pitkä kokemus projektiopetuksesta, jonka ansiosta saimme hyviä käytännön kokemuksia ja ohjeita oman työomme tueksi.

Projektimuotoisen opetuksen ja oppimisen käyttöönotto vaatii olemassa olevien opetussuunnitelmien muokkaamista, projektiopintojaksojen ideointia ja suunnittelua, oppiaineiden yhdistämistä ja synkronointia. Tavoitteen toteuttamisessa olennaiseen osaan nousi opettajien yhteistyö ja projektimuotoisen työskentelyn tarpeen ja mahdollisuuksien tunnistaminen. Henkilökunta ja opiskelijat ottivat kokeilun haasteen vastaan innostuneesti ja tietoisena siitä, että ongelmiakin saattaa tulla vastaan.

## Konetekniikan projekti 1

Projekti toteutettiin ”suunnittele-toteuta-testaa” -periaatteella. Projektin tarkoituksena oli antaa aloittaville opiskelijoille kuva koneinsinööriin tehtävistä ja eri oppiaineiden merkityksestä koneensuunnittelussa ja valmistuksessa. Keskeisenä tavoitteena oli myös opiskelumotivaation herättäminen ja ylläpitäminen käytännönläheisillä työskentelytavoilla. Projektiluonteisen työskentelyn avulla yksittäiset opintojaksot saatiin koottua yhdeksi mielekkääksi kokonaisuudeksi.

Opetussuunnitelma, projektiin liittyvien opintojaksojen sisällöt ja suoritustavat, lukujärjestykset, salivaraukset ja opettajien työaika-suunnitelmat jouduttiin mukauttamaan projektiopetuksen vaatimuksiin. Esimerkiksi



lukujärjestykseen varattiin tiimeille kuusi viikkotuntia ohjattua työaikaa konelaboratoriossa laitteen valmistusta varten (kuvio 3). Sillä aikaa kun kaksi tiimiä työskentelivät projektissa, toiset kaksi tiimiä tekivät pneumatiikan ja konepajan mittaustekniikan laboratoriotöitä. Lisäksi kaikille tiimeille yhteistä aikaa oli kolme tuntia. Perinteisessä lukujärjestyksessä, jossa oppiaineelle on varattu 2 – 3 tuntia päivässä, valmistus olisi ollut hankalaa (kuvio 34).

Lukujärjestys 3. periodi					
Tiimit 1 ja 2					
KLO	Ma	Ti	Ke	To	Pe
8-9		Projektityö		Projektityö	
9-10		Projektityö		Projektityö	
10-11		Projektityö		Projektityö	
11-12		Projektityö			
12-13		Projektityö			
13-14		Projektityö			
14-15					
15-16					
Tiimit 3 ja 4					
KLO	Ma	Ti	Ke	To	Pe
8-9				Projektityö	
9-10				Projektityö	
10-11	Projektityö			Projektityö	
11-12	Projektityö				
12-13	Projektityö				
13-14	Projektityö				
14-15	Projektityö				
15-16	Projektityö				

Kuvio 34. Tiimien lukujärjestyksen rakenne kolmannella periodilla valmistuksen aikana.

Pilottiprojektin tavoitteena oli ongelmalähtöisen projektioppimisen periaatteita opetellen ja noudattaen suunnitella sekä valmistaa tiimityönä laite, joka kulkee omalla lihasvoimalla 100 metrin matkan mahdollisimman nopeasti. Tehtävän määrittely pyrittiin pitämään väljänä, jotta opiskelijoiden luovuutta ja itsenäistä päätöksentekoa ei rajoitettaisi.

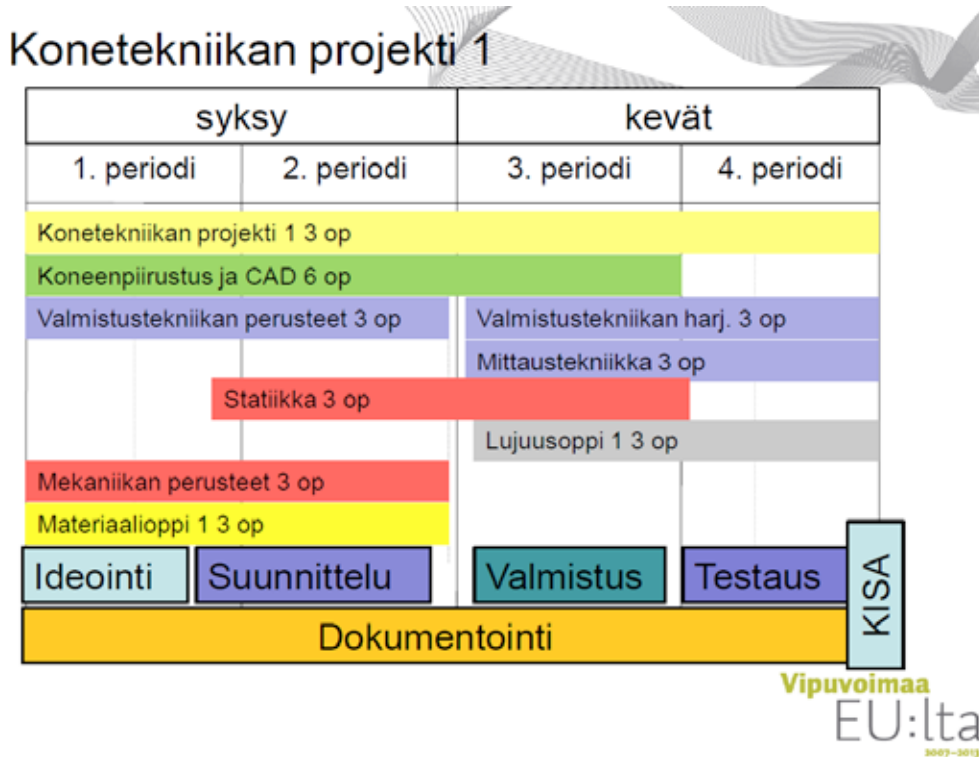
Projektityöskentelyn lähtökohtana oli, että todellisen käytännön työn parissa opiskelijat hahmottavat eri oppiaineiden merkityksen koneinsinöörin tehtävissä. Opiskelijoille annettiin hyvin pitkälle vastuu omasta tekemisestä, ja he saivat itse ryhmän sisällä muodostaa pelisäännöt. Ajatuksena oli myös, että motivoituneet opiskelijat ymmärtäisivät projektin kautta, miksi on tärkeää osata mekaniikkaa, lujuusoppia, materiaalitietoutta tai valmistustekniikkaa. Lisäksi opiskelijat näkisivät käytännössä fysiikan sekä matematiikan opintojen merkityksen.

Projektiin liittyvät opintojaksot ovat:

- Konetekniikan projekti 1 (3 op)
- Koneenpiirustus ja CAD (6 op)
- Valmistustekniikan perusteet (3 op)
- Valmistustekniikan harjoitukset (3 op)
- Mekaniikan perusteet (3 op)
- Materiaalioppi I (3 op)
- Konepajan mittaustekniikka (3 op)
- Statiikka I (3 op)
- Lujuusoppi I (3 op).

Ainoastaan Konetekniikan projekti 1 -opintojakso on uusi. Muut projektiin liittyvät opintojaksot ovat periaatteessa vanhoja, mutta osa niiden soveltavista tehtävistä ja harjoitustöistä tehdään projektiin. Näin projektiin liittyvien opintopisteiden osuus on merkittävä, käytännössä noin 10–12 op.

Yhteen projektiin yhdistettynä eri kurssien sisältöjen merkitys kokonaisuuden kannalta havainnollistuu ja myös harjoitustöiden tekeminen tulee mielekkäämmäksi niiden tukiessa projektin valmistumista. Projektikokonaisuus koostuu viidestä pääosasta, jotka ovat: ideointi, suunnittelu, valmistus, testaus ja dokumentointi. Projektin päävaiheet ja opintojaksot ilmenevät kuvioista 35.



Kuvio 35. Konetekniikan projekti 1, vaiheet ja opintojaksot.

Syksyn ensimmäisellä viikolla opiskelijat perehdytettiin projektityöskentelyn periaatteisiin, muodostettiin tiimit ja aloitettiin varsinainen projektityöskentely. Aluksi muodostettiin viisi noin viisihenkistä tiimiä, jotka organisoituivat itse. Opettajat muodostivat tiimit opiskelijoista saatujen ennakkotietojen perusteella. Näitä tietoja olivat opiskelijoiden ikä, aiempi työkokemus, aiempi koulutus ja sukupuoli. Tiimit pyrittiin muodostamaan niin, että jokaisessa olisi mm. ammattikoulu- ja lukiopohjaisia opiskelijoita, jotta tiimissä olisi mm. matemaattisia ja käytännön työn taitoja. Tarkoituksena oli, että tiimien jäsenten osaaminen ja kokemus täydentäisivät toisiaan. Jokaiselle tiimille määrättiin tiimiohjaajaksi opettaja, jonka tehtävänä oli olla tiiminsä apuna aina, kun tarvetta ilmeni. Tiimit sopivat yhteiset palaveriajat ja muut käytännöt.

Projektiin liittyi mukaan alkuvaiheessa liiketalouden opiskelijoiden Fissio-projekti, missä toisen vuosikurssin opiskelijat olivat perustaneet oman osuuskunnan liiketaloudellisin perustein. Fissio-projekti lupasi ottaa taloudellisen vastuun ”kilpuri-projektin” markkinoinnista ja kilpailutapahtuman järjestämisestä. Mahdollisen taloudellisen tuoton jakamisesta Fissio-projekti sopi suoraan tiimien kanssa. Kukin kilpailutiimi sai omat markkinointiyhteyshenkilöt Fissio-tiimiläisiltä.

Kuvassa 7 on erään tiimin laite lähes valmiina tiimitaulun edessä olevalla tiimille varatulla lavalla.



Kuva 7. Erään tiimin laite koottavana.

Projektin huipennus on huhtikuun lopulla järjestettävä kilpailu paikallisen autoliikkeen pihalla. Kilpailuun on saatu sponsoreilta palkintoja ja juontajana toimii paikallisradion urheiluselostaja.

## Konetekniikan projekti 2

Pilottiprojektin tavoitteena oli ongelmalähtöisen projektioppimisen periaatteita opetellen ja noudattaen toteuttaa annettu tehtävänanto. Tehtävän määrittely pyrittiin pitämään väljänä, jotta opiskelijoiden luovuutta ja itsenäistä päätöksentekoa ei rajoitettaisi. Projektityöskentelyn lähtökohtana oli, että todellisen käytännön työn parissa opiskelijat hahmottavat eri oppiaineiden merkityksen koneinsinöörin tehtävissä. Pilottiopintojaksossa tehtävänä oli yhteistyössä Lappeenrannan teknillisen yliopiston kone- ja sähkötekniikan osastojen kanssa tehdä alustavia suunnitelmia ja mallinnuksia tavallisen bussin muuttamisesta hybridikäyttöiseksi. Opiskelijat muodostivat yhden ryhmän, joka jaettiin pienempiin 4-5 henkilön ryhmiin. Nämä ryhmät vastasivat omalta osaltaan tiettyjen osa-alueiden suunnittelusta. Projektille valittiin projektipäällikkö liiketalouden opintosuunnan opiskelijoista. Projektipäällikkö hoiti tehtävän omaan opintosuunnitelmaan kuuluvan ”Esimies ja johtaminen”-opintojaksoon kuuluvana osana. Opiskelijoille annettiin hyvin pitkälle vastuu omasta tekemisestä, ja he saivat itse ryhmän sisällä muodostaa pelisäännöt. Ajatuksena oli myös, että motivoituneet opiskelijat ymmärtäisivät projektin kautta, miksi on tärkeää osata mekaniikkaa, lujuusoppia, materiaalitietoutta tai valmistustekniikkaa. Lisäksi opiskelijat näkisivät käytännössä fysiikan sekä matematiikan opintojen merkityksen.

Varsinainen työskentely tapahtui opiskelijoiden itse laatiman projektisuunnitelman ja aikataulun mukaisesti. Koko lukuvuoden ajan kerran viikossa pidettiin projektikokous, jossa käytiin läpi kuinka projekti on edennyt, mitä tulisi tehdä, mitä ongelmia on kohdattu, mitä tehdään seuraavaksi jne. Jokaisesta kokouksesta opiskelijat tekivät muistion, joka toimi seuraavan kokouksen tarkistuslistana mitä piti tehdä seuraavaksi viikoksi. Varsinainen työskentely tapahtui opiskelijoiden itse määrittelemänä ajankohtana ja paikkana. Opiskelijat pystyivät hyödyntämään jo Konetekniikan projekti 1:ssä opeteltuja työskentelymenetelmiä. Mahdollisuuksien mukaan tarvittavia tehtäviä pystyi tekemään muissa opintojaksoissa. Esim. mallintamista ja piirtämistä voitiin tehdä Suunnitteluohjelmisto-opintojakson aikana, mitoitusta ja laskentaa lujuusopin ja mekaniikan tunneilla, dokumentointia ja viestintää kirjallisen viestinnän opintojaksolla sekä materiaaleihin liittyviä ratkaisuja materiaaliopin ja materiaalivalinnan opintojaksoilla.

Pilottiopintojaksolla hyödynnettiin myös Rapid Prototyping tulostusta. Linja-auton muutettavan tekniikan osalta tulostettiin alustava malli (kuva 8), joka toimi havainnollisena kappaleena opiskelijoille miltä hybriditekniikka näyttää sijoitettuna linja-autoon, kuva 6. Mallin mallinnuksesta ja tulostuksesta vastasi Pietarilaisen polyteknisen yliopiston koneosaston jatko-opiskelija Dmitri Mareev, joka oli meillä syksyllä 2011 kuuden viikon ajan työskentelemässä harjoittelijana. Mareev osallistui projektiin myös ulkopuolisena asiantuntijana teollisen muotoilun osalta.



Kuva 8. 3-D tuloste linja-auton taka-akselistosta 1:20.

## Kokemukset ja jatkosuunnitelmat

Tiimien muodostamisen periaatteita ja menettelytapoja tulee vielä kehittää. Miten pystytään huomioimaan tiimin jäsenten sosiaaliset taidot, lähinnä kyky kantaa vastuuta koko tiimin toiminnasta (sosiaalinen johtajuus). Se voitaneen ratkaista tekemällä aluksi ennen tiimien muodostamista opiskelijoille yksinkertainen persoonallisuudesta, josta selviää henkilön luontainen tapa toimia ryhmässä. Periaatteena voisi olla että jokaiseen tiimiin tulee riittävän voimakas johtajapersoona, joka asettaa tiimin toiminnalle tavoitteet ja päämäärät. Lopullinen tiimien valinta tulee säilyttää edelleen opettajien vastuulla. Näin vältetään vastuunkannon puute, jota havaittiin mm. pilottiprojektin erään tiimin toiminnassa. Tiimi jouduttiin tämän takia lopettamaan ja hajauttamaan muihin tiimeihin ennen valmistusvaiheeseen siirtymistä.

Tulevaisuudessa ensimmäinen periodi kannattaa rauhoittaa projektimenetelmien opiskeluun, teoreettisen tiedon kartuttamiseen lähinnä CAD-ohjelmien järkevästä käyttötavoista ja ominaisuuksista. Lisäksi "tuotekehitys"-ideoiden jalostamiseen ja valintaprosessin hallintaan jää näin enemmän aikaa.

Laboratoriotyöskentely sujui melko hyvin, koska jokaisesta tiimistä löytyi laitteiden käsittelyyn tottuneita tiimiläisiä. Joidenkin tiimien osalta valmistusvaiheen tekniikat nousivat dominoivaan osaan, mutta pääsääntöisesti pitäydettiin perinteisissä hitsaus- ja materiaalin katkaisumenetelmissä. Laboratoriotyöskentelyn turvallisuuteen tulee jatkossa kiinnittää enemmän huomiota samoin kuin tiimien ja laboratorion omien projektien ajoittamiseen. Turhat kappaleen seisottamiset työstökoneissa on saatava pois ja aikaa vievien työstöprojektien ajoitus kannattaa suunnitella etukäteen.

Miten saadaan opiskelijat pohtimaan ja oppimaan asioita syvällisemmin ja kokonaisvaltaisemmin projektioppimisen avulla (mm. mekaniikan ja lujuusopin periaatteiden omaksuminen)? Nyt tuntui siltä, että huomio keskittyi liikaa siihen, miten jokin yksityiskohta toteutetaan (esim. CAD, valmistustekniset ongelmat). Nämä ovat tietysti sinänsä hyödyllisiä asioita. Alussa opiskelijoilla ei tietenkään ole vielä paljonkaan eväitä suunnitteluun, mutta olisiko mahdollista ohjata ajattelua laajempiin periaatteisiin yksityiskohtien sijaan? Vai riittääkö/uskotaanko, että "matkan varrella" vastaan tulevat ongelmat kypsyvät jatkossa syvällisemmäksi osaamiseksi?

Ylempien luokkien opiskelijoiden käyttöä opiskelijaohjaajina voitaisiin lisätä esimerkiksi CAD-suunnittelussa ja yleisavustajana kokonaisuuden järkevässä hallinnassa.

Saimaan ammattikorkeakoulun projektitoiminnasta tehtiin artikkeli Tampereella 2012 pidettyyn Insinöörit 100-vuotta seminaariin.

## Rapid Prototyping -toiminta Saimaan ammattikorkeakoulussa (Heikki Turhanen)

Projektin yhtenä tavoitteena oli kehittää Saimaan ammattikorkeakoululle toimintamalli kuinka pikamallinnusta hyödynnetään koulutuksessa ja yhteistyössä yritysten kanssa. Saimaan ammattikorkeakoululla on ollut käytössä 3-D tulostin jo usean vuoden ajan, joka tulostaa ABS-muovista haluttuja kappaleita. Projektin aikana kartoitettiin myös muiden vastaavanlaisten laitteiden soveltuvuutta Saimaan ammattikorkeakoulun toimintaan ja tarpeisiin. Kävimme myös tutustumassa muiden ammattikorkeakoulujen laitteistoihin ja saimme vaihdettua käyttökokemuksia eri laitteista. Kävimme myös tutustumassa saksalaisen yhteistyöoppilaitoksen laitteisiin Aurburgissa. Projektin aikana tehtiin myös tutkimus pikamallinnus materiaalin lujuudesta.

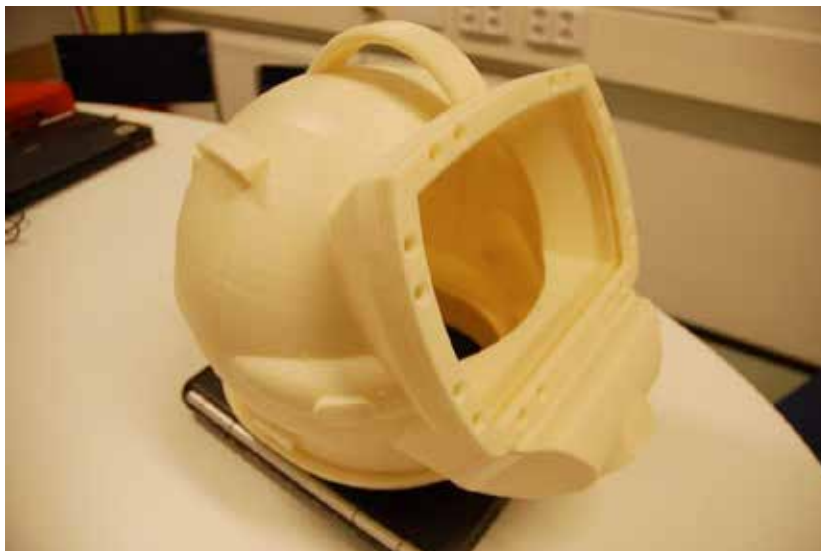
Koulutuksessa pikamallinnusta hyödynnetään eri opintojaksojen esim. harjoitustöiden tulostuksessa. Opiskelijat saavat mahdollisuuden tulostaa suunnittelemansa osan tai laitteen 3-D tulostimella. Tulosteet antavat havainnollisen ja käsin kosketeltavan mallin suunnitellusta kappaleesta. Lisäksi tulostimella voidaan tulostaa mekaanisesti toimivia kokonaisuuksia, jolloin myös erilaisten kokoonpanojen toteuttaminen on mahdollista. 3-D tulostimella on omat rajoitteet esim. kappaleiden mittojen suhteen, joten osa tulostettavista laitteista joudutaan skaalaamaan sopivaan kokoon tulostimella sopivaksi eli tekemään ns. pienoismalli. Opiskelijoille itse suunniteltujen laitteiden toimivuuden testaaminen antaa hyvän kokonaiskuvan laitteesta.

Yritysten kanssa Saimaan ammattikorkeakoulu on jo ennen tätä projektia tehnyt yhteistyötä 3-D tulostuksessa. Konetekniikan laboratorio, jonne 3-D tulostin on sijoitettu, on tulostanut paikallisille yrityksille malleja heidän tarpeisiinsa. Yritykset ovat olleet pääasiassa niitä jotka ovat myös mukana tässä hankkeessa.

Syksyllä 2011 järjestettiin 3-D mallinnus seminaari Lappeenrannan teknillisen yliopiston kampuksella. Seminaari järjestettiin yhteistyössä Lappeenrannan teknillisen yliopiston konetekniikan osaston kanssa. Yliopisto oli hankkinut käyttöönsä ainetta lisäävän lasersintraus laitteiston. Laitteisto poikkeaa yleisistä muovina materiaalina käyttävistä 3-D tulostimista siinä, että materiaalina tulostuksessa käytetään metalleja. Täten lasersintraus laitteistolla on mahdollista tulostaa todellisia kappaleita eri käyttötarkoituksiin, kun materiaalin ominaisuudet saadaan myös hyödynnettyä. Lasersintrauslaitteita käytetään hyvin paljon maailmanlaajuisesti tuotantolaitteistoina lähinnä monimutkaisten pienien kappaleiden valmistuksessa. Seminaarin tarkoituksena oli tuoda osallistuville yritysten ym. henkilöille pikamallinnuksen mahdollisuuksien hyödyntämistä omassa toiminnassa.

### Saimaan ammattikorkeakoulun Rapid Prototyping -toimintamalli

Edellä mainittujen kokemusten kautta Saimaan ammattikorkeakoululle on saatu kehitettyä toimintamalli kuinka pikamallinnusta hyödynnetään opetuksessa sekä yritysyhteistyössä. 3-D tulostimen käytöstä huolehtii konetekniikan laboratorion henkilökunta. Yrityksille suunnatuissa palveluissa on mahdollisuutena, että yritys itse toimittaa jollakin 3-D suunnitteluohjelmistolla mallinnetun kappaleen kuvan ja laboratoriomme hoitaa tulostuksen. Toisena vaihtoehtona on että opiskelijamme harjoitustyönä suunnittelevat tai mallintavat yrityksen kappaleen ja tulostavat sen. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa voidaan toteuttaa laajempaa innovatiivista yhteistyötä yritysten kanssa, jolloin mukaan toteutukseen voidaan hyödyntää esim. CDIO-projektiovetusta. Opetuksessa toimintamalli toimii eri opintojaksojen tarpeiden mukaan. Rapid prototyping -toiminnan kehittämisen tuloksena olemme saaneet opiskelijat hyödyntämään laitteistoa sekä saaneet useita toimeksiantoja eri yrityksiltä. Olemme yhteistyössä suunnitelleet erilaisia kappaleita ja tulostaneet niitä, sekä saaneet yrityksiltä toimeksiantoja tulostaa heille malleja. Esimerkkinä muutamista tulostustöistä (kuva 9) mainittakoon sukelluskypärän 1:1 mallin tulostaminen neljässä eri osassa, pienoismalleja tuuligeneraattoreiden osista sekä erilaisia pumppujen osia.



