

Tutkimuksesta liiketoiminnaksi

TEKESin tutkimuslähtöisten liikeideoiden haku- ja
jalostusprojektien arviointi

Eija Ahola ja Kirsi LaPointe

VTT , Teknologian tutkimuksen ryhmä



ISBN 951-38-4912-0
ISSN 1235-0605
Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 1996

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 42, 02151 ESPOO
puh. vaihde (90) 4561, telekopio 456 4374, teleksi 125 175 vttin sf

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 42, 02151 ESBO
tel. växel (90) 4561, telefax 456 4374, telex 125 175 vttin sf

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 42, FIN-02151 ESPOO, Finland
phone internat. + 358 0 4561, telefax + 358 0 456 4374, telex 125 175 vttin sf

Tekninen toimitus Kerttu Tirronen

VTT OFFSETPAINO, ESPOO 1996

Ahola, Eija & LaPointe, Kirsi. Tutkimuksesta liiketoiminnaksi. TEKESin tutkimuslähtöisten liikeideoiden haku- ja jalostusprojektien arviointi. Espoo 1996, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes 1757. 61 s. + liit 5 s.

UCD 65.015.14:608.2:341.232.5

Keywords research, commerce, innovations, technology transfer, companies, evaluation, commercialization, interviews, analyzing, fibers, digital techniques

TIIVISTELMÄ

TEKES käynnisti vuonna 1993 toiminnan, jonka tavoitteena on edistää tutkimuslähtöisen uuden liiketoiminnan syntyä. Vuosina 1994 ja 1995 operatiivisista tehtävistä ovat projektimuotoisesti huolehtineet teknologian siirtoyhtiöt omilla paikkakunnillaan. Näissä, tässä raportissa TULI-projekteiksi kutsutuissa projekteissa on arvioitu yli 400 ideaa ja valittu jatkojalostettaviksi runsaasti yli 100 ideaa.

Keväällä 1996 TEKES tilasi toiminnan arvioinnin VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmältä. Arvioinnin tavoitteena oli tarkastella, miten perustavoite eli uuden liiketoiminnan syntyminen oli toteutunut sekä mitä lisäarvoa TULI-toiminta on teknologian siirtoon ja kaupallistamiseen tuonut.

Arviointiin kerättiin aineistoa haastatteleamalla teknologian siirtoyhtiöiden projekti-päälliköitä, tekemällä kysely ns. jatkojalostukseen päässeille tutkijoille sekä haastatteleamalla joitakin TEKESin edustajia.

Tässä raportissa kuvataan TULI-toimintatapaa, esitellään teknologian siirtoyhtiöt ja TULI-toiminnan asemoituminen niissä, sekä kuvataan tutkijoiden näkemyksiä TULI-toiminnan hyödyllisyydestä. Yhteenvedossa on kuvattu SWOT-analyysin avulla nykyisen toimintatavan hyviä puolia ja heikkouksia sekä tehty yleisempiä arvioita TULI-toiminnasta.

Toiminnan seurauksena on jo syntynyt 15 - 20 milj. mk liikevaihtoa (valmistukseen ja myyntiin on edennyt 13 tuotetta). Prosessin aikana edistetyt ideat voivat täydellisesti onnistuessaan merkitä jopa satojen miljoonien markkojen liikevaihtoa, mutta todennäköisesti tulokset jäävät pienemmiksi mm. siksi, että tutkimuslähtöiset yritykset eivät yleensä kasva.

Vaikka TULI-toiminnalla on olennainen merkitys kyseisen liiketoiminnan syntymiseen, ei tuloksia voida laskea yksin sen ansioksi eikä TULI-toiminnan merkitystä voi yksioikaisesti arvioida syntyneiden uusien yritysten tai olemassa oleviin yrityksiin siirrettyjen tutkimustulosten mukaan. Tutkimustulosten kaupallistaminen on pitkä ja monivaiheinen prosessi, josta TULI-toiminta on luontevasti valinnut

pääasialliseksi toiminta-alueekseen markkina-, asiakas- ja suojattavuuskysymysten selvittämisen. Jatkossa huomiota voitaisiinkin erityisesti kiinnittää lupaavimpien ja liiketoimintapotentiaaliltaan merkittävimpien ideoiden pitkäaikaiseen ja määrätietoiseen kehittämiseen ja koko kaupallistamisprosessin suunnitelmalliseen läpivientiin.

TEKESin toiminta on selvästi aktivoanut teknologian siirtoa ja luonut ja kehittänyt tähän liittyvää toimintaa teknologian siirtoyhtiöissä. Se, missä määrin toiminta on yhtiöiden omaa varsinaista liiketoimintaa, missä määrin TEKESin rahoitusta ja tukea vaativaa, vaihtelee yhtiöittäin. Ilman TEKESin rahoitusta teknologian siirtotoiminta yhtiöissä näyttäisi kuitenkin olevan varsin vähäistä.

Toiminta on selvästi kasvattanut teknologian siirron osaamista yhtiöissä. Kehittämisen tarvetta on edelleen esimerkiksi liiketoimintapotentiaalin arvioinnissa ja kaupallistamisvaihtoehtojen tarkastelussa. Teknologian siirto ja kaupallistaminen edellyttävät sen luonteista osaamista, jonka kehittyminen vaatii pitkäjänteistä ja määrätietoista, konkreettista työtä ("learning by doing"). Kokemusten vaihtoa ja yhtiöiden välistä yhteistyötä tulisikin lisätä, samoin huolellista harkintaa ulkopuolisten konsulttien valinnassa. Erityistä huomiota tulee myös kiinnittää siihen, miten toimintaa tutkijoille esitellään ja mitä lupauksia annetaan.

Aktiivinen tutkimustulosten haravointi ja jatkojalostaminen on ollut uutta ja urauurtavaa. Kokemukset ovat olleet pääosin myönteisiä, alkuperäisen tavoitteen mukaisia tuloksiakin on saavutettu kohtuullisesti. Tältä osin toimintaa kannattaa siis jatkaa ja kehittää. TEKES on aktivoanut tutkimustulosten kaupallistamista myös osana tavoitetutkimusta ja kehittämällä uudenlaisia tukimuotoja, esimerkiksi pääomaehtoisia tuotekehityslainoja. Nähtäväksi jääkin, millaisen aseman erillinen tutkimustulosten haravointi- ja jatkojalostustoiminta TEKESissä saa. Teknologian siirtoyhtiöihin toiminta kuitenkin toivon mukaan on tullut jäädäkseen.

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO.....	7
1.1 TAUSTA	7
1.2 TULI-HANKKEEN ARVIOINTI.....	8
1.3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO	10
1.4 TULI-TOIMINNAN ARVIOINNIN NÄKÖKULMAT	12
2 TULI -PROJEKTIT TEKNOLOGIANSIIRTO- YHTIÖISSÄ.....	15
2.1 TULI-TOIMINNAN SJOITTUMINEN YHTIÖIDEN TOIMINTAAN	17
2.2 TULI -TOIMINTAKONSEPTI.....	21
2.3 KOKEMUKSIA JA KEHITTÄMISIDEOITA	24
2.4 ARVIO YHTIÖISTÄ TEKNOLOGIAN KAUPALLISTAJANA.....	26
3 ANALYYSI TULI-PROSESSISTA	29
3.1 KAUPALLISTETTAVAT IDEAT.....	29
3.2 KAUPALLISTAMISEN TAVOITTEET JA EDISTÄMINEN	34
3.3 IDEOIDEN LIIKETOIMINTAPOTENTIAALI.....	39
3.4 TUTKIJOIDEN NÄKEMYKSIÄ TULI-TOIMINNASTA.....	42
4 TUTKIMUSTULOKSESTA TUOTTEEKSI - KAKSI KOKEMUSTA.....	48
4.1 ERIKOISKUITUJEN VALMISTUSMENETELMÄ	48
4.2 DIGITAALIKUVAN AUTOMAATTINEN VÄRIKORJAUS.....	52
5 ARVIOINNIN YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	56
5.1 NYKYMUOTOISEN TULI-TOIMINNAN VAHVUUDET JA HEIKKOUEDET.....	57
5.2 NÄKÖKULMIA TULI-TOIMINNAN KEHITTÄMISEKSI	59
LÄHDEKIRJALLISUUS	61
LIITE 1	1
LIITE 2	1

1 JOHDANTO

1.1 TAUSTA

Uuteen teknologiaan, tutkimustietoon ja -tuloksiin pohjautuvan uuden liiketoiminnan käynnistäminen on keskeinen teknologia- ja teollisuuspoliittinen tavoite. Teknologiaakyläverkoston kehittäminen 1980-luvulla, SITRAn alueellisen innovaatioverkoston (nykyiset teknologiansiirtoyhtiöt) kehittäminen 1980- ja 1990-lukujen taitteessa sekä yrityshautomoiden ja julkiseen rahoitukseen perustuvien venture capital -yhtiöiden perustaminen 1990-luvun alkupuolella ovat tähdänneet uuteen teknologiaan perustuvien yritysten syntyyn. Mainitut uutta yritystoimintaa tukevat toimet kohdistuvat pääosin toimintansa aloittavaan tai sitä kehittävään yritykseen.

Vuonna 1993 TEKES käynnisti toiminnan, jonka tavoitteena oli potentiaalisten tutkimuspohjaisten liikeideoiden edelleen kehittäminen ("uutta teollisuutta tutkimuksesta", josta tässä raportissa käytetään lyhennettä TULI¹). Tavoitteena on siirtää soveltavan tutkimuksen tuloksia kaupallisesti hyödynnettäviksi olemassa oleviin tai uusiin yrityksiin. TULI on osa TEKESin soveltavan tutkimuksen rahoitusta².

Tutkimustulosten kaupallistamishankkeita käynnistyi aluksi TEKESin hankekäsittelijöiden aloitteesta. TEKESissä päätettiin kehittää toimintaa siten, että tutkimustulosten haravointi, arviointi ja jalostushankkeiden käynnistäminen tehdään ulkopuolisissa organisaatioissa (teknologiansiirtoyhtiöissä). Tutkimuksesta liiketoiminnaksi -toiminnan ensimmäiset projektit käynnistyivät syksyllä 1994 neljässä yhtiössä. Syksyllä 1995 toiminta laajeni yhteensä 9 yhtiöön.

TULI-toiminta kohdistuu aivan liikeideoiden elinkaaren alkuvaiheeseen - tai aivan tutkimuksen elinkaaren loppuvaiheeseen. Sen tehtävänä on rakentaa silta tutkimusvaiheesta liiketoiminnaksi. Tutkimustulosten kaupallistamisessa nähdään kaksi mekanismia: uusien yritysten synty ja tutkimustulosten siirto jo toimiviin yrityksiin. TULI -hankkeen tuloksia on TULI-projektien yhteistapaamisissa kirjattu seuraavasti (taulukko 1).

¹ Projektista on käytetty vähän erityyppisiä nimityksiä eri yhteyksissä. Tässä raportissa TULI -lyhennettä käytetään kuvaamaan koko toimintaa sekä molempien vuosien projekteja eri paikkakunnilla, vaikka tällä nimellä toimintaa on kutsuttu vain joillakin paikkakunnilla.

² Keinonen, Minna (1995). Haku tuottaa tulosta. Ideasta liiketoimintaan. Tekniikan näköalat no 4 1995, ss. 6 - 8

Taulukko 1. TULI-hankkeen tuloksia.

	1994	1995
Haravoituja (ja arvioituja) ideoita	200	235
Jatkojalostushankkeita	50	95
Käynnistyneitä yrityksiä	8	14
- harkinnassa olevia uusia yrityksiä	6	31
Ideoita siirretty toimiviin yrityksiin	20	28
- patenttihakemuksia	7	> 22
- lisenssisopimusneuvotteluja	4	12

TEKES on käyttänyt TULI-toimintaan vuonna 1994 yhteensä 3 milj. mk ja vuonna 1995 4,5 milj. mk. Osa on käytetty ideoiden haravointiin ja asiantuntijoiden etsimiseen yhtiöissä, pääosa tutkimustulosten ns. jatkojalostusprojekteihin, jotka on yleensä teetetty ulkopuolisilla konsulteilla tai asiantuntijoilla. Jatkojalostusprojektit ovat olleet esiselvitystyyppejä. Niissä on tehty esimerkiksi markkina- ja uutuustutkimuksia.

1.2 TULI-HANKKEEN ARVIOINTI

TEKES tilasi TULI-toiminnan arvioinnin VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmältä keväällä 1996. Selvityksen tavoitteena on tuottaa TEKESin ja muiden osapuolien käyttöön tietoja TULI-projektien tähänastisista kokemuksista ja tuloksista.

Kokemusten kokoaminen ja analysointi tehdään arvioimalla ja erittelemällä projekteissa käytettyjä lähestymis- ja toimintatapoja. Tulosten arviointia tehdään sen pohjalta, miten TULI-toiminnalle asetettu tavoite eli uuden liiketoiminnan aikaansaaminen on tähän mennessä toteutunut ja toteutumassa. Toimintamallin toimivuutta arvioidaan sen mukaan, millaista lisäarvoa TULI-projektit ovat tuoneet tutkimustulosten kaupallistamiseen.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia kysymyksiä:

- 1) Miten TULI-toiminta asemoituu teknologian ja tutkimustulosten siirron ja kaupallistamisen kokonaisuuteen?
- 2) Paljonko uutta liiketoimintaa on syntynyt tai syntymässä TULI-hankkeen seurauksena ja myötävaikutuksella?
- 3) Minkälaista lisäarvoa TULI-projektit ovat tutkimustulosten kaupallistamiseen tuoneet?

Tutkimustulokset hyödynnetään pääosin yritysten innovaatioprosesseissa. Yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot olivat yhteensä noin 6 miljardia

mk vuonna 1993¹. Siihen verrattuna tutkimuslähtöisten innovaatioiden kaupallistaminen on vähämerkityksistä. Julkisen sektorin tutkimustoiminnan kokonaisvolyymi oli vuonna 1993 noin 2,8 miljardia mk. Yritysten tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa teettämän tilaustutkimuksen määrä oli tuolloin noin 400 milj. mk. Näihin lukuihin verrattuna TULIn panostus on pientä, 4,5 milj. mk vuonna 1995.

TULI-toiminta pyrkii parantamaan julkisen sektorin tutkimuksen hyötysuhdetta. Koska julkisen tutkimustoiminnan liiketoimintapotentiaalia on vaikea arvioida, TULI-toiminnalla saavutettuja tuloksia ei voi verrata tai suhteuttaa tutkimustoiminnan vaikuttavuuteen ja kaupalliseen merkitykseen yleensä. Ei siis voida tarkoin arvioida sitä, ovatko TULI:ssa saavutetut tulokset tehtyihin panostuksiin nähden hyviä vai heikkoja tai onko käytetty toimintakonsepti tehokas.

Arvioinnissa pyritäänkin ensisijaisesti tarkastelemaan TULI-toiminnan aiheuttamia muutoksia ja lisäarvoa eli sitä, miten teknologian kaupallistamisen järjestelmä on muuttunut (muuttumassa) ja minkälaista sellaista uutta liiketoimintaa TULIn tuloksena mahdollisesti syntyy, joka muuten olisi jäänyt syntymättä.

Teknologian kaupallistamisen järjestelmää tarkastellaan niiden yhtiöiden kautta, joissa TULI-projekteja toteutetaan. TULI-toiminnan asemoituminen yhtiöiden toimintaan, toimintatapojen kuvaus ja projektipäälliköiden omat arviot ja ajatukset TULI-toiminnan merkityksestä esitellään luvussa 2.

Luvussa 3 tarkastellaan ja analysoidaan TULI-prosessia. Luvussa kuvataan, minkälaisen tutkimustyön tuloksena kaupallistettavia tuloksia on syntynyt, minkälaista liiketoimintapotentiaalia TULI:ssa kevääseen 1996 mennessä käsitellyt ideat merkitsevät ja mitä TULI-projekti on ideoiden eteenpäin viemiseksi tehnyt. TULI-projekteihin valittujen ideoiden esittäjien (tutkijoiden) näkemykset TULI-toiminnan merkityksestä ja prosessin toimivuudesta on niinkään esitelty luvussa 3.

Luvussa 4 on kahden esimerkin avulla kuvattu, mistä tutkimustulosten kaupallistamisessa on kyse. Toinen on kuvankäsittelyn ohjelmistotuote ja toinen erikoiskuidut. Ohjelmistotuotteen kaupallistamisessa pyritään löytämään teollinen hyödyntäjä, erikoiskuituliiketoiminnalle on jo perustettu yritys.

Luvussa 5 esitetään arvioinnin yhteenveto ja johtopäätökset. Aluksi TULI-toimintaa tarkastellaan yksinkertaisen SWOT-analyysin avulla, jonka jälkeen esitellään arvioinnin keskeiset johtopäätökset.

¹ Tilastokeskus (1995). Tutkimus- ja kehittämistoiminta 1993. Tilastokeskus, Tiede ja teknologia 1995:1

1.3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

TULI-toiminnan arvioinnissa on ollut käytettävissä TEKESin sisäisen, uusia teknologiayrityksiä ja uutta teknologia liiketoimintaa pohtineen työryhmän kokousmuistioita, Tutkimuksesta liiketoimintaa (TULI) -projektien johtoryhmien muistiot sekä hankekohtaisia kuvauksia, esiselvitysten raportteja ja muuta yksittäisiä ideoita koskevaa aineistoa.

Kaikissa TULI-projekteja toteuttavissa yhtiöissä on haastateltu vähintään projektipäällikköä, useissa yhtiöissä myös toimitusjohtajaa (ks. liite 2). Strukturoiduissa avohaastatteluissa käsiteltiin kolmea asiaa varsin laajasti (haastattelut kestivät yleensä 3 - 4 tuntia):

- TULI-toiminnan asemoituminen yhtiön ja alueen tutkimusorganisaatioiden toimintaan
- TULIn toteutus, operatiiviset tehtävät ja toimintatavat
- TULIin tulleiden ideoiden läpikäynti (minkälaisia ideoita, mistä, miten arvioitu, mitä tehty, miksi, mihin tuloksiin päädytty).

Haastattelujen yhteydessä tuli esille myös TULI-toiminnan yleisempiä kehittämisi-ideoita.

TULIn tuloksia selvitettiin jatkojalostukseen valittujen ideoiden esittäjille lähetetyllä kyselyllä, jolla selvitettiin TULIn tuloksia, sen tuomaa lisäarvoa ja tutkijoiden kokemuksia TULIsta (kyselylomake liitteenä 1). Pääosin sähköpostitse (osin postitse tai faksilla) tehty ja puhelimitse täydennetty kysely kohdistettiin kaikkiin projektipäälliköiden ilmoittamiin jatkojalostukseen päässeisiin hankkeisiin. Tällaisia hankkeita oli kaiken kaikkiaan 96 eli 24 vähemmän kuin yhteenvedoissa esitetty noin 120 jatkojalostettua hanketta. Ero johtuu pääasiassa siitä, että TULI-projektit olivat vielä kesken. Kaikkien jatkojalostukseen hyväksytyjen ideoiden jatkohanketta ei oltu vielä käynnistetty tai siitä oli luovuttu.

Sähköpostitse tehtyyn kyselyyn saatiin erittäin hyvin vastauksia: 75:een sähköpostitse menneeseen kyselyyn saatiin 64 vastausta, postitse menneisiin 21 kyselyyn saatiin 7 vastausta. Sähköpostikysely osoittautui siis tutkimusympäristössä erinomaiseksi menetelmäksi. Postin kautta tuli huonosti vastauksia mm. sen takia, että kyseiset tutkijat olivat usein vaihtaneet työpaikkaa eivätkä olleet motivoituneita vastaamaan TULI-kyselyyn. Taulukossa 2 on esitetty kyselyn ja vastausten jakautuma paikkakunnittain.

Taulukko 2. TULI-arvioinnin kysely jatkojalostukseen päässeille hankkeille. Lomakkeita lähetettiin 96, vastauksia saatiin 71, jolloin vastausprosentti oli 74.

Paikkakunta	Vastaukset	Lähteneet kyselyt
Oulu	10	12
Tampere	14	18
Turku	8	10
Otaniemi	18	22
Kuopio	2	6
Jyväskylä	5	8
Lappeenranta	5	7
Joensuu	2	5
Helsingin yliopisto	7	8

TULI-hankkeessa on arvioitu nelisensataa ideaa, joista jatkojalostukseen oli valittu noin 120. Yli 300 esitettyä ideaa oli siis jäänyt TULI-projektien ulkopuolelle ¹.

Kyselyssä oli kolme osaa, joista ensimmäisellä pyrittiin saamaan vastauksia siihen, minkälainen tutkimus tuottaa kaupallistettavia tuloksia ja minkälaisia tuotteet ovat. Toisen ryhmän kysymyksillä pyrittiin luonnehtimaan potentiaalista liiketoiminnan volyymia. Kolmannen osan kysymyksillä pyrittiin kartoittamaan tutkijoiden käsityksiä TULI-toiminnasta yleensä, yhtiöistä joissa projekteja on toteutettu sekä käytetyistä asiantuntijoista. Lisäksi pyydettiin arvioita TULIn merkityksestä yleensä.

Raportissa esiteltävät kaksi esimerkkiä tutkimustulosten kaupallistamisesta perustuvat hankkeista saatuun kirjalliseen aineistoon ja kyseisten tutkijoiden ja TULI-projektipäälliköiden haastatteluihin.

¹ TULI-projektien ulkopuolelle jääneistä ideoista suurin osa oli sellaisia, joiden liiketoimintakuvaus oli ollut varsin alustava tai sitä ei ollut ollenkaan. Tutkija ei ollut ehtinyt tai halunnut paneutua alustavankaan liiketoimintasuunnitelman tekemiseen.