Kuva 9. 3-D tuloste sukelluskypärästä 1:1.

### **Saimaan ammattikorkeakoulun innovaatioprosessimalli (Heikki Turhanen)**

Innovaatioiden edistäminen on keskeinen toimenpide vastauksena teollisuuden rakennemuutokseen myös Etelä-Karjalan alueella. Innovaatiotoiminnan kehittäminen kohdistuu Etelä-Karjalassa pk-yritysten innovaatioiden kehittämisedellytysten parantamiseen, alueellisen innovaatiojärjestelmän kehittämiseen sekä koulutussektorin innovaatioita tukevien rakenteiden kehittämiseen.

Hankkeessa kehitettyjä innovointiprosessimalleja räätälöidään ja sovelletaan tapaustutkimuksessa Etelä-Karjalan yritysten kanssa. Tulokset jaetaan muiden hankepartnereiden kanssa. Saimaan ammattikorkeakoululla on oma innovaatioprosessimalli joka esiteltiin 1. väliraportissa. Yhteistyössä muiden hankkeeseen osallistuvien osatoteuttajien kanssa toteutettiin yhteinen yrityksille suunnattu kyselylomake. Kyselyn tuloksia tullaan hyödyntämään Saimaan ammattikorkeakoulun oman innovaatioprosessimallin kehittämisessä. Saimaan ammattikorkeakoulu teki myös omia haastatteluja koskien eri yritysten innovaatioprosessimalleja. Haastatellut yritykset olivat The Switch Oy, Laitex Oy sekä Mevea Oy. Yhteenvetona haastatteluista voidaan todeta, että kaikilla yrityksillä oli paljon yhteneväisyyksiä omissa malleissaan. Toisaalta osalle yrityksille innovaatioprosessimalli ei uutena terminä ollut tuttu. Haastattelussa tuli enemmänkin esille tuotekehitys ja kuinka yritys vie sitä eteenpäin.

Yhteenvetona voidaan todeta, että on vaikea sovittaa suoraan eri yritysten ja oppilaitoksen innovaatiotoimintamalleja yhteen ja tehdä niistä sellainen malli, että se soveltuisi kaikille osapuolille. Selittäväenä tekijänä lienevät yritysten erilaiset tuotteet sekä oppilaitoksen erilainen toimintaympäristö. Yrityksille suunnatuissa haastatteluissa tuli esille paljon sellaisia toimintoja ja tapoja, joita voidaan hyödyntää yhteistyössä yritysten kanssa. Merkittävänä tekijänä hedelmällisessä yhteistyössä on eri henkilöiden suorat ja henkilökohtaiset suhteet yrityksiin. Tämä tekijä tulisi huomioida kun suunnitellaan yhteistyötä yritysten kanssa. Saimaan ammattikorkeakoululle tulisi luoda pysyvä toimintamalli yhteistyön saattamiseksi päivittäiseksi toiminnaksi.

## 4.6 Yritysten innovatiivinen toimintaympäristö (Tenhunen, Niittymäki)

*(Lauri Tenhunen ja Seppo Niittymäki, Hämeen ammattikorkeakoulu)*

Seuraava esitys perustuu Lauri Tenhusen vuonna 2007 laatimaan esitykseen ”yritysten toiminta-ympäristö” (Tenhunen 2007). Aiempaa esitystä on täydennetty ROCKET -projektissa esiin tulleilla havainnoilla.

Innovaatiotoiminta näyttää olevan luonteeltaan ensisijaisesti systeeminen ja vuorovaikutteinen. Useat tutkijat ovat päätyneet seuraavan kaltaiseen määritelmään: Innovaatiojärjestelmä on olemukseltaan sosiaalinen järjestelmä, joka korostaa ihmisten välisten vuorovaikutusten merkitystä. (Lundvall 1992), Brazhyk et.al. (1998), Kolehmainen (2001) ja Ståhle et.al. (2004). Innovaatioympäristö (innovatiivinen miljö) on käsitteenä laajempi kuin käsite Innovaatiojärjestelmä. Innovaatiojärjestelmä muodostaa innovaatioympäristön institutionaalisen rungon ja on siten kuin elävän organismin luuranko. Innovaatioympäristöjen tarkastelussa lähtökohtana on, ettei yritys – eikä mikään muukaan organisaatio – ole ympäristöstään irrallinen tai erillinen toimija, vaan organisaatio on monin tavoin uppoutunut ympäristöönsä (Kostiainen 2000).

Alueellista innovatiivista miljöötä kuvaavat mm. seuraavat määritelmät:

- Innovatiivisessa miljöössä informaatio, tieto ja parhaat käytännöt kulkevat nopeasti läpi verkostojen ja tähän perustuu yritysten ja kehittäjäorganisaatioiden luovuus (Cooke – Morgan 1993).
- Alueellinen innovatiivinen ympäristö on kompleksinen, pääasiassa epävirallisten sosiaalisten suhteiden verkosto rajatulla maantieteellisellä alueella, jolla on usein ulospäin näkyvä erityinen imago sekä tunne yhteenkuulumisesta (Camagni 1991).
- Innovatiivinen miljöö on sellainen alueilla ja instituutioissa ilmenevä kyvykkyys, joka antaa innovaatioverkostoille mahdollisuuden kukoistaa. Innovaatioympäristöille on ominaista energinen uuteen suuntautuva henki, joka innostaa siinä työskenteleviä ihmisiä (Lundvall – Borrás 1997).
- Innovaatioympäristö koostuu pääosin neljästä seikasta: innovaatiojärjestelmästä, paikallisesta pörinästä, globaaleista tiedon kanavista ja paikallisten toimijoiden yhteisistä tulkintakehyksistä. ”Pörinä” on käännös englanninkielisestä sanasta ”buzz”, jota on käytetty kuvaamaan sellaista paikallista innovaatio- ja kehittämistoimintaa, joka on luonteeltaan aktiivista, spontaania ja innostunutta (Bathelt et.al. 2002 ja Ståhle et.al. 2004).

ROCKET -yritysten haastatteluissa on havaittu, että yritykselle voi olla vaikeaa muuttaa vakiintuneita rutiinejaan, muuttaa oman teknologisen kehityksensä sisäistä logiikkaa tai vaikuttaa merkittävästi kysyntään markkinoilla ja yhteiskunnassa. Metallialalla toimiva alihankintaa tekevä pk-yritys on perinteisesti toimittajariippuvainen tuotantoyritys, jonka teknologian taso ratkeaa pitkälti laitteistojen toimittajien kautta; jossa oppiminen tapahtuu tekemisen avulla ja jossa teknologiastrategia on ”muualla kehitetyn teknologian käyttämistä muiden kilpailuetujen vahvistamiseksi”. Vastaavasti omia tuotteita tekevä metallialan yritys voi olla ”erikoistunut toimija”, jonka teknologian päälähteinä ovat asiakkaiden toiveet ja niihin perustuva suunnittelu; jonka teknologinen strategia voisi olla käyttäjien tarpeiden seuranta ja vähittäinen uuden teknologian hyödyntäminen.

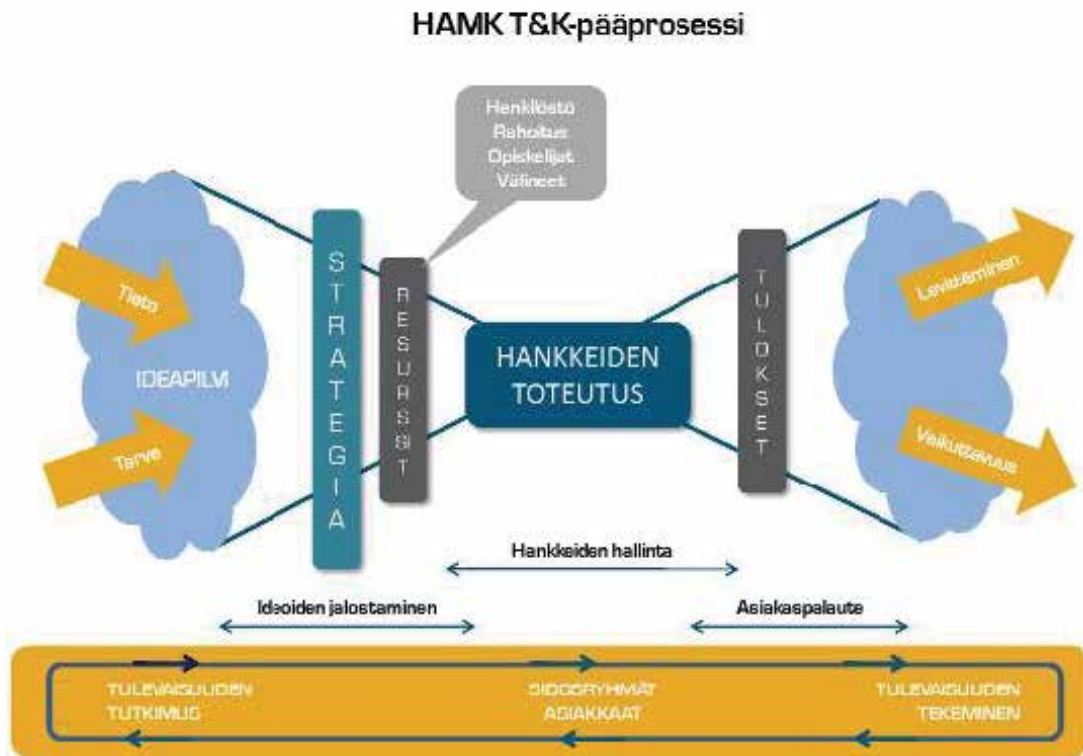
Pienillä yrityksillä innovaatiotoimintaa rajoittavat resurssien vähäisyys ja monenlaiset liikkeenjohdon ongelmat. ROCKET-projektissa resurssien vähäisyys on ilmennyt esim. seuraavissa seikoissa: Vaikeutena lähteä työmatkalle ulkomaille, ottaa vastaan ulkomaisia harjoittelijoita, avainhenkilöiden sairastuminen tai lomat saattavat aiheuttaa runsaasti viiveitä jne. Toisaalta on havaittu, että yhteistyö alan muiden toimijoiden kanssa mahdollistaa pienen yrityksen kasvun ja kansainvälistymisen sekä auttaa resurssipulassa. Perustuen ROCKETin case-tapauksiin ja aiempiin tutkimuksiin voidaan todeta, että mukaan ”verkostoitunut yritys voi hyödyntää tehokkaasti muiden yritysten resursseja hajauttamalla arvoketjua, joka aiemmin on muodostunut lähes yksinomaan yrityksen sisällä” (Vanhala 1998).

Innovaatioympäristöille on tyypillistä verkostomainen yhteistyö. Verkosto ymmärretään silloin valikoiduiksi ja tietoisiksi yhteyksiksi toimijoiden välillä. Verkostomainen toiminta eroaa laadullisesti muista, perinteisimmistä organisointi-, koordinointi- ja toimintatavoista. Verkostomaisessa toiminnassa koordinaation ja ohjauksen väylät ovat monisuuntaisia ja monimutkaisempia. Verkostossa informaatio liikkuu molempiin suuntiin sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti paremmin kuin organisaatiossa, joka on funktionaalisesti (horisontaalisuus) eriytynyt ja hierarkkisesti (vertikaalisuus) johdettu.



Himanan suosittelee innovaatioresurssien lisäämistä Suomessa kansallisen kilpailukyyn lisäämiseksi. (Himanan 2007). Tämä merkitsee kansallisella tasolla, mutta tietenkin myös eri toimialojen tasolla tutkimus- ja kehityspanoksen kasvattamista. Menetelmänä panosten kohdistamiseen Himanen näkee mm. strategisen huippuosaamisen keskittymät ja yliopistojen, yritysten ja julkisen rahoituksen erimuotoisen yhteistyön, josta hyvä esimerkki on ROCKET-projekti.

HAMKin tutkimus- ja kehitystoiminnasta vastaava tutkimusjohtaja Matti K. Hakala toteaa HAMKin T&K-palveluista mm. seuraavaa: ”T&K -toiminnassa valttejamme ovat monialaisuus ja verkottuminen sekä asiakas- ja ratkaisukeskeisyys. Tunnumme asiakkaiden toiminnan ja todelliset, piilevätkin tarpeet. Osaamme muotoilla niistä oikeat kehittämiskysymykset, joihin haemme ammattitaitoisesti ratkaisua hyödyntämällä sekä oman talomme monipuolista osaamista että laajan yhteistyöverkostomme vahvuuksia. Yhdistämme laajempia kehitystarpeita tutkimushankkeiksi, joissa kehitämme edelleen omaa osaamistamme yhteistyökumppaneiden avulla ja julkisten rahoittajien tuella. Tuemme yritysten toimintaa myös vuokraamalla omaa toimintaa varten hankittuja erikoistiloja ja -laitteita.” (Kuvio 36).



Kuvio 36. HAMKin T&K-pääprosessi (<http://portal.hamk.fi/portal/...2012>)

ROCKET-projektissa HAMKin T&K-toiminta on saanut entistä kansainvälisempiä muotoja:

- yrityksille on rakennettu kansainvälisiä T&K-verkostoja Kiinaan, Venäjälle ja muihin CEE-maihin
- yrityksille on etsitty kansainvälisiä liiketoimintapartnereita ja yhteyshenkilöitä yliopistoista
- Venäjän yhteyksien edistämiseksi on toteutettu ROCKET workshop Pietarissa
- Kiinan yhteyksien kehittämiseksi on järjestetty Kiina-aiheinen workshop HAMKissa, johon on osallistunut lukuisa määrä korkeakoulujen ja yritysten henkilöstöä
- CDIO:n toteuttamisesta pikamallinnuksen avulla on laadittu kaksi tieteellistä artikkelia kansainväliseen julkaisuun (Tenhunen, Niittymäki, Aarnio 2010)
- pikamallinnuksen kehittäminen opetus- ja T&K -työn tueksi jatkuu edelleen
- METNET -verkostossa on löydetty testattavaksi mm. professori Stelian Bradin esittelemä Tech-It-Easy malli ([www.hamk.fi/metnet](http://www.hamk.fi/metnet)), joka soveltuu mainiosti tuoteinnovaatioiden kehittämiseen metalli- ja koneteknologia-alan yrityksissä (Product Innovations in SME's, a web-based supporting tool and case studies).

## 5. YRITYSTEN KANSAINVÄLISTYMISEN TUKEMINEN JA KANSAINVÄLISET VERKOSTOMALLIT (WP5)

### 5.1 Yritysten kansainvälistymisen tukeminen (Tenhunen, Niittymäki)

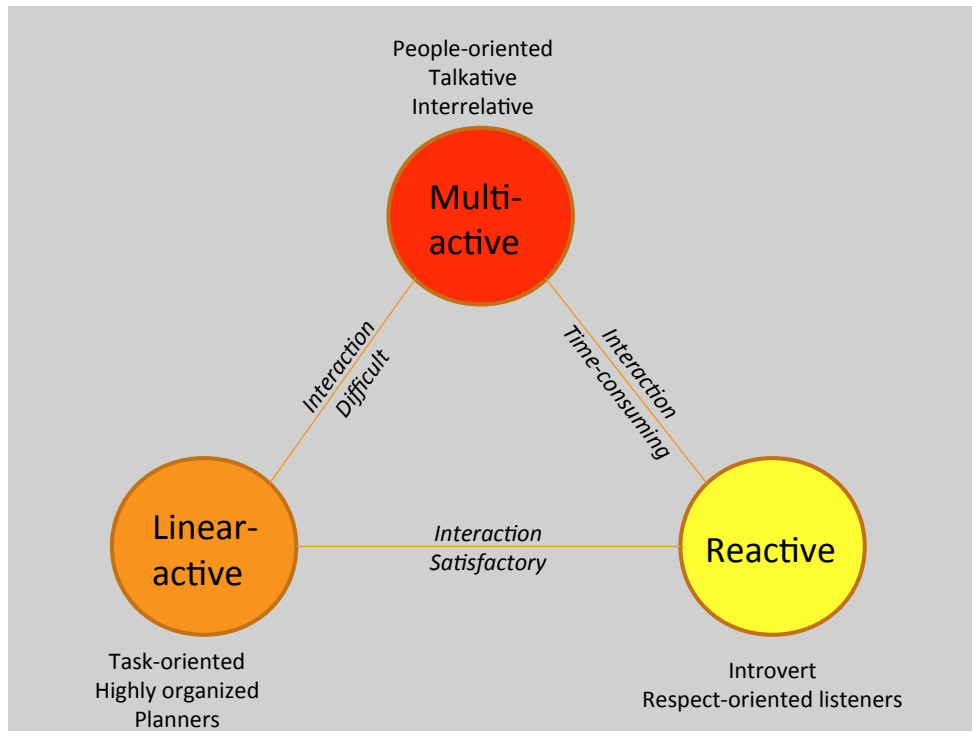
(Lauri Tenhunen ja Seppo Niittymäki, Hämeen ammattikorkeakoulu)

Vieraan kulttuurin kohtaamiseen liittyviä haasteita on käsitelty yritysten kansainvälistymisen yhteydessä riittämättömästi. Nämä haasteet tulevat esiin, kun johdetaan monikulttuurisia tiimejä ja tai liiketoimintaverkostoja eri projekteissa. Kulttuurierot ovat pitkän kehityksen tulosta ja niiden syyt voidaan luokitella seuraavasti (Schneider et al, 52):

1. Kansalliset tai alueelliset syyt, kuten maantiede, historia jne.
2. Teollisuuden alasta johtuvat syyt, kuten resurssit, teknologia, tuotteet jne.
3. Ammatillisesta kulttuurista johtuvat syyt, kuten koulutusjärjestelmä, ammattiliitot jne.
4. Toiminnallisista kulttuureista johtuvat syyt, kuten ulkoinen ympäristö ja tehtävien luonne (tuotanto, markkinointi, kirjanpito jne.)
5. Yrityksen historiasta johtuvat syyt, kuten yrityksen hallinnollinen perinne ja kehitysvaihe.

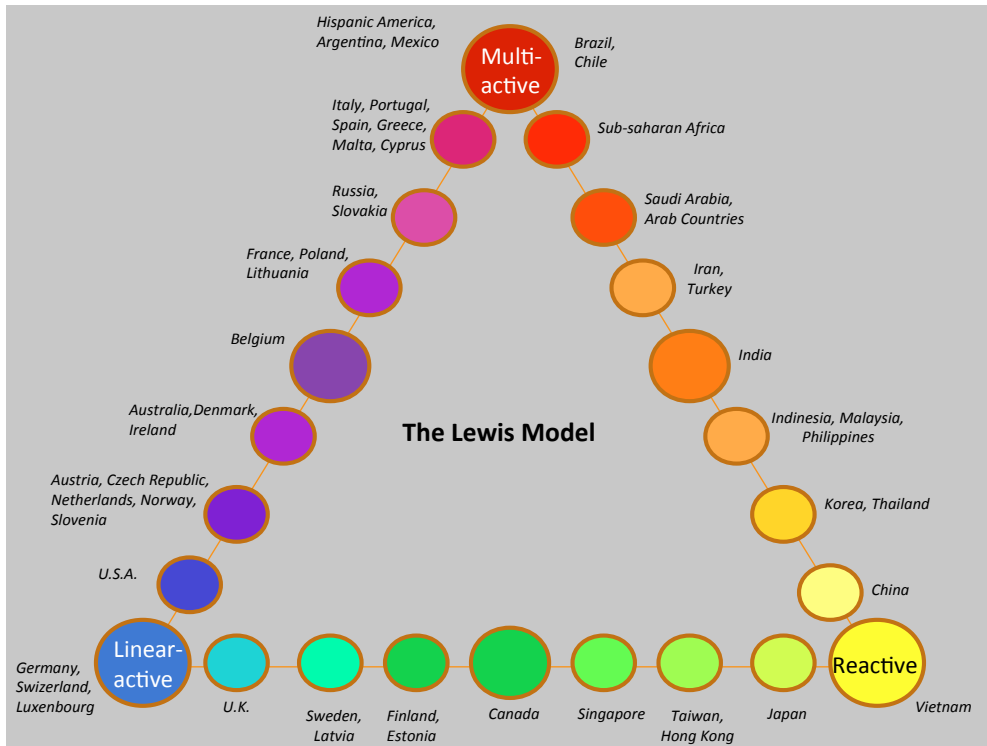
Eri kulttuureista tulevat henkilöt suhtautuvat johtamiseen eri tavalla (kuviot 37 ja 38):

1. Saksalaiset, USA-laiset ja pohjoismaalaiset ovat melko suoraviivaisia, tosiasioihin pitäytyviä, kylmiä ja määrätietoisia suunnittelijoita.
2. Latinalaisen ja slaavilaisen kulttuurin maista (Brasilia, Chile, Italia, Espanja, Kreikka, Venäjä Slovakia jne.) tulevat henkilöt ovat karkeasti yleistäen moni-aktiivisia, tunteikkaita ja vaalivat lämpimiä ihmissuhteita ja ovat impulsiivisia
3. Aasian kulttuureista tulevat toimivat reaktiivisesti (ei proaktiivisesti kuten esim. useimmat pohjoismaalaiset), ovat aina äärimmäisen kohteliaita ja huomaavaisia, kompromissin tekijöitä ja hyviä kuuntelijoita (Kiina, Vietnam, Japani).



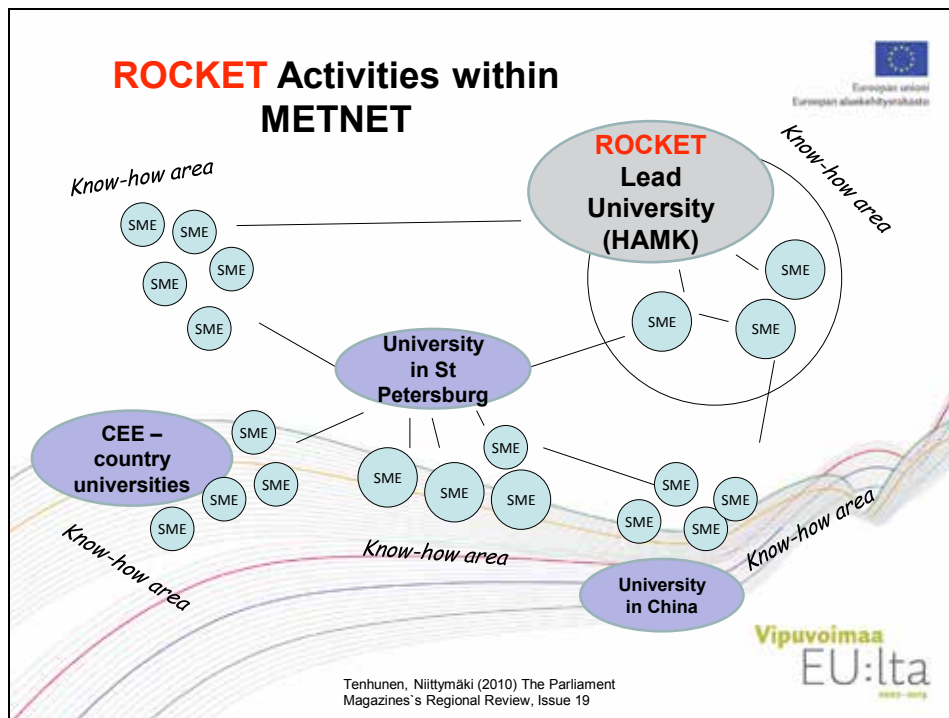
Kuvio 37. Kulttuurien perustyytit: Lineaarinen, moniaktiivinen ja reaktiivinen (Lewis 2006, 39)

Eri kansallisuudet voidaan sijoittaa kulttuurien perustyyppien mukaan kuvioon seuraavasti.



Kuvio 38. Eri maiden sijainti kulttuurien luokittelussa (Lewis 2006, 42)

Hankesuunnitelman mukaan ROCKET -hankkeessa kootaan kansainvälistä resurssiverkostoa (liiketoiminnan kehittäminen, T&K&I -yhteistyö, kasvustrategiat yms.) yhteistyössä mm. METNET -verkoston kanssa (kuvio 39).



Kuvio 39. ROCKET hankkeen toiminnot METNET -verkostossa (Tenhunen & Niittymäki, 2010)

ROCKET -hankkeessa pääosa kansainvälisistä yhteistyökorkeakouluista kootaan METNET -verkostosta. Nämä toteuttavat osioita ROCKET -toiminnoista sovittaen ne omiin kehitysintresseihinsä.

### Kansainvälistymisen perusmalleista

Kansainvälistymisellä tarkoitetaan sellaista prosessia, jossa yritys kehittää uutta liiketoimintaa kotimaansa ulkopuolella (Welch-Luostarinen 1988). Liiketaloustieteen lähihistoriassa eräs keskeinen kansainvälistymismalli on ollut ns. Uppsala -malli. Uppsala -malli selittää yrityksen kansainvälistymisen siten, että se tyypillisesti sisältää pieniä vaiheittaisia kehitysaskelaita. Tämä staattiseksi selitysmalliksi kuvattu teoria erottaa neljä kansainvälistymisen kehitysvaihetta, jotka ovat Johanson – Vahlne (1990) ja Johanson & Wiedersheim-Paul (1975) mukaan seuraavat:

- A. Ei säännöllistä vientiä
- B. Vientiä itsenäisten agenttien tai jälleenmyyjien kautta
- C. Myyntikonttori tai tytäryhtiö
- D. Tuotantoa ulkomailla

Suomessa yritysten kansainvälistymistä on tutkinut Irma Vahvaselkä, joka jakaa kansainvälistymisstrategiat kahteen lohkoon (Vahvaselkä 2009):

- (a) Kohdemarkkinastrategia
- (b) Operaatiostrategia

Kohdemarkkinastrategiassa keskitytään aluekohtaisiin tavoitteisiin ja ko. markkinoihin sovitettuihin toimenpiteisiin. Vahvaselkä erottaa tässä mm. opportunistisen, systemaattisen, epäsystemaattisen ja suhteisiin perustuvan lähestymistavan. Operaatiostrategian lohkoina voidaan erottaa vientioperaatiot ja sopimusperusteiset operaatiot.

Kuitenkaan kaikki kansainvälistyminen ei ole vaiheittaista tai askeltavaa, vertaa UNCTAD (2001). Vaikka monet yritykset kansainvälistyvät vaiheittain, tutkimuksissa on havaittu että osa yrityksistä ja yrittäjistä tähtäävät ns. akseleroituvaan kansainvälistymiseen, vrt. Larimo (2001), Moen – Servais (2002), Crick & Jones (2000). Akseleroituva kansainvälistyminen on liitetty monesti joint venture -ratkaisuihin, yrityksen ikään nähden aikaisiin kansainvälistymisiin ja yrittäjän / johdon vahvaan kansainväliseen suuntautumiseen.

Oviatt ja Mc Dougal ovat esittäneet kansainvälistymismallin nimeltä ”Neljän rakenteellisen blokin kehikko” (Four Building Blocks Framework FBBF, Oviatt and McDougal (1999). Blokit ovat poliittinen ympäristö, toimialan tilanne, yrityskohtaiset vaikuttimet ja yrityksen johtotiimin toiminta. Teorian osoittamat blokit ovat relevantteja kansainvälistymisprosessiin osallistuville yrityksille.

### Kansainvälistymisen resurssiverkosto

ROCKET -hankkeessa on koottu kansainvälistä resurssiverkostoa (liiketoiminnan kehittäminen, T&K&I -yhteistyö, standardien harmonisointi, kasvustrategiat yms.) yhteistyössä mm. Metnet -verkoston kanssa. Hanke on kehittänyt olemassa olevien verkostojen pohjalta entistä kehittyneempää asiakasorientoitunutta verkostoa tukemaan suomalaisten teknologia-alan yritysten kansainvälisen liiketoiminnan kehittämistä. Samalla on kehitetty kansainvälistä University-Business -yhteistyötä T&K&I -toiminnassa erityisesti metalli- ja konepajayritysten toimialalla (kuvio 38). Verkostotyöskentelyssä on sovellettu yleisen taloustieteen ja liiketaloustieteen viimeaikaisia tutkimustuloksia.

ROCKET -hankkeessa kansainvälistymisen kohdemaat ovat olleet Venäjä ja muut keskeisen Itä-Euroopan valtiot (CEE) sekä Kiina ja muut Aasian valtiot. Useimmat noin kolmestakymmenestä hankkeen case-yrityksestä ovat olleet kasvattamassa omia vientimarkkinoitaan Venäjän tai Kiinan suuntaan ROCKET -hankkeen avustuksella.

Verkostotyöskentelyn avulla hankkeessa on mm. rakennettu uutta toimintatapaa korkeakouluopiskelijoiden kansainvälistä harjoittelua varten. Samoin on aktivoitu tutkijoiden ja opettajien vaihtoa eri maissa, yhteistyössä mukana olevien korkeakoulujen kesken.

METNET -verkosto ([www.hamk.fi/metnet](http://www.hamk.fi/metnet)) on tarjonnut ja tarjoaa jatkossakin luonnollisia yhteistyöfoorumeita hankkeessa mukana olleille partnereille ja muille tulevaisuuden yhteistyökumppaneille sekä liiketoiminnan että alan tutkimus- ja kehitystoiminnan piirissä.

ROCKET –hanke tarjoaa yritystasolla räätälöityä apua kansainvälistymiseen. Tämä voi kohdistua moniin uudessa toimintamaassa ilmeneviin ongelmiin, kuten markkinointiin, tuotantoon, materiaaleihin, logistiikkaan tai erilaisiin resurssikysymyksiin.

ROCKET -hankkeessa pääosa kansainvälisistä yhteistyökorkeakouluista on koottu METNET -verkostosta, joka on myös Rocket -hankkeen puitteissa osoittautunut hyväksi resurssiverkostoksi. Verkostotyössä mukana olevat organisaatiot ovat toteuttaneet yritystasolla useita käytännön kehitystehtäviä ja osioita ROCKET -toiminnoista, sovittaen ne omiin kehitystresseihinsä.

### Verkostoituvan kehityksen mallintaminen

Johanson, J. - L. Mattsson (1993) ovat laatineet kansainvälistymisen verkostomallin (Network Approach NA), joka sopii erityisesti verkostoituneesti ja järjestelmällisesti toimivan teollisuuden kansainvälistymisen analysointiin. Verkostomalli yhdistää mikro- ja makrotason elementtejä yritysten ja niiden verkostojen osalta. Teoriaan perustuva analyysi erottaa neljä erilaista kansainvälistymisen tapaa riippuen yrityksen ja sen verkoston olemassa olevan kansainvälistymisen asteesta.

Alla olevaan verkostomallin kuvaukseen on myös liitetty potentiaalisia yritysten kehittymistavoitteita eri kansainvälistapojen yhteydessä.

**Taulukko 9. Yritysten kehitystresnit kohdemaassa kansainvälistymistä koskevan verkostomallin mukaan (Johanson - Mattsson 1993).**

	Alhainen verkoston kansainvälistymisaste	Korkea verkoston kansainvälistymisaste
Alhainen yrityksen kansainvälistymisaste	Early starters * Kansainvälistymisen aloittaminen * Omien sosiaalisten verkostojen ja liiketoimintaverkostojen rakentaminen	Late starters * Kansainvälistymisen aloittaminen * Kansainvälistymistaitojen ja kansainvälistymisresurssien kehittäminen olemassa olevien verkostojen avulla
Korkea yrityksen kansainvälistymisaste	Lonely internationals * Liiketoiminnan kehittäminen kohdemaassa * Omien sosiaalisten verkostojen ja liiketoimintaverkostojen rakentaminen	Networked internationals * Liiketoiminnan kehittäminen kohdemaassa * Uudet tuotteet, uudet asiakkaat, laajemmat markkina-alueet

Henkilökohtaiset seikat näyttävät osin selittävän kansainvälistymistä huomattavasti. Pienten ja keskisuurten yritysten omistajien ja johdon on punnittava omien kansainvälistymistaitojensa riittävyttä kansainvälistymisen suunnittelussa. Esimerkiksi yrittäjän orientoituminen kansainvälistymiseen voi suuntautua mahdollisuuksien etsimiseen, riskinottoon ja sellaiseen päätöksentekoon, joka juontaa yrityksen käyttämästä arvoanalyysistä tai yrittäjän vahvoista henkilökohtaisista intresseistä.

Joka tapauksessa sosiaalisten verkostojen merkitys kansainvälistymisessä on suuri. Erityisesti Aasian maissa toimimisen osalta korostetaan hyvien henkilösuhteiden merkitystä menestymiselle. Esimerkiksi Rauchin artikkelissa "Business and Social Networks in International Trade" korostetaan sellaisten välittäjien merkitystä, jotka voivat luontevasti yhdistää markkinoille tulevan yrityksen toimijat kohdemaan verkostoihin ja toimintaympäristöön (James E. Rauch 2001).

Kansainvälistymisen tutkimuksessa on havaittu myös organisatorisen oppimisen merkitys mm. Andersen (1993); Barkema & Vermeulen (1998); Luo (1997); Zahra, Ireland, & Hitt (2000). Oppiminen on kaiken kaikkiaan keskeisessä asemassa kansainvälistymisen eri vaiheissa. Tämä tulee esiin mm. Johansonin ja Vahlne:n teoriassa (Johanson & Vahlne 1990; 2003).

Tilastokeskuksen laatiman selvityksen mukaan 60 % niistä suomalaisista yrityksistä, jotka ovat tehneet uudenlaisia kansainvälisiä uusia hankintapäätöksiä, ovat kyenneet parantaneet kilpailukykyään. Vain muutama yritys tässä joukossa on pettynyt tuloksiin. Monet tutkituista yrityksistä ovat myös rekrytoineet uusia henkilöitä parantuneen liiketoimintansa johdosta (Rikama, S. 2008).

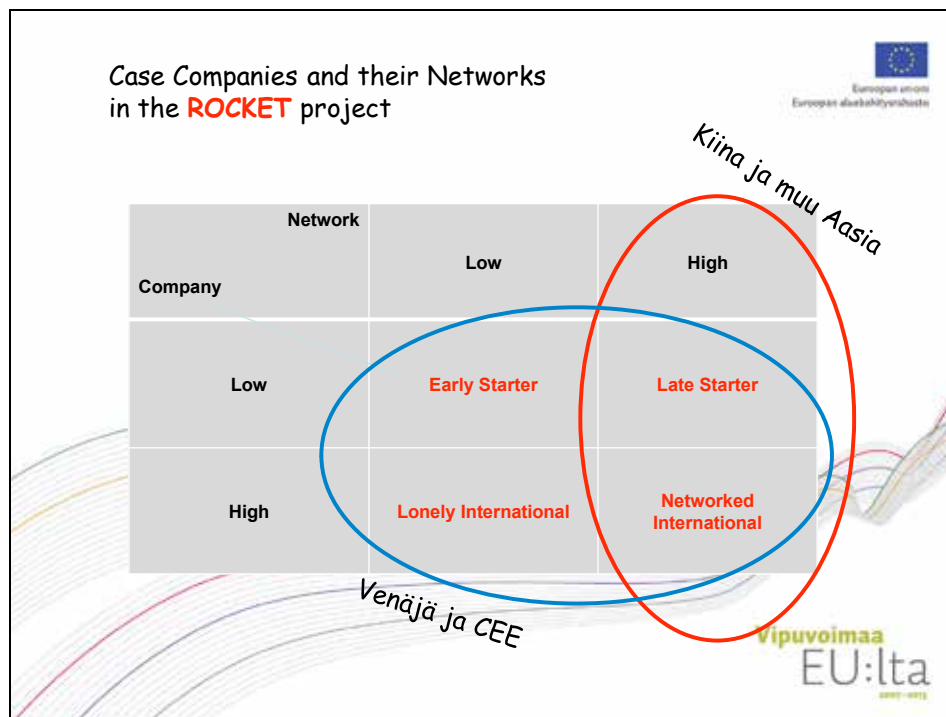
ROCKET -hankkeessa on yhdistetty tutkimuksessa jo aiemmin havaittuja elementtejä (kuten oppiminen, rakenteellisten blokkien analyysi ja olemassa olevat sosiaaliset verkostot ja liiketoimintaverkostot) uusiin hankkeissa tehtyihin päätelmiin. Hankkeen case-yritysten kansainvälistymisen tukemisessa ja sitä koskevassa tutkimusosuudessa on tehty aktiivista yhteistyötä eri maissa toimivien korkeakoulujen kesken.

Coviello – Munron kansainvälistymisen malli yhdistää sopivasti askeltavan kansainvälistymisen mallin (Upsala -malli) ja verkostomallin toisiinsa siten, että mallissa ajatellaan kansainvälistymisen prosessin ja siihen liittyvien askelten lähes kokonaan perustuvan verkostosuhteisiin. Nämä verkostosuhteet vaikuttavat siihen, mihin maahan mielenkiinto kohdistuu sekä siihen, millä menetelmällä kohdemaahan siirrytään ja siellä ryhdytään toimimaan. Coviello – Munron mukaan myös tuotekehitys ja markkinasegmentin valinta riippuu olemassa olevista verkostoista. Malli integroi nykytilanteen ja verkostot ja antaa kehitysvinkkejä yrityksen johdolle (Coviello – Munro 1997).

## Venäjä

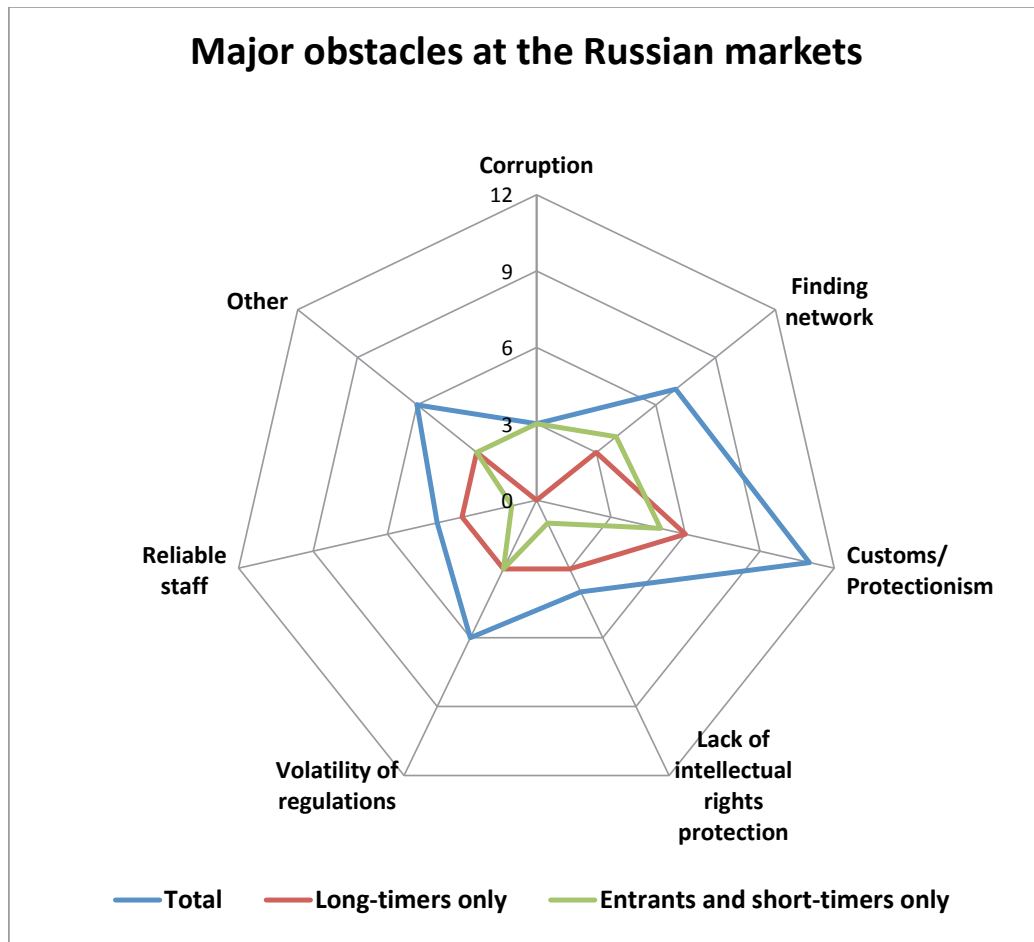
Hankkeessa on työskennellyt suomalaisten hanketoimijoiden lisäksi mm. venäläisiä tutkijoita. He ovat havainneet mm. että erityisesti tullaukseen liittyvät selvitykset, maksut yms. seikat muodostavat vaikeuksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Sen sijaan muut kansainvälistymiseen liittyvät vaikeudet riippuvat olennaisesti siitä, miten kauan kansainvälistyvät yritykset ovat jo toimineet kohdemarkkinoilla. Näistä ovat kirjoittaneet Niittymäki ja Tenhunen (2011).

Hankkeen yritys-case:ien perusteella näyttää siltä, että mitä kaukaisempiin maihin kansainvälistymään pyrkivät yritykset rakentavat kansainvälistymistään, sitä vahvemmin ne tukeutuvat olemassa olevien verkostojen varaan. Lähempänä oleviin maihin, kuten Venäjälle, yritykset voivat ja ovat valmiita panostamaan myös ilman valmiita verkostoja. Tällöin ROCKET -hankkeessa on koottu puuttuvia verkostoelementtejä muun kehittämisen ohella (kuvio 41).



Kuvio 41. ROCKET -hankkeen case-yritysten verkostoja eri kohdemaissa.

Haastatteluissa kerättyjen vastauksien analyysissa on käynyt ilmi, että kaikkein kriittisimmät alueet ovat tulli/suojatullijärjestelmä ja verkoston löytäminen (kuvio 42), kun taas korruptio on ajateltu vähäisemmäksi uhaksi vastaajien yrityksille. Lisäksi vertailemalla kokeneiden yritysten mielipiteitä ”tulokkaiden” mielipiteisiin, voimme huomata vain tulokkaiden mainitsevan korruption ongelmatekijänä. Muut seikat kuin korruption pelko ovat tärkeämpiä uhkia kansainvälistymisen onnistumisessa. Tullausjärjestelmä on Venäjän tapauksessa todettu suurimmaksi uhaksi ja esteeksi Venäjän markkinoilla sekä kokeneiden että tulokkaiden yritysten näkökulmasta.



Kuvio 42. Suurimmat esteet Venäjän markkinoilla (Olga A. Tretyak, Timofey Rodchenkov julkaisussa Tenhunen & Niittymäki 2012, 68).

Kun korruptio hankaloittaa yrityksen kehitystä epävirallisella tasolla, samaan aikaan suojatullijärjestelmä edustaa virallisia säännöstelyesteitä ulkomaisille yrityksille. Melkein kaikki vastaajat korostivat tullimaksujen haitallisuutta ja ennalta arvaamatonta aikaa, joka kuluu rajojen ylittämiseen. Tullimaksut aiheuttavat lisäkustannuksia ja hidastavat kansainvälistymisen aloittamista.

Toinen merkittävä ongelma suomalaisille yrityksille Venäjällä on verkoston löytäminen. Sekä ”markkinoiden konkari” että ”tulokkaat” ymmärtävät kuinka tärkeää on integroitua arvoketjujärjestelmään. Markkinoiden uudet tulokkaat valitsivat mieluummin maanmiehensä kumppanikseen. Vastaajat selittivät valintansa suuremmalla luottamuksentasolla ja turvallisuudella toimiessaan suomalaisten yritysten kanssa. Kuitenkin kaksi muuta vaihtoehtoa saivat lähes saman verran kannatusta. Tämä tosiasia voidaan selittää pk-yritysten markkinoille etabloitumisen verrattain korkealla epävarmuuden tasolla. Näistä yksityiskohtaisempi esitys löytyy Rocket -hankkeen väliraportista 2 (Tenhunen & Niittymäki 2012).

Suojatullijärjestelmän lisäksi Venäjän liiketoiminnan aloittamisen esteiksi hankkeen case-yrityksissä ja muissa haastatelluissa yrityksissä ovat osoittautuneet seuraavat tekijät (Alex Settles ja Ludmila Petrova, Moscow State University, Higher School of Economics HSE, mt. 67-70):

- makrotalouden epävarmuus, kuten inflaatio ja valuuttakurssi (2,6/4)
- johtamiskäytännöt (2/4)
- saatavilla olevien työntekijöiden koulutus ja taitotaso (1,6/4)
- korruptio (arvo 3 asteikolla, jossa maksimi on 4)

Hankkeen tutkijat ehdottavat ratkaisuuina mm. seuraavia keinoja:

1. Suomalainen yritys etabloituu Venäjän markkinoille yhteistyössä sellaisen venäläisen yrityksen kanssa, jolla on kokemusta ko. alalta ja joka tulee omistamaan osan Venäjälle mahdollisesti perustettavasta tytäryrityksestä.
2. Koulutetaan venäläisen yrityksen työntekijät eurooppalaisten standardien mukaan.

Vera N. Mininan ja Elena Dmitrienkon (St. Petersburg State University, Graduate School of Management) tutkimusosuudessa Rocket -hankkeessa tuloksena on, että yksi tärkeimmistä tekijöistä pk-yrityksen kansainvälistymisessä on omistajan tai pääjohtajan henkilökohtainen sitoutuminen kansainvälistymistavoitteeseen. Pyrkimykset onnistuvat huomattavasti paremmin, kun omistaja/ pääjohtaja tekee omalta osaltaan työtä kehittääkseen yrityksensä kansainvälistymisaktiivisuutta. Yrityksen johdon tulee ymmärtää selvästi ulkomaille menon riskit ja olla valmistautunut niihin. Omistajat, jotka vastasivat hankkeen haastattelukysymyksiin, kertoivat että heillä oli ystäviä tai sukulaisia ulkomailla ja että osa heistä oli opiskellut ulkomaisissa yliopistoissa. Yleensä omistajat solmivat ensimmäiset kansainväliset kontaktit itse. He huomasivat, että oli hyvin tärkeää luottaa kumppaniin, koska aineellisen ja aineettoman omaisuuden menettämisen riski on hyvin korkea. Tulosten mukaan yritysjohton tulee olla valmiina osallistumaan neuvotteluihin ulkomaalaisten kumppanien kanssa henkilökohtaisesti. Toinen tärkeä tekijä on valmius kehittää molemminpuolisesti kannattavaa liiketoimintaa, koska vain pitkäaikainen taloudellinen menestys molemmille osapuolille voi luoda perusteet pitkäaikaiselle kansainvälistymiselle.

Löytääkseen oikeat kumppanit, tulisi yrityksen johtajien olla avoimia uusille kontakteille, vierailta erityistilaisuuksissa, kysellä ihmisiltä mahdollisuuksista. ”Ihmiset, jotka työskentelevät siellä, jotka tuntevat ihmisiä ja markkinoita, voivat suositella meille sopivia kumppaneita.” Vera N. Mininan ja Elena Dmitrienkon keskeiset tulokset on koottu seuraavaan taulukkoon.