Toinen suuri ryhmä TULI-projektien ulkopuolelle jääneistä oli muualta kuin tutkimusympäristöstä tulleet ideat. Näitä oli erityisesti vuonna 1995 mukaan tulleissa projekteissa. TULI-toiminta sai käynnistyessään paljon julkisuutta pienemmillä paikkakunnilla ja siitä seurasi, että TULIn tarjottiin monenlaisia paikkakunnalla syntyneitä ideoita. Kolmantena ryhmänä olivat ideat, joiden kaupallistaminen oli jo pitkälle mietittyä ja suunniteltua ja joissa ei oikeastaan ollut lisäselvityksen tarvetta. Siksi katsottiin, ettei TULI-projekti toisi niihin lisäarvoa.

Neljäs ryhmä koostui tuoteideoista, joissa ei ollut tehty konkreettista tutkimustyötä tai tuotetta, jota olisi voitu lähteä kaupallistamaan. Melko pieni määrä ideoita (arviolta 5 - 10 %) karsiutui sen takia, että asiantuntijat arvioivat jo ennen esiselvityksiä, ettei idean varassa syntyisi liiketoimintaa. Tilastollista jakaumaa karsimisen syistä ei tehty.

1.4 TULI-TOIMINNAN ARVIOINNIN NÄKÖKULMAT

Tutkimusprosessin ja innovaatioprosessin yhteyksiä kuvaavaa ns. Rosenberg -Klinen ¹ mallia (kuva 1) voidaan soveltaa kuvaamaan TULI-toiminnan lähtökoh-
tia. Malli kuvaa innovaatioprosessin vaiheita ja jatkuvia yhteyksiä tutkimukseen. Mallin avulla tarkastellaan yleensä yritysten ja tutkimuslaitosten välisiä yhteyksiä yritysten kehittäessä innovaatioita. Olennaista on, että innovaatioprosessin kaikissa vaiheissa saattaa olla tarvetta hakea lisätietoa joko olemassa olevasta tieteellisestä ja teknologisesta tietämyksestä tai tekemällä uutta tutkimusta. Malli korostaa myös innovaation jatkuvaa kehittämistä ja palautekierroksia prosessin vaiheen vaihtuessa.

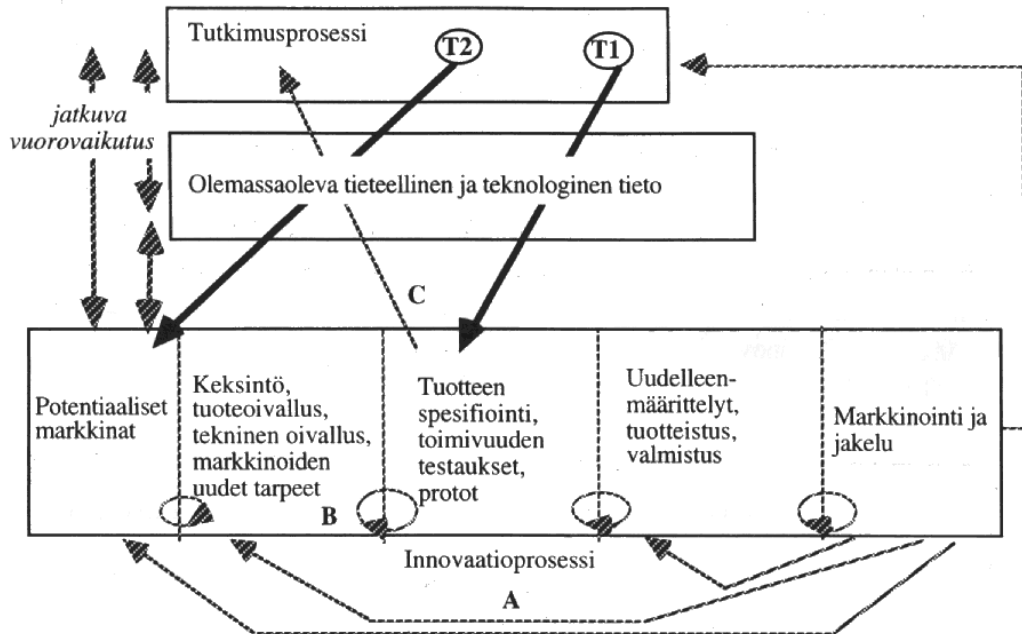
TULI-toiminnassa on kyse tutkimustulosten siirrosta innovaatioprosessiin. Oheista mallia käytetään tässä arvioinnissa jäsentämään kaupallistamisprosessia. Ensinnäkin tarkastellaan, minkälaisesta tutkimusympäristöstä kaupallistettavat ideat tulevat. Toiseksi tarkastellaan, missä innovaatioprosessin vaiheessa kaupallistettavaksi tuodut tutkimustulokset ovat. Kolmanneksi mallin avulla voidaan jäsentää niitä toimenpiteitä, jotka liittyvät kaupallistamiseen.

TULIsta tehtyjen havaintojen mukaan kaupallistettavat tutkimustulokset voivat si-
joittua innovaatioprosessin mihin vaiheeseen tahansa, vastaavasti tutkimuksen
tarve voi ilmetä innovaatioprosessin eri vaiheissa. Kaupallistettava tutkimustulos
saattaa siis olla tutkimuksen tuloksena syntynyt sovellusidea, mutta myös valmis
tuote.

Tutkimusprosessi ja innovaatioprosessi näyttävät etenevän rinnakkain eivätkä pe-
rättäin (perustutkimus > soveltava tutkimus > kehitystyö) kuten on perinteisesti
totuttu ajattelemaan. Innovaatioprosessi näyttää etenevän samalla tavalla siitä
riippumatta, onko idea yritys- vai tutkimuslähtöinen. Myös tutkimuslähtöiset
innovaatiot etenevät vaiheittain ja niiden kehittämiseen tarvitaan lisätietoa.

TULI-toiminnan jatkojalostushankkeet näyttävät olevan kolmen tyyppisiä. Ensinnäkin, suuri osa hankkeista oli sellaisia, joissa haettiin lisätietoa markkinoista, asiakkaista tai kilpailijoista (kuvassa kirjain A). Toiseksi, jatkojalostushankkeella pyrittiin siirtämään idea innovaatioprosessin seuraavaan vaiheeseen, esimerkiksi määrittelemällä tuotespeksit, tai etsimällä hyödyntäjä tai valmistaja (kuvassa B). Joissakin esiselvityksissä päädyttiin tulokseen, jonka mukaan tuotteen tietopohja ei ollut riittävä, jolloin idea palasi tutkimusprosessiin (kuvassa C). Malliin perustuva tarkempi analyysi TULIsta tutkimustulosten kaupallistamisprosessina on esitelty luvussa 3.

¹ Kline, Stephen J. & Rosenberg, Nathan (1986). An overview of innovation. In Landau & Rosenberg (eds): The positive sum strategy, National Academy Press, Washington DC 1986, pp. 275 - 305



Innovaatioprosessi ja tutkimusprosessi etenevät rinnakkain siten, että linkkejä olemassaolevaan tieteelliseen ja teknologiseen osaamiseen on jatkuvasti; tarpeen mukaan tutkimusprosessissa kehitetään innovaatiota varten uutta tietoa. Innovaatioprosessin vaiheiden välillä on takaisinkytkentää, jolloin palataan prosessin edelliseen vaiheeseen. Markkinoilta saatava palautetieto ohjaa innovaatioprosessia jatkuvasti.

TULI-prosessissa etsittiin tutkimustuloksia (kuvassa kirjain T1 ja T2), jotka näyttävät voivan asemoitua innovaatioprosessin eri vaiheisiin. TULI-prosessissa innovaatiosta ja markkinoista on etsitty lisää tietoa (kuvassa kirjain A), pyritty siirtämään idea innovaatioprosessissa seuraavaan vaiheeseen (kuvassa kirjain B), tai se on palautettu tutkimusprosessiin jatkokehittämistä varten (kuvassa kirjain C).

Kuva 1. Interaktiivinen innovaatioprosessin ketjutettu malli ¹.

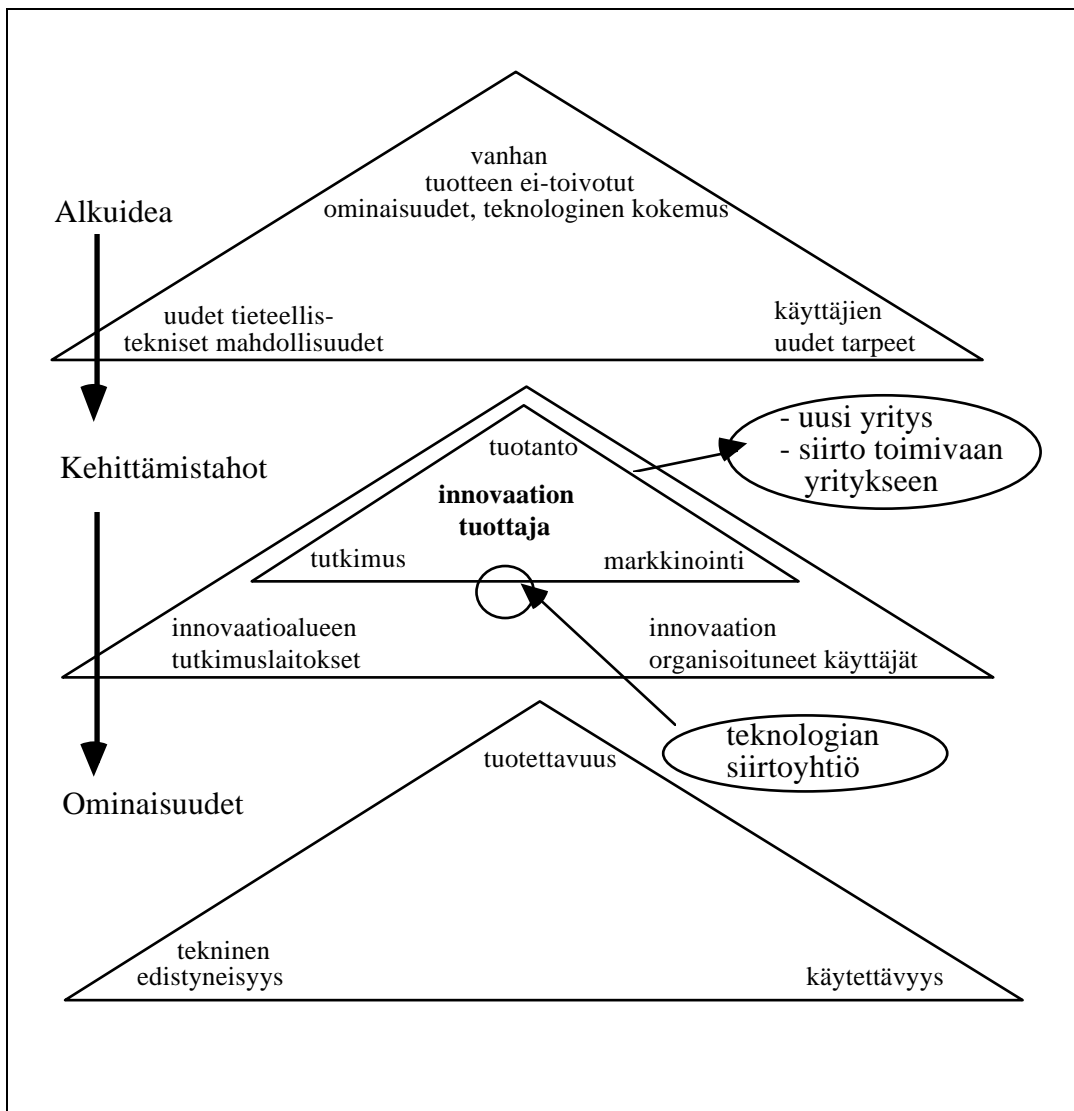
Teknologian siirtoyhtiöiden roolia TULI-toiminnassa voidaan tarkastella esimerkiksi soveltamalla Lemolan ja Lovion kehittämää innovaatiokolmio -käsitettä ² (kuva 2). Mallissa innovaation kehittämistä tarkastellaan kolmen tyyppisen tiedon yhdistämisenä: vanhan tuotteen rajoitukset (jotka valmistava yritys tuntee), käyttäjien uudet tarpeet, sekä uudet tieteellistekniset mahdollisuudet. Innovaation kehittämisessä tarvitaan siis kolmen osapuolen yhteistyötä: valmistajan, käyttäjän ja tutkimuslaitoksen.

¹ OECD (1992). Technology and the economy. The key relationships. OECD TEP (The technology / economy programme), Paris, p. 23 - 45

² Lovio, Raimo (1989). Suomalainen menestystarina. Tietoteollisen verkostotalouden läpimurto. Hanki ja jää Oy, Helsinki 1989, s. 103 - 134

Tutkimuslähtöisissä kaupallistettavissa ideoissa innovaattorin osaamisen painopiste on yleensä uusissa tieteellisteknisissä mahdollisuuksissa. Innovaatioprosessia tulisi siis vahvistaa sekä tuotteen valmistukseen että käyttöön liittyvällä osaamisella.

Teknologian siirtoyhtiöiden tehtävä tutkimuslähtöisten ideoiden kaupallistamisessa on etupäässä luoda tarvittavia yhteyksiä ja ohjata tutkijoita kaupallistamisprosessissa. Tässä raportissa pyritään ensisijaisesti kuvaamaan yhtiöiden lähtökohtia ja toimintatapoja tutkimuslähtöisten ideoiden innovaatioprosessin ohjauksessa, esittelemään yhtiöissä TULI-toiminnasta saatuja kokemuksia sekä arvioimaan välitystehtävän merkitystä innovaatioiden aikaansaamisessa (luku 2).



Kuva 2. Teknologian siirtoyhtiöt innovaatiokolmiossa (innovaation alkuidea, kehittämistahot ja ominaisuudet) (Lovio 1989).

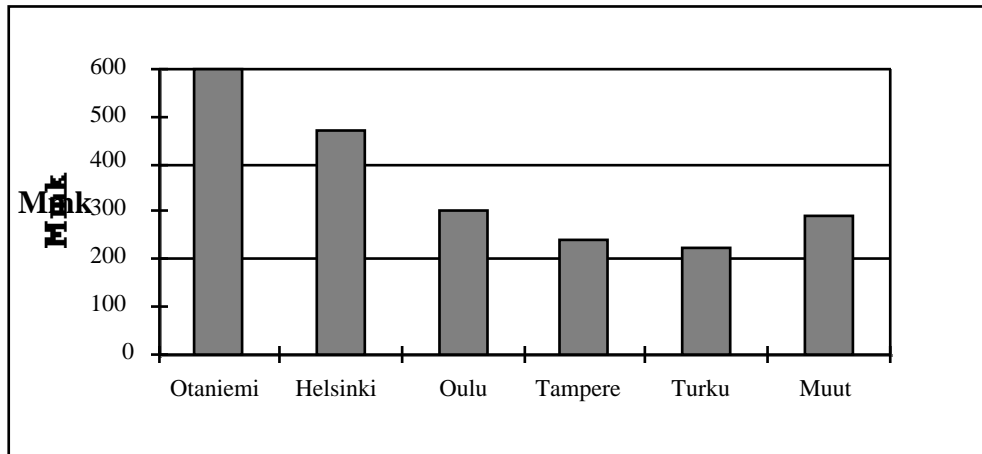
2 TULI -PROJEKTIT TEKNOLOGIANSIIRTO-YHTIÖISSÄ

Tutkimuslähtöisten liikeideoiden haku- ja jalostusprojektit käynnistyivät vuonna 1994 neljällä paikkakunnalla: Otaniemessä, Turussa, Tampereella ja Oulussa. Vuonna 1995 TEKES käynnisti vastaavat projektit näiden paikkakuntien lisäksi Helsingin Yliopistossa sekä Teknologiakeskusten liiton koordinoimana neljällä muulla paikkakunnalla: Joensuussa, Lappeenrannassa, Jyväskylässä ja Kuopiossa. Tässä raportissa näitä kutsutaan TULI-projekteiksi ja TULI -toiminnaksi, vaikka projektien aikana ei ole käytetty yhtenäistä nimeä. Taulukossa 3 on esitetty paikkakunnat, joissa TULI-projekteja on toteutettu, koordinaattoriyhtiöt sekä ne organisaatiot, joista ideoita ja tutkimustuloksia on pääasiassa kartoitettu.

Taulukko 3. TULI-paikkakunnat ja -yhtiöt sekä ideoiden haun kohdeorganisaatiot.

Paikkakunta	Koordinaattori	Kohdeorganisaatiot
Helsinki	HY:n kehittämisosaston tutkimuspalveluyksikkö	Helsingin yliopisto
Joensuu	Joensuun Tiedepuisto	Joensuun Yliopisto, Ammattikorkeakoulu, Muovi- ja metallikeskus, Euroopan metsäinstituutti, ym.
Jyväskylä	Jyväskylän teknologia-keskus Oy	Jyväskylän yliopisto, VTT (Energia), Ammattikorkeakoulu
Kuopio	Kuopion teknologia-keskus Teknia	Kuopion yliopisto, KYKS, Geologinen tutkimuslaitos, Tutkimuskeskus Neulanen, Ammattikorkeakoulu
Lappeenranta	Kareltek CarelNet Oy	Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, VTT (Valmistustekniikka), Ammattikorkeakoulu, Aluetyöterveyslaitos
Otaniemi	Finntech Oy (ent. Otatech Oy)	Teknillinen korkeakoulu VTT
Oulu	Oulutech Oy Teknillinen oppilaitos	Oulun yliopisto, VTT (Elektroniikka),
Tampere	Tamlink Oy VTT (Automaatio, Valmistustekniikka)	Tampereen teknillinen korkeakoulu, Tampereen yliopisto
Turku	Aboatech Oy	Turun Yliopisto, Åbo Akademi, TYKS

Tutkimustyön määrässä paikkakunnittain on suuret erot (kuva 3). Otaniemen alueelle keskittyy lähes kolmannes tutkimuksesta ja Helsinkiin reilu viidennes. Pääkaupunkiseudulla tehdään siis noin puolet julkisrahoitteisesta tutkimuksesta. Oulun, Turun ja Tampereen osuudet ovat 10 - 15 %. Muut korkeakouluapaikkakunnat vastaavat yhteensä 15 %:sta tutkimustyöstä.



Kuva 3. Julkisrahoitteinen tutkimus suurimmilla korkeakouluapaikkakunnilla ¹.

2.1 TULI-TOIMINNAN SJOITTUMINEN YHTIÖIDEN TOIMINTAAN

TULI-projekteja toteuttavat organisaatiot ovat ns. teknologiansiirtoyhtiöitä. Helsingin yliopiston kehittämisosaston tutkimuspalveluyksikön tehtävänä on niinkään lisätä yliopiston ja yritysten välisiä yhteyksiä, vaikka se ei toimikaan yhtiömuotoisena niin kuin muut. Raportissa kaikista TULI-koordinaattoreista käytetään nimitystä teknologiansiirtoyhtiöt. Tietyistä yhtäläisyyksistä huolimatta yhtiöt poikkeavat toisistaan monessa suhteessa taustoiltaan, tavoitteiltaan ja toimintatavoiltaan.

Finntech

Finntech Otaniemessä on toiminut pisimpään teknologian siirtäjänä. VTT perusti jo vuonna 1984 VTT Technolgy, joka joitakin vuosia sitten laajentui VTT:n ja TKK:n yhteiseksi teknologiansiirtoyhtiöksi, Otatech Oy:ksi. Vuodesta 1995 yhtiö on toiminut Finntech-nimellä. Yhtiön toiminta on historiansa aikana kokenut suuria muutoksia. TULI-projektin ensimmäisenä vuonna (1994) toiminnan tärkeitä kulmakiviä olivat tuotekehitysprojektit (yritys - tutkimuslaitoskonsortiot) sekä VTT:n patenttitoiminta ja siihen liittyvä teknologian siirto. OTA-ULTRA-nimellä toteutettiin Otaniemen alueella uuden teknologia liiketoiminnan haku- ja jalostushanke ensimmäisen kerran toimeksiantotyyppisesti. Sitä markkinoitiin

¹ Tutkimus- ja kehittämistoiminta 1993. Tilastokeskus, Tiede- ja teknologia 1995:1

TEKES-projektina ja lähtökohdissa korostettiin, ettei Otatech yhtiönä ole etsimässä itselleen tuoteideoita tai kaupallista hyötyä.

Yhtiön strategia muuttui olennaisesti nimen ja omistuspohjan muututtua vuonna 1995. Tutkimustulosten haravoinnista ja kaupallistamisprosessiin liittyvän osaamisen ja palvelujen tuotteistamisesta tuli yhtiön keskeistä toimintaa. VTT:n patentti-toiminta on siirtynyt takaisin VTT:hen. Tuotekehityskonsortiot ovat edelleen yhtiön toinen tärkeä toimintatapa. TULI-toiminta on nykyisin olennainen osa Finntechin omaa liiketoimintaa. Tutkimustulosten haravoitinta tehdään jatkuvasti ja aktiivisesti. TULI-projektin markkinoinnin lisäksi yhtiössä haravoidaan käynnissä ja päättyvässä olevia tutkimushankkeita, luodaan yhteyksiä tutkijoihin ja pyritään aktiivisesti olemaan tietoisia alueella tehtävästä tutkimuksesta laajemmin.

Otaniemen alueella teknologiansiirtoon liittyvää toimintaa on myös Culminatunissa (Uudenmaan alueen osaamiskeskusyhtiö), joka toimii Innopolin yhteydessä. Yrityshautomo Spinno on siirretty Culminatumiin. Lisäksi Culminatunissa on teknillisen korkeakoulun ja yliopiston yhteinen yritysasiainmies. TULI-toiminnan kautta syntyneet uudet yritykset voidaan ohjata Spinnon yrittäjyyskoulutusohjelmaan.