Taulukko 10. Avainasiat pk-yritysten kansainvälistymiselle (suomalaisten pk-yritysten kokemuksen perusteella (Minina & Dimitrienko julkaisussa Tenhunen&Niittymäki 2012, 73).

	Ulkopuoliset tekijät	Sisäiset tekijät
Positiivinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Liiketoimintakumppanien menestyksekkäs kansainvälistyminen</li> <li>✓ Kumppanin mukana olo ulkomaisilla markkinoilla</li> <li>✓ Kotimaisten markkinoiden kylläisyys</li> <li>✓ Hyvät taloudelliset mahdollisuudet ulkomailla</li> <li>✓ Maantieteellinen läheisyys</li> <li>✓ Matkustamisen helppous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Omistajan tai pääjohtajan kansainväliset kokemukset</li> <li>✓ Omistajan halukkuus astua kansainvälisille markkinoille</li> <li>✓ Valmius ottaa riskejä kansainvälistyessä</li> <li>✓ Valmius sijoittaa kumppanuuden kehittämiseen</li> <li>✓ Valmius muuttaa yrityksen sisäisiä toimintamalleja</li> <li>✓ Kärsivällisyys, valmius odottaa</li> </ul>
Negatiivinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tullirajoitukset</li> <li>✓ Byrokraattiset esteet</li> <li>✓ Kulttuuriset eroavaisuudet</li> <li>✓ Lisätodistukset</li> <li>✓ Ei kunnan infrastruktuuria ulkomailla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Omistajan/ pääjohtajan negatiivinen kansainvälinen kokemus</li> <li>✓ Aineettoman omaisuuden menettämisen riski</li> <li>✓ Mahdollisuus kasvaa kotimaisesti</li> </ul>

## Kiina

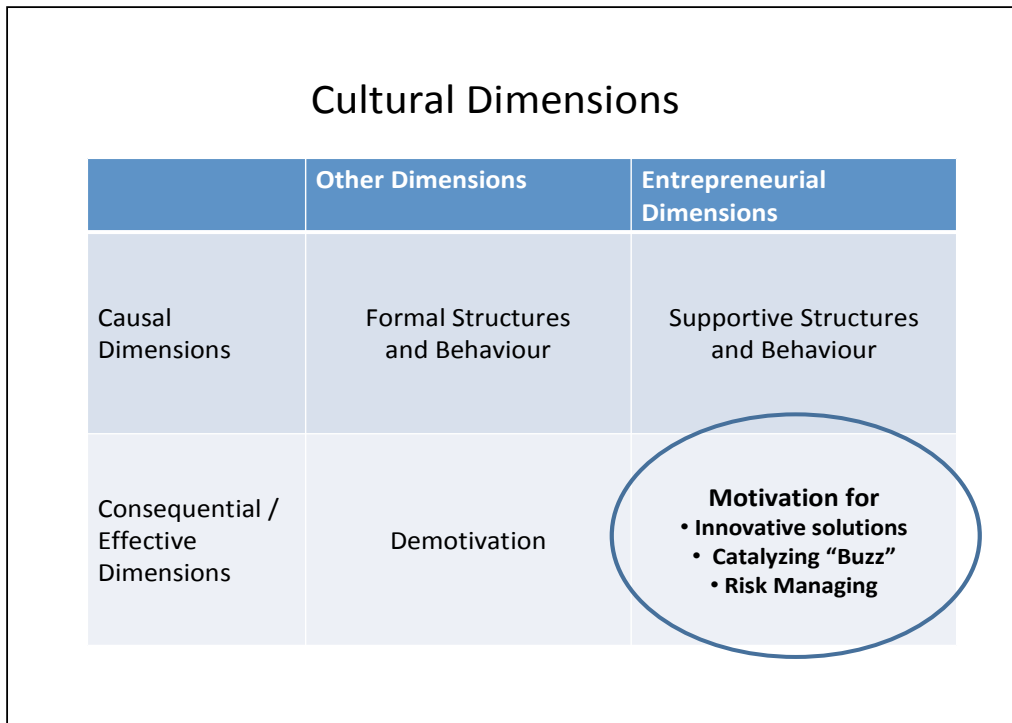
Kiinan kansantasavalta kasvaa voimakkaasti ja se vaikuttaa jo kaikkien maapallon valtioiden talouteen. Muuttuva kilpailutilanne yhdessä Suomen kansantalouden rakenteellisten muutosten kanssa, kuten väestön ikääntyminen, muodostaa alan yrityksille uudenlaisen toimintaympäristön.

Suomalaiset yritykset näkevät Kiinan markkinat uutena kasvumahdollisuutena ja markkinoiden kasvun hyödyntämisenä. Myös uhkia syntyy sitä kautta, että passiivisuuden seurauksena joku kilpailijoista käyttää hyväkseen sen mahdollisuuden, joka yrityksellä itsellään on. Tämä voi kostautua myös kotimarkkinoiden tilanteeseen. Yritystasolla päätökset Kiinan markkinoille siirtymisestä vaativat runsaasti uutta tietoa ja sitä varten on tehtävä monenlaisia analyysejä. Mm. näiden toimintojen onnistumiseksi kansainvälinen verkostoituminen on välttämätöntä.

Kiinassa liiketoimintaan vaikuttavat kulttuuritekijät ovat reaktiivisempia ja monipuolisempia kuin Suomessa, joka edustaa hyvin Lewisin mukaan (2006) lineaarista liiketoimintakulttuuria.

Tenhunen ja Niittymäki (2012) ovat hankkeessa tutkineet liiketoimintakulttuurien eroja ja mahdollisuuksia toimintakulttuurin kehittämiseen organisaatiossa. Analyysissään he ovat yhtäältä erottaneet kulttuurissa toisistaan syyt ja seuraukset (causal dimensions / consequential dimensions) sekä toisaalta yrittäjyyttä korostavat kulttuuriset tekijät ja ei-yrittäjämäistä toimintaa korostavat seikat (entrepreneurial/non-entrepreneurial) toisistaan.

Yllä mainituista dimensioista muokatussa nelikentässä voidaan mm. erottaa osio, joka kuvaa epämotivoivaa toimintakulttuuria, joka aiheutuu mm. liian vahvoista muodollisista vaatimuksista ja kontrollista (Blake & Mouton 1989, 2010 ja Niittymäki 2009, s. 266). Yrittäjämäistöimintaa korostava toimintakulttuuri perustuu aktiivista toimintaa tukeviin rakenteisiin ja käyttäytymiseen (kuvio 43).



Kuvio 43. Organisaatiokulttuurien dimensioiden luokittelu.

Kun verrataan muinaisen kiinalaisen filosofin Konfutsen (Confucius) käsityksiä herrasmiehestä nykyaikaisen länsimaisen ajattelun mukaiseen yrittäjä -käsitteeseen, saadaan mielenkiintoisia tuloksia.

Taulukko 11: Konfutselaisen herrasmiehen ominaisuuksien vertaaminen länsimaisen yrittäjän ominaisuuksiin (e.g. Casto 2011)( He, Q. et al 2009, 329-330) (Tenhunen – Niittymäki, 2012)

WESTERN PRACTICALITIES "ENTREPRENEURIAL FEATURES" (Michelle L. Casto, 2011)	EASTERN PHILOSOPHY "GENTLEMAN`S FEATURES" (He, Q. et al, 2009)
Responsible Hard Worker Risk Taker Creative Flexible Follows through with ideas Personable Optimistic Perceptive Self-confident Determined High degree of energy Innovative Independent Ability to anticipate needs Effective communicator Responsive to criticism Able to take the lead Learn from mistakes Self-directed	Benevolent - Ability to deal with problems - Shares success with the team - Identifies flunkies Righteous - Cares about the team - Takes the profits belonging to him - Selects talented subordinates - Always ready to remedy unjustness - Loyal to the organisation Courteous - Respects team members and gives them opportunities - Respects team rules - Obey rules at any time Wise - Learning and practising - Avoids making decisions with extreme views - Understands the limits of knowledge - Be modest and willing to learn from everyone - Capable to see priorities - Willing to see mistakes and reflect himself - Looks before leaps Sincere - Keeps his word - Trusts his subordinates - Never lies Brave - Reforms abuses - Propels organisation development with outer environment - Takes responsibilities - Willing to earn trust from superiors and subordinates - Brave to be innovative - Does not fear failures - Brave to face problems and dig opportunities from them

Näkemykset yllä olevassa taulukossa ovat samankaltaiset. Esimerkiksi vastuun kantaminen, virheistä oppiminen, rakentavan kritiikin arvostaminen ja tiimisääntöjen noudattaminen ovat merkityksellisiä molemmissa määrityksissä.

Suurimmat erot näiden käsitteiden välillä näyttäisivät olevan seuraavat:

- Konfutselaisella herrasmiehellä on enemmän hankittuja (opittuja) ominaisuuksia kuin länsimaisella yrittäjällä. Tästä voisi päätellä, että yrittäjät voivat kehittää itseään etenkin monikansallisessa työyhteisössä nykyistä enemmän.
- Konfutselainen herrasmies jakaa hyviä tuloksia enemmän tiiminsä kanssa kuin länsimainen yrittäjä, hän ymmärtää tietämisen rajoista, ei valehtele, kykenee erottamaan turhan puhujat, kykenee priorisoimaan asioita, uskaltaa valita itselleen kyvykkäitä alaisia, hän luottaa alaisiinsa ja pitää sanansa yms.
- Kiinassa arvostetaan suuresti vanhoja filosofeja ja heidän oppejaan opetetaan kouluissa ja yliopistoissa. Länsimaisilla yrittäjillä onkin tekemistä kiinalaisten arvossa pidettyjen herrasmiesominaisuuksien omaksumisessa.

Edellä erittelyn perusteella voidaan tarkasteltuihin kulttuurilohkoihin sijoittaa elementtejä, jotka kuvaavat ko. toimintakulttuuria (kuvio 44).

## Classification of Cultural Dimensions

	Other	Entrepreneurial
Causal	Power orientation Given Values Masculinity Control	Shared Values People Focusing Emphasis on the future
Consequential / Effective	Minimized Cooperation Risk Avoidance Integration Distrust and Fear Mental Stagnation	Individual Freedom Quick feedback Risk Management Supporting Artifacts Exceptional Cooperation Personal Responsibility

Kuvio 44. Kulttuuridimensioiden elementtejä luokittelumallissa.

Kiinan kansantasavallan uusi politiikka luo parhaillaan länsimaisille yrityksille uudenlaisia markkinoita.

- Valtio rohkaisee kauppaa ja liiketoiminnan kasvattamiseen
- Etenkin Keski-Kiina ja Kiinan läntiset osat kehittyvät liiketoiminnallisesti suotuisasti
- Ulkomaisia investointeja hyväksytään yhä useammille teollisuuden aloille (vrt. Kiinan teollisuuspolitiikka, Prof. Gan Yaping (esitelmä HAMKin ROCKET Kiina seminaarissa 17.5.2011)

Kiinan tuonti kasvaa nopeammin kuin vienti ja avaa mahdollisuuksia kasvuhakuisille yrityksille Euroopassa (taulukko 12).

Taulukko 12. Kiinan tuonti ja vienti 2010 (Wang Fuming 2011).

### Performance of China's Import and Export in 2010

Kind of Company	EXPORT		IMPORT	
	USD\$ in Billion	%+	USD\$ in Billion	%+
State-Owned Companies	234.36	22.7	387.56	34.3
Companies outside Mainland China	862.31	28.3	738.00	35.3
Other Companies	481.27	42.2	269.28	56.6
Total	1577.93	31.3	1394.83	38.7

## Lähteet

- Blake, R.R. & Mouton, J.S. (1989). *Change by Design*. Reading: Addison-Wesley.
- Blake, R.R. & Mouton, J.S. (2010). SYMLOG and The leadershipgrid. <http://www.symlog.com>. Accessed 15 Dec 2010.
- Casto M. L. (2011) Characteristics of Entrepreneur. <http://www.4-small-businesses.com/characteristics-of-entrepreneur.html> (26.4.2011)
- Carnegie, G.D. & Napier, C.J. (2002) Exploring comparative international accounting history. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol 15, No 5, 689-718.
- Cummings, Thomas G. & Worley, Christopher G. (2005) *Organization Development and Change*. 8th Ed., Thomson South-Western, USA.
- Habermas, Jürgen (1994) *Järki ja kommunikaatio: Tekstejä 1981–1989*. Valinnut ja suomentanut Jussi Kotkavirta. 2. uudistettu painos. Eurooppalaisia ajattelijoita -sarja.
- He, Q., Jian, W. & Ly Y. (2009) Use Confucius to improve project leadership in Chinese perspective. Published in "The Human Side of Projects in Modern Business", Kalle Kähkönen, Abdul Samad Kazi and Mirka Rekola (editors). IPMA Publication, Helsinki 2009, pp. 319 – 334.
- Johnson, G. (1988) Rethinking Incrementalism. *Strategic Management Journal*. Volume 9 pp. 75-91.
- Kotter, John (1992) *Corporate Culture and Performance*, Free Press; (April 7, 1992).
- Lewis, R.D. (2011) *When cultures collide: leading across cultures*. Printed in Finland by Bookwell.
- McGuire, Stephen J.J. (2003) *Entrepreneurial Organizational Culture: Construct Definition and Instrument Development and Validation*. Ph.D. Dissertation, The George Washington University, Washington, DC.
- Niittymäki Seppo, Tenhunen Lauri and Weck Marina, Lod Timo, Tolonen Teuvo, Kähkönen Kalle, Nippala Eero, Perälä Anna-Leena and Riihimäki Markku, Minina Vera, Dmitrienko Elena and Krupskaya Anastasia, Filinov Nikolay, Tretyak Olga, Settles Alex, Bek Nadejda, Buzulukova Ekaterina, Popov Nikita, Rozhkov Alexander and Vladimirova Nina (2010) *STROI-network - BUSINESS NETWORKS IN RUSSIA FINAL REPORT 2009* ISBN 978-951-784-512-0 (PDF)
- Scheider, Susan C. & Barsoux, Jean-Louis (1997) *Managing Across Cultures*. Prentice Hal, Dorchester, UK, 1997.
- Tenhunen, L., Niittymäki, S. (2011) *ROCKET –hanke, väliraportti 1*. HAMK julkaisuja 1/2011.
- Tenhunen, L., Niittymäki, S (2012) *ROCKET -hanke, väliraportti 2*. HAMK julkaisuja 2/2012.
- Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (2012) *Developing Corporate Entrepreneurial Cultures: Inspirations from the Confucian Gentleman*. Chapter 33 in *Learning Management and Leadership from Ancient East and West Philosophy*. Editors: Gregory P. Prastacos, Fuming Wang, Klas Eric Soderquist. ISBN: 978-3-642-32444-4 (Print) 978-3-642-32445-1 (Online), pp. 505-523. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.
- Wang, F. (2011) *Development of Chinese economy & perspective*. [http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus\\_ja\\_kehitys/Hankkeet/rocket/kansainvaliset\\_konferenssit\\_workshopit/China-seminar-16.-17.5.2011](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus_ja_kehitys/Hankkeet/rocket/kansainvaliset_konferenssit_workshopit/China-seminar-16.-17.5.2011).
- Zhang C. (2011) *Confucianism and Market Economy. Leadership and Management in a Changing World*. Athens 12-14,2011. Parellel session 3.

## 5.2 Roadmap pk-yrityksen kansainvälistymisen apuna (Meristö, Laitinen, Manninen)

*(Tarja Meristö, Jukka Laitinen, Anneli Manninen; Laurea CoFi)*

Pienen tai keskisuuren yrityksen asema kotimaassa on palvella lähimarkkinoita tai osana alihankintaverkostoa olla mukana veturiyrityksen kautta kansainvälisillä markkinoilla. Kuitenkin, molemmissa tapauksissa pk-yrityksen oma kansainvälistyminen, uusille markkinoille meno ja kasvuhakuisuus ovat enemmän tai vähemmän hämärän peitossa tai niitä ei ole ainakaan kovin eksplisiittisesti kirjattu yrityksen tavoitteisiin. Suomi on pieni maa ja markkinat ovat rajalliset. Lähialueiden kasvu on lähinnä Venäjällä ja Baltian maissa, jotka vielä lukeutuvat nouseviin talouksiin. Suurimmat kasvualueet ovat laajemmin maailmalla ns. BRIC-maissa, joihin Venäjän lisäksi kuuluvat Brasilia, Intia ja Kiina.

### 5.2.1 Suomessa rajalliset kasvumahdollisuudet

Suomen talous tarvitsee lisää kasvuyrityksiä ja vientituloja. Perinteisistä vientialoista metsä ja metalli ovat saaneet väistyä ja viennin kasvun alaksi on noussut kemian teollisuus. Tulevaisuuden menestyksen turvaamiseksi Suomi kuitenkin tarvitsee lisää kasvuyrityksiä ja uusia yrityksiä, jotka voivat lähtökohtaisestikin olla globaaleja (born global -yritykset). Born global -yritykset aloittavat kansainväliset toimintansa jopa ennen tai samanaikaisesti kotimaisten kanssa ja ne perustavat missionsa ja visionsa pääasiassa kansainvälisille markkinoille alusta lähtien. Ne suunnittelevat tuotteensa, rakenteensa, järjestelmänsä ja rahoituksensa kansainväliseen toimintaan perustuen (Gabrielsson & Kirpalani 2004). Erityisesti teknologiayritysten joukossa on nykyään paljon globaaliksi syntyneitä yrityksiä. Elintärkeää tällaisille yrityksille ovat valmiit kansainväliset verkostot ja hyvin suunnitellut ja toimivat jakelukanavat (Hirvikorpi & Swanljung 2008).

Työ- ja elinkeinoministeriön ICT 2015 -työryhmän mukaan Suomella on vakava kasvuongelma, jonka keskeisiä syitä ovat globaalin työnjaon muutos, teknologinen murros ja matalasuhdanne. Tämä näkyy muun muassa viennin putoamisena, työttömyyden kasvuna ja kansantalouden velkaantumisenä. Työryhmän mukaan hyvinvoinnin taso riippuu lähivuosina paljon mm. siitä, kuinka nopeasti opimme soveltamaan uutta teknologiaa. Suomen pitää monipuolistua teknologian rakentajasta sen monipuoliseksi ja ketteräksi hyödyntäjäksi (TEM 2013). Pk-yritysten pärjääminen on tärkeää myös työpaikkojen syntymisen kannalta. Lähes kaikki uudet työpaikat ovat viimeisten vuosien aikana syntyneet pk-yrityksiin. EK:n tekemän pk-toimintaympäristökyselyn mukaan nykyisessä pk-yritysten toimintaympäristössä on kuitenkin merkittäviä puutteita, jotka heikentävät Suomen kilpailukykyä suhteessa moniin kilpailijamaihin. Yritysjohtajat ovat huolissaan erityisesti Suomen työvoimakustannusten korkeasta tasosta, kysynnän riittämättömyydestä ja osaavan työvoiman saatavuudesta. Myös verotuksen nykyistä tasoa pidetään kilpailukykyä heikentävänä tekijänä (EK 2012).

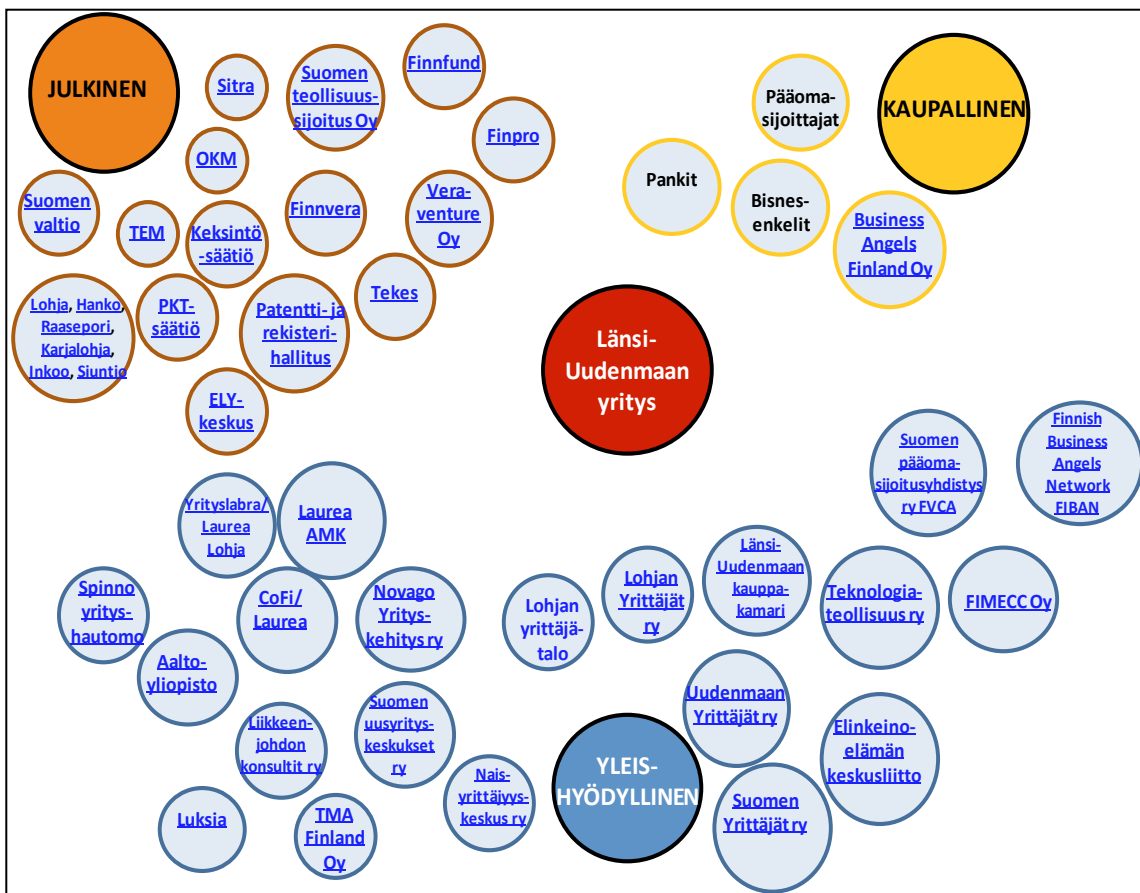
Kansainvälisyyden rooli nousee esille myös Suomen tulevaisuusselonteossa, jossa pohditaan kasvun eväitä kestäväen talouden näkökulmasta. Sen mukaan kestäväen talouden uudessa toimintaympäristössä eräs Suomen kannalta merkittävä piirre on globaalit verkostot. Globaalin verkostossa paikallinen ja kansallinen talous on muuttunut perustavasti globaaliksi. Kansallisvaltion taso taloudessa ei ole kuitenkaan kadonnut mihinkään. Samalla on syntynyt kuitenkin alueellisesti keskittyneitä toimintaklustereita ja innovaatiokeskittymiä, jotka ovat toiminnassaan täysin globaalisti verkottuneita (esim. Piilaakso). Toimijatasolla yritykset ovat organisoituneet sisäisesti yhä enemmän hajautetuista yksiköistä muodostuvaksi verkostoksi. Lisäksi yritykset ovat yhä enemmän myös ulkoisesti verkostoja partneriensa, alihankkijoidensa, asiakkaidensa ja jopa kilpailijoidensa kanssa. Toimintojen tasolla katsottuna globaalin arverkostoon rakennemuutos alkoi eri toimialojen välisenä muutoksena. Se etenee aluksi toimialan sisällä yritysten välisenä rakennemuutoksena ja lopulta työtehtävien tasolla tapahtuvana siirtymänä, jolloin matalan tuottavuuden yrityksistä ja työtehtävistä siirrytään korkeamman tuottavuuden yrityksiin ja työtehtäviin. Tuloksena tästä on globaalissa arverkostossa tapahtuva yritystason uudelleen strukturointi ja työntekijätasolla uudelleen allokointi (kts. esim. Himanen 2012).

## 5.2.2 Pk-yrityksen kansainvälistymisen haasteita

Monesti suomalaisten yritysten kansainvälinen menestys on pääasiassa perustunut lähes poikkeuksetta kilpailijoita parempiin tuotteisiin ja teknologian tasoon, tuotekehitykseen, projektijohtamiseen sekä tuotantomenetelmiin. Näiden lisäksi muita merkittäviä menestystekijöitä ovat erilaiset asiakaslähtöiset tekijät kuten esimerkiksi palvelu, tuotevalikoima, huolto ja toimitukset. Suomalaisyrittäjien heikkouksina taas mainitaan markkinointi, resurssit ja kustannustaso. Kansainvälistyminen on vaikea prosessi, johon liittyy monenlaisia menestystä rajoittavia seikkoja. Näitä ovat mm. tiedon, kielitaitoisen ja kansainvälisen markkinointiosaamisen puute, resurssien vajavaisuus sekä rahoitukseen liittyvät ongelmat. Lisäksi vaikeuksia voi aiheuttaa tuotteiden sekä palveluiden jakamiseen soveltuvien kanavien löytäminen. Tuotteiden sopeuttaminen ulkomaille asiakkaiden vaatimuksia ja kohdemaan lainsäädäntöä vastaaviksi voi myös olla haasteellista (Äijö 2008).

Pk-yrityksen kansainvälistymisen haasteet liittyvät moniin asioihin. Ensinnäkin monet pienten yritysten johtajat ovat luonteeltaan elämäntapayrittäjiä, joilla ei ole kasvuhaluja, vaikka kasvunäkymiä ja markkinoita olisikin tarjolla. Toiseksi, pienet yritykset kokevat resurssien rajallisuuden muodostavan selkeän esteen kasville ja kansainvälistymiselle. Resurssien on liian vähän ja/tai osaaminen on puutteellista. Uusien henkilöiden palkkaaminen on pk-yritykselle haasteellinen prosessi, koska olemassa olevien henkilöiden irrottaminen koulutukseen on poissa välttämättömistä päivittäisistä toiminnoista ja kansainvälisten kontaktiverkoston rakentaminen yksin on haasteellista, kun tähän tarkoitettu tukioorganisaatioiden verkosto on kirjava.

Tukioorganisaatioiden runsasta joukkoa havainnollistaa kuvio 45, jossa kuvataan kasvuyrityksen tukikarttaa Länsi-Uudenmaan näkökulmasta. Monet toimijoista ovat samoja muillakin alueilla. Idea Länsi-Uudenmaan yritysten tukikartasta perustuu Esa Blomberg Consultingin esittämään helsinkiläisten kasvuyritysten tukikarttaan, joka on esitelty Kauppalehdessä 11.10.2011.



Kuvio 45. Esimerkki kasvuyrityksen tukikartasta Länsi-Uusimaan näkökulmasta (Laitinen et. al 2012, mukailtu Esa Blomberg 2011 pohjalta).

Kansainvälistymisen ollessa keskiössä, joidenkin tukiorganisaatioiden merkitys korostuu. Kansainvälistä kasvua hakevalle yritykselle esimerkiksi Finpro tarjoaa yrityksen tarpeisiin mm. konsultointia kansainvälistymisen eri vaiheisiin, ennakoitietoa tulevaisuuden mahdollisuuksista, valtuuskuntavierailuja kontaktien luomiseksi sekä vientirengastointia, joka auttaa yrityksiä viennin käynnistämisessä ja uusien myynti- ja markkinointikanavien rakentamisessa.

Uudet kasvavat markkinat ovat nousevissa talouksissa, jotka sijaitsevat lähes poikkeuksetta Euroopan ulkopuolella. Kieli- ja kulttuurimuuri sekä pitkät etäisyydet vaikeuttavat toiminnan aloittamista ja oikeiden yhteistyökumppaneiden löytymistä. Myös alihankintaverkoston osana matka kansainvälisille markkinoille mahdollisesti omilla tuotteilla on pitkä, kun brändi markkinoille rakentuu usein pelkästään päähankkijan varassa.

Nousevan talouden maiksi on perinteisesti laskettu kuuluvan BRIC maat eli Brasilia, Venäjä, Intia ja Kiina. Näiden lisäksi nousevan talouden maiksi on esitetty monia muitakin potentiaalisia vaihtoehtoja. Esimerkiksi Goldman Sachs on listannut joukon potentiaalisia nousevia talouksia ja nimennyt joukon N-11 maiksi (Next Eleven). N-11 maihin kuuluvat maat ovat Bangladesh, Egypti, Indonesia, Iran, Meksiko, Nigeria, Pakistan, Filippiinit, Etelä-Korea, Turkki ja Vietnam (Goldman Sachs 2007).

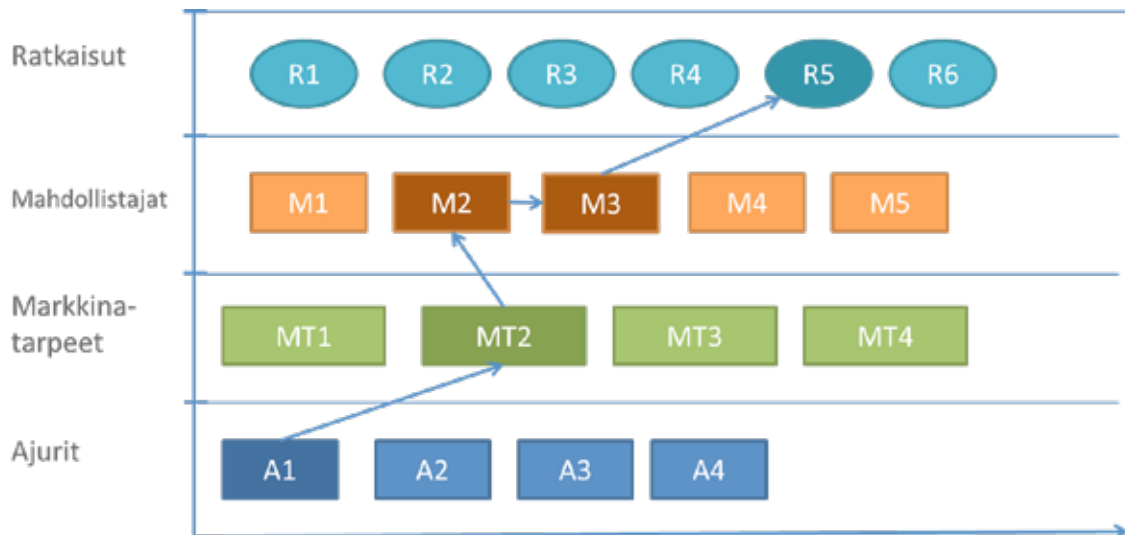
PricewaterhouseCoopers (2013) on tarkastellut maailmantalouden pitkän aikavälin kasvunäkymiä erityisesti BRIC-maiden näkökulmasta. Heidän raportissaan arvioidaan globaalin talouden kasvavan keskimäärin vähän yli 3 prosentin vuosivauhtia vuodesta 2011 vuoteen 2050, jolloin se kaksinkertaistuu vuoteen 2032 mennessä, josta se liki tuplaantuu uudestaan vuoteen 2050 mennessä. Kiinan arvioidaan ohittavan Yhdysvallat maailman suurimpana taloutena vuoteen 2017 mennessä ostovoimapariteetilla mitattuna, ja vuoteen 2027 mennessä markkinakurssein mitattuna. Intian odotetaan kasvavan maailman kolmanneksi suurimmaksi taloudeksi vuoteen 2050 mennessä, jolloin se jättää jälkeensä neljänneksi kasvavan Brasilian ja viidenneksi jäävän Japanin. Venäjä saattaa ohittaa Saksan ennen vuotta 2020 ostovoimapariteetilla mitattuna ja vuoteen 2035 mennessä markkinakursseilla mitattuna. Kehittyvät taloudet kuten Meksiko ja Indonesia voivat olla suuremmat kuin Iso-Britannia ja Ranska vuoteen 2050 mennessä, ja Turkki suurempi kuin Italia. Vietnamilta, Malesialla ja Nigerialla on myös vahvaa pitkäaikaista kasvupotentiaalia, ja Puola luultavasti päihittää suuret länsieurooppalaiset taloudet seuraavien muutamien vuosikymmenien aikana (PricewaterhouseCoopers 2013).

Globaalit kasvunäkymät tarjoavat länsimaisille yrityksille sekä mahdollisuuksia että haasteita. PricewaterhouseCoopersin mukaan mahdollisuuksia syntyy erityisesti: vahvoja franchising-malleja omistaville jälleenmyyjille, globaalien brändien omistajille, liiketoiminnan ja rahoituksen palveluille, luoville teollisuusaloille, terveyspalveluiden ja koulutuksen tuottajille sekä niche-markkinoille suuntautuville korkean arvonlisän valmistajille. Toisaalta haasteita syntyy massamarkkinoilla toimiville valmistajille, pelkästään omilla kotimaan markkinoilla toimiville rahoituspalveluyrityksille sekä yritykselle, jotka sitoutuvat liiaksi kehittyville markkinoille ilman paikallisia kumppaneita ja liiketoimintastrategioita (PricewaterhouseCoopers 2013).



### 5.2.3 Roadmap suunnannäyttäjänä maailmalle pk-yrityksen tukena

Pk-yrityksen kansainvälistymiseen on olemassa erilaisia malleja. Seuraavassa kuvaamme oman yksinkertaistetun versiomme kansainvälistymismallista, joka on puettu roadmapin muotoon. Roadmap eli tiekartta on tulevaisuuden tutkimuksessa käytetty työkalu, jonka avulla voidaan kuvata toimenpiteet ja mahdolliset vaihtoehdot risteyskohdat, joissa on tehtävä valintoja matkalla tulevaisuuteen. Roadmapin viitekehys koostuu neljästä pääelementistä, jotka ovat ajurit, markkinatarpeet, mahdollistajat ja ratkaisut (Kuvio 46).



Kuvio 46. Pk-yrityksen kansainvälistymisen roadmapin viitekehys (Meristö & Laitinen 2013).

Roadmap lähtee liikkeelle ajureista, jotka ovat asioita tai kehityskulkuja, jotka motivoivat yritystä kansainvälistymään. Ajureita voivat olla esimerkiksi kotimarkkinoiden rajallisuus tai kohdemaan halvat tuotantokustannukset. Ajurien jälkeen selvitetään markkinatarpeet, jotka käsittävät esimerkiksi potentiaalisten kohdealueiden tulevaisuuden näkymät, kulutustottumukset ja kasvusegmentit. Markkinatarpeiden jälkeen on pohdittava mahdollistajia eli niitä keinoja, joita kansainvälistyminen vaatii. Niitä voivat olla esimerkiksi paikalliset partnerit tai uudet standardit. Lopuksi kehitetään sopivia ratkaisuja päämäärän saavuttamiseksi, esim. yhteisyrityksen perustaminen.

Pk-yrityksen kansainvälistymisessä roadmap lähtee liikkeelle niistä tavoitteista, mitä kansainvälistymisellä tavoitellaan ja esitellään kaikki mahdolliset vaihtoehdot tiekartan osana. Koska jotkin vaihtoehdot vaativat enemmän aikaa kuin toiset, myös nämä alkuaskeleet tiekartalla sijoittuvat ajallisesti eri kohtiin. Esimerkiksi etabloituminen uusille kasvumarkkinoille ja sinne oman tuotannollisen toiminnan käynnistäminen alusta asti on enemmän aikaa vievä vaihtoehto kuin vaikkapa tavoiteltaessa lisätuloja viennin kautta, jolloin voi riittää agentin löytäminen markkinoilta.

Tavoitteiden määrittelyyn liittyy myös vision eli tulevaisuuden tahtotilan määrittely. Jos yrityksellä ei ole selkeää visiota, on toiminta usein päämäärätöntä, eikä siten niin tehokasta. Visiointityön voi helposti tiivistää kolmeen kysymykseen: Mitä, minne ja miksi? Mitä yrityksen tuotetta tai palvelua halutaan viedä kansainvälisille markkinoille? Minne vienti halutaan suunnata? Mitkä syyt tai kannusteet ajavat kansainvälistymiseen? Kun nämä perusasiat ovat kunnossa, yritys voi siirtyä suunnitelman seuraaviin vaiheisiin. Visioita ja tavoitteita laadittaessa on tulevaisuuden tutkimisella suuri merkitys. Lähes jokaisessa tiekartan vaiheessa yrityksen tulee huomioida tulevaisuuden tuomat mahdollisuudet ja haasteet. Markkinat muuttuvat jatkuvasti, jonka vuoksi on oltava valmis reagoimaan erilaisiin muutoksiin. Näiden muutoksien varalle on hyvä suunnitella jo etukäteen vaihtoehtoisia toimia. Vaihtoehtoisia tulevaisuuden toimia voi pohtia esimerkiksi skenaarioanalyysin avulla. Myös SWOT-analyysi on toimiva työkalu eri vaihtoehtoja punnittaessa (Kaukojärvi & Palenius 2012).

Alkutilanteen kartoittamisen jälkeen on mietittävä kansainvälistymisen kohdealue. Kohdemarkkina-alueet valitaan alustavan kartoituksen perusteella. Kartoitus kannattaa kuitenkin käytännön syistä kohdentaa pieneen määrään potentiaalisia alueita. Kohdemarkkina-alueita valinnassa tulisi miettiä mm. seuraavia seikkoja (Johansson & Vahvaselkä 2010):

- Onko tuotteelle tai palvelulle olemassa tarve tai miten se voidaan luoda?
- Millainen on kohdealueen tyypillinen asiakas?
- Minkä kokoiset markkinat ovat? Miten ne kehittyvät?
- Vaativatko tuotteet tai palvelut sopeuttamista? Millaista?
- Mitkä ovat arvioidut tuotot ja kustannukset?
- Miten kohdemaan lait ja säädökset vaikuttavat yrityksen toimintaan?
- Helpottaako vai vaikeuttaako kohdemaan julkinen sektori yrityksen toimintaa?
- Löytyykö kohdemaasta potentiaalisia yhteistyökumppaneita?
- Onko kohdemaasta saatavilla ammattitaitoista työvoimaa?
- Millaiset markkinointikeinot ovat käytettävissä kohdemaassa?
- Minkälainen on kohdemaan infrastruktuuri?
- Onko kohdemaan poliittinen ja taloudellinen järjestelmä vakaa?

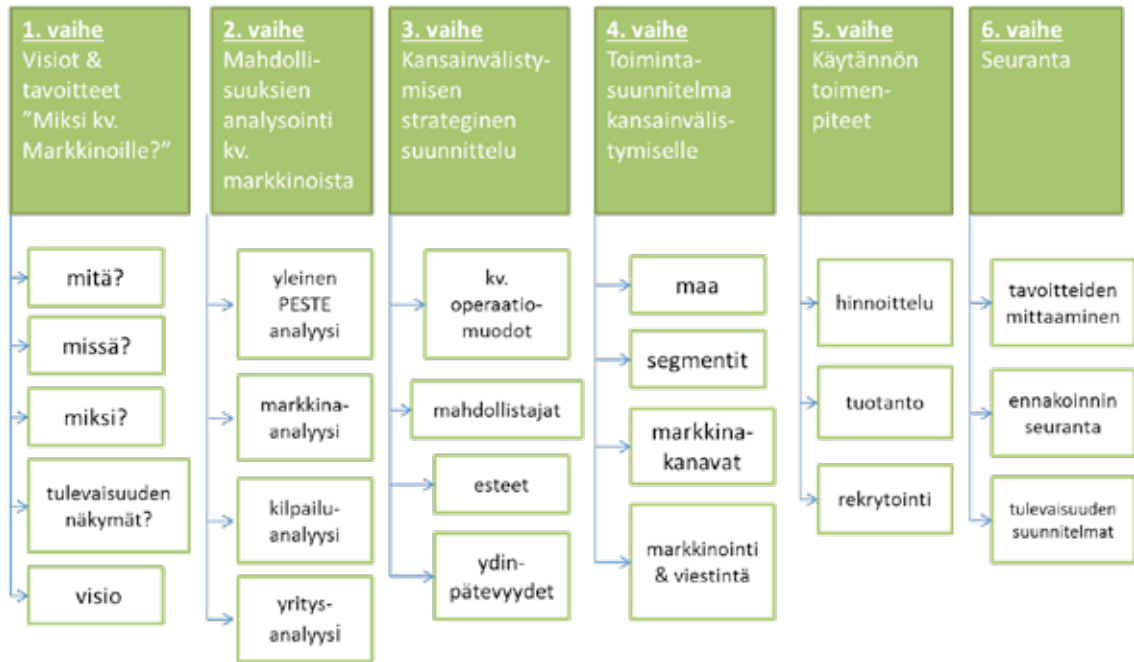
Kohdemaan valintaan vaikuttaa myös se millä tuotteilla ja palveluilla kansainvälistyminen toteutetaan. Sen miettimisessä tulee miettiä osaksi samoja kysymyksiä kuin kohdemaan valinnan kohdalla. Valintaan vaikuttavia seikkoja ovat esimerkiksi kohdemaan lainsäädäntö, standardit, kulutustottumukset sekä kohdemaan kansalaisten ostovoima.

Yksi tärkeimmistä kansainvälistymisen vaiheista on partnerien valinta. Partnerin valinta kattaa sekä kotimaassa olevat että kohdemaassa olevat toimijat. Kansainvälistymisen tukena kannattaa usein käyttää siihen erikoistuneita organisaatioita, jotka osaavat auttaa kansainvälistymisen muissakin vaiheissa. Myös yrityksen oman arvoketjun kartoitus saattaa auttaa sopivien partnereiden löytymisessä. Yhteistyökumppaneiden valinnassakin kannattaa pohtia erilaisia tulevaisuuden vaihtoehtoja, esimerkiksi voiko valittava yhteistyöyrittäjä muuttua tulevaisuudessa kumppanista kilpailijaksi?

Sopivien partnereiden valintaan liittyy kiinteästi myös operaatiomuodon valinta. Operaatiomuodot eroavat toisistaan resurssien määrällä, jota yritykseltä tarvitaan operaatiomuodon toteuttamiseen. Lisäksi ne eroavat siinä, kuinka intensiivisesti yritys on paikallisesti läsnä kohdemaassa (Johnson et al. 2008). Käytökelpoisia kriteerejä toimintavaihtoehtojen vertailuun ovat esimerkiksi kustannukset, kokonaistuottopotentiali, riskit, helppous/monimutkaisuus, markkinoillepääsyn nopeus, kontrollimahdollisuudet sekä markkinatiedon ja kokemuksen saanti (Äijö 2008).

Kansainvälistyttäessä on myös mietittävä, miten tarvittava osaaminen ja ammattitaitoiset työntekijät löydetään. Osaajien hankinnassa voidaan käyttää paikallista rekrytointia tai omien työntekijöiden koulutusta. Osaajien hankintamuodon valintaan vaikuttavat mm. yrityksen käytettävissä olevat resurssit, valitut partnerit ja kohdemaan toimintaympäristö.

Pk-yrityksen kansainvälistyminen on monivaiheinen prosessi, johon kuuluu monia eri vaiheita. Kuviossa 47 on kuvattu tiivistetysti kansainvälistymisen vaiheet roadmapin muodossa. Se perustuu länsi-uusimaalaiselle pk-yritykselle opinnäytetyönä tehtyyn selvitykseen kansainvälistymisen mahdollisuuksista.



Kuvio 47. Esimerkki länsi-uusimaalaisen pk-yrityksen roadmapista (Meristö & Laitinen 2013).

Kuvatut vaiheet ovat käytännössä usein päällekkäisiä ja eri vaiheiden välillä on joskus syytä palata taaksepäin. Yrityksen tekemiä valintoja kannattaa pohtia eri vaihtoehtoisissa tulevaisuuksissa ja sitä kautta lisätä joustavien vaihtoehtojen mahdollisuuksia prosessiin.

Tiekartan avulla pk-yritys voi siten kuivaharjoitella erilaisia kansainvälistymisen kehityspolkuja tulevaisuuteen, keskustella eri vaihtoehtojen vaatimista resursseista ja ajasta sekä todellisessa tilanteessa rakentaa omat suunnitelmat ja toimenpideohjelmat sen pohjalta. Roadmappiin merkityt välietapit ja niiden ajoitus ovat myös seurannan väline oman toiminnan etenemisestä roadmapin mukaisesti.

## 5.2.4 Yhteenveto ja jatkotutkimusaiheet

Tiekartta eli roadmap on käyttökelpoinen edelleen kehitettäväksi pk-yrityksen käyttöön työkaluksi tulevaisuuden haltuunottoon yleisimminkin. Sen käyttö ei rajoitu ainoastaan kansainvälistymisen polkujen kuvaamiseen, vaan sen rakennetta voidaan hyödyntää esim. uuden tuotteen suunnittelussa ja markkinoille tuomisessa, henkilöstön osaamisen uudistamisessa vastaamaan tulevia vaateita tai vaikkapa kumppanuusverkoston rakentamiseen joustavuuden kehittämiseksi.

Kansainvälistymisen tueksi rakennettava roadmap vaatii myös useampia käytännön yrityssovellutuksia, jotta yleispätevä tiekartta pystytään tekemään. Tässä esitetty malli perustuu lähinnä teorialiedon pohjalta kerättyihin vaihtoehtoihin ja vaiheisiin, joista on kokemusta vasta yhden yrityksen osalta.

### Lähteet

EK (2012) Pk-yritysten toimintaympäristö: Yritysten kilpailukykyyn vaikuttavat tekijät. Pk-toimintaympäristökysely, marraskuu 2012. Elinkeinoelämän keskusliitto.

Gabrielsson, M. and V.H.M. Kirpalani (2004) Born Globals: How to Reach New Business Space Rapidly, *International Business Review*, 13(5): 555–71.

Goldman Sachs (2007) The N-11: More Than an Acronym. *Global Economics Paper No: 153*, March 28, 2007.

Himanen, P. (2012) Sininen kirja: Suomen kestävä kasvun malli. Luonnos kansalliseksi tulevaisuushankkeeksi. Johtopäätöksiä Suomen tulevaisuusselonteolle Kestävän kasvun malli -tutkimushankkeen pohjalta.

Hirvikorpi, H. & Swanljung, E. (2008). *Kasvun vimma. 12 tarinaa kasvuyrityksistä*. Helsinki, Talentum.

Johansson, L & Vahvaselkä I. (2010) Uusia kansainvälistymismalleja etsimässä: tapaustutkimus kansainvälistymisstrategioista ja -poluista. Laurea-ammattikorkeakoulun julkaisuja B36. Vantaa 2010.

Johnson, G., Scholes, K. & Whittington, R. (2008) *Exploring Corporate Strategy*. 8th edition. Prentice Hall, England.

Kaukojärvi, T. ja Palenius, T. (2012) Pk-yrityksen tiekartta kansainvälistyville markkinoille. Liiketalouden koulutusohjelma, opinnäytetyö. Laurea Lohja 2012.

Laitinen, J., Manninen, A., Meristö, T. (2012) LbD-toimintamalli ja sen soveltaminen Laurean osahankkeessa. Teoksessa Tenhunen, L. & Niittymäki, S. (2012) *Rocket-hanke – väliraportti 2*. HAMKin julkaisuja 2/2012.