Tamlink

Tampereella toimiva Tamlink on tuotekehitysyhtiö, joka perustettiin vuonna 1986. Sen toiminta-ajatuksena on kehittää ja ylläpitää teollisuuden ja teknisen tutkimuksen yhteistyötä. Tamlinkin päätoimintamuoto on tuotekehitysprojektien suunnittelu ja toteutus. Sen asiakkaina ovat teollisuus ja yritykset, joilta Tamlink saa tuotekehitystoimeksiantoja. Tamlinkin tehtävänä on etsiä projekteihin sopiva osaaminen ja tutkijat tutkimusorganisaatioista.

TULI-toimintaa on Tampereella toteutettu kahtena vuonna samaan tapaan kuin ensimmäisenä vuonna Otaniemessä. Tamlinkin näkökulmasta on kyse toimeksiantoprojektista, jossa tutkimustulosten haravoitinta, ideoiden arviointi ja kaupallistamiseen liittyvät selvitykset perustuvat siihen osaamiseen, jota tuotekehitysprojektit ovat yhtiöön luoneet. TULI-projektissa tavoitteena oli löytää ideoille kiinnostusta ja hyödyntäjiä teollisuudesta, uuden yrittäjyyden luomiseen erityisesti pyritty. Tamlinkissä yhtiön roolina nähdään etupäässä yritysten edustaminen tutkimuslaitoksiin päin.

Muita uuteen teknologiaan perustuvan liiketoiminnan käynnistämistä edistäviä organisaatioita alueella on Tampereen Teknologiaakeskus Oy (Hermia). Se toimii alueen teknologiakylänä ja vastaa yrityshautomotoiminnasta.

Oulutech

SITRA kehitti 1990-luvun taitteessa alueellista innovaatioverkostoa, jonka tehtävänä oli nimenomaan tutkimustulosten kaupallistaminen. Projekti- ja ko-keiluluontoisesti liikkeelle lähtenyt toiminta on joillakin paikkakunnilla yhtiöitetty

uusiksi yrityksiksi. Oulutech on yksi näistä yhtiöistä. Oulussa tutkimustulosten kaupallistaminen käynnistyi vuonna 1991, ja sitä hoidettiin aluksi projektimuotoisesti Oulun Yliopistolla. Vuonna 1994 toiminta yhtiöitettiin Oulutechiksi, jonka omistavat SITRA, Oulun Yliopistosäätiö ja Oulun Teknologiakylä. Oulussa TULI-toimintaa on toteutettu kahtena vuonna. Nimitys "TULI-projekti" otettiin ensimmäisenä käyttöön Oulussa.

Oulutechin päätoiminta-alueita ovat innovaatioiden ja tutkimustulosten kaupallistaminen, yrityshautomotoiminta ja teknologiapalveluverkosto. Teknologiapalvelu-verkoston tehtävänä on tarjota tutkimus- ja koulutuslaitosten palveluja PK-yritysten tutkimus- ja tuotekehitystarpeisiin. Yhtiön toimintaan kuuluvat siis kaikki keskeiset teknologiansiirron keinot. Yliopistojen ja tutkimuslaitosten lisäksi yhtiön toiminta-alueita ovat alueen opistot. Teknologiakylätoiminnasta vastaa Oulun Teknologiakylä Oy.

Aboatech

Aboatech Turussa on niinikään syntynyt SITRAn innovaatioverkoston seurauksena. Se perustettiin vuonna 1993 ja omistajiksi tulivat SITRAn lisäksi Turun Yliopistosäätiö sekä Stiftelsen för Åbo Akademi. Aboatechin pääasiakkaat ovat Turun yliopisto ja Åbo Akademi. Yhtiön ensisijainen tehtävä on kaupallistaa niiden tutkimustoiminnasta syntyviä tutkimustuloksia. Yhtiö hoitaa keksintöjen evaluointia, patentointia ja suojausta, keksintöjen jatkokehitystä, markkinointia, myyntiä ja lisensointia sekä tarjoaa juridisia palveluja. Liiketoiminta-alueita on kolme: tutkimustulosten lisensointi, tuotteiden myynti sekä osakkuudet yhteis- ja tytäryrityksissä. Lisäksi Aboatech osallistuu jonkin verran erilaisten hankkeiden koordinointiin ja tekee joitakin yritystoimeksiantoja.

Aboatech edustaa TULI-yhtiöistä teknologian siirtoyhtiötä puhtaimmillaan. Turun alueella teknologiakylä (DataCity Center) hoitaa sellaisia teknologiansiirtoon liittyviä tehtäviä kuten yrityshautomoa ja osaamiskeskusohjelmaa.

Helsingin yliopisto, kehittämisosaston tutkimuspalveluyksikkö

Helsingin yliopistossa TULI-toiminta on toisin kuin muilla paikkakunnilla organisoitu yliopiston sisään. Yliopisto tuli mukaan TULI-toimintaan vuonna 1995 eli on toteuttanut yhden projektin. Tutkimuspalveluyksiköstä luodaan "täyden palvelun talo", jonka tehtävänä on kehittää tutkimusprojektien tukitoimia ja tutkimustulosten hyödyntämistä. Yksikön tehtävänä on ensisijaisesti yliopiston tutkijoiden palveleminen. Se markkinoi mm. yrityshautomo Spinnoa ja pyrkii edistämään akateemisten yritysten syntyä. Yhteydet on myös Culminatumiin (Uudenmaan osaamiskeskus), jonne on palkattu yliopiston ja TKK:n yhteinen yritysasiainmies.

Teknologiansiirtoa yliopiston piirissä tekee myös yliopiston omistama yritysuyksikkö, Helsinki University Licensing Oy, joka oli mukana SITRAn innovaatioverkostossa. Helsingissä toimivat myös Viikin tiedepuisto ja Meilahden Biomedicum.

TEKEL ja TULI'95

Teknologiakylien yhteisessä tutkimustulosten kaupallistamisprojektissa TULI'95 tutkimustuloksia on haravoitu neljällä paikkakunnalla (Jyväskylässä, Joensuussa, Lappeenrannassa ja Kuopiossa). Projekti käynnistyi vuonna 1995. Osa jatkojalostusrahoituksesta jaettiin ns. valtakunnallisen projektin kautta. Seuraavassa lyhyt esittely TEKELin (teknologiakeskusten liiton) koordinoimaan projektiin osallistuvista yhtiöistä.

Jyväskylän teknologiakeskus

Myös Jyväskylän teknologiakeskus oli mukana SITRAn vuonna 1991 käynnistämässä innovaatioverkostossa. SITRAn rahoituksen loputtua teknologiakeskus jatkoi innovaatioiden kartoitusta ja kaupallistamista alueellisella rahoituksella. Teknologiakeskuksen liiketoiminta jaetaan kolmeen osaan: uuden liiketoiminnan kehittäminen (johon kuuluu mm. TULI-projekti, yrityshautomo ja rahoituspalvelut), kehittämisohjelmat (esimerkiksi osaamiskeskusohjelma, bioenergian teknologiaprojekti) sekä teknologiakylätoiminta (kiinteistö).

Jyväskylän teknologiakylän toiminta painottuu alueellisen elinkeinoelämän kehittämiseen. Suuri osa rahoituksesta tulee alueen kuntien elinkeinotoiminnan kehittämiseen tarkoitetuista varoista. Rahoitusta käytetään muun muassa yrityshautomotoimintaan ja TULI-projektin laajentamiseen myös tutkimuslaitosten ulkopuolella syntyvien tuoteideoiden kaupallistamiseksi. Jyväskylän seudulla teknologiakeskus on ainoa teknologiansiirtoa edustava taho.

Teknia

Kuopion teknologiakeskus Teknia perustettiin vuonna 1989. Tällä hetkellä sen ainoana omistajana on Kuopion kaupunki. Teknian tehtävänä on tukea ja edistää uusien yritysten perustamista ja tutkimustulosten hyödyntämistä. Teknia edustaa siis tyypillistä teknologiakylätoimintaa. Vuonna 1996 käynnissä olevia projekteja ovat mm. innovaatio- ja osaamiskeskustoiminta sekä ympäristöteknologian liiketoiminnan kehittäminen.

Ennen TULI'95 -projektia tutkimustulosten kaupallistamiseen tähtäävä toiminta oli Kuopiossa pientä. Teknia osallistui SITRAn innovaatioverkoston kehittämiseen vuonna 1991, jonka seurauksena kymmenisen ideaa saatiin hyödynnettyä. Rahoituksen päätyttyä aktiivinen toiminta loppui. Viime vuonna Kuopion Yliopistollisen sairaalan yhteyteen perustettiin KYS Invest, jonka tarkoituksena on hyödyntää sairaalassa syntyviä ideoita. Kuopion alueella ei ole muuta teknologiansiirtoon tähtäävää toimintaa.

Kareltek

Lappeenrannan teknologiakeskus Kareltek on yksi vanhimpia, perustettu vuonna 1986. Sen pääomistajana on Lappeenrannan kaupunki. Kareltek on tyypillinen

teknologiakylä, jonka päätoiminta-alue on tilojen ja palvelujen tarjonta teknologiayrityksille. Sen lisäksi Kareltekissa koordinoidaan pääasiassa EU-rahoitteisia erillisprojekteja. Kehitystoiminta eli yrityshautomotoiminta ja innovaatioiden kaupallistaminen on siirretty Kareltekissä toimivalle vuonna 1993 perustetulle CarelNet Oy:lle.

Myös Kareltek osallistui SITRAn innovaatioverkoston kehittämiseen vuonna 1991. Kun Lappeenrantaan ei perustettu teknologiasiirtoyhtiötä ja toiminnan rahoitus loppui, teknologiansiirtotoiminta hiipui eikä sitä aktiivisesti juuri tehty ennenkuin TULI'95-projekti käynnistyi.

Joensuu

Joensuun tiedepuisto on teknologiakylästä nuorin, se on perustettu vuonna 1990. Pääasiallinen tehtävä on ollut tilojen ja palvelujen tarjoaminen teknologiayrityksille. Tutkimus- ja tiedepohjaisen liiketoiminnan käynnistymiseen ja kehittämiseen tähtäävä toiminta on vasta kehitteillä. TULI -projektin lisäksi on käynnistymässä innovaatiokeskus- ja hautomotoiminta. Alueella ei ole muuta teknologian siirtotoimintaa.

2.2 TULI -TOIMINTAKONSEPTI

Teknologiansiirtoyhtiöt ovat vastanneet TULI-toiminnan operatiivisesta toteutuksesta, TEKES on myöntänyt toimintaan rahoituksen. Jokaisella paikkakunnalla on lisäksi ollut TULI-hankkeen johtoryhmä, joka on toiminut avustavana asiantuntijaryhmänä ideoiden arvioinnissa. Johtoryhmissä on ollut myös TEKESin edustus. Jyväskylän, Kuopion, Joensuun ja Lappeenrannan yhteisessä TULI'95 -projektissa on ollut yksi lisätaso eli TEKELin koordinoima valtakunnallinen johtoryhmä. Valtakunnallinen johtoryhmä jakoi osan TULI'95 -jatkojalostusrahoituksesta, osa taas käytettiin alueellisten johtoryhmien päätöksellä.

TULI-toimintakonsepti on ollut kaikissa yhtiöissä melko samanlainen. Tehtävät ovat olleet seuraavia:

- potentiaalisten ideoiden haravointi korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa
- ideoiden arviointi potentiaalisena liiketoimintana
- esitettyjen kehityshankkeiden arviointi
- kehityshankkeiden täydentäminen, ideointi
- kehityshankkeiden toteutus: asiantuntijoiden etsiminen, työn ohjaus
- tulosten arviointi, mahdollisten jatkohankkeiden suunnittelu.

Ideoiden haravoinnissa tutkijoita on lähestytty erilaisilla menetelmillä. Useimmiten markkinointi toteutettiin ilmoituksilla, lähettämällä kirjeitä ja esitteitä kohdeorganisaatioiden tutkijoille, esittelemällä toimintaa eri tilaisuuksissa ja tapaamalla avainhenkilöitä henkilökohtaisesti.

Tiedotustapa vaihtelee organisaatioiden ja niiden toimintaympäristön mukaan. Aboatech teki vain esitteet yliopistolle, sillä yhtiöön tuleva ideavirta on jo muutenkin runsas. TULIn avulla onnistuttiin kuitenkin jonkin verran lisäämään ideamäärää ja saavuttamaan uusia kohderyhmiä. Tamlinkissä kohdejoukko oli etukäteen rajattu aiemman kokemuksen mukaan potentiaalisimpiin, samoin Finntechissä. Joillakin paikkakunnilla TULIsta on tiedotettu käyttämällä joukkotiedotusvälineitä. Esimerkiksi Lappeenrannassa pidettiin lehdistötilaisuus ja Joensuussa toimintaa mainostettiin paikallisradiossa.

Saadakseen ideansa arvioitavaksi ideoiden esittäjät ovat täyttäneet hakemuslomakkeen, johon on pitänyt kuvata idean tausta ja sisältö sekä alustava suunnitelma sen hyödyntämisestä. Hakemuslomakkeiden perusteella yhtiöissä on tehty ensivaiheen arviointia ideoista. Yhtiöiden oman osaamisen ja kontaktien perusteella ideoista on valittu jatkojalostettavaksi sellaiset, joilla näyttäisi olevan suurin hyödyntämispotentiaali. Tässä vaiheessa osa ideoista karsiutui. Esimerkiksi pienemmillä paikkakunnilla ideoita ovat esittäneet myös yksityishenkilöt ja yritykset. Kuopiossa tällaiset ideat rajattiin selkeästi TULIn ulkopuolelle. Lappeenrannassa ja Joensuussa myös yksityishenkilöiltä tulleet ideat arvioitiin, mutta jatkojalostusvaiheen valinnassa pääpaino oli tutkimuslähtöisillä ideoilla.

Alueellisen kehittämisen näkökulma on korostunut joidenkin yhtiöiden suhtautumisessa saatuihin ideoihin: ne ovat ohjanneet tai tukeneet muilla keinoin myös TEKESin rahoittamaan TULI-toimintaan soveltumattomia ideoita. Kaikille idean esittäjille on annettu palautetta ja yritetty miettiä, miten ideaa voisi viedä eteenpäin. Jyväskylässä ideoita haravoidaan normaalistikin myös muualta kuin tutkimusympäristöstä. Muiden kuin tutkimuslähtöisten ideoiden osalta jatkojalostus hoidetaan alueellisella rahalla (elinkeinotuki).

Toista vuotta mukana olleissa teknologiansiirtoyhtiöissä (Finntechiä lukuunottamatta) otettiin toisena vuonna jatkojalostettavaksi jo ensimmäisenä vuonna mukana olleita hankkeita. Kyse oli hyvistä hankkeista, joiden kaupallistamisprosessi oli kesken ja joita yhtiöiden mukaan oli tarkoituksenmukaisinta vielä jatkaa TULIn puitteissa. Varsinkin Turussa oli toimittu näin: toisena vuonna otettiin mukaan vain yksi uusi projekti.

Alustavan arvioinnin pohjalta teknologiansiirtoyhtiön edustaja on tehnyt ideoista esityksen johtoryhmälle. Johtoryhmät ovat muodostuneet pääasiassa yhtiön ja TEKESin edustajista. Joissakin johtoryhmissä on ollut myös yritysedustajia ja tutkimuslaitosten edustajia.

Esimerkiksi Finntechin ensimmäisessä projektissa oli vahva teollisuuden ja tutkimustulosten teollisen hyödyntämisen asiantuntemus. Silloinen projektipäällikkö oli erittäin tyytyväinen asiantuntijoihin, jotka myös olivat erittäin motivoituneita tehtävään. Kun TULI toisena vuonna oli selkeästi Finntechin omaa liiketoimintaa, luovuttiin Finntechissä vahvasta teollisesta painotuksesta johtoryhmässä, johtoryhmän kokoonpano on nyt samanlainen kuin muissa yhtiöissä.

Johtoryhmäkäsittelyssä arvioitiin ideoiden hyödyntämismahdollisuuksia ja valittiin ne ideat, jotka pääsivät jatkojalostettavaksi eli joille osoitettiin TULI-rahoitusta. Johtoryhmissä myös keskusteltiin tarvittavista toimenpiteistä ja selvityksistä kullekin hankkeelle ja päätettiin kuinka paljon rahaa kullekin osoitetaan. Johtoryhmän jäseniltä saatiin myös ehdotuksia sopivista ulkopuolisista asiantuntijoista jatkoselvityksiin.

Useimmiten arviointi tehtiin johtoryhmän osaamiseen perustuen ilman systemaattisia työkaluja. Joissakin yhtiöissä oli jo ennen johtoryhmäkäsittelyä tehty enemmänkin alustavaa selvitystyötä, jonka pohjalta kokouksessa tehtiin esitykset jatkojalostettavaksi hankkeiksi. Päätöksentekoa tukevia työkaluja on pyritty kehittämään mm. Jyväskylässä ja Oulussa. Oulussa johtoryhmä piti kuitenkin parempana vapaamuotoisempaa työskentelyä.

Arvioinnin kriteereinä johtoryhmäkäsittelyssä oli yleisimmin käytetty seuraavia:

- idean teknologia- ja tutkimuslähtöisyys
- teknologian uutuus
- idean suojattavuus
- idean kaupallistettavuus
- markkinapotentiaalin merkittävyys
- tutkijan sitoutuneisuus, riittävä osaaminen.

Yhtiöiden edustajat olivat erittäin tyytyväisiä johtoryhmäjärjestelyyn. Johtoryhmältä saatua asiantuntija-apua pidettiin merkittävänä ja riittävänä. Useimmissa johtoryhmissä jäsenet olivat sitoutuneita ja kokouksissa syntyi aitoa ja hedelmällistä keskustelua. Kiireisimpien jäsenten arvioita voitiin pyytää puhelimitsekin.

Johtoryhmäkäsittelyn jälkeen teknologiansiirtoyhtiöt vastasivat jatkojalostushankkeiden käytännön toteutuksesta. Ne mm. etsivät selvityksille tekijät. Pääosa jatkojalostushankkeiden selvityksistä on teetetty konsulteilla ja ulkopuolisilla asiantuntijoilla. Joillakin paikkakunnilla on pyritty käyttämään ensisijaisesti alueen omia konsultteja ja asiantuntijoita. Myös tutkijat itse ovat joissain tapauksissa (etenkin VTT:llä) tehneet tarvittavia markkinaselvityksiä ja selvittelleet suojausasioita TULI-hankkeen rahoituksen turvin. Joissain tapauksissa selvitystyö on tehty koordinaattoriyrityksessä. TEKESin asiantuntemusta hyödynnettiin paljon johtoryhmätyöskentelyn kautta ideoiden liiketoimintamahdollisuuksien alustavassa arvioinnissa mutta ei niinkään varsinaisissa selvitystyöissä.

Jatkojalostushankkeiden etenemisestä raportoitiin johtoryhmän kokoontumisissa. Teknologiansiirtoyhtiöt veivät osan hankkeista loppuun TULIn puitteissa. Tarkempi kuva jatkojalostushankkeiden laadusta ja kaupallistamisen loppuunsaattamisesta on saatu tutkijoille tehdyssä kyselyssä, jonka tulokset esitellään luvussa 3.

Hankkeiden seuraaminen TULI-selvitysten jälkeen vaihtelee yhtiöissä. Yleensä hankkeiden eteenpäinvieminen jää tutkijoiden itsensä tehtäväksi. Kuitenkin esimerkiksi Jyväskylässä hankkeita seurataan pitempään ja tutkijoiden kanssa keskustellaan jatkuvasti idean etenemisestä ja vaihtoehdoista. Sen sijaan esimerkiksi Finntech panostaa omia resurssejaan vain sellaisten ideoiden seurantaan ja eteenpäin viemiseen, joissa yhtiöllä on omia liiketoimintaintressejä. Samaan tapaan Aboatech on valinnut jatkojalostettavat hankkeet jo ensimmäisenä vuonna ja käyttänyt toisenkin vuoden niiden kaupallistamiseen.

2.3 KOKEMUKSIA JA KEHITTÄMISIDEOITA

Tähän lukuun on koottu yhtiöiden edustajien kokemuksia ja heidän tekemiään ehdotuksia TULIn kehittämiseksi jatkossa.

Yleistä TULIn periaatteista ja tarkoituksesta

- Kaikkien mielestä TULI-toiminta on erittäin tärkeää ja siitä tulisi tehdä jatkuvaa. Resursseja tarvittaisiin kuitenkin lisää, jotta voitaisiin kasvattaa arvioitavien ideoiden ja jatkojalostettavien hankkeiden määrää. Potentiaalia yhtiöiden mielestä riittää. Joidenkin mielestä on vasta raapaistu pintaa: perusteellisemmalla kartoituksella voitaisiin päästä kiinni todella hyviinkin hankkeisiin. Pienilläkin panostuksilla voidaan saada suuria hyötyjä ja kohtuullisia tuottoja.

Kuitenkin näkemykset vaihtelivat paikkakunnittain. Esimerkiksi Tampereella koetaan, että TULIn kaupallistettavaksi jäävät vaikeimmat ja ehkä marginaaliset tutkimustulokset. Päävirta tutkimustulosten teollisessa hyödyntämisessä on teollisuuden ja tutkimuksen yhteistyössä ja yhteistutkimuksissa.

- TULI-toiminnan joustava rahoitus ja nopea päätöksenteko, joka näkyy myös tutkijoille annettavana nopeana palautteena, sai erityistä kiitosta. TEKESiä pidetään myös erityisen tärkeänä imagotekijänä. Erityisesti yliopistoympäristöstä ideoita haravoitaessa TEKESin teknologian kehittämiseen ja innovaatioiden edistämiseen liittyvän hyvän imagon katsottiin helpottavan TULIn markkinointia tutkijoille.