Meristö, T. & Laitinen, J. (2013) *Roadmap to the Future – a Tool for SMEs' Business Success*. Workshop-alustus (julkaisematon). METNET Workshop, 13th March 2013, Vilnius, Lithuania.

PricewaterhouseCoopers (2013) *World in 2050, The BRICs and beyond: prospects, challenges and opportunities*. PwC Economics, 2013.

TEM (2013) 21 polkua Kitkattomaan Suomeen - ICT 2015 -työryhmän raportti 17.1.2013. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Innovaatio-osasto 17.1.2013.

Äijö, T. (2008) *Kilpailukyky huippukuntoon – suomalainen yritys kansainvälistyy*. Juva: WSOYPro.

### 5.3 Kansainvälistyminen – Case KyAMK-Venäjä (Stenman)

*(Kari Stenman Kymenlaakson ammattikorkeakoulu)*

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu on erikoistunut Venäjä osaajaksi, joten Rocket-hankkeen kansainvälistymis-case luonnollisesti keskittyi Venäjän suuntaan. Hankkeessa panostettiin luomaan Kymenlaakson ammattikorkeakouluun toimintamalleja, joiden avulla pystymme auttamaan alueen yrityksiä kansainvälistymisen eri vaiheissa. Lisäksi laitoimme painoarvoa opiskelijoiden kansainvälistymisen lisäämiseen.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tekniikan ja liikenteen alalla ei ole aikaisemmin tehty yhteistyötä yritysten kanssa kansainvälistymisen puitteissa. Lisäksi koulutusyhteistyökin Venäjän yliopistojen kanssa on ollut melko vähäistä.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa käynnistettiin Rocket-hankkeen alla kaksi kansainvälistymisprojektia:

- Yritysten kansainvälistymisprojekteihin on osallistunut Kymenlaakson ammattikorkeakoulun energiatekniikan koulutusohjelma, Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ja Mikkelin ammattikorkeakoulun yhteinen palveluntuottaja Mikpolis, case yhteistyöyritys sekä Pietarin yliopistot St. Petersburg state Polytechnical University ja St. Petersburg State University of Engineering and Economics. Kansainvälistymisprojektien päätarkoituksena oli selvittää yhteistyön toimivuus Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ja alueen yritysten sekä Venäjän yliopistojen välillä.
- Opiskelijoiden kansainvälistymisprojektien tavoitteena oli luoda toimintamallit ja rakenteet tukemaan niin yritys- kuin opiskelijaprojekteja jatkossakin. Kansainvälistymisprojektien pohjalta on luotu toimiva yhteistyömalli opiskelijoiden kansainvälistymiseen sekä toimivia rakenteita yritysten kansainvälistymiseen.

#### 5.3.1 Yrityksen kansainvälistymisprojekti

Yrityksen kansainvälistymisprojektin tavoitteena oli selvittää yhteistyöyrityksen mahdollisuudet liiketoiminnan laajentamista varten Venäjälle. Yritys suunnittelee, valmistaa ja huoltaa teollisuuspuhaltimia. Tällä hetkellä yritys toimii vain Suomessa, mutta tarkoitus on laajentaa markkinoita Venäjälle. Puhaltimien suunnittelu hoidetaan Suomesta, mutta valmistus ja huolto tulee tapahtumaan Venäjällä paikallisesti alihankkijoiden kautta.



Kuva 10. Yhteistyöyrityksen teollisuuspuhallin.

Projektissa tehtiin alustava markkinaselvitys Venäjän alueesta, jonka pohjalta varteenotettavimmat paikat olivat Pietari, Moskova ja Siperia. Pietarin ja Siperian alueille aloitettiin tarkemmat selvitykset, joista potentiaalisia yhteistyöyrityksiä löytyi runsaasti. Yritysten kanssa käytiin monia neuvotteluja, joista yksi yritys valittiin jatkokon. Yrityksen kanssa tehtiin talouslaskelmat, joiden pohjalta tehtiin päätös jatkon suhteen. Yritys päätti, ettei vielä lähde viemään yritystoimintaansa ulkomaille. Suurin syy tähän päätökseen oli suuren rahallisen panostuksen tarve. Lisäksi myös tarvittaisiin pitkäaikaista panostusta ja tulos olisi epävarma, joten pienellä yrityksellä ei ole tarpeeksi tarvittavia resursseja. Pienen yrityksen kannattaisikin tehdä yhteistyötä muiden pienyritysten kanssa. Viennin aloittaminen onnistuu parhaiten suurilta yrityksiltä, joilla on sijoittaa paljon pääomaa.

Yhteistyöyritykseltä saatu palaute projektin onnistumisesta oli positiivista. Yritys kokee saaneensa paljon hyötyä projektista, sillä heillä ei ollut aikaisempaa kokemusta kansainvälisestä toiminnasta. Lisäksi yritys on nähnyt hyvänä puolena, että ammattikorkeakoulusta on oltu aktiivisesti heihin yhteydessä sekä pidetty aikatauluista kiinni. Yritys on palkannut projektin vaikutuksesta itselleen työntekijän hoitamaan yrityksen kansainvälisyys asioita, pidemmällä aikavälillä työpaikat projektin ansiosta tulevat yrityksessä lisääntymään, sillä tilausmäärän kasvaessa luonnollisesti työpaikkoja tarvitaan lisää.

Projektin myötä saimme luotua toimintamallin organisaatioomme, jota kehittämällä pystymme jatkossa auttamaan alueen yrityksiä entistä paremmin. Haasteena projekteissa nähdään aikataulujen sovittaminen yrityksen ja ammattikorkeakoulun kesken, tähän ammattikorkeakoulun tulee jatkossa kiinnittää erityistä huomiota. Tarkoituksena on liittää kansainvälisyysprojekteja mukaan LCEE-oppimisprojekteihin, jolloin opiskelijat tutustuisivat kansainvälisiin työelämäläheisiin projekteihin ja näin tutustuisivat ympäristöönsä paremmin, jossa he valmistumisensa jälkeen tulevat työskentelemään.

### 5.3.2 Opiskelijoiden kansainvälistymisprojekti

Opiskelijoiden kansainvälistymisprojektin tavoitteena oli selvittää koulutusyhteistyötä Venäjän, erityisesti Pietarin yliopistojen kanssa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa on suunniteltu Double degree koulutusohjelma, jota projektissa lähdettiin viemään eteenpäin. Koulutusohjelmasta valmistuu energiatekniikan insinööri, jolla on Suomen lainsäädännön vaatimat pätevyyden toimia kattilalaitoksen käytönvalvojana sekä olla vastuussa voimalaitoksen turvallisuudesta. Valmistuneet sijoittuvat kansainvälisille työmarkkinoille esimerkiksi ulkomaille voimalaitoksia toimittavien suomalaisyritysten koekäyttö- ja käyttöönottoehtäviin. Tehtävät vaativat vahvaa tekniikan osaamista, hyvää kielitaitoa ja kykyä tulla toimeen erilaisten ihmisten kanssa.

Double degree koulutusohjelman avulla pyritään kasvattamaan opiskelijoiden kansainvälisyyttä ja koulutuksen laatua. Osa kursseista järjestetään yhdessä suomalaisten opiskelijoiden kanssa, jolloin heidänkin kynnys opiskelijavaihtoon pienenee.

Koulutusohjelma kestää lukuvuoden ja sisältää energiatekniikan kursseja 60 opintopistettä, opinnäytetyön 15 opintopistettä sekä harjoittelun 5 opintopistettä (kuvio 48) Opiskelija on hakukelpoinen ohjelmaan, kun hän omassa yliopistossaan opiskelee kone- automaatio- energia- tai ympäristötekniikkaa ja on suorittanut 160 opintopistettä.



Kuvio 48. Double Degree Programme 240 ECTS.

#### Learning Modules at Kymenlaakso University of Applied Sciences

Languages 5	5 cr
Professional English	
Finnish for Foreigners	
District Heating and Steam Technology	5 cr
Thermodynamics and Heat Transmission Technology	5 cr
Power Plant Processes	5 cr
Steam Boilers and Turbines	5 cr
Instrumentation and Electrification	5 cr
Measurement and Control	5 cr
Control Room Operation and Simulation of Power Plants	5 cr
Maintenance of Mechanical and Electrical Systems or Information Systems	5 cr
Renewable Energy Supply	5 cr
Emission Measurement and Environment Technology	5 cr
Energy Markets	5 cr
Practical Training	5 cr
Bachelor Thesis	5 cr

Kuvio 49. Double degree koulutusohjelman opintomoduli.

Pietarin seudun yliopistoista Kymenlaakson ammattikorkeakoulu allekirjoitti St. Petersburg State Polytechnical Universityn kanssa yhteistyösopimuksen Double degree koulutusohjelmasta. Toisen yliopiston (St. Petersburg State University of Engineering and Economics) kanssa on käyty alustavia keskusteluja yhteistyöstä, mutta sopimusta ei ole vielä laadittu. Syksyllä 2012 aloitti ensimmäinen ulkomaalaisten opiskelijoiden ryhmä Double degree koulutusohjelman Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa. Alku vuodesta 2013 Kymenlaakson ammattikorkeakoulu allekirjoitti Orenburg State Universityn kanssa yhteistyösopimuksen Double degree koulutusohjelmasta. Tavoitteena on kasvattaa Double degree opiskelijoiden määrä kymmeneen syksystä 2013 alkaen.

#### 5.4 Yritysten kansainvälistyminen ja verkostomallit, case Kiina (Windahl)

*(Riitta Windahl Turun AMK)*

Osana Rocket-hanketta Turun amk:ssa edistettiin kansainvälistä korkeakoulu-yritysyhteistyötä mm. Kiinan Tianjinin alueella. Hankkeen aikana luotiin toimintamalli, joka mahdollistaa opiskelijoiden työharjoittelun ja opinnäytetyön tekemisen Kiinassa toimivissa suomalaisissa yrityksissä. Luodun toimintamallin mukaisesti käytännön järjestelyihin osallistuu kiinalainen yliopisto yhteistyössä Turun amk:n kanssa. Hankkeen aikana saadut kokemukset ovat olleet hyvin myönteisiä ja toimintamallia kehitetäänkin edelleen ja sen käyttöä laajennetaan hankkeen päätyttyä myös muille alueille Kiinassa ja muihin maihin, joissa toimii suomalaisyrityksiä. Sekä ulkomailla toimivat suomalaisyritykset että Suomessa opiskelevat opiskelijat ovat osoittaneet merkittävää kiinnostusta toimintamallia kohtaan. Ulkomaista korkeakoulua on motivoitu yhteistyöhön vastavuoroisuuden periaatetta korostaen – Turun amk pyrkii vastaavasti osallistumaan ulkomaisen opiskelijan työharjoitteluun tai opinnäytetyön tekemiseen liittyviin käytännön järjestelyihin Suomessa.

Osana hankkeen toteutusta tehtiin kiinalaiseen yrityskulttuuriin ja liiketoimintatapoihin liittyvää selvitystyötä sekä haastateltiin Kiinassa toimivien suomalaisyritysten henkilöstöä. Tuloksena syntyi kolme Kiina-aiheista hankejulkaisua: 1) Bao, Rina (2011) A Bite-Sized Guide to Chinese Business manners, 2) Windahl, Riitta & Bao, Rina (2012) A Bite-sized Guide for Finnish SME Companies Operating in China, 3) Windahl, Riitta & Li, Tingting (2012) Joint Service Concept for the China Operators. Report on the background analysis. Kukin julkaisu sisältää opiskelijoille ja yrityksille suunnattua käytännön Kiina-tietoutta sekä yrityshaastatteluin Kiinassa kerättyä tietoa ja kokemuksia yritystoiminnasta tämän päivän Kiinassa. Alueellisena painopistealueena on Kiinassa ollut Pekingin alue ja erityisesti Tianjin, joka on Turun ystävyyskaupunki. Tällä alueella toimii useita suomalaisyrityksiä, joiden kanssa Turun amk on aloittanut Rocket-hankkeen yhteydessä yhteistyön koskien mm. tekniikan ja tuotantotalouden opiskelijoiden ulkomaista työharjoittelua ja opinnäytetöitä.

#### 5.5 Saimaan ammattikorkeakoulun kansainvälinen toiminta (Turhanen)

*(Heikki Turhanen Saimaan ammattikorkeakoulu)*

Saimaan ammattikorkeakoulun yhtenä strategisena painopistealueena on prosessiteollisuuden ja kemiallisen metsäteollisuuden tekninen ja liiketaloudellinen osaaminen. Etelä-Karjalassa on useita huipputeknologiaa hyödyntäviä ja kehitettäviä metallialan yrityksiä, joilla on erinomaiset valmiudet myös kansainväliseen liiketoimintaan.

Hankkeen aikana useat henkilöt Saimaan ammattikorkeakoululta ovat osallistuneet kansainvälisen toiminnan kehittämiseen. Yhtenä osana ovat olleet MetNet-verkoston puolivuositteiset seminaaritapaamiset eri Euroopan maissa. Saimaan ammattikorkeakoulusta on osallistuttu seminaareihin Saksassa, Puolassa, Venäjällä (Pietari ja Orenburg), Tanskassa ja Suomessa sekä vierailtu saksalaisen yhteistyökorkeakoulussa Auxburgissa. Saimaan ammattikorkeakoulussa on tutkittu mahdollisuudet kehitettävä kv-koulutusohjelman (Degree Programme in Mechanical Engineering and Production Technology, Mech) vaihto- ja harjoittelumahdollisuuksia Metnet-verkoston hyödyntämällä.

Saimaan ammattikorkeakoulun strategiassa yhtenä merkittävänä painoalueena on Venäjä-yhteistyö, johon myös on kohdennettu runsaasti resursseja. Ennen hankkeen alkua Saimaan ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan osastolla ei ollut mainittavaa yhteistyötä Venäläisten yliopistojen kanssa. Venäjällä järjestetyissä seminaareissa ja samalla organisoituissa tapaamisissa Pietarilaisten yliopistojen kanssa on saatu luotua Saimaan



ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan osastolle pysyviä suhteita kahden eri yliopiston kanssa. Pietarin polyteknisen yliopiston kanssa yhteistyö on keskittynyt heidän konetekniikan osaston jatko-opiskelijoiden ja tavallisten tutkinto-opiskelijoiden osallistumiseen Saimaan ammattikorkeakoulun konetekniikan opiskelijoiden projektityöskentelyyn. Pietarin liikenneyliopiston kanssa olemme saaneet aikaiseksi opettajavaihtoa. Saimaan ammattikorkeakoululta on ollut opettaja vaihdossa luennoimassa Pietarissa.

MetNet-verkoston kontakteja on hyödynnetty paikallisesti pk-yrityksille. Liiketalouden kansainväliset opiskelijat ovat tehneet hankkeeseen osallistuneelle Mevea Oy:lle kaksi erilaista selvitystä liittyen heidän tuotteiden markkinoimiseksi Venäjällä. Lisäksi yksi opiskelija teki päättötyönä Laitex Oy:lle selvityksen Virolaisista konepaja-alihankkija yrityksistä ja verkostoitumisesta siellä. Tästä päättötyöstä tehtiin myös artikkeli tekniikanopettajien ammattiliiton TOOL-lehteen.

## 5.6 Luottamuksen kehittäminen suomalais-venäläisissä liiketoimintasuhteissa (Weck)

*(Marina Weck, Hämeen ammattikorkeakoulu)*

Luottamus on laajalti tunnustettu tärkeäksi osaksi liiketoimintasuhteita. Luottamuksen kehittämisen pitäisi olla tärkeällä sijalla johdon muodostaessa liiketoimintasuhteita. Luottamuksen edellytysten ymmärtäminen antaa yritysjohtajille käyttöön oikeita työkaluja luottamuksen rakentamiseen yhteistyökumppaniensa kanssa. Monikulttuurisissa suhteissa liiketoimintasuhteissa on syytä ottaa huomioon kulttuuriset näkökulmat, jotka voivat edesauttaa luottamuksen rakentamisessa tai jopa vaikeuttaa sitä.

Monet suomalaiset suuret ja keskisuuret rakennusalan yritykset ovat perustaneet tytäryhtiöitä Venäjällä, ja suhteiden luomisesta paikallisten markkinoiden toimijoiden, kuten asiakkaiden, tavarantoimittajien, alihankkijoiden ja muiden liikekumppanien kanssa on tullut heille strategisesti yhä tärkeämmiksi. Pitkäaikaisten luotettavien suhteiden muodostaminen paikallisten kumppaneiden kanssa on noussut vielä kriittisempään osaan talouskriisin aikana. Nopeat muutokset nykyisillä Venäjän markkinoilla edellyttävät kykyä uusien suhteiden muodostamiseen nopeasti ja usein hyvin rajallisiin tietoihin perustuen.

Tässä kuvattavan tutkimuksen tavoitteena on ollut laajentaa aiempaa tutkimusta luottamuksen kehittämisessä monikulttuurisissa liikesuhteissa. Tutkimuskysymyksenä on ollut miten luottamus kehittyy venäläisten ja suomalaisten yritysten välillä, jotka toimivat Venäjän markkinoilla?

- a) *Mitkä ovat luottamuksen kehittämisen tunnusomaisia piirteitä venäläisen kulttuurin kontekstissa?*
- b) *Mitkä ovat luottamuksen edellytyksiä ja oppimista tukevia keinoja suomalais-venäläisissä liiketoimintasuhteissa?*

Tässä tutkimuksessa haastateltiin seitsemää suurta ja keskisuurta suomalaista rakennus- ja metallialan yritystä, jotka sijaitsevat Venäjällä. Lisäksi haastateltiin viittä pienyritystä, jotka sijaitsevat Suomessa. Tärkein valintakriteeri oli kokemus eri liikesuhteen vaiheista venäläisten yhteistyökumppaneiden kanssa. Puolistrukturoituihin haastatteluihin osallistui 14 suomalaista ja 29 venäläistä johtajaa.

Lyhyt yhteenveto empiirisen tutkimuksen tuloksista on esitetty taulukossa 13. Kaikki tutkimustulokset on esitetty ROCKET -projektin loppuraportin osiossa 2.

Luottamuksen kehittyminen riippuu oppimisprosessista, joka vaihtelee liikesuhteen vaiheesta riippuen. Oppimisen kautta hankitulla tiedolla on kaksi lähdettä. Yksi niistä on yrityksen maine (aiemman vuorovaikutuksen puuttuessa) ja toinen on kokemus aiemmasta vuorovaikutuksesta. On olemassa useita keinoja luottamuksen kehittämiseksi. Liikesuhteissa kumppanit hankkivat sellaista tietoa, joka tyydyttää heidän luottamuksensa edellytykset ( taulukko 13).

Taulukko 13. Tiivistelmä empiirisistä tutkimustuloksista

<b>Oppimisen tyyppiä</b>		<i>Alustava oppiminen</i>	<i>Oppiminen ilman vuorovaikutusta</i>
		<i>Kokemuksellinen oppiminen</i>	<i>Vuorovaikutuksellinen oppiminen</i>
<b>Tiedon lähteet</b>		<i>Maine</i>	<i>Vuorovaikutus kokemus</i>
<b>Kulttuurin tuntemus</b>		<i>Kansallinen kulttuuri</i>	<i>Liiketoimintakulttuuri</i>
<b>Oppimista tehostavat keinot</b>		<i>Kulttuurinen samankaltaisuus ja kulttuurin ymmärtäminen Kielitaito, Tiedon laadun käsitys, Suositukset, Referenssit, Työmaan käynti, Epämuodollinen yritys- ja henkilötason kommunikaatio, Vuorovaikutuksen säännöt ja vastuunjako Henkilötason suhteet ja ystävyys</i>	
<b>Tieto</b>		<i>Luottamuksen edellytykset</i>	
<b>Luottamus ammattitaitoon</b>	<b>Luotetun ominaisuudet</b>	<b>Yritys</b>	<i>Korkealaatuinen työsuorituskyky ja taidot Markkina-asema, Hyvä taloudellinen tila Riittävä kokemus, Avainhenkilöiden pysyvyys Avoimuus ja ennustettavuus</i>
		<b>Yksilö</b>	<i>Kokenut henkilöstö Avoimuus ja rehellisyys Ammatillinen pätevyys</i>
<b>Luottamus tahtotilaan</b>	<b>Suhteen ominaisuudet luotettuun</b>	<b>Yritys</b>	<i>Sopimuksen sitoumusten täyttäminen Aktiivisuus neuvotteluissa Aktiivisuus työsuoritteissa Joustavuus neuvotteluissa Ongelmiin vastaaminen Lojaalisuus</i>
		<b>Yksilö</b>	<i>Lupausten täyttäminen Henkilökohtainen sympatia ja kemia</i>

## 5.7 Uusi benchmarking-metodi. Case: Markkinointi ja innovaatiotoiminta (Tenhunen, Meriläinen)

*(Lauri Tenhunen ja Kirsi Meriläinen, Hämeen ammattikorkeakoulu)*

Perinteisesti benchmarking ymmärretään edelläkävijöiden analyysiksi ja opin ottamiseksi edistyneistä toimintatavoista. Teollisuudessa pyritään havainnoimaan miten kilpailevat yritykset tuottavat osat tuotteisiinsa ja pyrkivät näin löytämään itselleen entistä kilpailukykyisemmät toimintamallit. Suomalaisissa yrityksissä ei yleensä hyväksytä kilpailijoiden vierailuja oman yrityksen tuotantolaitoksiin. ROCKET – yrityksiä haastattelussa on tullut ilmi, että Ruotsissa on tavanomaista järjestää yhteisiä tapaamisia kilpailevien yritysten kesken, joissa pyritään välittämään tietoa teknisesti parhaista ratkaisuista ja näin kehittämään koko alan kilpailukykyä. Joissakin yrityksissä vastavuoroinen ”benchmarking” on laajennettu jopa suomalaisiin yrityksiin.

### Tiivistelmä

Organisaatiot käyttävät oppimisen edistämässä erilaisia menetelmiä, joista yksi keskeisin on benchmarking. Huolimatta sen yleisyydestä menetelmää on käytetty vähän markkinointiprosessin kehittämässä. Tässä artikkelissa käsittelemme erityisesti yllättäen syntyvien tilanteiden hyödyntämiseen sopivaa benchmarking-menetelmää. Muiden asioiden hoitamisen yhteydessä voi syntyä mahdollisuus tutustua vieraan organisaation tai alueen toimintaan myös benchmarking -mielessä, vaikka vierailun alkuperäinen tarkoitus alun perin olisikin joku toinen. Tilanteen hyödyntäminen onnistuu, jos on ennalta varautunut sen kaltaiseen oppimiseen.

Tässä artikkelissa osoitetaan sellainen analyysikehikko, jonka käyttäminen nopeasti syntyvässä benchmarking-tilanteessa voi olla tuloksellista, olematta kuitenkaan liian pinnallista.

Luokittelemme tässä artikkelissa benchmarking -havainnot yhtäältä (a) kausaalisuutta etsien syiden ja seurausten luokkiin ja toisaalta (b) historiallisiin sisäsyntyisiin (endogeenisiin) ilmiöihin ja ulkopuolisten vaikutusten aikaansaamiin (eksogeenisiin) ilmiöihin. Luokittelun perusteella esitämme neljä erilaista elementtiä. Havainnollistamme analyysikehikkoa kahden tapausesimerkin avulla.

Analyysikehikko on käyttökelpoinen benchmarking-prosessin alkuvaiheessa. Artikkelissa kehitetyn mallin avulla voidaan (harjaantumisen kautta) nopeasti analysoida vieraita organisaatioita ja päätellä, mitkä mielenkiinnon kohteina olleet elementit kohdeorganisaatioissa ovat mahdollisia ja/tai hyödyllisiä oppimisen ja/tai tieto-taidon siirron kohteita.