- TULIn tulisi tukea sitä kautta syntyneitä uusia liiketoimintoja avustamalla vaikean alkuvaiheen rahoituksessa. Tämä voisi toteuttaa esim. niin, että koottaisiin TULI:ssa löytyneet lupaavat liiketoiminnat yhteen ja hankittaisiin niille yhteisesti rahoitusta.

- Yhtiöissä, joissa tutkimustulosten haravointi ja niiden kaupallistaminen ovat olennainen osa yhtiöiden omaa liiketoimintaa, haluttaisiin TULIn rahoitusta siirtää kattamaan vain ulkopuolisilla asiantuntijoilla teetettyjä toimeksiantoja: varsinainen haravointi ja liiketoimintapotentiaalin arviointi olisivat yhtiöiden omaa toimintaa. Pienemmät yhtiöt eivät olleet samaa mieltä.

TULI-toiminnan kohdistaminen ja laajentaminen

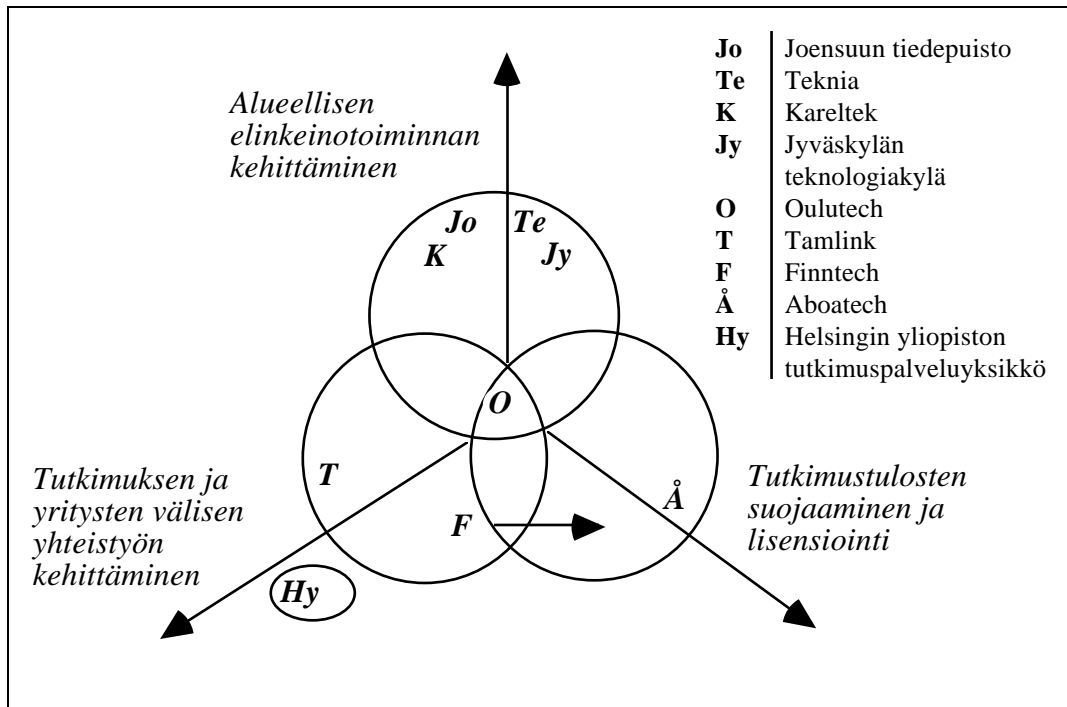
- Haastatteluissa tuli myös esille sellainen näkökohta, että kaupallistamisen asiantuntemus pitäisi saada tutkimushankkeisiin mukaan jo aikaisemmassa vaiheessa. Tutkimusta voitaisiin tällöin suunnata riittävän varhain ottamaan kaupallistamiseen liittyviä asioita paremmin huomioon.
- Ideoiden kartoitusta tulisi yhtiöiden mielestä laajentaa myös yrityksiin. Varsinkin pienissä teknologiayrityksissä syntyy jatkuvasti ideoita oman ydinliiketoiminnan ulkopuolelta. Näillä yrityksillä ei kuitenkaan useimmiten ole itsellään resursseja kehittää niitä eteenpäin. Yritysten ideat ovat usein myös kaupallistamisnäkökulmasta valmiimpia kuin tutkijoiden.
- Yhtiöt voisivat laajentaa haravointiaan useammille paikkakunnille. Esimerkiksi Turusta käsin voitaisiin haravoida ideoita myös Porin ja Vaasan seuduilta.

TULIn organisointi

- Yhtiöiden välistä yhteistyötä tulisi lisätä. Toisten asiantuntemusta ja kokemuksia pitäisi pystyä hyödyntämään paremmin, jotta osaaminen kumuloituisi ja toiminnasta saataisiin synergiaetuja. Etenkin teknologiansiirrossa kokemattomimmilla yhtiöillä olisi tarvetta toisten yhtiöiden asiantuntemuksen hyödyntämiselle. Valtakunnallisissa TULI-kokoontumisissa projektipäälliköt voisivat esimerkiksi käydä läpi vaikeimpia hanketapauksia yhdessä. Yhtiöiden välistä yhteistyötä voisi tehostaa myös keräämällä rekisteriä käytetyistä asiantuntijoista ja kokemuksia niiden käytöstä.
- TEKELin koordinoimalla neljän teknologiakeskuksen yhteishankkeella ei nähty olevan paljoakaan lisäarvoa. Toimintamuotoa arvosteltiin turhasta byrokraattisuudesta (moniportainen maksuliikenne ja raportointi), vaatimattomasta tiedottamisesta ja sääntöjen puuttumisesta. TEKELin projektin rahan jakamisen periaatteista ei ollut selkeitä periaatteita eikä kriteerejä, jolloin yhtiöille jäi sellainen vaikutelma, että "ne ketkä ensin ehtivät, saivat rahaa". TEKELin projektin hyötynä mainittiin mahdollisuus saada mielipiteitä ja arvioita ideoille mahdollisimman usealta asiantuntijalta. Projektitason yhteistyö nähtiin tärkeäksi, mutta sitä ei juurikaan tämän järjestelmän puitteissa syntynyt.
- Merkittävimmät hankkeet voisivat projektipäälliköiden mielestä sopia TEKESin asiantuntijoiden arvioitavaksi. TEKESin johtoryhmäedustajiin oltiin hyvin tyytyväisiä ja heidän asiantuntemustaan ja panostaan pidettiin oleellisena. TEKESin asiantuntemusta pitäisi kuitenkin voida hyödyntää enemmän esimerkiksi yhteistyökumppanin etsimisessä, hankkeiden päällekkäisyyksien poistamisessa ja toisaalta niiden välisten synergioiden etsimisessä.

2.4 ARVIO YHTIÖISTÄ TEKNOLOGIAN KAUPALLISTAJANA

Teknologiansiirtojärjestelmän kuvaamiseksi olemme tyypitelleet teknologiansiirtoa toteuttavia yhtiöitä niiden toiminnan ja tavoitteiden mukaan kuvassa 4. Yhtiöillä havaittiin olevan kolme päätavoitetta: alueellisen elinkeinoelämän kehittäminen, tutkimustulosten suojaaminen ja lisensointi sekä tutkimuksen ja teollisuuden yhteistyön edistäminen.



Kuva 4. Yhtiöiden tyypittelyä niiden toimintatavan ja tavoitteiden mukaan.

Alueelliset kehittäjät ovat yhtiöitä, joiden toiminnassa painottuu alueellisen elinkeinoelämän kehittäminen. Tähän ryhmään lukeutuvat Kareltek, Joensuun Tiedepuisto, Jyväskylän Teknologiakeskus sekä Kuopion Teknologiakeskus Teknia. Näiden yhtiöiden tärkeänä tavoitteena on uusien yritysten synnyttäminen alueella. Yhtiöissä on panostettu erityisesti yritysten tukijärjestelmiin (yrityshautomo, teknologiakeskustoiminta). Tutkimustulosten kaupallistamistoiminta on ollut vaatimatonta tai olematonta ennen TULI-toimintaa.

Alueellisuus korostuu alueen konsulttien ja asiantuntijoiden käytössä. Ideoita saadaan ja haravoidaan runsaasti myös muualta kuin tutkimusorganisaatioista. Tällaisia ideoita pyritään viemään eteenpäin muilla käytettävissä olevilla keinoilla. Perusajatuksena on kuitenkin kannattavan liiketoiminnan edistäminen alueella yleisesti. Näille yhtiöille on yhteistä myös se, että ne ovat alueidensa ainoita teknologiansiirtoa toteuttavia tahoja.

Lisensioijat ovat yhtiöitä, joille tutkimustulosten kaupallistaminen ja lisensointi on keskeisintä liiketoimintaa. Ryhmään kuuluvat tällä hetkellä Finntech ja Aboatech. Niiden tavoitteena on saada idean hyödyntämisoikeudet yhtiölle, jonka jälkeen

tuote pyritään lisensoimaan. Tytär- ja osakkuusyhtiöiden perustaminen ja myös tuotteiden myynti kuuluvat yhtiöiden toiminta-alueisiin. Yhtiöt toimivat erillään alueensa teknologiakylistä ja hautomoista. Aboatech on puhtain esimerkki teknologiansiirtoon keskittyvästä yhtiöstä: se on keskittynyt tutkimustulosten kaupallistamiseen ja erityisesti lisensointiliiketoimintaan. Finntech on vasta toisena TULIn toimintavuonna siirtynyt tähän ryhmään, aiemmin se oli lähempänä kolmannen ryhmän toimintatapaa.

Kolmannen ryhmän tavoitteena on edistää tutkimuksen ja teollisuuden yhteistyötä ja toimia niiden välittäjänä. *Välittäjäyhtiöt* -ryhmään lukeutuu selkeimmin Tamlink. Sen tavoitteena on tutkimustulosten siirto yrityksiin yritysten kiinnostuksen ja tarpeiden pohjalta. Yhtiö tekee yritysten tilauksesta tuotekehitysprojekteja, joihin se hakee osaamisen tutkimusorganisaatioista. TULI-tyyppinen toiminta ei kuulu sen normaaliin liiketoimintaan, mutta yhtiön kiinteitä yhteyksiä tutkimukseen hyödynnetään ideoiden haravoinnissa. TULI-projektin ensimmäisenä vuonna myös Finn-techin (silloisen Otatechin) toiminta painottui tuotekehitysprojekteihin, ja TULI-projektia toteutettiin toimeksiantotyypisesti.

Oulutech on tässä tarkastelussa sijoitettu tavoitteiltaan kolmion keskelle. Sen toiminta-alueeseen kuuluu vahvasti alueen uusien yritysten syntymisen tukeminen (yrityshautomotoiminta), innovaatioiden kaupallistaminen sekä teollisuuden ja tutkimuksen yhteistyön edistäminen (mm. teknologiapalveluverkosto).

Helsingin yliopiston tutkimuspalveluyksikkö eroaa toimintatavaltaan muista organisaatioista, eikä se siten selkeästi sovi yhteenkään edellisistä ryhmistä. Ensinnäkään tutkimuspalveluyksikkö ei toimi yhtiömuotoisesti niin kuin muut TULI-koordinaattorit. Tämä vaikuttaa mm. sen mahdollisuuteen tehdä kaupallisia tuotekehityssopimuksia ja hyödyntää yrityksille myönnettävää rahoitusta. Se on selkeästi yliopiston sisäinen, virkamiespohjainen yksikkö, jonka tavoitteena on ensisijaisesti tutkijoiden palveleminen ja avustaminen niin tutkimusprojektien tukitoimissa kuin tutkimustulosten hyödyntämisessä. Koska HY:n yksikkö lukeutuu lähinnä kuitenkin eräänlaiseksi välittäjäksi tutkimuksen ja yritysmaailman välillä, se on kuviossa sijoitettu lähelle Tamlinkia, kuitenkin välittäjäyhtiöiden ympyrän ulkopuolelle.

TULI -toiminta teknologian kaupallistajana

TULI-toiminta on jatkoa SITRAn 1990-luvun vaihteessa käynnistämälle mutta jo hiipumassa olleelle innovaatioverkostolle. Ilman TULIa tutkimustulosten kaupallistamista ei pienillä paikkakunnilla todennäköisesti olisi lainkaan. Myös muissa yhtiöissä TULI on vahvistanut ja systematisoinut toimintaa.

TULI-toimintaa pidetään kaikissa yhtiöissä tärkeänä, se sopii hyvin kaikkien toiminta-ajatukseen ja tavoitteisiin. Aboatechille ja Finntechille TULI-toiminta on niiden keskeisintä liiketoimintaa, Jyväskylässä ja Oulussa ideoiden kartoitus ja hyödyntäminen on osa niiden toimintaa, kuitenkin niillä on myös muita vahvoja toiminta-alueita. Pienimmillä paikkakunnilla ja Helsingissä kaupallistamistoiminta

ja teknologiansiirto soveltuu hyvin niiden muuhun toiminta-alueeseen, mutta vasta TULI on mahdollistanut toiminnan konkreettisen käynnistymisen ja toteuttamisen käytännössä. Ilman ulkopuolista rahoitusta TULI-toiminta ei vielä useimmilla paikkakunnilla näytä elävän, vaan se on hyvin riippuvaista TEKESin rahoituksesta .

TULI on systematisoinut kaupallistamiseen liittyviä työkaluja ja kasvattanut kaupallistamisen osaamista varsinkin niissä yhtiöissä, joissa teknologiansiirto on aiemmin ollut pientä tai puuttunut käytännössä kokonaan. Osaamista on siirtynyt myös yhtiöstä toiseen, tosin yhteistyön syvempiä hyödyntämismahdollisuuksia on vielä käyttämättä. Yhteydet eri alojen tutkijoihin, tutkimusorganisaatioihin ja asiantuntijoihin ovat yhtiöiden näkökulmasta vahvistuneet.

TULI on toiminut oppimisprosessina myös tutkijoille. Se on tavoittanut sellaisiakin tutkijoita, jotka eivät vielä ole joutuneet kaupallistamisen kanssa tekemisiin. Tutkijat ovat oppineet tarkastelemaan tutkimustaan kaupallistamisnäkökulmasta. Tämä on hyödyllistä oppia myös myöhempiä tutkimuksia varten. TULI on siis edistänyt hyödyntämisaajattelua tutkimusorganisaatioissa ja madaltanut tutkijoiden kynnystä tutkimustulosten kaupallistamiseen.

TULI-toiminta on tuonut lisäkanavan tutkijoille tutkimustulosten kaupallistamiseksi. Yhteyksiä teollisuuteen on toki olemassa muutenkin - toimeksiantoprojekteissa, soveltavassa tutkimuksessa ja tietyillä perustutkimuksen aloilla - mutta näilläkin alueilla syntyy tuloksia, joita ei voida perinteisiä yhteistyösuhteita hyödyntäen kaupallistaa.

Minkälaista lisäarvoa yhtiöt ovat tuoneet TEKESin TULI-toiminnalle? Lyhyesti voidaan mainita sellaisia etuja kuin jatkuvuus, paikallinen asiantuntemus, kontaktit alueen tutkijoihin, yhtiöiden asiantuntijaverkostot, kaupallistamiseen liittyvä asiantuntemus ja työkalut, joita muun toiminnan yhteydessä ei TEKESiin välttämättä kerry.

3 ANALYYSI TULI-PROSESSISTA

TULI-toiminnan kautta kaupallistettavat ideat kuvaavat vain osittain tutkimuksen teollisen hyödyntämisen määrää ja laatua. TULIa on markkinoitu kaikille alueiden tutkijoille, mutta käytännössä tuloksellisinta markkinointia ovat olleet projektipäälliköiden suorat kontaktit tutkimusyksiköihin, joista on tiedetty tai oletettu löytyvän kaupallistettavia tuloksia. TULIn aineistolla ei pystytä arvioimaan tutkimuksen tuloksia tai tutkimuksen pohjalta syntyvän liiketoiminnan määrää yleisemmin. TULI-aineiston pohjalta ei myöskään voida päätellä, minkälaista tahtia uusia kaupallistettavia tutkimustuloksia syntyy eri organisaatioissa.

Oheisten taulukoiden luvut eivät siis kuvaa eri paikkakuntien tutkimuslähtöisten ideoiden potentiaalia. Paikkakuntien välistä vertailua ei aineiston perusteella liioin pyritä tekemään. Tutkimuslaitosten ja tutkimuksen luonne eri paikkakunnilla vaihtelee, samoin teknologian siirron perinteet ja keinot. Vastausten jakautumaa voidaan tulkita suhteessa alueellisiin olosuhteisiin. Tästä syystä taulukot on esitelty paikkakuntakohtaisina, vaikka tulkintaa ei olekaan tehty. Ns. uudet projektit (vuonna 1995 käynnitetyt) on käsitelty yhdessä, koska ne olivat arviointivaiheessa vielä kesken ja siitä syystä vastausten määrä joillakin alueilla jäi pieneksi.

Jatkojalostukseen valittujen ideoiden esittäjille kohdistettiin kysely, jonka perusteella pyritään kuvaamaan, minkälaisia kaupallistettavat tutkimustulokset ovat, miten niiden kaupallistamista on TULI:ssa edistetty sekä minkälaista liiketoimintapotentiaalia tätä kautta syntyvä liiketoiminta parhaimmillaan voi edustaa. TULI-toiminnan puitteissa oli kahtena vuonna arvioitu yhteensä yli neljäsataa ideaa, jatkojalostukseen oli valittu noin 120 ideaa. Näistä lähes sadalle idean esittäjälle lähetettiin kysely, johon vastasi 71 tutkijaa. Oheiset taulukot ovat yhteenveto tästä kyselystä.

Tutkimus vahvisti käsitystä siitä, että TULIn avulla aikaansaadut tulokset olisivat muuten jääneet saavuttamatta tai ne olisi saavutettu myöhemmin.

3.1 KAUPALLISTETTAVAT IDEAT

TULI-projekteihin jatkojalostettavaksi päässeet ideat tulivat erityyppisistä tutkimuslaitoksista taulukon 4 mukaisesti.

TULI-projekteilla haravoidaan teknologisia ideoita, joiden ydinteknologioita ja sovellusalueita ei ole rajattu. Ideoiden haravoinnin kohdentuminen, ja toki myös tutkimustyön luonteen erot eri aloilla kuitenkin näkyvät myös siinä, miltä aloilta jatkojalostukseen päässeet ideat ovat.

Taulukko 4. Ideoiden lähdeorganisaatiot.

Paikkakunta	Tekn. korkeakoulut	Yliopistot	VTT	Muut
Otaniemi	5	-	13 (2)	(1)
Oulu	-	7 (1)	(1)	3 (1)
Turku	-	7 (1)	-	1 (1)
Tampere	10 (4)	1	3	-
Muut	3	13 (9)	2 (1)	3 (3)
Yhteensä	18 (4)	28 (11)	18 (4)	7 (6)

* Suluissa ne ideat, joiden esittäjiltä ei saatu vastausta kyselyyn.

Jatkojalostukseen päässeet tuoteideat edustavat varsin laajaa kirjoa eri tekniikan ja tieteen aloja. Myös toimialat (sovellusalat) edustavat elinkeinoelämää varsin laajasti. Jonkinlaisen kuvan jatkojalostukseen päässeiden ideoiden kirjosta antaa taulukko 5. Tuoteideoiden ryhmittely on tehty arviointia varten kerätyn aineiston pohjalta, tieto ei siis perustu kyselyyn.

Taulukko 5. TULI -projekteissa jatkojalostettujen liiketoiminta-alueiden tyypittelyä.

Tuotteen toimiala	Ideoiden lukumäärä
Terveystieteet	13
Rakentaminen	5
Viestintä ja tietotekniikka	8
Ympäristötekniikka	7
Metsä- ja kemianteollisuus	10
Teknologiapohjaiset tuotteet, joilla laajat sovellus- alueet tai sovellusalueita ei vielä päätetty:	
• automaatio ja tietotekniikka	7
• biotekniikka	4
• perustieteet; matematiikka, kemia, fysiikka	4
• muut	13
Yhteensä	71

Innovaatiot syntyvät uusien teknologisten mahdollisuuksien sekä markkinoiden kysynnän ja uusien tarpeiden kohdatessa. Innovaation kehittäminen voi niinkään pohjautua erityisesti kyseisen teknologian osaamiseen ja hallintaan tai vastaavasti markkinoiden tarpeiden tuntemukseen sekä näkemykseen siitä, millä teknologioilla ja miten mahdolliset ongelmat voidaan ratkaista. Vastaava näkökulmaero on nähtävissä myös tutkimustoiminnassa ja sen tuloksena syntyvissä tuote- ja liiketoimintaideoissa.

TULI:ssa jatkojalostettaviksi hyväksytyjen ideoiden esittäjiltä kysyttiin, luonnehtivatko he tutkimusryhmäänsä ensisijaisesti sovellusalueen osajana (jolloin sovellusalueella voidaan käyttää useampia teknologioita) vai teknologia-alueena (jolloin teknologiaa voidaan soveltaa usealla alalla).

Sovellusalue-alueiksi voidaan luonnehtia esimerkiksi koneenrakennuksen tutkimusryhmässä tehtyä suunnitteluohjelmistoa. Teknologia-alueiksi voidaan vastavasti luonnehtia bioantureiden kehittämistä, kun antureiden sovellusympäristöjä on useita ympäristömittauksista lääketieteellisuuden sovelluksiin ja kun tutkimusryhmän työ on kohdistunut kyseisen teknologian kehittämiseen yleisesti eikä ole ollut yksittäisen tuotteen kehittämistä. Taulukossa 6 on esitetty vastausjakautuma alueittain.

Taulukko 6. Tutkimusryhmän ja tutkijan osaamisen "luonne".