### Johdanto

Organisaatioiden oppiminen on tunnustettu merkittäväksi kilpailukykytekijäksi nykyisessä tietointensiivisessä taloudessa, jossa tavarat ja palvelut perustuvat yhä useammin tietoon. Oppimisen edistämiseksi organisaatiot käyttävät useita erilaisia oppimismekanismeja, joista yksi keskeisimmistä on benchmarking. Benchmarkingista onkin tullut yksi yleisimmin käytetty johtamisen työkalu, jota hyödynnetään eri tarkoituksiin, eri organisaatiotyypeissä ja eri toimialoilla (ks. Anand et al. 2008, 258).

Huolimatta siitä, että benchmarking on tärkeä ja yleisesti käytetty johtamisen työkalu organisaation oppimisessa, markkinoinnin kehittämässä sitä on käytetty toistaiseksi suhteellisen vähän. Markkinoinnin on todettu olevan yksi vähiten benchmarkattu liiketoimintaprosessi ja -kyvykkyys (Akdeniz et al. 2010, 152) huolimatta siitä, että benchmarking sinällään edustaa markkinaperusteista oppimista.

Viime aikoina ilmiö on herättänyt kiinnostusta myös markkinoinnin kirjallisuudessa ja aihealueesta on keskusteltu vilkkaasti. Benchmarking-menetelmää on käsitelty erityisesti markkinoinnin kyvykkyysiin (Vorhies & Morgan 2005), alihankkijaverkoston kokoonpanoon (Moser et al. 2011) ja edustajaverkoston (Akdeniz et al. 2010) kohdistuvissa tutkimuksissa. Kaikissa näissä tutkimuksissa sovelletulla benchmarking-mallilla on ollut keskeinen rooli, mutta mallin sisältö on jäänyt vähäiselle huomiolle huolimatta siitä, että menetelmällä on todettu olevan tärkeä rooli tutkimuksissa.

Edellisestä puutteesta johtuen keskityimme tässä paperissa tarkastelemaan erityisesti benchmarking-menetelmää. Olemme päätyneet tarkastelemaan benchmarking-toimintaa ja -käsitteitä paitsi yleisen talousteorian ja historiatieteen näkökulmasta erityisesti myös markkinoinnin näkökulmasta sen vahvan kulttuurisidonnaisuuden vuoksi. Tavoitteena on kuvata benchmarking-malli eli tuottaa analyttinen viitekehys mielenkiintoisten oppimisen kohteiden tunnistamiseen benchmarking-menetelmän avulla. Pyrimme selvittämään, millainen benchmarking-metodi voi olla erityisesti niissä tilanteissa, joissa benchmarking-tilanne syntyy yllättäen. Lisäämällä ymmärrystä näistä benchmarking-mallin osa-alueista tuotamme uutta tietoa erityisesti ko. menetelmää käsittelevään markkinoinnin kirjallisuuteen.

Seuraavaksi käsittelemme artikkelissa benchmarking-määritelmän ja asemoimme ilmiön benchmarking-prosessiin. Sen jälkeen kuvaamme menetelmän kehittämisessä hyödynnettävät lähestymistavat. Sitten ehdotamme benchmarking-metodin analyysikehikon ja havainnollistamme sitä tapausesimerkeillä. Lopuksi esitämme johtopäätökset.

### Benchmarking-käsitteen määrittely

Benchmarking on määritelty hyvin monella tavalla. Tutkijat ovat tunnistaneet kirjallisuudesta jopa 49 erilaista benchmarking-määritelmää (Nandia & Banwetia 2000, siteerattu artikkelissa Anand & Kodal 2008).

Markkinoinnin kirjallisuudessa benchmarking yleensä määritellään prosessiksi, jossa arvioidaan ja jäljitellään parhaiten toimivien yritysten tuotteita, palveluja ja prosesseja. Vertaamalla yrityksen toimintatapaa tiettyjen tekijöiden suhteen kilpailijoiden vastaavaan toimintaan yrityksellä on mahdollisuus oppia ja keskeisten muutosten toimeenpanon myötä edistää suoritustaan esim. parantamalla laatua tai vaikkapa vähentämällä kustannuksia (Akdeniz et al. 2010).

Benchmarking-prosessin on tunnistettu sisältävän seuraavat kahdeksan eri vaihetta: (1) osioiden eli prosessien, toimintojen ja tekijöiden ja niiden ominaispiirteiden tunnistaminen, (2) käytettävän benchmarking-muodon valinta eli valitaanko yleinen, toiminnallinen, kilpailullinen vai sisäinen tapa toteuttaa benchmarking, (3) benchmarking kohteen valinta eli kuka tai mikä (yritys, toimiala vai prosessi) valitaan vertailun kohteeksi, (4) erityisistä benchmarking-arvoista päättäminen tietoa keräämällä (survey-tutkimukset, haastattelut, yritysjulkaisut, muut tietolähteet) ja analysoimalla, (5) parhaista käytänteistä päättäminen suhteessa jokaiseen benchmarking-osioon, (6) sovelluksen kohteena olevan prosessin arviointi ja päämäärien tai parannustavoitteiden määrittely, (7) suunnitelmien toimeenpano ja tulosten seuranta sekä (8) sisäisen perustan uudelleen kalibrointi (Akdeniz et al. 2010).

Huolimatta siitä, että benchmarking-prosessi on saanut useita määritelmiä ja sen on todettu sisältävän monia yksittäisiä vaiheita, yleisesti hyväksytyyn määritelmän mukaan benchmarking-prosessi sisältää muutaman avainteen. Tätä periaatetta noudattaen tässä paperissa benchmarking määritellään prosessiksi, jossa on tunnistettavissa seuraavat vaiheet (Niittymäki & Tenhunen, 2011):

- Eritellään ja valitaan oman valitun prosessin hyviä ja huonoja puolia (ns. kiinnostavat osiot) ennalta.
- Arvioidaan vastaavia osioita eri benchmarking -kohteiden tapauksessa.
- Opitaan parhaiden vertailukohteiden toimintamalleista.
- Asetetaan itselle kehitystavoitteita.
- Sovelletaan omaan toimintaan.
- Vakiinnutetaan ja arvioidaan.

E erityisen kiinnostava vaihe tämän paperin näkökulmasta on prosessin alkuvaihe, jolloin tunnistetaan kiinnostavat osiot ja niiden ominaispiirteet sekä arvioidaan niitä. Benchmarkingin kohteiksi valitut kiinnostavat osiot voidaan valita vapaasti, kuitenkin siten, että ne ovat valideja ja relevantteja kulloiseenkin tarkoitukseensa käytettävissä olevan ajan ja muiden resurssien puitteissa. Valitut kiinnostuksen kohteet edustavat Habermasin luokittelussa hermeneuttista (praktista) tiedon intressiä (Habermas, 1994).

## Kausaalinen ja historiallinen lähestymistapa ilmiön ymmärtämiseen

Kausaalisuus tarkoittaa yleisesti syy-seuraussuhdetta. Kausaalisen lähestymistavan mukaan ilmiö selitetään syillä, joiden uskotaan aiheuttavan ilmiön. Selitysten kehikkona toimivat yleiset lait. Kausaalisuuden lisäksi laajasti ottaen muissakin tieteenfilosofisissa lähestymistavoissa (kuten tieteellinen selittäminen, funktionaalinen selittäminen ja intentionaalinen selittäminen) esiintyvät elementit voidaan tarkoitushakuisesti luokitella myös syiksi ja seurauksiksi.

Fysiikassa, matematiikassa ja muissa sellaisissa tieteissä, joissa deduktio on keskeinen tieteen päättelymetodi, kausaalisuus voidaan usein selkeästi määritellä. Joissain psykologiseen tutkimukseen liittyvissä tilanteissa eri syiden väliset yhteydet ovat sen sijaan monimutkaisia. Esimerkiksi evoluution huomiointi ei tarkoita, että käyttäytyminen olisi ennalta määrättyä tai että se motivoituisi biologisen kelpoisuuden mukaan. Usein evolutiiviset selitykset ovat (vain) tilastollisia (Tinbergen, 1963).

Indeterminismin tarkoittamaa todellista satunnaisuutta kuitenkin esiintyy, eikä kaikkea voi selittää syillä, vertaa Heisenbergin vuonna 1927 esittämään kvanttimekaniikan epätarkkuusperiaatteeseen (Griffiths, 2005). Tämä rajoittaa käsillä olevan mallin käyttöä, suunnaten huomion selitettävissä oleviin ilmiöihin.

Tenhunen ja Niittymäki ovat käyttäneet kausaalista analyysiä tutkiessaan yrittäjämäisiä yrityskulttuureja (Tenhunen – Niittymäki, 2011). Yrittäjämäisyyttä esiintyy eniten organisaatioissa, joissa on innostunut henkilökunta, vähän muodollisia ohjeistuksia, erehtyminen sallitaan, aloitteellisuutta arvostetaan ja keskinäinen luottamus on korkea.

Historiallisessa lähestymistavassa syy-seuraus -suhde keskittyy ilmiön ymmärtämiseen ja tulkintaan kontekstiaan vastaan eli ilmiöiden tarkastelu on tiukasti sidoksissa asiayhteyteensä. Syy-seuraus – suhteiden esille tuominen kontekstissaan on historian tutkimuksen keskeisiä periaatteita. Historian tutkimuksessa tärkeää on juuri ilmiön konteksti, sillä ilmiö on aina sidoksissa johonkin eikä suinkaan irrallinen muista asioista. Historian tutkimuksen ydin on pohtia tai selvittää, miten ilmiö liittyy kontekstiinsa ja aikaansa (Autio-Sarasma, 2008.)

Historiallisen näkökulman mukaan ottaminen on innostanut yhä enemmän myös taloustieteiden ja liiketaloustieteiden tutkijoita. Länsimainen talousteoria, erityisesti matemaattinen taloustiede, on pitkään käyttänyt talousjärjestelmien kvantitatiivista mallintamista hyväkseen. Perinteinen taloustieteellinen näkökulma on laajentunut myöhemmin taloushistorialla eli toisin sanoen taloushistoriaa pidetään yleisesti taloustieteen haarana. Tyypillisesti taloushistoriallinen tarkastelu kohdistuu kansantalouksiin ja niiden historialliseen kehitykseen (mm. Cameron 2002). Taloushistoria käyttää tutkimuksissaan sekä historian menetelmiä että talousteorioiden sovelluksia.

Viime aikoina historiallisen näkökulman mukaan ottaminen on innostanut myös liiketaloustieteen tutkijoista ja erityisesti mm. laskentatoimen tutkijoita (Pajunen 2011). Liiketaloudellisessa tutkimuksessa on havaittu, että sama ilmiö voi saada erilaisia merkityksiä erilaisissa yhteyksissä. Carnegie & Napier (2002) ehdottavat liiketaloudelliseen historian tutkimukseen ajallisen dimension oheen otettavaksi myös maantieteellistä vertailua, sillä maantieteellinen vertailu näyttäisi auttavan löytämään laajemmasta kontekstista selittäviä tekijöitä tutkittaville ilmiöille (Carnegie & Napier, 2002).

Näihin matemaattisiin taloustieteellisiin malleihin sisältyvät tulosmuuttujat ovat luonteeltaan sisäisiä endogeenisiä muuttujia, joiden taso, kesto tai merkitys ratkeaa osana mallin ratkaisua. Ennen mallin laadintaa ja ratkaisua päätetään ns. ulkoisista eksogeenisistä muuttujista sekä niiden arvojen vaihteluväleistä, vaikutuskerroista ja/ tai kestosta. Esimerkiksi yhden kansantalouden tasapainomallissa endogeenisiä muuttujia voivat olla tulotaso, kulutuksen taso ja säästämisen taso; ja eksogeenisiä muuttujia saattavat edustaa vientikysyntä ja valuuttakurssien suhteet.

Yhteiskuntien analyysissa on oletettu, että yhteiskunnan jäsenten elämässä useimpia puolia määräävät yhteiskunnan sisäsyntyiset, endogeeniset, tekijät; ja että on mahdollista tehdä varsin selvä raja näiden sisäisten tekijöiden ja ulkoisten tekijöiden välille. (Lash & Urry, 1988).

Järjestelmän synnyttämä ilmiö leimautuu sisäsyntyisesti järjestelmäänsä. Esimerkiksi Lorenz määritteli leimautumisen tarkastelemalla kuoriutunutta hanhenpoikasta, joka leimautuu ensimmäiseen näkemäänsä

liikkuvaan esineeseen (Lorenz, 1973). Samoin jokainen inhimillinen olento on kaikilla historian ja esihistorian asteilla syntynyt yhteiskuntaan ja pienestä pitäen ollut yhteiskunnan muovailtavana (Carr, 1961).

Kriteerinä ilmiön endogeenisuuden tai eksogeenisuuden arvioinnissa on päätellä, muuttuuko ilmiö ympäristön mukana. Tällaista pohdintaa on suorittanut biologisissa tarkasteluissa mm. Ernst Mayr (Mayr, 2003).

Liiketaloustieteessä esimerkiksi Oviattin ja McDougalin kehittämä kansainvälistymismalli ”Four Building Blocks Framework FBBF” erittelee yritysten kansainvälistymiseen liittyviä asioita selvästi ulkoisten ja sisäisten tekijöiden avulla (poliittinen ympäristö, toimialan tilanne, yrityskohtaiset vaikuttimet ja yrityksen johtotiimin toiminta). Teorian osoittamien blokkien merkitystä voidaan esimerkiksi benchmarkingin yhteydessä eritellä ja tuloksena aikaansaada käsitys yritysten tosiasiallisista rajoista kehitysaskelitaan koskevista päätöksistä. (Oviatt & McDougal, 1999).

Historian tutkimuksessa syy-seuraus -suhde keskittyy ilmiön ymmärtämiseen ja tulkintaan kontekstiaan vastaan. Ainutlaatuisen erottaminen yleisestä on kuitenkin vaikeaa. Hämmästyttävän samankaltaiset tapaukset, jotka sattuvat vain eri historiallisissa ympäristöissä, vievät täysin erilaisiin lopputuloksiin. – Ihmisen käyttäytymisen tutkimisessa saattaa olla aivan erilaisia vaikeuksia kuin luonnontieteilijä työssään kohtaa. Pohjimmiltaan luonnon ja ihmisen tutkimisen metodit eivät kuitenkaan eroa toisistaan. Jotta lainkaan ymmärtäisimme, mitä ympärillämme tapahtuu, meidän on pidettävä selviönä, että kaikella on syynsä (Carr, 1961).

### **Benchmarking-analyysikehikko**

Benchmarking -tutkimuksissa on usein päädytty pohtimaan, missä määrin jokin havaittu seikka on historiallisen sattuman tulosta ja missä määrin se on selitettävissä muilla historiallisilla havainnoilla ja/tai tulkinnoilla. Historian tutkimuksessa tämä on tyypillistä. Liiketaloustieteen piirissä, esimerkiksi yritysten laatutyöskentelyssä, on olennaista erojen ja syiden määrittely ja analysointi. Olennaista on löytää ne tekijät, jotka kumppaniyksikön toimissa johtavat parempaan tulokseen.

Seuraavassa benchmarking -analysointimallissa tarkastellaan benchmarkingiin valittuja kiinnostavia osioita, yhtäältä kausaalisesti erotellen toisistaan syitä ja seurauksia ja toisaalta historiantutkimuksen periaatteita soveltaen ja/tai taloustieteellisen malliteorian mukaisesti erottelemalla toisistaan sisäisiä ja ulkoisia ilmiöitä. Kiinnostavien osioiden analyysikehikko on esitetty alla olevassa Taulukossa 14.

Taulukko 14. Kiinnostavien osioiden analyysi uudella benchmarking metodilla.

## Kiinnostavien osioiden analyysi

		<i>Historiallinen näkökulma</i>	
		Sisäsyntyiset endogeeniset tekijät	Ulkopuoliset eksogeeniset tekijät
<i>Kausaalinen näkökulma</i>	Syyt	Ympäröivät olosuhteet	Laaja-alaiset vaikutteet
	Seuraukset	Jähmeät integroituneet elementit	Modulaariset adaptiiviset elementit

Malli luokittelee benchmarking -havainnot yhtäältä

- kausaalisuutta etsien syiden ja seurausten luokkiin ja toisaalta
- historiallisiin sisäsyntyisiin (endogeenisiin) ilmiöihin ja ulkopuolisten vaikutusten aikaansaamiin (eksogeenisiin) ilmiöihin.

Kausaalista tarkastelutapaa täydentää kohteiden analysointi jakamalla sekä syyt että seuraukset kahteen lohkoon: endogeenisiin (sisäisiin) ja eksogeenisiin (ulkoisiin) tekijöihin.

Sisäsyntyiset tarkasteltavaan ilmiöön vaikuttavat tekijät määräytyvät tarkasteltavan organisaation tai järjestelmän sisällä eikä niitä oteta annettuna mallin ulkopuolelta. Ne muovautuvat organisaation mukana. Niihin voi osallistua myös vaikuttaa. Esimerkkinä voisi olla vaikkapa korkeakoulun rahoitusrakenne, joka on muodostunut omien strategisten toimenpiteiden pohjalta ja vaikuttaa sisäsyntyisenä syynä moneen muuhun ratkaisuun.

Ulkopuoliset tekijät ovat sellaisia, jotka ovat vain selittävän seikan tai muuttujan asemassa, eli ne vaikutteet ja olosuhteet määräytyvät organisaation tai järjestelmän ulkopuolelta. Käytännössä niihin osallistuja tai koko organisaatiokaan ei voi oleellisesti vaikuttaa. Esimerkkinä tästä voisivat olla korkeakoulutoimintaa koskeva lainsäädäntö, ministeriön määräykset tai aikuiskoulutustoimintaan kohdistuva alueellinen kysyntä. Näiden merkitys on organisaation kannalta ehdottomampi.

Ilmeistä on, että sellaiset elementit, jotka ovat luonteeltaan modulaarisia ja adaptiivisia, voidaan helpommin omaksua omassa organisaatiossa. Tieto-taidon siirto onnistuu ilman ympäröivien olosuhteiden muuttamista. Modulaariset ja adaptiiviset elementit eivät ole silloin integroituneet vahvasti omaan ympäristöönsä, vaan niiden luonne on työkalua muistuttava.

Sen sijaan ne elementit, jotka ovat vahvasti historiallisen kehityksen tulosta paikallisesti, ovat voimakkaammin integroituneet ympäristöönsä, eikä niiden omaksuminen toisen organisaation käyttöön ole välttämättä mahdollista.

Esimerkiksi, kun vertaillaan ja arvioidaan benchmarkingin avulla eri maissa ja eri paikkakunnilla korkeakoulujen yritys-korkeakoulu –yhteistyömalleja markkinoinnin näkökulmasta, voidaan tarkastella mm. seuraavia kiinnostavia osioita:

- yritysten innovaatiotoimintaa edistävät toimintamallit,
- yritysten tukemisen tapoja kansainvälistymisessä,
- opiskelijoiden kansainvälisen harjoittelun organisointi ja määrä sekä
- osapuolten osallistumista kansainvälisiin toimialakohtaisiin verkostoihin.

Jotta taulukon 14 tarkoittama benchmarking -analysointitapa tulisi selkeämmäksi, rakennamme siihen kaksi toisistaan poikkeavaa esimerkkiä yllä mainitusta kiinnostuksen kohteesta kansainvälisen markkinoinnin näkökulmasta. Kiinnostuksen kohteena ovat ”yritysten innovaatiotoimintaa edistävät toimintamallit” tarkasteltavassa yliopistossa. Nämä on kuvattu taulukoissa 15 ja 16.

Taulukko 15. Analyysituloksia eräässä saksalaisessa yliopistossa vuonna 2011.

**Yritysten innovaatiotoimintaa edistävät toimintamallit eräässä  
saksalaisessa yliopistossa vuonna 2011**

		<i>Historiallinen näkökulma</i>	
		Sisäsyntyiset endogeeniset tekijät	Ulkopuoliset eksogeeniset tekijät
<i>Kausaalinen näkökulma</i>	Syyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kansainväliseksi kehittynyt tiedeyhteisö</li> <li>▪ Yliopiston autonomia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kansainväliset tutkijaverkostot</li> <li>▪ Teollisuuden kasvaneet investoinnit alueella</li> </ul>
	Seuraukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tutkielmia yritysaiheista</li> <li>▪ Sekä laadullista että määrällistä tutkimusta</li> <li>▪ Yritysten toimeksiantoja tutkimusyksiköille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Yrityslähtöisiä EU-hankkeita</li> <li>▪ PPP (Public-Private-Partnership) tutkimusyksiköitä</li> </ul>



Taulukko 16. Analyysituloksia eräässä venäläisessä yliopistossa vuonna 2011.

**Yritysten innovaatiotoimintaa edistävät toimintamallit eräässä  
venäläisessä yliopistossa vuonna 2011**

		<i>Historiallinen näkökulma</i>	
		Sisäsyntyiset endogeeniset tekijät	Ulkopuoliset eksogeeniset tekijät
<i>Kausaalinen näkökulma</i>	Syyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiedeyhteisö vahvasti slaavilainen</li> <li>▪ Tutkimuksen kieli venäjä</li> <li>▪ Yliopiston autonomia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kansalliset tutkijaverkostot</li> <li>▪ Suuria yrityksiä pidetään merkityksellisimpinä</li> <li>▪ Rajojen avautuminen</li> </ul>
	Seuraukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lähes kaikki tutkielmat deduktiivisia ja positivistisia</li> <li>▪ Yritysten toimeksiantoja ei juuri ollenkaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hakeutumista kansainvälisiin verkostoihin</li> <li>▪ Laadullisen tutkimuksen opiskelua</li> <li>▪ Haetaan näyttöjä</li> </ul>

Yllä kuvattu analysointitapa saattaa olla nopea, koska luokitteluja on vain kaksi. Jos benchmarkingin kohteeksi on valittu monimutkainen asia tai jokin ei silmin nähtävissä oleva osio, saattaa analyysi viedä pidemmän ajan. Benchmarkingin suorittajalle on eduksi, jos hän on perehtynyt ko. maan, alueen ja kohteen taustoihin. Esimerkiksi kuuluminen entisiin IVY-maihin näyttäisi selittävän ainakin osittain korkeakoulujen menettelytavat yritysten innovaatiotoimintaa edistävien toimintamallien käytössä.

### Johtopäätöksiä

Totesimme artikkelin alussa, että benchmarking-menetelmä on vähän käsitelty aihealue markkinoinnissa, vaikka se on yleisesti tunnistettu. Täyttääksemme tätä tutkimusaukkoa, kehitimme benchmarking-analyysikehikon, jonka avulla voidaan lisätä ymmärrystä benchmarking-metodeista erityisesti markkinoinnin kirjallisuudessa.

Artikkelissa kehittämämme benchmarking-analyysikehikko perustuu yleisen taloustieteen kausaaliseen lähestymistapaan ja historiatieteen historialliseen lähestymistapaan. Tarkastelimme analyysikehikkoa erityisesti markkinoinnin näkökulmasta sen vahvan kulttuurisidonnaisuuden vuoksi. Havainnollistimme menetelmän soveltuvuutta kahden tapausesimerkin avulla, jotka käsitelivät innovaatiotoimintaa saksalaisessa ja venäläisessä yliopistossa.

Osoittamamme analyysikehikko soveltuu erityisesti kiinnostavien osioiden tunnistamiseen ja analysointiin benchmarking-prosessin alkuvaiheessa sellaisissa tilanteissa, jotka tulevat eteen sattumalta. Artikkelissa kehitetyn mallin avulla voidaan (harjaantumisen kautta) nopeasti analysoida vieraita organisaatioita ja päätellä, mitkä mielenkiinnon kohteina olleet elementit kohdeorganisaatiossa ovat mahdollisia ja/tai hyödyllisiä oppimisen ja/tai tieto-taidon siirron kohteita.

Benchmarking -tilanne saattaa syntyä yllättäen, mutta kokeneempi vierailija osanee varautua siihen selvittämällä etukäteen vierailukohteesta ja sen toimintaympäristöstä sellaisia seikkoja, joilla voi olla syy-yhteyksiä erilaisuuteen muihin yhteisöihin verrattuna. Analyysikehikon käyttäminen nopeasti syntyvässä benchmarking -tilanteessa voi olla tuloksellista, olematta kuitenkaan liian pinnallista.

Ilmeistä on, että sellaiset elementit, jotka ovat luonteeltaan modulaarisia ja adaptiivisia, voidaan helpommin omaksua omassa organisaatiossa. Tieto-taidon siirto onnistuu ilman ympäröivien olosuhteiden muuttamista. Modulaariset ja adaptiiviset elementit eivät ole silloin integroituneet vahvasti omaan ympäristöönsä, vaan niiden luonne on työkalua muistuttava.

Sen sijaan ne elementit, jotka ovat vahvasti historiallisen kehityksen tulosta paikallisesti, ovat voimakkaammin integroituneet ympäristöönsä, eikä niiden omaksuminen toisen organisaation käyttöön ole välttämättä mahdollista.

Akdeniz, M. Billur – Gonzalez-Padron, Tracy – Calantone, Roger J. (2010)

An integrated marketing capability benchmarking approach to dealer performance through parametric and nonparametric analyses, *Industrial Marketing Management*, 39, 150-160, 2010.

Anand, G. – Kodali, Rambabu (2008)

Benchmarking the benchmarking models, 15, 3, 257-291, 2008.

Autio-Sarasmo S. (2008) Historiantutkimus, tutkimusprosessi.

[http://www.enorssi.fi/virmo/virmo-1/kashisnet/kasvatuksen-historian-tutkimus/kasvatuksen\\_historian-tutkimusprosessi/](http://www.enorssi.fi/virmo/virmo-1/kashisnet/kasvatuksen-historian-tutkimus/kasvatuksen_historian-tutkimusprosessi/)

Cameron, Rondo (2002) *Maailman taloushistoria: Paleoliittiselta kaudelta nykypäivään.* (A concise economic history of the world: From paleolithic times to the present, 1993, 4. alkukielinen laitos 2002.) Suomentanut Tapio Helen. Julkaisija: Suomen historiallinen seura. Porvoo Helsinki Juva: WSOY, 1995. ISBN 951-0-19102-7.

Carr, Edward Hallet (1961) *Mitä historia on.* Kustannusyhtiö Otava, Helsinki 1961.

David J. Griffiths (2005) "3.5", *Introduction to Quantum Mechanics*, 2. painos. Pearson, 2005.

ISBN 0-13-191175-9.

Carnegie, G.D. & Napier, C.J. (2002) Exploring comparative international accounting history. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol 15, No 5, 689-718.

Habermas, Jürgen (1994) *Järki ja kommunikaatio: Tekstejä 1981–1989.* Valinnut ja suomentanut

Jussi Kotkavirta. 2. uudistettu painos. Eurooppalaisia ajattelijoita -sarja.

Helsinki: Gaudeamus, 1994. ISBN 951-662-589-4.

Hotanen, J. & Laine, R.O. & Pietiläinen S. (2001) *Benchmarking-opas. Opi hyviltä esikuvilta.* Helsinki, Suomen Laatu-keskus Koulutuspalvelut Oy.

Kleemola, Anne (2005) *Group benchmarking as a Model for Knowledge Creation in Supply Management Context.* Tampereen teknillinen yliopisto, Julkaisu 555. Tampere 2005.

Konrad Lorenz (1973) *Peilin kääntöpuoli: Tutkielma inhimillisen tiedon luonnonhistoriasta.* (Die Rückseite des Spiegels: Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens, 1973.) Suomentanut Anto Leikola. Helsinki: Tammi, 1977. ISBN 951-30-3166-7.

Lash, Scott & Urry, John (1988) *The End of Organized Capitalism*. Gerrards Cross: Policy Press, 1988.

Mayr, Ernst (2003) *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution and Inheritance*,

Harvard University Press, 1982. Twelfth printing, 2003.

Moser, Roger – Kern, Daniel – Wohlfarth, Sina – Hartmann, Evi (2011)

Supply network configuration benchmarking: Framework development and application in the Indian automotive industry, *Benchmarking: An International Journal*, 18, 6, 783-801, 2011.

Tenhunen Lauri & Niittymäki Seppo (toim.)(2011) *ROCKET -hankkeen 1. väliraportti*. ISBN 978-951-784-538-0,

HAMKin julkaisuja 1/2011.

Oviatt, B.M. – McDougal, P.P. (1999) *A Framework for Understanding Accelerated International Entrepreneurship*. Published in Rugman, A. M. & Wright, R. W. (Eds.), *Research in Global Strategic Management: International Entrepreneurship*, Stamford, CT: JAI Press, 23-40. 1999.

Pajunen, Kati (2011) *Historiantutkimus vartenotettavana vaihtoehtona laskentatoimen tutkimuksessa*. LTA, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu kampus, 2011.

Tinbergen, Niko (1963) *On aims and methods of ethology*, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20, 410-433, 1963.

Vorhies, Douglas W. – Morgan, Neil A. (2005) *Benchmarking Marketing Capabilities for Sustainable Competitive Advantage*, *Journal of Marketing*, 69, 80-94, 2005.

## 5.8 Kansainvälistymisen työkalupakki (Tenhunen, Niittymäki)

*(Lauri Tenhunen ja Seppo Niittymäki, Hämeen ammattikorkeakoulu)*

Hankesuunnitelmassa esitettiin suunnitelma ns. työkalupakin rakentamisesta. Hankkeen tuloksia voidaan tulkita tuon asetelman kautta. Artikkelissaan Rocket Tools Box, Tenhunen-Niittymäki (2012) kuvaavat Rocket -työkalupakkia.

Rocket -työkalupakin kehikko (pakki) muodostuu niistä innovatiivisista pedagogisista rakenteista, joita aktiivisesti voidaan käyttää yhteistyössä yliopistojen ja yritysten kesken. Tunnetuin näistä lienee CDIO, joka sisältää opintojen aikana runsaasti projekteja ja harjoittelua osana erityyppisiä yritys yhteistyötapoja.

Hankkeessa kehitetyt kansainvälistymisen toimintamallit, palveluratkaisut ja tuotteet voidaan analogisesti rinnastaa työkaluihin, joita työkalupakeissa pidetään. Hankkeen aikana laaditut lähes neljäkymmentä artikkelia kuvaavat niitä henkisiä työkaluja, joita hankkeessa on kehitetty. Erityisesti kansainvälistymisen työkalujen käytössä on huomioitava, että käyttäjän tulee opetella ja osata ao. työkalujen käyttö, mahdollisesti harjoitella niitä käyttämään ja ymmärtämään saavutettavissa olevia kehitystuloksia.

Rocket -hankkeessa laaditut kansainvälistymisen työkalut perustuvat suurelta osin verkostotyöskentelyyn. Tällöin kansainvälistymisprosessissa ovat mukana kohdemaan asioita hyvin tuntevia henkilöitä, jotka työskentelevät osana verkostoa.

Yritysten kansainvälistymiseen liittyviä hyviksi koettuja ”Rocket -työkalupakkiin” sisältyviä hanketuloksia voidaan osoittaa ainakin seuraavat:

- MAYOR –toimintamalli. MAYOR -konsepti (Niittymäki-Tenhunen, 2010) tarkoittaa kohderyhmän yritysten lähestymistä luottamusta herättävällä tavalla pormestarikontaktien kautta. MAYOR -konsepti toimii hyvin mm. entisissä Itä-Euroopan maissa ja Kiinassa, joissa kollektivistinen päätöksenteko on tuttu ja luonteva tapa toimia. Näissä maissa henkilösuhteilla on suurempi merkitys liiketoiminnassa kuin länsimaissa.
- Metnet -verkostotyöskentely. Verkostotyöskentelyn suhteellisen vaivattomasti voidaan löytää sopivia kontakteja kohdemaista. Esimerkiksi yliopistokontaktit ovat usein merkittävässä asemassa omissa alueellisissa innovaatioympäristöissään. Olemassa olevan verkoston avulla voidaan löytää uusia toimivia kontakteja ja liiketoiminnan eri osien kehittämiskumppaneita riskittömästi. Verkoston tuki uusilla markkinoilla etenkin kaukaisempien kohteiden osalta on varsin merkityksellinen (Johanson – Mattsson, 1993).
- Kulttuurierojen ymmärtäminen. Hankkeessa on valmistunut mm. Rina Baon (2011) laatima käsikirja oppaaksi Kiinaan suuntaaville suomalaisille yrityksille. Tenhunen ja Niittymäki ovat kehittäneet menetelmää, jolla organisaatiokulttuuria voi kehittää sisäistä yrittäjyyttä suosivaksi ja monikulttuurisuutta ymmärtäväksi erityisesti kiinalaisen kulttuurin osalta, vrt. Confucian Gentleman ja sisäisen yrittäjän ominaisuudet (Tenhunen-Niittymäki 2012). Luottamuksen rakentamisen toimintamalli Venäjän liiketoiminnanassa on kuvattu pääpiirteittäin tässä raportissa ja tarkemmin tämän raportin osiossa 2.
- Johdon sitoutuminen. Vain sellaiset hankkeet voivat onnistua hyvin, joissa yrityksen johto on sitoutunut ja ajattelee pitkäjänteisesti kansainvälistymisestä. Tämä seikka tuli vahvasti esiin erityisesti Venäjälle suuntaavien yritysten tavoitteiden asettelussa (mt. 71-74).

## Lähteet

Bao, R. (2011) *A Bite-Sized Guide to Chinese Businessmanners*. Turku UAS.

Hotanen, J. & Laine, R.O. & Pietiläinen S. (2001) *Benchmarking-opas. Opi hyviltä esikuvilta*. Helsinki, Suomen Laatu keskus Koulutuspalvelut Oy.

Johansson, J. – Mattsson (1993) *Internationalisation in industrial systems – a network approach*. Reprinted (1993) in: P. Buckley & P. Ghauri (eds), *The internationalisation of the firm*, 303 . 321. London: Academic Press Ltd. 1993.

Kleemola, Anne (2005) *Group benchmarking as a Model for Knowledge Creation in Supply Management Context*. Tampereen teknillinen yliopisto, Julkaisu 555. Tampere 2005.

Tenhunen, L. & Niittymäki, S. (2010). *ROCKET -hankkeen workshop*. Hämeenlinna 19.3.2010.

Tenhunen Lauri & Niittymäki Seppo (toim.) (2011) *ROCKET -hankkeen 1. väliraportti*. ISBN 978-951-784-538-0, HAMKin julkaisuja 1/2011.

Tenhunen Lauri & Niittymäki Seppo (toim.) (2012) *ROCKET -hankkeen 2. väliraportti*. ISBN 978-951-784-539-4, HAMKin julkaisuja 2/2012.

Tenhunen, Lauri & Niittymäki, Seppo (2012) *Developing Corporate Entrepreneurial Cultures: Inspirations from the Confucian Gentleman*. Chapter 33 in *Learning Management and Leadership from Ancient East and West Philosophy*. Editors: Gregory P. Prastacos, Fuming Wang, Klas Eric Soderquist. ISBN: 978-3-642-32444-4 (Print) 978-3-642-32445-1 (Online), 505-523. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.

Oviatt, B.M. – McDougal, P.P. (1999) *A Framework for Understanding Accelerated International Entrepreneurship*. Published in Rugman, A. M. & Wright, R. W. (Eds.), *Research in Global Strategic Management: International Entrepreneurship*, Stamford, CT: JAI Press, 23-40. 1999.

Vorhies, Douglas W. – Morgan, Neil A. (2005) *Benchmarking Marketing Capabilities for Sustainable Competitive Advantage*, *Journal of Marketing*, 69, 80-94, 2005.

## 6. YHTEENVETO JA MERKITTÄVIMMÄT TULOKSET (TENHUNEN, NIITYMÄKI)

*(Lauri Tenhunen ja Seppo Niittymäki, Hämeen ammattikorkeakoulu)*

Monessa Etelä-Suomen alueellisessa elinkeinostrategiassa ja ohjelmassa korostettiin Rocket-hankkeen alkaessa ja korostetaan edelleen innovaatiotoimintaan panostamista ja yritysten kansainvälistymisen edistämistä.

Turun alueella osaamiskeskusohjelmassa vuosille 2006 - 2013 oli asetettu koordinoititavoite metallialaan vahvasti liittyvään meriklusteriin.

Kymenlaaksossa yhtenä avaintoimialana maakuntaohjelmassa on edelleen metalli- ja konepajateollisuus. Kymenlaaksossa tavoitteena on ollut vahvistaa kehittämispanoksilla kansainvälistyvää yritystoimintaa sekä parantaa liiketoimintaosaamista ja kilpailukykyä. Lisäksi tavoitteena on ollut kehittää yrityksiä palvelevaa alueellista innovaatiojärjestelmää ja tukea verkostoitumista.

Etelä-Karjalassa liiton toimintaohjelma on korostanut kansainvälistymistä. Vetureina toimivat alueen suuret yritykset ja läheinen Venäjä. Työpaikkojen luomiseksi ja yrittäjyyden lisäämiseksi alueellisen ohjelman tavoitteeksi on asetettu innovatiivisuuden lisääminen.

Itä-Uudenmaan maakuntaohjelma on korostanut kansainvälistymisen edellytysten rakentamista.

Hämeessä yhtenä avaintoimialana maakuntaohjelma mainitsee teräs- ja konerakentamisen, jonka alueella osaamista, innovaatiotoimintaa ja klusterimuodostuksen edellytyksiä kehitetään. Yrityspalvelujen kehittämisessä Hämeessä panostetaan yritysten kansainvälistymistä palveleviin ja auttaviin toimintoihin.

Länsi-Uudenmaan maakuntaohjelman tavoitteena on ollut pk-yritysten osaamisen, kasvun ja kansainvälistymisen vahvistaminen seudullisen yrityspalveluverkoston avulla.

Rocket-hanke on omalta osaltaan vastannut maakunnallisissa strategioissa ja kehittämisohjelmissa esitettyihin tavoitteisiin tuottamalla runsaasti alueellisten tavoitteiden asettelua vastaavia palveluja, tuotteita ja uudenlaista varautumista tulevaisuuden kehittämistarpeisiin korkeakoulujen ja yritysten yhteistyössä.

Hankkeen avulla on tehty pysyviä rakenteellisia muutoksia osallistuviin korkeakouluihin. Parhaat hankkeessa kehitetyistä toimintamalleista juurrutetaan jatkossa pysyväksi toiminnaksi. Tätä työtä on tehty myös hankkeen aikana ja tehdään sen jälkeenkin. Osallistuvien korkeakoulujen tavoitteet hankkeessa liittyvät oman toiminnan kehittämiseen hanketavoitteiden mukaisesti.

Laadullisesti tarkastellen Rocket -hanke on aikaansaanut mm. seuraavia tuloksia:

- Suomalaisen metalli- ja koneteknologia-alan yritysten verkottunut kansainvälistyminen on nopeutunut. Korkeakouluilla on entistä paremmat valmiudet vaativaan kehitystyöhön yhdessä yritysten kanssa niiden kansainvälistymistavoitteiden mukaisesti niin kotimaassa kuin kansainvälistymisen kohdemaissakin.
- Tekninen ja taloudellinen innovaatiotoiminta metalli- ja koneteknologia-alan yritysten ja korkeakoulujen kesken on aktivoitunut entisestään. Tätä edistävät erityisesti ne korkeakouluissa käyttöön otettavat insinööriopetuksen pedagogiset CDIO -mallin sovellutukset, joita Rocket -hankkeessa on laadittu mukana olevissa korkeakouluissa.
- Hanke on edistänyt ja edistää kansainvälistä kauppaa ja aikaansaa maiden välisiä investointimahdollisuuksia uusien kansainvälisten yhteistyömallien kautta. Rocket -hankkeen induktiivinen kehitystyö on auttanut monia teknologiateollisuuden yrityksiä saavuttamaan uusia markkina-aloja ja asiakkaita kohdemaissa.

- Hankkeessa on aikaansaatu ja vahvistettu metalli- ja koneteknologia-alan yritysten liiketoiminnan kehittämistä palvelevia verkostoja. Hankkeessa on vahvistettu erityisesti toimivia verkostoja, kuten Metnet ([www.hamk.fi/metnet](http://www.hamk.fi/metnet)). Sen lisäksi yritysکوhtaaisesti on liiketoimintaperusteisesti aikaansaatu ns. kertakäyttöverkostoja, joiden avulla on avattu uusia asiakassuhteita. Hankkeen aikana kehittynyt korkeakoulujen yhteistyöverkosto on esitetty hankkeen web-sivulla [www.hamk.fi/rocket](http://www.hamk.fi/rocket).
- Hankkeen avulla on luotu ajan myötä uusia edellytyksiä työllisyyden parantumiselle, liiketoiminnan kasvua vastaavalla tavalla.
- Tiedottaminen hankkeen aikaansaamista tuloksista on ollut aktiivista. Hankkeessa on laadittu 37 artikkelia ja julkaisua. Nämä ovat suurelta osin liiketoimintalähtöisiä ja niiden esittelemiä toimintamalleja voidaan käyttää innovaatio- ja kansainvälistymistoimissa monin tavoin hankkeen jälkeenkin. Kehitystyö on osin tapahtunut alueellisten toimialaryhmien kanssa.
- Hankkeen aikaansaamat innovointiin liittyvät prosessointimallit kattavat sekä teknologisen innovatiivisuuden että uudet yritystoiminnan ja korkeakouluyhteistyön mallit. Ne ovat alueellisesti kattavia ja edistävät yritysten kilpailukykyä, innovaatiojärjestelmien rakentamista ja klustereiden verkottunutta yhteistyötä Suomessa ja kansainvälisesti. Eräät osat hankkeen innovaatioponnisteluista ovat olleet yhteiskunnan ja ympäristön hyvinvointitekijöitä edistäviä.
- Hanke on aikaansaanut uutta yritystoimintaa ja työllisyyttä. Kaikki määrälliset hanketavoitteet näiltä osin on ylitetty. Hanke on aikaansaanut mm. kasvavaa kansainvälistä alan yritystoimintaa, innovaatioiden kautta uusia yrityksiä ja uusia T&K-työpaikkoja. Keskeiset kansainvälistymisen ja innovaatiotoiminnan kehitysmallit perustuvat verkostoitumiseen.
- Hankkeessa on aikaansaatu korkeakouluissa pysyvään käyttöön palveluita, tuotteita, rakenteita ja toimintamalleja, jotka ovat yleistettäviä.
- Hyvä esimerkki Rocket -hankkeen tuloksista on ns. Rapid Prototyping Service (RPS) -mallin kehittäminen siten, että se hyvin palvelee yrityksiä ja samalla on oleellinen osa toimivaa CDIO -ajatuksiin perustuvaa pedagogista rakennelmaa.
- Yritysten kansainvälistymistä tukemalla Rocket -hankkeessa on lisätty markkinapotentiaalia. Vastaavasti markkinapotentiaalia on kyetty lisäämään onnistuneilla innovaatioilla, joilla on kaupallinen perusta.
- Yhteistyön lisääminen korkeakoulujen ja yritysten kesken on ollut hankkeen keskeinen lähtökohta, samoin pysyvien yhteistyörakenteiden aikaansaaminen. Tarvepohjainen innovaatiotoiminta ja kohdistettu kansainvälistyminen ovat aikaansaavat lisäarvoa sekä yrityksille että korkeakouluille.
- Lyhennettynä voidaan hankkeen vaikutukset tiivistää seuraaviin kohtiin:
  - o Yritysten ja korkeakoulujen yhteistyö innovaatio- ja T&K -toiminnassa on tehostunut
  - o Kohderyhmän yritykset kansainvälistyvät verkottuneesti
  - o Case-yritysten liikevaihto kasvaa ja uusia työpaikkoja on syntynyt
  - o Alan ympäristötietoisuus on lisääntynyt

Hankesuunnitelmassa mainittiin hankkeen tuotteena työkalupakki. Hankkeen tulokset on eräissä hankkeen artikkeleissa tulkittu ja kuvattu työkalupakin muodossa. Työkalupakki sisältää seuraavat:

- Itse pakki muodostuu CDIO -tavoitteisiin perustuviin pedagogisiin innovaatioprosessimalleihin. Nämä muodostavat järjestelmiä joiden varassa voidaan joustavasti organisoida yritysten ja korkeakoulujen valista yhteistyötä. Tämä sisältää monia yhteistyömalleja, joilla yritysten ja korkeakoulujen yhteistyömallien keskeiset toimet laboratorio-, tutkimus- ja testauspajatoiminnassa organisoidaan osana teknisten aineiden opiskelua. Muut osat tuloksista ovat analogisia pakissa oleville työkaluille.
- Yritysten tuotekehitystä nopeuttavat Rapid Prototyping -toimintamallit (fyysis-virtuaalisia 3D-arviointeja, mallien skannausta ja variaatioiden nopeaa 3D-tulostusta)
- Yritysten kansainvälistymisen resursointia induktiivisesta lähtökohdasta (liiketoiminnan kehittäminen, T&K-yhteistyö, kasvustrategiat, kasvun satulamallit, kieliteknologia, yhteistyökumppaneiden etsintää, tietojen hankkimista, yhteistyöneuvotteluja yms.) palvelevat yritysten ja korkeakoulujen yhteiset kansainväliset verkostomallit (yhteistyössä mm. Metnet -verkoston kanssa). Sen lisäksi hankkeessa on tehty yleisempiä kansainvälistymisen malleja hankkeen tutkimusosiossa. Näitä malleja on kuvattu hankkeen aikana laadituissa artikkeleissa ja seminaariesitelmissä.
- Hankkeen tutkimusosiossa on koottu tapaustutkimuksia sekä tehty vertailevaan tutkimusta hankkeessa mukana olevista yrityksistä ja esitetyistä ratkaisumalleista. Tutkimusosio sisältää myös uusia benchmarking-metodologian ratkaisuja ja benchmarkingeja.
- Hankkeessa on kehitetty yhteistoimintarakenteita, joilla kansainvälinen tutkija- ja opiskelijavaihto voi toteutua perinteistä toimintamallia tehokkaammin mm. työllistymisen näkökulmasta.
- Tiedottaminen on tapahtunut perinteisesti tiedotteiden, artikkelien ja julkaisujen laadinnan avulla, organisoimalla seminaareja ja workshoppeja sekä osallistumalla yhteistyöhön muiden alueellisten toimijoiden ja ryhmien kanssa. Kansainvälinen osallistuminen on ollut hankkeen tavoitteiden kannalta välttämätöntä. Osallistumista on tapahtunut mm. Metnet -tilaisuuksiin, erilaisten tasokkaiden kansainvälisten seminaarien esitelmijöitsijöinä ja englanninkielisinä julkaisuin. Lisäksi hankkeessa on laadittu kolme hankeraporttia.
- Alkuperäisten tavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi hankkeesta on laadittu seurantaraportit ja väliraportit vuosittain Päijät-Hämeen liitolle.

Hankkeen loppuseminaari järjestetään 16.4.2013 Hämeenlinnassa.



## **7. ROCKET-HANKKEEN TIETEELLISET ARTIKKELIT JA UUSINTAPAINOKSET (OSIO 2)**