Paikkakunta	Sovellusalue	Teknologia
Otaniemi	7	11
Oulu	1	9
Turku	5	3
Tampere	6	8
Muut	15	6
Yhteensä	34	37

Jatkojalostukseen on otettu suunnilleen sama määrä sekä vahvaan sovellusalueosaamiseen että vahvaan teknologiaosaamiseen perustuvia ideoita. Tuotteiden kehittäminen vaatii molempien innovaation puolien jonkin tasoista hallintaa. Useissa vastauksissa korostettiin tutkimusryhmän tieteidenvälisyyttä ja tuotteen ympäristön laajaa osaamista.

Alueelliset erot ovat yllättävän isot. Oulussa on valittu jatkojalostettavaksi erityisesti teknologiaosaamiseen pohjautuvia ideoita. Uusissa TULI-organisaatioissa taas on löytynyt suhteellisen paljon sovellus-alue-ideoita.

Tutkimuksen yhteyksillä teollisuuteen ja yrityksiin voidaan olettaa olevan vaikutusta siihen, missä määrin kaupallistettavia tutkimustuloksia syntyy ja myös siihen, missä määrin tutkimustulokset siirtyvät teollisuuden ja yritysten hyödynnettäväksi. Yritysyhteyksillä on vaikutusta myös siihen, minkä tyyppisiä tuotteita ja tuloksia tutkimus tuottaa. Tutkijoilta kysyttiin, onko tutkimusryhmällä ollut jatkuvaa aktiivista vuorovaikutusta yritysten kanssa, onko yritysten edustajia ollut etupäässä tutkimuksen johtoryhmissä vai ovatko yhteydet yrityksiin olleet olemattomat (taulukko 7).

Taulukko 7. Tutkimusryhmän yhteistyö yritysten kanssa.

Paikkakunta	Jatkuvaa	Jonkin verran	Ei yhteistyötä
Otaniemi	14	3	1
Oulu	6	2	3
Turku	3	2	2
Tampere	9	4	1
Muut	9	7	5
Yhteensä	41	18	12

Selvästi yli puolella vastanneista yhteistyö yritysten kanssa on ollut jatkuvaa ja aktiivista. Jonkin verran yhteistyötä on ollut noin neljänneksellä, mutta peräti lähes joka viidennellä ei ole ollut tutkimustyössään yhteyksiä yrityksiin. Otaniemessä kiinteiden yritysytteyksien osuus on ollut suurin. Tämä johtunee siitä, että Otaniemessä pääosa ideoista tuli VTT:stä, jossa tutkijoilla on työn luonteen vuoksi jatkuvasti projekteja ja toimeksiantoja yrityksistä.

TULI-projektiin valittuja ideoita pyrittiin lisäksi luonnehtimaan sen mukaan, miten itsenäisiä (taulukko 8) ja uusia (taulukko 9) tuotteet ovat. Lisäksi selvitettiin sitä, perustuvatko ne ensisijaisesti markkinoilla havaittuun tarpeeseen vai teknologian tuomiin uusiin mahdollisuuksiin (taulukko 10).

Taulukko 8. Idean tuotetyyppi.

Paikkakunta	Itsenäinen tuote	Tuotteen tai prosessin osa	Itsen.tuote ja tuotteen/prosessin osa	Itsenäinen tuote ja palvelu
Otaniemi	5	9	3	1
Oulu	8	-	-	2
Turku	6	-	1	1
Tampere	7	4	2	1
Muut	9	6	2	4
Yhteensä	35	19	8	9

Puolet jatkojalostetuista ideoista on itsenäisiä tuotteita, noin neljännes on tuotteen tai prosessin osia. Noin neljännes esitetyistä ideoista on sellaisia, että niihin liittyy kahdenlaista liiketoimintaa: joko siten, että tuotetta voidaan myydä itsenäisenä ja osana esimerkiksi jonkun yrityksen järjestelmää, tai tuotteen myynnin lisäksi on tarkoitus tarjota tuotteen käyttöön liittyviä palveluja.

Taulukko 9. Idean uutuus.

Paikkakunta	Uusi tuote markkinoilla	Uuteen teknologiaan perustuva ratkaisu	Korvaa vanhan tuotteen
Otaniemi	7	6	5
Oulu	-	7	3
Turku	6	1	1
Tampere	3	6	5
Muut	1	11	9
Yhteensä	17	31	23

Noin neljäsosa jatkojalostukseen valituista ideoista on markkinoilla kokonaan uusia tuotteita. Uusien markkinoiden käynnistämistä pidetään yleensä huomattavasti vaikeampana kuin uusien tuotteiden kehittämistä olemassaoleville markkinoille. Jos markkinoiden avaaminen onnistuu, voi ensimmäisenä markkinoille päässyt saada siitä merkittävää kilpailuetua pidemmälläkin tähtäimellä. Erityisesti Turussa on valittu jatkojalostettavaksi pääosin tämän tyyppisiä tuotteita.

Suurin osa (yli 40 %) TULI:ssa jatkojalostetuista tuoteideoista on sellaisia, joiden tavoitteena on kehittää teknologialtaan uusia tuotteita olemassa oleville markkinoille. Noin kolmasosa tuotteista korvaa markkinoilla jo olevia tuotteita ja ovat jossain suhteessa parempia, mutta eivät sinänsä esimerkiksi uudista niitä teknologisesti.

Taulukko 10. Tuotteen kehittämisen perusta.

Paikkakunta	Markkinoiden tarve	Tekninen tuoteoivallisuus	Molemmat
Otaniemi	4	8	6
Oulu	6	2	2
Turku	2	3	3
Tampere	1	7	6
Muut	4	11	6
Yhteensä	17	31	23

Noin neljäsosa ideoista on pohjautunut markkinoilla havaittuun tarpeeseen, johon on lähdetty etsimään teknistä ratkaisua. Yhtiöissä tehtyjen haastattelujen perusteella näyttää siltä, että joko markkinoiden tarpeesta syntyneet tai teknisiin tuoteoivalluksiin perustuvat ideat syntyvät etupäässä tutkimuksen oheistuotteina, varsinaisen tutkimustyön sivussa. Näissä joudutaan yleensä kehittämään tuotetta, tekemään ns. uutuustutkimuksia ja selvittämään markkinoita.

Noin 40 % ideoista on pohjautunut siihen, että tietylle tekniikalle ja teknologialle on etsitty sovelluskohdetta ja markkinoita. Noin kolmannes ideoista on syntynyt, kun tutkimusryhmässä on tunnettu sekä markkinoiden tarpeet että teknologiset mahdollisuudet. Soveltava tutkimus tuottaakin tuoteideoita samantyyppisesti kuin yritykset: tunnetaan sekä markkinoiden tarpeet että teknologiset mahdollisuudet. Tällaisten tuotteiden kaupallistaminen on yleensä selvästi pidemmällä ja nopeammin toteutettavissa.

Tutkimusryhmän ja tuotteiden taustaa valaisee vielä yksi kysymys: onko tutkimusryhmällä ollut kaupallistamiskokemuksia jo ennen TULIa (taulukko 11). Yli kolmanneksella ei ole ollut kaupallistamisen kokemuksia aikaisemmin, noin kolmannes on tehnyt selvityksiä ja peräti kolmannes on aikaisemmin jo kaupallistanut tutkimustuloksia. Alueiden välillä ei, yllättävää kyllä, näytä olevan juuri profiilieroja tässä suhteessa.

Taulukko 11. Tutkimusryhmän aiempi kokemus tutkimustulosten kaupallistamisesta .

Paikkakunta	Kaupallistettu	Selvityksiä	Ei kokemusta
Otaniemi	7	4	7
Oulu	3	5	2
Turku	2	2	4
Tampere	4	5	5
Muut	7	5	9
Yhteensä	23	21	27

3.2 KAUPALLISTAMISEN TAVOITTEET JA EDISTÄMINEN

TULI-toiminnan tavoitteeksi on asetettu uuden, ensisijaisesti vientituotantoon tähtäävän liiketoiminnan aikaansaaminen joko olemassa olevissa tai uusissa perustettavissa yrityksissä. Liiketoimintaideoiden haku- ja jalostusprojektin tarkoituksena oli tehostaa tutkimustulosten hyödyntämistä ja jatkojalostaa niitä vientituotteiksi ja kannattavaksi liiketoiminnaksi. Ideoiden jatkojalostusprosessin ja sen tulosten arvioinnissa ja seurannassa on käytetty seuraavia luokittelukriteerejä:

- toimintansa aloittaneet uudet yritykset
- ehkä perustettavat yritykset
- toimiviin yrityksiin siirtyneet ideat
- vielä tutkimista vaativat ideat
- epäselvät
- patenttihakemukset
- lisenssineuvottelut.

Jatkojalostetuista ideoista on siis TULI-toiminnan tuloksena odotettu joko käynnistyvän liiketoimintaa uusissa yrityksissä tai toimivissa yrityksissä. Tällaiset odotukset vaikuttaisivat arviointiprojektissa tehtyjen haastattelujen ja kyselyn perusteella olevan liian toiveikkaita todellisiin TULI-toiminnan aikana ja ansiosta saavutettaviin tuloksiin nähden. Käytetty luokittelu tuntuu kovin karkealta kuvaamaan kaupallistamisprosessia ja TULI:ssa saavutettuja edistysaskeleita.

Kaupallistaminen on prosessina pitkä ja monivaiheinen, ja TULI-toiminta kattaa siitä vain tietyn osan. Kaupallistaminen on voinut muodossa tai toisessa alkaa jo ennen TULI:a, toisaalta TULI:n aikana ei useinkaan ennätetä toteuttaa kaikkia tarvittavia toimia kaupallistamisen loppuunsaattamiseksi. Lisäksi esitetyt ideat poikkeavat toisistaan kaupallistamisessa tarvittavan asiantuntemuksen, vaadittavien toimien ja niiden toteuttamisen nopeuden mukaan. Toisissa kaupallistaminen vaatii paljon pitempiaikaisia ja vaikeastikin toteuttavia toimia, jolloin TULI-projektissa saadaan ideaa vain yksittäinen, ehkä kuitenkin kriittinen askel eteenpäin.

Varsinkaan uusien yritysten syntymisen esittäminen TULI:n tuloksena ei anna oikeaa kuvaa kaupallistamisprosessin ja yritysten syntyvaiheen luonteesta. Muutamat yrityksistä on jo perustettu ennen TULI-hanketta, ja TULI:n roolina on ollut toiminnan alkutaipaleen avustaminen. Kaikkien TULI-hankkeen aikana tai sen jälkeen perustettujen yrityskään ei voi sanoa olla TULI:n tulosta. Yrityksen perustamisprosessi on paljon pidempi ja vaatii paljon enemmän resursseja kuin mitä TULI mahdollistaa. TULI on nopeuttanut yritysten perustamista edistämällä prosessia lisäselvityksillä tai liiketoimintasuunnitelman laadinnalla.

Koordinaattoriyhtiöissä tehdyissä haastatteluissa kysyttiin yhtiöiden asettamia tavoitteita eli sitä mihin hankkeissa on TULI:n avulla pyritty. Taulukossa 12 on esitetty yhtiöiden suunnitelmia ideoiden jatkojalostuksesta TULI-hankkeessa. Suunnitelmat ovat lähellä aiemmin esitettyjä arvioita TULI:n tuloksista (ks. taulukko 1). Erona on se, että suunnitelmissa näkyy jo niiden ideoiden osuus, joissa uutta liiketoimintaa ei edes odotettu syntyvän TULI:ssa.

Viimeksi mainitussa joukossa (tuotekehityksen suuntaaminen, muu tavoite) on paljon projekteja, joissa on selvitetty kaupallistamismahdollisuuksia ylipäättään esimerkiksi kartoittamalla mahdollisia sovelluksia tai tekemällä uutuustutkimuksia. Joissakin hankkeissa on pyritty hakemaan yhteistyökumppaneita yhteisprojektia varten tai koottu kansainvälisiä tutkimushankkeita. Näissä hankkeissa ei kuitenkaan ole vielä TULI:n puitteissa tavoiteltukaan idean siirtämistä hyödyntäjälle tai uuden yrityksen perustamista, koska idea ei ole ollut lähellä varsinaista kaupallistamisvaihetta.

Taulukko 12. Yhtiöiden suunnitelmat ideoiden jatkojalostamiseksi.

Suunnitelma	Ideoita (kpl)
Uusi yritys	18
Jo perustetun yrityksen toiminnan alkuvaiheen avustaminen	5
Idean siirto toimivan yrityksen hyödynnettäväksi	28
Tuotekehityksen suuntaaminen, muu tavoite	20

Koska yhtiöissä tehtyjen haastattelujen pohjalta näytti siltä, että TULIn edistymistä pitäisi kuvata toisentyyppisellä luokittelulla, ideoiden esittäjille tehdyssä kyselyssä selvitettiin tarkemmin TULIssa jatkojalostettujen ideoiden kypsyyttä ja niiden kaupallistamisvalmiutta niiden tullessa TULI-projektiin (taulukko 13). Toisaalta selvitettiin sitä, miten ideaa TULIn hakeuduttaessa kehitettiin (taulukko 14).

Minkälaisia ideoita TULIssa on lähdetty jatkojalostamaan?

Noin puolet ideoista oli joko markkinoiden tarpeeseen tai tekniseen tuoteoivallukseen perustuvia. Tähän joukkoon mahtuu laidasta laitaan esimerkkejä eri kehitysvaiheissa olevista ideoista. Esimerkkinä hyvin raakilevaiheessa olevasta ideasta on hanke, jossa tutkijan esittämälle markkinoiden tarpeeseen perustuvalla idealla on TULIssa haettu sopivia yhteistyökumppaneita tutkimuslaitoksista ja korkeakouluista. Idea ei siis vielä perustu tutkimukseen, vaan tutkimuksella selvitetään ensin idean toimivuutta. Ideoista kypsemät taas perustuvat pitkään, vahvaan tutkimukseen, jossa on jo kehitetty sovelluksia joidenkin hyödyntäjien kanssa.

Taulukko 13. Idean valmius ja kypsyyys.

Paikkakunta	Tuoteidea	Tuotespeksit	Proto	Valmis tuote
Otaniemi	7	2	9	-
Oulu	6	1	2	1
Turku	4	1	3	-
Tampere	8	-	6	-
Muut	11	2	7	1
Yhteensä	36	6	27	2

Kolmannes hankkeista oli sellaisia, joissa tutkimusvaiheen aikana oli jo ehditty kehittää prototyyppi, joka TULIssa haluttiin tuotteistaa. Tyypillinen protovaiheen tuote oli ohjelmisto. Hankkeita, joissa idealle oli tehty speksit tutkimuksen aikana tai joissa tuote oli (tutkijoiden mielestä) jo valmis, ei ollut kuin muutama.

Suurin osa hankkeista oli TULI-projektiin hakeutuessaan tutkimus- tai kehitysvaiheessa. Suurin osa oli ideoita, joita tutkijat kehittivät eteenpäin pääasiallisten tutkimusprojektinsa ohella. Kokonaan sivuun tai parempia aikoja odottelemaan jääneitä ideoita oli tarkastelujoukosta kymmenisen prosenttia. Vain muutamaa ideaa oli jo alettu kaupallistaa.

Taulukko 14. Missä vaiheessa tutkimus oli TULI-projektiin hakeuduttaessa?

Paikkakunta	Haudattu/ lepäämässä	Haettu tutkimusra- hoitusta	Tutkimus käynnissä	Kehitettiin oman toimen ohella	Kaupallis- taminen aloitettu
Otaniemi	3	2	5	4	4
Oulu	1	1	2	6	-
Turku	-	2	-	5	1
Tampere	-	2	7	5	-
Muut	3	5	5	8	-
Yhteensä	7	12	19	28	5

Ideoiden tai tuotteiden kaupallistamisprosessin edistäminen TULI:ssa

TULIn jatkojalostushankkeissa toteutettiin erilaisia esiselvityksiä. Niissä arvioitiin valittujen ideoiden hyödyntämismahdollisuuksia. Tähän kuului tyypillisesti markkinaselvityksen tekeminen, yhteistyökumppaneiden tai hyödyntäjien etsiminen, liiketoimintasuunnitelman laatiminen tai tarkentaminen, uutuustutkimuksen tekeminen tai suojauksen hoitaminen.

Taulukko 15. TULI-rahoituksella tehdyt selvitykset.

Paikkakunta	Markkina- selvitys	Hyödyntäjä/ yhteistyöyritys	Suojausasiat	Liiketoiminta- suunnitelma
Otaniemi	12	4	4	5
Oulu	9	3	3	3
Turku	2	3	7	2
Tampere	8	4	5	-
Muut	5	3	8	3
Yhteensä	36	17	27	13

Taulukossa 15 on esitetty minkä tyyppisiä selvityksiä TULI-projektissa tehtiin. Noin puolessa tarkastelluista hankkeista oli tehty useita erityyppisiä selvityksiä. Useimmiten kyseessä oli markkinatutkimuksen sekä uutuus- tai suojausasioiden selvittäminen tai vielä useamman keinon yhdistelmä. Eniten tehtiin markkinaselvityksiä, toiseksi eniten uutuus selvityksiä. Kymmenesosa hankkeista oli sellaisia, joissa ei tutkijan mukaan oltu vielä tehty mitään: hanke oli joko kovin alkuvaiheessa tai se oli keskeytetty.

Taulukko 16 kuvaa tutkijoiden käsityksiä siitä, miten pitkälle idean kaupallistamisessa TULIn aikana päästiin. Suurimmassa osassa tutkijat ovat saaneet lisäselvitysraportteja, mutta kaupallistaminen ei ainakaan vielä TULI:ssa ole edennyt pidemmälle.

Taulukko 16. Idean kaupallistamisprosessin edistäminen TULI-projektin puitteissa.

Paikkak.	Viety loppuun	Kaupallistamisen suunnitelma	Lisäselvityksiä	Ei ajankoh- taista	Ei tehty mitään
Otaniemi	1	7	8	-	2
Oulu	-	2	7	1	-
Turku	1	4	3	-	-
Tampere	1	2	3	4	4
Muut	-	2	13	1	5
Yhteensä	3	17	34	6	11

Vajaalle neljännekselle ideoista on lisäselvitysten pohjalta tehty myös suunnitelma kaupallistamisen seuraavista vaiheista. Näissäkin TULI-projektin anti on ollut lisätiedon hankkimista. Joissakin hankkeissa on pystytty selvittämään oleellisia kaupallistamisprosessia edistäviä asioita esimerkiksi löytämällä hyödyntäjä, ja sen pohjalta on voitu tehdä jatkosuunnitelma. Tarkastelujoukon ideoista vain kolme oli kaupallistettu. Ne ideat, joille ei ole tehty mitään, ovat useimmiten sellaisia, joissa tutkijalla ei ole ollut täsmällistä tietoa TULI-hankkeesta ja sen etenemisestä. Osassa TULI-hanke on vielä kesken.

Suurimmassa osassa hankkeita TULI on keskittynyt lähinnä kaupallistamisessa tarvittavan lisätiedon hankkimiseen, mutta innovaatioprosessissa ei ole päästy seuraavaan vaiheeseen. Yhtiöiden välillä on eroja siinä, miten hankkeen jälkihoitoa jatketaan (tätä on tarkemmin kuvattu luvussa 2.4). Tutkijoilla ei näytä olevan tarkkaa käsitystä siitä, mitä TULIn puitteissa tehdään ja kenen tulisi jatkaa kaupallistamista varsinaisen TULI-hankkeen päätyttyä.

Ideoiden esittäjiltä kysyttiin myös vaihtoehtoisia etenemisteitä siinä tapauksessa, ettei TULI-hanketta olisi ollut (taulukko 17). Vajaa viidennes ideoista oli sellaisia, joita ei olisi edistetty mitenkään ilman TULIa. Näistä kahdesta on kuitenkin syntymässä yritys ja yhdessä on tehty proto, jota ollaan siirtämässä toimivan yrityksen hyödynnettäväksi. 20 idealle olisi ilman TULIa haettu tutkimusrahoitusta, mikä on tulkittavissa kaupallistamisen siirtämiseksi myöhempään ajankohtaan ja ainakin muilla keinoilla toteutettavaksi (esimerkiksi soveltavan tutkimuksen yhteydessä tieto siirtyy teollisuuteen).

Taulukko 17. Miten ideaa olisi kehitetty ilman TULIa?

Paikkakunta	Haettu tutkimusrahoitusta	Omin keinoin	Molemmat	Ei mitään
Otaniemi	2	11	5	-
Oulu	4	4	1	1
Turku	3	3	1	1
Tampere	4	3	2	5
Muut	7	6	3	5
Yhteensä	20	27	12	11

Taulukon mukaan yli puolet hankkeista (39 ideaa) olisi kaupallistettu ilman TULIakin joko omin keinoin tai hakemalla lisäksi tutkimusrahoitusta. Monessa tapauksessa TULI-toiminnan lisäarvo on kaupallistamisprosessin oleellinen nopeutuminen, mitä hyvin kuvastaa erään tutkijan esittämä vastaus "omin keinoin vuonna 2020".

3.3 IDEOIDEN LIIKETOIMINTAPOTENTIAALI

TULIissa jatkojalostetuista ideoista on vaikea arvioida niiden liiketoimintapotentiaalia, sillä suurin osa on liiketoimintana vielä selkiytymättömiä. Liiketoimintapotentiaalia yritettiin selvittää kysymällä tutkijoilta, oliko idea rajattuun tarkoitukseen kehitetty tuote vai oliko idealla useita mahdollisia sovellusalueita. Kolmantena vaihtoehtona oli vielä menetelmä, jonka voi lisensoida. Lisäksi pyydettiin arvioimaan tuotteen myynnin volyyymiä lähivuosina, sekä missä kaupallistamisen vaiheessa tuote nyt (TULI-projektin jälkeen) on.

Rajattuun tarkoitukseen kehitetyt tuotteet ovat helpoimmin kaupallistettavissa, mutta niiden myynnin arvioitu volyyymi jää yleensä pieneksi. Kun sovellusmahdollisuuksia on useita, kaupallistaminen on jo monimutkaisempaa vaihtoehtojen lisääntyessä. Myös tutkimustyötä tarvitaan tässä vaiheessa lisää idean soveltamiseksi eri aloille, mutta toisaalta oletettu potentiaalinen myynti on selvästi suurempaa. Menetelmän kaupallistaminen on vaihtoehtoista kaikkein vaativin, koska vastaanottavassa yrityksessä joudutaan muuttamaan hyvinkin monia asioita uuden menetelmän hyödyntämiseksi. Vastaavasti menetelmän liiketoimintapotentiaali voi olla hyvinkin suuri riippuen menetelmää hyödyntävien yritysten määrästä ja niiden tuotteiden luonteesta.

Taulukko 18. Idean sovellusmahdollisuudet.

Paikkakunta	Rajattuun tarkoitukseen	Useita sovellusalueita	Menetelmä
Otaniemi	8	8	2
Oulu	3	7	-
Turku	2	6	-
Tampere	5	7	2
Muut	4	13	4
Yhteensä	22	41	8

TULI:ssa on jatkojalostetuista ideoista reilusti yli puolet on sellaisia, joiden sovellusalueet ovat laajat (taulukko 18). Vajaa kolmannes on rajattuun tarkoitukseen kehitettyjä tuotteita. Menetelmiä oli noin kymmeneosa ideoista. Alueelliset erot eivät ole kovin suuria. Otaniemen alueen jatkojalostetuista ideoista on yhtä paljon rajattuun tarkoitukseen kehitettyjä ideoita kuin sellaisia, joilla on useita sovellusalueita. Uusilla TULI-paikkakunnilla valtaosa jatkojalostetuista ideoista on ollut sellaisia, joilla on useita sovellusmahdollisuuksia.

Tutkijoita pyydettiin myös esittämään arvio myynnin volyymistä. Koska monesta-kaan ideasta ei oltu tehty edes kaupallistamisen suunnitelmaa, tutkijoilla on ollut vaikeuksia vastata kysymykseen. Moni on jättänyt kokonaan vastaamatta, toiset taas ovat merkinneet usean vaihtoehdon. Jälkimmäisessä tapauksessa arvio on tulkittu pienimmän vaihtoehdon mukaan.

Taulukko 19. Arvio tuotteen tai idean myynnin volyymistä.

Paikkakunta	< 100 000 mk/v	< 1 milj. mk/v	>1 milj. mk/v
Otaniemi	1	6	11
Oulu	-	3	7
Turku	1	2	4
Tampere	2	6	4
Muut	5	7	7
Yhteensä	9	24	33

Puolella ideoista on arvioitu yli miljoonan vuotuinen liikevaihto ja toisella puolella alle miljoonan (taulukko 19). Otaniemen alueella jatkojalostetuista ideoista suhteellisesti suurin osa on myyntipotentiaaliltaan merkittäviä. Myös Oulussa on reilusti yli puolet ideoista suuremman myyntipotentiaalin ideoita. Tampereella, jossa yhtiön edustajat sanoivat löytyneen melko marginaalisia ideoita, suurin osa ideoiden myyntipotentiaalista on pientä.

Kyselyllä selvitettiin myös sitä, mitkä TULI:ssa jatkojalostetut tuotteet ovat jo markkinoilla (taulukko 20). Tarkastelujoukon jatkojalostetuista ideoista vasta pieni

osa on siinä vaiheessa, että tuotetta valmistetaan ja myydään. Kolmea tuotetta myydään ja valmistetaan uudessa yrityksessä, muutamalle on löydetty hyödyntäjä- tai kaupallistajayritys, mutta muilla valmistus on käynnissä pääosin koetuotantona yliopiston tai tutkimuslaitoksen omissa tiloissa. Lähes puolet ideoista on sellaisia, joissa tuotekehitys jatkuu innovaatioprosessimallin mukaan jonkin vaiheen sisällä (ks. kuva 1). Vajaassa kolmanneksessa kaupallistaminen jatkuu, eli idea pyritään viemään innovaatioprosessin seuraavaan vaiheeseen. Muutama ideoista on hylätty, koska niiden kaupallistaminen ei ole ollut ajankohtaista.

Taulukko 20. Idean kaupallistamisen ja kehittämisen nykyvaihe.

Paikkakunta	Myydään & valmistetaan	Tuotekehitys jatkuu	Kaupallista-minen jatkuu	Idea hylätty
Otaniemi	7	4	7	-
Oulu	-	7	2	1
Turku	3	4	1	-
Tampere	3	6	2	3
Muut	-	12	9	-
Yhteensä	13	33	21	4

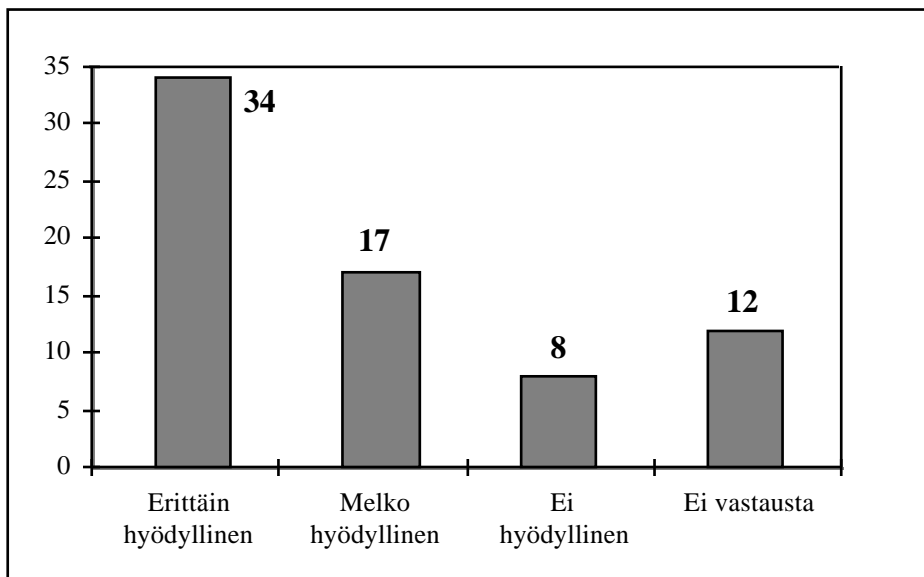
Kun tarkastellaan tällä hetkellä valmistettavien ja myytävien tuotteiden liiketoimintapotentiaalia, näistä puolet on sellaisia, joiden vuotuisen myyntipotentiaalin on arvioitu olevan yli miljoona mk. Näistä kahta siis valmistetaan uudessa yrityksessä. Tämän lisäksi on vielä neljä uutta yritystä, joissa idean tai tuotteen myyntipotentiaali on arvioitu yli miljoonaksi. Näissä yrityksissä ei kuitenkaan olla vielä valmistus- tai myyntivaiheessa.

TULI-toiminnalla edistetyn ja sen seurauksena mahdollisesti syntyvän liiketoiminnan määrää on vaikea arvioida. Kaikista tuotteista ei tule kaupallisia menestyksiä. Syitä on monia. Vähäisin ei ole se, että ideoilla ei välttämättä ole "liiketoimintachampionia", henkilöä, joka haluaa tehdä ideasta kasvavaa ja kannattavaa liiketoimintaa. Teknologiansiirtoyhtiöt eivät välttämättä pysty täyttämään tätä tehtävää.

Jos kaikki edistetyt ideat myös onnistuvat markkinoilla ja niitä kehitetään niiden täyteen potentiaaliinsa, voi se merkitä satojen miljoonien markkojen myyntivolyyymiä. Todennäköisempää tietysti on, että syntyvät liiketoiminnat ja yritykset pysyvät pieninä (kuten useimmiten tutkimuslähtöiset yritykset), eivätkä kaikki onnistu lainkaan. Hyvin summittainen arvio on, että todennäköinen saavutettavissa oleva vuotuinen myyntivolyyymi tähän mennessä TULIssa edistetyillä tuotteilla voi kasvaa 40 - 50 milj. mk:aan. Jos ilmoitetut tiedot jo valmistuksessa ja myynnissä olevien tuotteiden liiketoimintapotentiaalista ovat luotettavia, se merkitsee varmasti noin 20 milj. mk:n vuosittaista liikevaihtoa lähivuosina.

3.4 TUTKIJOIDEN NÄKEMYKSIÄ TULI-TOIMINNASTA

Valtaosa ideoiden esittäjistä piti TULI-toimintaa hyödyllisenä ja lähes puolet erittäin hyödyllisenä (kuva 5). TULI-toiminnan perusidea pidettiin hyvänä ja tärkeänä. TULIn oleellisimpana antina mainittiin kaupallistamisprosessin nopeutuminen, liikkeellelähdön helpottuminen ja mahdollisuus edistää oman idean tai hankkeen kehittämistä. TULI-hanke antoi mahdollisuuden kaupallistamiseen liittyvien asioiden selvittämiseen, mitä ei normaalien tutkimus- ja tuotekehityshankkeiden yhteydessä välttämättä tehdä. Monen mielestä TULI on mahdollistanut tärkeän vaiheen idean kehittämisessä. Se on myös tuonut systemaattisuutta hyödyntämismahdollisuuksien tarkasteluun.



Kuva 5. Tutkijoiden arvio TULI-projektin hyödyllisyydestä (jatkojalostetut ideat).

Myönteisiä kommentteja TULIn hyödyllisyydestä:

"Itse periaate, että vihdoinkin halutaan tukea yliopistollisen korkean osaamisen kaupallistamista."

"Kokemattoman helpompi ja turvallisempi lähteä kaupallistamaan ideaansa TULI-prosessin turvin kuin yksin."

"Kaupallistamista tukevassa selvitystyössä asioiden systemaattinen läpikäynti erilaisista tarkastelukulmista lähtien ja oleellisten selville saatujen asioiden paperille laittaminen helposti ymmärrettävään muotoon."

"Tutkimuslähtöisen tuloksen kaupallistajalle on mielestäni tarjolla erittäin hyvä apu- ja neuvontajärjestelmä, josta TULI on tärkeä osa."

Vaikka monet ideoiden esittäjistä ilmoittivatkin kaupallistaneensa tutkimustuloksiin aiemmin tai tehneensä ainakin siihen liittyviä selvityksiä, TULI-projektia pidettiin myös tärkeänä kaupallistamisen oppimisprosessina. Liiketoimintamahdollisuuksien ja muiden kaupallistamiseen liittyvien näkökohtien tarkastelu "herättelee tutkimusmaailmaa miettimään kaupallistamiskuvioita yleensä". TULI-hankkeesta tutkijat ovat saaneet lisäeväitä jatkoa varten muiden tutkimustulosten kaupallistamisen pohtimiseen. TULI opettaa tutkijoita ajattelemaan tutkimustulosten hyödyntämismahdollisuuksia ja -vaihtoehtoja.

Vastaajien näkemys TULIn antaman tuen luonteesta vaihteli: toiset vastaajista näkivät TULIn etupäässä rahoitusmahdollisuutena, toiset taas korostivat asiantuntemuksen saamisen tärkeyttä.

"Rahoitus kohdistui alueelle, jolle Suomessa erittäin hankalaa tutkijan löytää rahoitusta muualta."

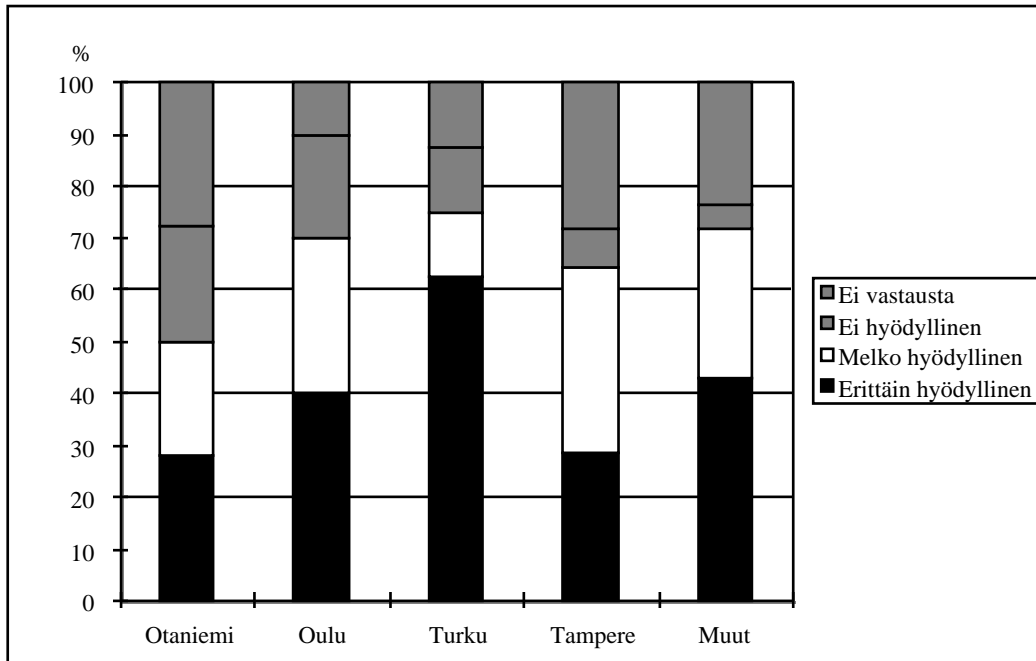
"Oleellisinta asiantunteva apu ja tuki silloin, kun sitä tarvittiin."

Tähän on ilmeisesti vaikuttanut mm. se, ovatko idean esittäjät itse tehneet tarvittavia kaupallistamiselvityksiä, jolloin työlle saadun rahoituksen merkitys luonnollisesti on korostunut.

TULI-hankkeita koordinoivien yhtiöiden toimintaa pidettiin pääasiassa hyödyllisenä (kuva 6). Heidän antamaansa kannustusta ja henkistä tukea pidettiin yhtenä TULIn oleellisesta annista. Tutkijat ovat voineet käydä koordinaattorien kanssa luottamuksellisia keskusteluja idean eteenpäinviemisestä ja saaneet hyödyllistä palautetta ja uskoa omaan ideaansa.

"Eräs tärkeimmistä annista on ollut mahdollisuus keskustella luottamuksellisesti TULI-projektin henkilöiden kanssa, ja täten saada ulkopuolisten näkemyksiä markkinoista ja liiketaloudellisista aspekteista."

Monen mielestä "TULI-henkilöstö on ollut asiantuntevaa" ja he ovat "vaikuttaneet motivoituneilta ja asiallisilta". Työn tekeminen yhdessä koordinaattorien kanssa on tehnyt selvitystyöstä systemaattisempaa ja vienyt omaakin työtä tehokkaammin eteenpäin määräaikojen avulla. Prosessi on ollut tehokas, joustava ja sujunut tarvittaessa nopeasti. Myös byrokratian vähäisyys ja prosessin vaivattomuus tutkijan kannalta esitettiin hyvinä puolina. Aikataulua pidettiin kuitenkin tiukkana.



Kuva 6. Tutkijoiden arvio TULI-koordinaattorien hyödyllisyydestä (jatkojalostetut ideat).

"Rahoituksen hakemiseksi ei tarvittu raskasta hakumenettelyä."

"Selvitys eteni kivutta ja yhteistyössä."

"Projektihenkilöllä oli aikaa ja mahdollisuuksia ottaa ideani asiakseen ja pitää siitä huolta ja löytää vaihtoehtoisia rahoituskeinoja markkina-selvitykseen."

Osalla vastaajista oli hyvinkin kielteisiä kokemuksia TULIsta. Kymmenesosa vastaajista oli sitä mieltä, ettei TULIsta ollut mitään hyötyä (ks. kuva 5). Joidenkin mielestä uskon vahvistus tai kannustus on jäänytkin projektin ainoaksi anniksi. Epäonnistuneiden tapausten osuus kaikista on kuitenkin melko pieni. Yleisempi arvostelu kohdistui koordinaattorien osaamiseen tai koko projektin läpiviemiseen.

"Alku oli niin lupaava, luuli, että nyt jotain tapahtuikin. Mutta sitten ei tapahtunutkaan mitään? Minä luulin, että koordinaattoriyhtiö tekisi jotain ja sieltä vain kysyttiin säännöllisesti, että olenko minä onnistunut löytämään kaupallistavan yrityksen."

"Koordinaattoriyritys ei ymmärtänyt mikä on markkinaselvitys ja mitä se maksaa ja niin edelleen. Saimme hyvin huonon kuvan ko. yhtiöstä."

"Koko prosessi vaikutti umpimähkäiseltä ja epäilemättä on myös sellainen. Tällainen käsitys syntyy helposti silloin kun on kysymys, niinkuin tässä tapauksessa, uudesta tekniikasta, josta käsittelijöillä on vähemmän kokemusta ja tietoa kuin hakijalla."

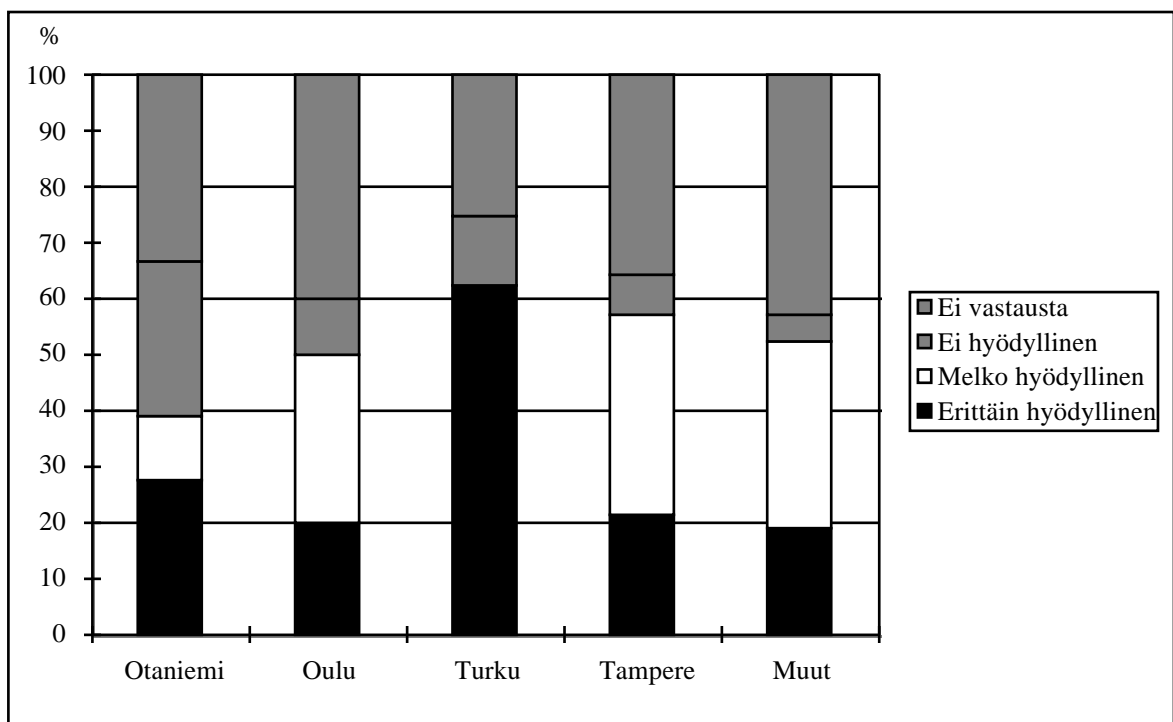
Ideoiden esittäjien negatiivinen palaute johtui usein siitä, että heillä oli ollut epäselvyyttä projektin kulusta ja siitä, mitä TULIn puitteissa oli odotettavissa. Odotukset saattoivat siis olla epärealistisia. Tutkijoiden työtä ei ollut heidän mielestään ohjattu tarpeeksi tai he eivät olleet saaneet sellaista apua, mitä olivat hankkeelta hakeneet. Eräs tutkija oli hakeutunut TULIn saadakseen apua ja asiantuntemusta mahdollisten hyödyntäjien etsimisessä, mutta tehtävä olikin TULI:ssa annettu hänen itsensä selvittäväksi. Osa tutkijoista taas oli kuvitellut saavansa hankkeelta paljon merkittävämpää rahallista tukea ideansa jatkokehittelyyn.

"Koko prosessi tuntui häilyvältä, eikä sillä tunnu olevan selvää rakennetta."

"Huonona puolena ilmeisesti naurettavan pieneksi jäävä konkreettinen (suora taloudellinen) tuki! Myöskin minulle on jäänyt epäselväksi, missä määrin TULI-projekti haluaa ja voi toimia astinlautana muihin ulkoisiin tukiorganisaatioihin kuten TEKES, SITRA, KTM ja EU-rahoitus."

"Pienet resurssit. Tuotteen kaupallistamisen vaatimasta ponnistuksesta ei ilmeisesti ole selvää käsitystä."

"Sinänsä päätös olla satsaamatta meidän hankkeeseemme saattoi olla ihan oikeakin; se mitä hanke tarvitsisi olisi riskirahoitusta. Jos TULIn kautta sellaista ei ollut saatavilla niin OK. Mutta nyt jäi puuhastelun



Kuva 7. Tutkijoiden arvio ulkopuolisten asiantuntijoiden hyödyllisyydestä.

Ulkopuolisia asiantuntijoita pidettiin pääasiassa hyödyllisinä niissä hankkeissa, joissa sellaista oli käytetty (kuva 7). Kolmannes vastaajista oli jättänyt vastaamatta, joko siksi ettei ulkopuolista asiantuntijaa oltu käytetty tai siksi, ettei työtä ollut vielä saatu loppuun. Ulkopuolisten asiantuntijoiden osaamista myös kritisoitiin, eivätkä tutkijat olleet aina yhtä mieltä valitun asiantuntijan sopivuudesta tai pätevyydestä.

"Selvityksen teki yritys, jonka asiantuntemus ja panostus ei vaikuttanut yhtään suuremmalta kuin omammekaan."

"Pyydettiin markkinaselvitystä, mutta se ei toteutunut. Työ teetettiin ulkopuolisella asiantuntijalla, jota kiinnosti eniten idea tekniset yksityiskohdat ja niihin liittyvien mahdollisten epäkohtien etsiminen (jotka kyllä meillä itsellä varmaan kaikkein parhaiten tiedossa), ei niinkään idean eteenpäin vienti tai markkinaselvitys. TULI todettiin hyödyttömäksi ja osittain jopa vahingolliseksi tuotteen eteenpäinviemiseksi."

Tutkijoiden esittämiä ehdotuksia TULI-toiminnan kehittämiseksi

Suurin osa ideoiden esittäjistä kannattaa TULI-toiminnan jatkamista ja moni toivoo tämän muotoisesta toiminnasta pysyvää. Hyvien tutkimustulosten markkinapotentiaalin selvittämiseen tulisi voida saada apua milloin tahansa. TULI-hankkeen tiedotusta tulisi monen mielestä parantaa. Osallistujilla on ollut epäselvyyttä TULIn tarjoamista mahdollisuuksista tai pikemminkin siitä, mitä se ei tarjoa. Työnjaossa ja prosessin etenemisessä oli myös epäselvyyksiä. Joillekin ei ollut edes selvää, oliko projekti loppunut vai ei. Moni olisi mielellään halunnut tietää TULI-hankkeesta kokonaisuutena enemmän. Vastaajista usea ei edes tiennyt olleensa tällaisessa hankkeessa mukana.

Koordinaattoreilta toivotaan enemmän ohjausta idean eteenpäin viemiseksi. Varsinkin jatkorahoitusmahdollisuuksien neuvominen tuntuisi olevan paikallaan, sillä monet kaipasivat TULI-hankkeelle tuntuvampaa rahoitusta. Myös itse kaupallistamisesta kaivattiin enemmän tietoa ja TULI-prosessista selkeämpiä ohjeita. Joidenkin mielestä olisi myös hyvä kuulla muiden tutkijoiden kaupallistamiskokemuksista - keinoksi ehdotettiin mm. jo yrityksen perustaneita henkilöitä yritystutoreiksi tai infopaketteja yrityksen perustamiseen liittyvistä asioista.

"Prosessia pitäisi ohjata enemmän. Nyt ei saanut oikeastaan mitään apua mistään, mutta saipahan itse kehittää omia menetelmiään. Jonkun pitäisi ottaa asiakseen hyödyntävien yritysten etsiminen ainakin silloin, kun idean keksijällä ei ole mahdollisuutta viedä asiaa eteenpäin."

Asiantuntemuksen tasoa ja asiantuntijoiden valikoimaa olisi usean vastaajan mielestä syytä parantaa.

"Asiantuntijoita pitäisi saada lisää ja mielellään nykyisiä karsia tai ohjata oman erikoisalansa piiriin. Tämänhetkinen arviointisysteemi ei toimi, koska arvioijat eivät ole perehtyneet riittävästi alan ideaan, eivätkä pysty soveltamaan kykyjään alansa ulkopuolella."

"Vahvistaisin patentointiin ja markkinointiin liittyvää osaamista alan ammattilaisilla."

"Osaavia ihmisiä kehiin, jos ei Suomesta, niin miksei vaikka muualta."

"Monipuolisen (ulkopuolisen) asiantuntijaverkoston (= tuntee teknologian ja kaupallistamisen kuviot) rakentaminen hankkeiden kaupallistamisprosessien käyttöön."

"Markkinointiin liittyvä osaaminen tulisi nopeasti vahvistaa kansainväliselle tasolle kaikilla osa-alueilla. Nykyisellä rakenteella on sattunut jopa, että tutkija on tietänyt kaupallistamisesta ja patentoinnista enemmän kuin koordinaattori (TULI-prosessin hyöty?)."

4 TUTKIMUSTULOKSESTA TUOTTEEKSI - KAKSI KOKEMUSTA

TULI:ssa haravoitujen jatkojalostettujen ideoiden kirjo on suuri: ne edustavat monia tieteenaloja, kattavat laajalti eri sovellusalueita, sekä eroavat uutuudeltaan ja kaupallistamisvalmiudeltaan. Siksi kaupallistamisen lähtökohdat, keinot ja mahdollisuudet voivat olla hankkeissa hyvin erilaisia. Kaupallistamisen toteutukseen vaikuttavat lisäksi oleellisesti tutkijan ja tutkijaryhmän valmiudet ja halukkuus osallistua kaupallistamisprosessiin. Myös niissä on eroja. Seuraavassa esitellään kaksi TULI:ssa jatkojalostettua, liiketoimintapotentiaaliltaan merkittävää hanketta ja tarkastellaan niiden kaupallistamisprosessin ominaispiirteitä.

4.1 ERIKOISKUITUJEN VALMISTUSMENETELMÄ

Esimerkin erityispiirteitä kaupallistamisnäkökulmasta:

- Tutkijat halusivat nähdä tutkimuksensa hedelmiä hyödynnettävän kaupallisesti, vahva hyödyntämisnäkökulma tutkimuksessa, hyvät valmiudet kaupallistamiseen, jopa yrittäjäksi ryhtymiseen.
- Oma yritys perustettu; tutkimustulosten kaupallistaminen ilman tutkijoiden perustamaa yritystä olisi ollut vaikeaa, ellei mahdotonta.
- Kyseessä on uusi teknologia, jolla valmistettavat tuotteet korvaavat vanhoja.
- Menetelmällä valmistettavien tuotteiden lanseeraaminen vaatii valtavasti yhteistyötä soveltajien ja sovellusten kehittäjien kanssa, jotta uutta teknologiaa otettaisiin käyttöön.

Tausta, osaaminen, idea

Idea perustuu Åbo Akademin polymeerikemian laitoksen tutkijaryhmän tekemään tutkimukseen kuitujen käytöstä kemiallisissa prosesseissa. Tutkijaryhmän kehittämällä menetelmällä kuiduista voidaan valmistaa erikoiskuituja, joita voidaan käyttää katalyytteinä ja erotusmateriaaleina erilaisissa kemiallisissa prosesseissa.

Tutkijaryhmä on tehnyt tutkimustaan kiinteässä yhteistyössä yritysten kanssa. Suuri osa rahoituksestakin on ollut ulkopuolista. Laitoksella on pyritty tutkimuksen korkean tason ohella kiinnittämään huomiota siihen, että tutkimus olisi myös kaupallisesti hyödynnettävissä. Tutkimus kohdistui 1980-luvun puolella kuidun valmistusmenetelmän kehittämiseen eli säteilytyksen perustekniikoiden hallitsemiseen ja prosessin testaamiseen. 1990-luvun puolella kuitua kyettiin tuottamaan grammamääriä. Sen jälkeen tutkimuksessa on keskitytty tuotantokapasiteetin nostamiseen. Yhteistyössä muutaman teollisuusyrityksen

kanssa kuiduista alettiin myös kehittää ensimmäistä sovellusta kuitukatalyytiksi teolliseen prosessiin.

Tuote

Tutkijaryhmän perusosaaminen on erikoiskuitujen valmistusmenetelmässä. Kuituja säteilyttämällä voidaan tehdä erilaisia kuituversioita sovellusalueen mukaan. Menetelmällä valmistetaan kahta tuoteryhmää - kuitukatalyytteja ja ioninvaihtokuituja. Kuitukatalyyteissä kuituun on kiinnitetty arvometalli. Niitä voidaan käyttää hydrausprosesseissa mm. lääke-, elintarvike- ja kemianteollisuudessa. Kuitukatalyytit korvaavat konventionaalisia katalyyttejä. Niiden kilpailuetuna on uudelleenkäytettävyys: asiakas saa kustannussäästöjä, vaikka kuitukatalyyttien hinta onkin konventionaalisia katalyyttejä korkeampi. Ne ovat myös turvallisia ja helppoja käyttää.

Toinen tuoteryhmä on ioninvaihtokuidut, joita käytetään erotusmateriaalina. Ensimmäisenä sovelluksena ovat tupakkahuoneiden ilmanpuhdistukseen sopivat kuitusuodattimet. Suodattimella pystytään poistamaan hajua, ammoniakkia ja rikkiyhdisteitä. Ioninvaihtokuituja voidaan soveltaa hyvin monilla sovellusalueilla esimerkiksi ilmanpuhdistuksessa, vedenkäsittelyssä, kullanerotuksessa, hapenpoistossa vedestä ja kromatografisessa erotuksessa. Kilpailevia aineita ovat mm. hartsit ja aktiivihiili riippuen sovelluskohteesta. Hartseihin verrattuna ioninvaihtokuidut ovat huomattavasti nopeampia. Aktiivihiili, jota käytetään ilmanpuhdistuksessa, puolestaan vaatii tietynlaisia suodatinrakennelmia, kun taas kuidusta voi tehdä monia erityyppisiä ja -muotoisia suodattimia kuten pusseja.

Kaupallistaminen

Ensimmäiset askeleet kuituprosessin kaupallistamiseksi otettiin 1990-luvun alkupuolella, kun DataCity Centerissä SITRAn rahoituksella toiminut teknologiansiirtoryhmä tarjosi rahoitusta hyvien tutkimustulosten patentointiin. Polymeerikemian laitoksella oli tutkimuksen tuloksena syntynyt runsaasti ideoita, joista patentoitavaksi esitettiin kuitukatalyyttejä ja kuiduista tehtäviä teksiilituotteita. Patenttihakemus kuituprosessista jätettiin 1992. Tutkijat tekivät DCC:n kanssa sopimuksen, jolla he luovuttivat patentin hyödyntämisoikeudet sille. Tutkijoiden halusivat tässä vaiheessa jatkaa tutkimustyön parissa, mutta toivoivat jonkun muun lähtevän hyödyntämään heidän tutkimustyönsä tuloksia.

Patenttihakemuksen jättämisen aikoihin useat tutkimuslaitokset niin Suomesta kuin ulkomailtakin kiinnostuivat kuiduista ja halusivat tutkijoiden kehittävän tuotteita omille sovellusalueilleen. Tässä vaiheessa (1993...1994) tutkijat päättivät perustaa yrityksen. Smoptechin omistajiksi tuli viisi tutkijaa. Yrityksen toiminta ei kuitenkaan varsinaisesti lähtenyt liikkeelle, vaan tutkijat jatkoivat tutkimusta päätyönään.

Vuoden 1994 aikana alkoi kuitenkin kypsä ajatus siitä, etteivät he enää voi toimia sekä tutkijoina että yrittäjinä. Yritykselle haettiin Kauppa- ja teollisuusministeriön yrityshautomotukea, ja vuoden 1995 alusta kaksi tutkijoista siirtyi Smoptechin palkkalistoille yrityshautomo Dion tiloihin. Tässä vaiheessa otettiin iso riski, sillä yrityksellä ei ollut vielä varsinaista liiketoimintaa, ei toimitussopimuksia eikä valmiita teollisia sovelluksia, joissa tuotteita lähdetäisiin hyödyntämään. Kuitukatalyyttiä oli jo testattu ensimmäisessä teollisessa prosessissa, mutta sen toimivuudesta ei vielä ollut näyttöjä. Harvat uskoivat tuolloin tuotteen menestysmahdollisuuksiin - paitsi optimistiset, itseensä uskovat tutkijat, joilla oli oma näkemys tuotteensa mahdollisuuksista.

Yrityksen toiminnan käynnistyttyä jouduttiin ensitöiksi tekemään lisenssisopimus omasta keksinnöstä, koska sen hyödyntämisoikeudet oli annettu DCC:lle. Neuvottelut käytiin Aboatechin kanssa, jolle menetelmän patentti oli DCC:ltä siirtynyt. Yrittäjät eivät kuitenkaan halunneet ostaa koko patenttia takaisin itselleen, koska heille oli eduksi toimia Aboatechin suojissa.

Vuoden 1995 Smoptech toimi yrityshautomossa, tosin tuotantotilat olivat muualla. Vuoden 1996 alusta yritys on toiminut uusissa tiloissa Valvillan vanhassa tehtaassa, jonka yhteydessä on myös yrityksen toimistotilat. Tiloihin on valmistumassa koetehdas, jota on rakennettu omin voimin.

Tutkimustulosten kaupallistamisprosessi on ollut paljon pidempi kuin tutkijat aluksi olivat kuvitelleet. He ajattelivat tuotteensa olevan jo valmis, kun he laboratoriomittakaavassa olivat todistaneet menetelmän toimivan. Nyt he arvioivat, että tutkimuksen osuus innovaatioprosessista on tuotekehitykseen ja kaupallistamiseen verrattuna paljon pienempi. Ilman Smoptechin perustamista tutkimustulosten kaupallistaminen olisi ollut todella vaikeaa. Menetelmä toimi vasta laboratoriomittakaavassa ja teknologia oli niin uutta, ettei mikään yritys olisi pystynyt sitä suoraan hyödyntämään. Tutkijoiden työpanosta olisi joka tapauksessa tarvittu menetelmän edelleen kehittämisessä. Patentointivaiheessa tätä ei osattu ajatella, mutta nyt tutkijat (nykyiset yrittäjät) uskovat, ettei ulkopuolinen yritys olisi lähtenyt hyödyntämään patenttia.

He ovat saaneet KTM:n hautomotukena ja Aboatech on auttanut markkinaselvityksen tekemisessä (TULI). Paras apu löytyi Tekesin KUTES-projektista (Kemian Uuden Teknologian Siirtoprojekti), josta oli saatavilla asiantuntija-apua liiketoimintasuunnitelman laatimisessa. Apua ja asiantuntemusta olisi kuitenkin tarvittu enemmän kuin saatiin. Kun kyseessä on hyvin kapean erikoisalan tuote, osaajat ovat Suomessa vähissä. Kemianteollisuudessa on joitakin päteviä erikoistuotteiden viennistä tietäviä ihmisiä, mutta pienyrityksen ei ole mahdollista palkata heitä. Yrittäjät olisivat kaivanneet myös jonkinlaista kummisetä-toimintaa, jossa kokeneemmat uuden teknologiayrityksen perustaneet voisivat neuvoa aloittelevia yrittäjiä. Yrityshautomossa tällaista yhteistyötä ei virinnyt.

Tuotteiden ja liiketoiminnan kehittäminen

Smoptechin liiketoiminta-ajatusta on muutettu ja täsmennetty koko ajan. Vaihtoehtoisia etenemistapoja on useita. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että valmistusmenetelmällä voidaan kehittää monia eri tuotteita ja sovellusalueita on valtavasti.

Tuotteiden kehittäminen lähti liikkeelle kuitukatalyyteistä. Niiden soveltamista teolliseen hydrausprosessiin kehitettiin yhteistyössä elintarviketeollisuuden yrityksen kanssa. Yhteistyö oli alkanut tk-projektina yrittäjien toimiessa vielä tutkijoina. Nyt kuitukatalyytin toimivuus on jo testattu. Sitä valmistetaan ja toimitetaan ensimmäiselle referenssiasiakkaalle jo tilaus - toimitus -periaatteella. Seuraava askel on sovellusten kehittäminen uusiin teollisiin prosesseihin.

Ioninvaihtokuiduista on valmistettu kuusi eri kuituversiota. Ensimmäisenä sovelluksena on kehitetty kuitusuodattimet tupakkahuoneiden ilmanpuhdistukseen. Suodattimella pystytään poistamaan haju, ammoniakki ja rikkiyhdisteitä. Ioninvaihtokuituja on kokeiltu myös kullanerotuksessa, hapenpoistossa vedestä ja kromatografisessa erotuksessa. Smoptechilla on lisäksi käynnissä yhteistyöhanke kuitujen hyödyntämiseksi vedenkäsittelyssä. Sovelluksen loppukäyttäjät ovat ydinvoimalat. Ioninvaihtokuitujen puolella myydään tupakkahuoneisiin tulevia suodattimia. Tässä tuoteryhmässä merkittävimpien sovellusten on arvioitu valmistuvan muutaman vuoden kuluttua.

Koska kuitujen sovellusalueita on niin runsaasti, Smoptechissa on päätetty keskittyä raaka-aineen tuotantoon. Yrityksen ydinliiketoimintaa on siis kuituraaka-aineiden bulkkituotanto ja ydinosamista erikoiskuitujen valmistus. Yritys kohdistaa panostuksensa menetelmän kehittämiseen ja sen pitämiseen kehityksen kärjessä. Koska alueita on niin monia ja niistä kukin vaatisi omaa erikoisosaamista, sovelluspuolen osaamisen hankkiminen itselle vaatisi merkittävästi enemmän resursseja. Sovellusosaaminen hankitaan yhteistyökumppaneilta sekä tutkimuslaitoksilta että yrityksiltä. Smoptech kehittää valmistusprosessiaan ja valmistaa kuidut, yhteistyökumppanit kokeilevat ja kehittävät niistä sovelluksia omalla alueellaan ja antavat vastaavasti palautetta Smoptechille siitä, miten kuitua pitäisi heidän tarpeisiinsa kehittää.

Liiketoiminnan kehittäminen on kuitenkin hidasta, koska kullakin valitulla sovellusalueella on ensin löydettävä sopivat yhteistyökumppanit, joiden kanssa tuotteita testautetaan ja kehitetään. Kun kyseessä on uuteen teknologiaan perustuva vanhoja tuotteita korvaava tuote, sen käyttöönsaaminen yrityksissä vaatii paljon työtä. Alkuvaiheessa joudutaan panostamaan runsaasti uuden teknologian käyttöönoton esteiden poistamiseen.

Kuitukatalyyttipuolella Smoptechin tarkoituksena on myydä tuotteita sopimusvalmistajille eli hydrausprosesseja käyttäville kemianteollisuuden yrityksille, jotka tekevät työtä usein lääketeollisuudelle. Ioninvaihtokuitujen kohdalla haetaan sopivia yhteistyökumppaneita eri sovellusalueilla ja rakennetaan yhteistyökuvioita.

Yhteistyökumppanin tehtävänä on joko jatkojalostaa kuituja ja myydä niitä loppukäyttäjälle tai pelkästään myydä kuitua ja hoitaa huoltoja tuntemallaan sovellusalueella.

Kuitukatalyyttien myyntimäärät liikkuvat lähitulevaisuudessa 300 - 400 kilon paikkeilla, ioninvaihtokuitujen kohdalla kysymys on useista tonneista. Liikevaihto, jota kertyy eniten kuitukatalyyteistä, on tältä kaudelta noin 1,5 miljoonaa, ensi vuonna se on arvioitu kolmeksi miljoonaksi. Viiden vuoden sisällä liikevaihto kasvaa 10 miljoonaan. Potentiaalia riittää, mutta kasvu riippuu siitä, kuinka yhteistyökumppaneiden etsinnässä ja uuden teknologian käyttöönoton edistämässä onnistutaan.

4.2 DIGITAALIKUVAN AUTOMAATTINEN VÄRIKORJAUS

Esimerkin erityispiirteitä kaupallistamisnäkökulmasta:

- Laboratorion intressi kaupallistamisessa on tutkimuksen jatkaminen ja rahoituksen saaminen sekä järjestelmän leviäminen laajasti hyödyntäjien käyttöön.
- Kyseessä on radikaalisti uusi tuote, jolla on useita eri kehitysvaiheissa olevia sovellusmahdollisuuksia.
- Kaupallistaminen ja hyödyntämisoikeudet on siirretty teknologiansiirtoyritykselle.

Tausta, osaaminen, idea

Digitaalikuvan automaattisessa värinkorjauksessa on kyse siitä, että kuvankorjailuun kehitetty ohjelmisto korjaa automaattisesti kuvan laadun katsojalle mahdollisimman hyväksi. Kuvan laatu määräytyy vasta käyttövaiheessa eikä kuvaamisvaiheessa. Idean lähtökohtana on sivunvalmistusprosessissa tapahtunut muutos, jossa tekstin viimeistely ja jopa ulkoasun muotoilu ovat siirtymässä ammattimiehiltä tekstin luojalle, esim. lehden toimittajalle. Myös kuvankäsittelyn nähtiin siirtyvän ihmisille, joilla ei ole alan koulutusta. Teknillisen korkeakoulun graafisessa laboratoriossa nähtiin tämä tarve ja siihen lähdettiin kehittämään kuvankäsittelyn tekniikkaa.

Värikuvan digitaalista reproduktiota ja vedostusta painoprosessissa alettiin graafisessa laboratoriossa tutkia vuonna 1986. Tällöin nähtiin mahdollisuudet korjata kuvan visuaalista laatua automaattisesti kehittämällä tietotekniikan avulla kuvankäsittelyn tekniikoita. Digitaalisen kuvankäsittelyn tutkimusta oli laboratoriossa tehty jo vuodesta 1978. Laboratorio oli ns. toimialalaboratorio, joka kattoi kaikki sen perinteisen asiakaskunnan eli graafisen teollisuuden järjestelmätalojen tarvitsemat painoviestinnän teknologiat. Digitaaliskuvankäsittelyn tekniikkaan keskittymisen myötä laboratorion

tutkimuksen painopiste on erityisesti 1990-luvulla muuttunut toimialaspesifisestä teknologiakeskeisemmäksi.

Digitaalikuvan automaattisen värinkorjauksen kehittämiseen haettiin tutkimusrahaa TEKESiltä ensimmäisen kerran jo vuonna 1986, mutta silloin ideaa ei pidetty realistisena. Tutkimusta kuitenkin jatkettiin säästöliekillä muiden rahalähteiden turvin, kunnes hanke pääsi mukaan vuonna 1992 käynnistyneeseen TEKESin graafisen tekniikan teknologiaohjemaan GATTiin. Värinkorjauksen ohjelmistosta pääosa on tehty TEKESin rahoittamassa projektissa "Automaattinen värireproduktio". Läpimurtotuloksia alettiin saada vuoden 1993 paikkeilla, jolloin laboratoriossa vakuututtiin idean toimivuudesta. Lupaavien tulosten perusteella hankkeelle myönnettiin rahoitus kolmeksi vuodeksi.

Idean parissa on työskennellyt 5 - 6 tutkijan ryhmä. Tutkijat ovat pääasiassa tietotekniikan asiantuntijoita. Kehittäminen on keskittynyt etupäässä kuvankäsittelyn teknologiaan eikä niinkään sen sovelluksiin.

Tuote

Automaattiseen värinkorjailuun on kehitetty ohjelmistotuote. Se on tuotteena radikaalisti uusi, sillä se mullistaa perinteisen ajattelun kuvankäsittelystä. Aikaisemmin kuvaa on käsitelty vertaamalla sitä originaaliin, mutta tässä kuvan laatua parannetaan tietämättä kohdekuvan ominaisuuksia. Ohjelmisto parantaa automaattisesti värikuvan harmaatasapainoa, sävyntoistoa ja esimerkiksi ihonväriä. Eri ominaisuuksien optimiarvoja on haettu tutkimuksen avulla. Korjailuohjelmassa voisi olla mahdollista myös parantaa kuvaa sääolosuhteiden mukaan. Tämä tieto voisi olla koodattuna kuvaan, jolloin kuvan parantelu ja tulkinta tapahtuisi vasta tulostuspäässä. Tuotteen teknologioina sovelletaan neuroverkkoja, sumeaa logiikkaa sekä perinteistä parametriohjelmointia.

Monissa kuvatekniikan sovelluksissa on tarvetta kuvan visuaalisen laadun korjaamiseen. Usein tämä tehdään interaktiivisesti (painatusreproduktio, televisio). Tietyissä prosesseissa tätä ei voida tehdä lainkaan, koska käyttäjällä ei ole tarvittavia valmiuksia (väritulostus, värikopiointi). Ohjelmistoautomaatiikka voi siis sovelluksen mukaan joko vähentää ammattityön tarvetta tai parantaa saavutettavaa laatua.

Ohjelmiston potentiaalisia sovellusalueita ovat periaatteessa kaikki digitaalisia värikuvia käsittelevät sovellukset. Näitä ovat elektroninen painatus (tietokoneesta tulostuva väripainatus), painatusjärjestelmät, värikopiointi ja -tulostus, televisio ja värinäyttö, erikoisjärjestelmät (passikuvat). Korjaustekniikan hyödyntämisen aikataulu eri sovellusalueilla riippuu siitä, kuinka sen kriittisiä ominaisuuksia, laatua ja käsittelyn nopeutta, saadaan kehitetyksi kunkin sovelluksen vaatimuksia vastaavaksi.

Kaupallistaminen

Automaattisen kuvankorjailuohjelmiston kaupallistamista alettiin systemaattisemmin miettiä Otatechin koordinoimassa OtaUltra -projektissa (TULI). Siihen asti laboratoriossa oli keskitytty kuvankäsittelytekniikan kehittämiseen ja sovelluksia oli mietitty lähinnä vain rahoituksen haun yhteydessä. Ennen OtaUltra-projektia ohjelmistoa ei oltu yritetty suojata. Projektin aikana ohjelmisto patentoitiin ja samalla selvitettiin tuotteen hyödyntämismahdollisuuksia.

Ohjelmiston hyödyntämisoikeudet siirrettiin Otatechille eli nykyiselle Finntechille. Tämä oli graafisen laboratorion kannalta paras ratkaisu, sillä kaupallistaminen olisi vienyt liikaa aikaa ja rahaa tutkimukselta. Tutkijat toimivat mieluummin Finntechin alihankkijana jatkokehityksessä. Laboratorion ensisijainen intressi kaupallistamisessa on tutkimuksen tekeminen ja sen rahoituksen turvaaminen. Teollisuuden kanssa tehtävässä yhteistyössä motiivina on esimerkiksi tiettyjen sovellusten kehityssuuntiin perehtyminen. Laboratorion suhtautumista kaupallistamiseen kuvaa myös se, että sillä on hyvin avoin politiikka tulostensa esittelemisessä. Esimerkiksi värikuvakorjausohjelmistosta on ollut demoversioita vapaasti saatavilla.

Automaattisen värikorjauksen kaupallistamisessa on pohdittu monia eri sovellusvaihtoehtoja. Näitä ovat olleet mm. automaattisen värikorjauksen integrointi osaksi laajempaa värikuvankäsittelyohjelmistoa tai erillisen plug-in -moduulituotteen valmistaminen niihin sekä korjausautomaatiikan integrointi osaksi väritulostimien tai -kopiokoneiden ohjausohjelmaa.

Automaattinen värikorjaus olisi mahdollista integroida pysyväksi osaksi laajempaa ohjelmistoa, mutta se vaatisi sovelluksen kehittämisessä läheistä yhteistyötä ohjelmistokokonaisuudesta vastaavan yrityksen kanssa. Ongelmana on kuitenkin, että tältä alueelta on vaikea löytää yhteistyökumppaneita. Ohjelmistoyritykset tekevät työn mieluiten itse. Potentiaalisia ohjelmistotuotteita on markkinoilla erittäin runsaasti, joten liiketoimintapotentiaali olisi tässä vaihtoehdossa hyvin suuri.

Kun värikorjailutoiminto liitetään valmiiseen ohjelmistoon kyseessä on nk. plug-in -tuote, jota täytyy markkinoida irrallisena tuotteena ohjelmiston käyttäjälle. Potentiaalisin ohjelmaympäristö tällaiselle moduulille olisi Adoben Photoshop -kuvankäsittelyohjelmisto. Ohjelmistosta on ollut ilmainen testiversio jaossa, ja uusia versioita on kehitetty hyödyntämällä käyttäjiltä saatua palautetta. Ohjelmaa voisi myydä esimerkiksi verkon tai vähittäismyyjän kanssa. Markkinat ovat Suomessa melko pienet, mutta tätä kautta olisi kuitenkin saatavilla jo jonkin verran tuloja ja myynti valmistaisi markkinoita myöhemmille tuotteille.

Väritulostinten ja -kopiokoneiden osalta vaaditaan yhteistyötä laitevalmistajien kanssa. Graafisen tekniikan laboratorion on ollut kiinteintä yhteistyötä Hewlett Packardin kanssa. Laboratorion on vaihtoehtoisuus, mutta se saa julkaista

hankkeessa syntyneitä tutkimustuloksia. Joidenkin tulosten osalta HP vaatii tietyn ajan, ennen kuin ne saa julkaista. Väritulostimissa ollaan kaikkein pisimmällä korjausautomaatiikan hyödyntämisessä. Yksi TKK:n tutkijoista on yhteistyöhankkeen puitteissa Barcelonassa mukana HP:n ensimmäisen värinkorjausautomaatiikan sisältävän tulostinsovelluksen kehittämisessä. Laboratorion kannalta yhteistyö on hedelmällistä mutta kaupallistaminen tätä kautta on ongelmallista. HP ei ole kiinnostunut patenttien ostamisesta - se ei kuulu niiden teknologiastrategiaan. Yritys tekee tutkimustuloksia hyödyntäen oman ohjelmistonsa. Väritulostimien osalta värinkorjailua on kehitetty myös Olivetin kanssa yhteisessä EU-hankkeessa. Xeroxiakin on lähestytty mutta se ei ole osoittanut yhteistyöhalukkuutta.

Hyödyntämismahdollisuuksia haetaan myös kotimaisen yhteistyön kautta. Finntech on ollut mukana käynnistämässä pilotti-hanketta Graafisen laboratorion ja suomalaisen yritysryhmän kanssa (Valmet, Nokia, Edita jne.). Tarkoituksena on kehittää edelleen digitaalikuvan automaattisen värinkorjauksen tekniikkaa, mutta hankkeen tarkemmat tavoitteet eivät ole vielä selkiytyneet. Tässä hankkeessa tulevat uutena sovellusalueena mukaan painotuotejärjestelmät. TV-näyttösovellus oli alunperin Nokian kautta tärkeä osa hanketta, mutta tv-tuotannon myynnin jälkeen Nokian rooli on jäänyt epäselväksi.

Digitaalikuvan automaattisen värinkorjailun kaupallistamisvaihtoehtoja on pohdittu OtaUltra-projektista lähtien, mutta prosessi on vielä kesken. Tässä vaiheessa ei ole vielä tehty päätöksiä siitä, mihin sovellusympäristöön ohjelmistoa lähdetään kaupallistamaan ja millä tavoin. Kyseessä on kuitenkin vahva uusi teknologia, jonka sovellusalueet ovat laajat ja jonka kaupallistamisen onnistuessa liiketoimintapotentiaali voi olla erittäin suuri. Tekniikan kehittämisessä on oleellista säilyttää etumatka perässä tuleviin järjestelmiin. Järjestelmää pitäisi myös saada levitettyksi mahdollisimman laajalle, jotta graafisen laboratorion kehittämästä tekniikasta voisi tulla hallitseva järjestelmä.

5 ARVIOINNIN YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

TULI-projekteissa on yhdeksällä paikkakunnalla haravoitu ja arvioitu yli 400 tutkimuslähtöistä ideaa vuosina 1994 ja 1995. Näistä noin 100 ideaa on viety eteenpäin, pääasiassa selvittämällä tuotteen markkinoihin, tekniseen toteutettavuuteen ja suojattavuuteen liittyviä asioita. TULI-toimintaa on käytännössä toteuttanut 9 teknologian siirto-organisaatiota. TEKES on rahoittanut toimintaa vuonna 1994 3 milj. mk:lla ja vuonna 1995 4,5 milj. mk:lla.

TULI-toiminta näyttää itse luoneen uudet markkinansa. Se ei korvaa jo aikaisemmin olleita kaupallistamisen keinoja, mutta joissakin tapauksissa se on vahvistanut SITRAn aloitteesta käynnistynyttä toimintaa.

TULI -projektit ovat haravoinneillaan löytäneet pääosin sellaisia tutkimustuloksia, jotka eivät muuten olisi tulleet kaupallisesti hyödynnetyiksi, ainakaan niin pian. TULI-toiminnasta ei ole tutkijoiden kannalta tullut tutkimuksen rahoituskanavaa. TULI ei ole korvannut tutkimustoiminnan perinteisiä keinoja hyödyntää tutkimustuloksia teollisesti. Yliopistoissa ja aloilla, joilla yrityskontaktit ovat olleet vähäisiä, TULI on luonut uusia käytäntöjä ja yhteyksiä tutkimuksen ja yritysten välille.

Usein TULI on ollut ainoa mahdollinen tutkimuksessa syntyneen idean eteenpäin viennin kanava. Merkittävä osa TULIin tuoduista hankkeista perustui tekniseen oivallukseen tai markkinoilla havaittuun tarpeeseen, eivätkä niinkään pitkäjänteiseen tutkimukseen. Myös tutkimuksen ohessa syntyneiden ideoiden eteenpäin vienti ilman TULI-tyyppistä toimintaa on vaikeaa. Siinäkin TULI on luonut uusia mahdollisuuksia.

TULI-projektia pidetään tutkimuksen mukaan hyödyllisenä sekä sitä toteuttavissa yhtiöissä että TULIin ideansa saaneiden tutkijoiden keskuudessa. Valmistukseen ja myyntiin asti on edennyt 13 tuotetta, tuotekehitystä tehdään 33 tuotteelle, markkinaselvityksiä ja teollisten hyödyntäjien etsimistä jatketaan 21 tuotteen osalta - vain muutama jatkojalostukseen valittu idea on jo tiensä päässä.

Tutkimuslähtöisten tuoteideoiden markkinapotentiaalin arviointi etukäteen on todella vaikeaa, niinpä kerättyyn aineistoon ja "valistuneisiin arvauksiin" perustuviin lukuihin pitää suhtautua vain suuntaa-antavina. Jos kaikki TULIin valitut ideat todella menestyvät ja pystyvät hyödyntämään kaiken potentiaalinsa, saattaa näin syntynyt uusi liiketoiminta merkitä jopa satojen miljoonien markkojen myyntiä. Todennäköisempää on, etteivät kaikki ideat menesty. Tutkimuslähtöiset liiketoiminnat jäävät tutkimusten mukaan usein myös varsin pieniksi. Jo nyt on liikevaihtoa syntynyt kuitenkin noin 15 milj. mk:n verran, todennäköinen vuosittainen liikevaihto yltäneenä 40 - 50 milj. mk:aan lähivuosina.

Vaikka TULilla on kiistatta merkitystä edellä mainitun uuden liiketoiminnan mahdolliselle syntymiselle, ei tulosta voida katsoa pelkästään TULIn ansioksi. Tutkimuslähtöinen liiketoiminta pohjautuu aina vahvaan osaamiseen ja tutkimustyöhön. TULIn tuoma lisäarvo onkin luonteeltaan katalysoivaa ja kynnyksiä ylittävää. Pienellä panoksella ideaa on voitu viedä jonkun kynnyksen yli, ohjata kehitystä oikeaan suuntaan tai lisätä tutkijan uskoa ideansa kantavuuteen.

5.1 NYKYMUOTOISEN TULI-TOIMINNAN VAHVUUDET JA HEIKKOUEDET

TULI -toiminnan vahvuuksia, heikkouksia, uhkia ja mahdollisuuksia on ohessa arvioitu yhtiöistä ja tutkijoilta saatujen tietojen ja kommenttien pohjalta. Tässä vaiheessa esiin nousseita asioita ei ole analysoitu pitemmälle eikä niistä ole tehty yleisiä päätelmiä.

Vahvuudet

- TULI on mahdollistanut tutkimustulosten kartoitus- ja kaupallistamistoiminnan käynnistymisen käytännössä monilla paikkakunnilla (Kuopio, Lappeenranta, Joensuu, Helsinki, Tampere).
- Niillä paikkakunnilla, joilla TULIn kaltaista toimintaa on jo ollut käynnissä, TULI on vahvistanut ja systematisoinut olemassa olevaa.
- TULI on lisännyt ja vahvistanut yhtiöiden yhteyksiä tutkimusorganisaatioihin ja tutkijoihin.
- TULI:ssa on löytynyt ideoita, jotka muuten eivät olisi menneet eteenpäin (noin puolet).
- TULI-kartoituksella saavutetaan suuri määrä ideoita, jolloin mahdollisuus myös todella hyvien hankkeiden löytämiseksi kasvaa.
- TULI-toiminnan riskit ovat pienet.
- Tutkijoille TULI tarjoaa tutkimustulosten kaupallistamiseen lisäkanavan, jota kautta he saavat uusia näkökulmia ja osaamista ideansa eteenpäinviemiseksi.
- Tutkimusorganisaatiot voivat keskittää resurssinsa ja aikansa tutkimukseen, kun kaupallistamisen toteutusvastuu siirtyy yhtiöille.
- TULI on prosessina joustava ja nopea.
- TEKESille on muodostunut luontevat yhteydet teknologiansiirto-organisaatioihin sen edustajien osallistuessa johtoryhmien työskentelyyn. Samalla TEKESiin siirtyy kaupallistamisen näkemystä ja osaamista.
- TEKESin kannalta TULI teknologiansiirtoyhtiöiden koordinoimana on joustava ja kevyt järjestely. Pienellä panostuksella saadaan kartoitettua ja käsitellyksi suuri määrä hankkeita.

Heikkoudet

- Yhtiöiden tavoite- ja toimintaerojen vuoksi sitoutuminen ideoiden eteenpäinviemiseksi ei ole kaikilta osin riittävää.
- TULI-hankkeiden tavoitteista, etenemisestä, toimintatavasta ja työnjaosta ei ole tiedotettu riittävästi tutkijoille. Tutkijoiden usko ja luottamus TULI-toimintaan ja yhtiöihin kärsii.
- Kaikki tutkijat eivät omalta osaltaan sitoudu hankkeiden edistämiseen vaan jättävät kaiken yhtiön huoleksi.
- Joistakin hankkeista on nähtävissä, että yhtiöiden kyky arvioida ideoiden liiketoimintapotentiaalia ja nähdä uuden liiketoiminnan kehittämisen edellytyksiä ei ole vielä ollut riittävää.
- Yhtiöiden käytössä olevan asiantuntijaverkosto ei ole vielä kehittynyt tarpeeksi kattavaksi.
- TULIn puitteissa ei kyetä luomaan pitkäjänteistä näkemystä idean kaupallistamisprosessin mahdollisuuksista ja vaatimuksista. Liiketoimintamahdollisuuksien maksimointi jää puutteelliseksi, kun kaikkia mahdollisia vaihtoehtoja ei osata tai ehditä selvittää.
- Yhtiöiden välille ei ole syntynyt konkreettista yhteistyötä toisten asiantuntemuksen ja kontaktiverkostojen hyödyntämiseksi.

Uhat

- Huonosti hoidettujen jatkojalostushankkeiden seurauksena tutkijoiden luottamus yhtiöihin ja niiden asiantuntemukseen heikkenee ja yhtiöiden uskottavuus ja mahdollisuus tuoda lisäarvoa kyseenalaistuvat.
- Ilman TULIa tutkimustulosten kartoitus ja jatkojalostaminen olisi hyvin vaatimatonta tai TULIn tavoittamien tutkimustulosten kaupallistamista ei edistettäisi lainkaan.
- Jatkojalostettavaksi otetaan muun tutkimuksen ohessa syntyneitä oivalluksia, joita on helpompi kaupallistaa, motivaatio ja resurssit eivät riitä vaikeampien tutkimustulosten siirtämiseen hyödyntäjille.
- TULI laajentuu ja alkaa korvata tutkimusorganisaatioiden olemassa olevia suoria teknologiansiirron kanavia ja yhteistyötä yritysten kanssa.

Mahdollisuudet

- TULI-toiminta kehittää kunnollisia työkaluja tutkimustulosten kaupallistamiseen (tietopalvelut, asiantuntijoiden saatavuus ja käyttö)
- Vaikeat ja riskipitoiset ja/tai varsinaisen tutkimustoiminnan ohessa syntyvät ja muuten sivuun jäävät hankkeet saavat mahdollisuuden TULIissa.

- TULI parantaa tutkijoiden asennoitumista kaupallistamiseen ja opettaa tutkimusmaailmaa tarkastelemaan tutkimustaan myös hyödyntämisen näkökulmasta.

5.2 NÄKÖKULMIA TULI-TOIMINNAN KEHITTÄMISEKSI

Yhtiöiden strategiaerot vaikuttavat TULI-toiminnan tehokkuuteen.

Yhtiöiden tavoitteet eivät kaikin osin yhtene TULIn tavoitteiden kanssa, mikä vaikuttaa yhtiöiden sitoutumiseen ja hankkeiden toteutuksen tehokkuuteen. Luvussa 2.4 esitetyn tyypittelyn mukaan voidaan vetää yhteen eri yhtiöiden vahvuuksia ja heikkouksia TULI-toiminnan toteuttajina.

Alueelliset kehittäjät pyrkivät edistämään kaikkia hankkeita alusta loppuun asti, koska niiden tavoitteena on alueellisen elinkeinoelämän kehittäminen. Hankkeisiin sitoutuminen on vahvaa ja niitä edistetään myös TULI-toiminnan ulkopuolella. Näiden organisaatioiden heikkous on siinä, ettei niille vielä ole ehtinyt kertyä kokemusta kaupallistamisesta ja käytetyt asiantuntijatkin ovat usein paikallisia, jolloin asiantuntemus ei välttämättä ole paras mahdollinen.

Lisensioijilla ideoiden kartoitus ja eteenpäinvienti on selkeä osa niiden liiketoimintaa, joten edellytykset TULI-toiminnan toteuttamiseksi ovat hyvät. Nämä yhtiöt kuitenkin panostavat ja sitoutuvat sellaisiin hankkeisiin, joissa he näkevät itselleen liiketoimintamahdollisuuksia. Muiden hankkeiden edistäminen jää vähemmälle.

Välittäjäyhtiöissä TULIn kaltainen toiminta ei kuulu normaaliin liiketoimintaan, jolloin sitoutuminen hankkeiden edistämiseksi ei ole paras mahdollinen. Kontaktiverkosto niin tutkimuslaitoksiin kuin yrityksiinkin luo kuitenkin oivalliset mahdollisuudet TULI-toiminnan tehokkaalle toteuttamiselle.

Yhtiöiden jatkojalostamien hankkeiden määrällä on ollut vaikutusta tutkijoiden arvioon TULI-toiminnan hyödyllisyydestä. Yhtiöt, joissa on panostettu harvoihin hankkeisiin mutta sitäkin perusteellisemmin, ovat saaneet toiminnastaan ja käytetyistä asiantuntijoista myös paremman palautteen tutkijoilta. Kriittisimmät arviot ovat saaneet sellaiset yhtiöt, joissa panostukset on jaettu usean hankkeen kesken.

TULIn lisäarvo riippuu haravoitujen ideoiden kehitysvaiheesta ja kaupallistamisvalmiudesta.

TULI-hankeessa kartoitettujen ja jatkojalostettujen ideoiden kirjo on ollut suuri. Innovaatioprosessin näkökulmasta ne asettuvat prosessin eri vaiheille. Kun TULI-hanke toteutetaan idean kehittämisen alkuvaiheessa, voidaan hankkeen aikana päästä avaamaan innovaatioprosessin pullonkauloja ja suuntaamaan tutkimusta ja kehitystä hyödyntämisen kannalta oikeaan suuntaan tarpeeksi aikaisessa vaiheessa. Tällöin TULIn lisäarvo on useimmiten erilaisten selvitysten avulla

hankittua lisätietoa markkinoista ja kilpailijoista. Liiketoiminnan käynnistymiseen voi olla kuitenkin vielä pitkä matka.

Sen sijaan jos idea on innovaatioprosessissa pidemmällä esimerkiksi prototyyppivaiheessa, TULI voi edistää idean eteenpäinviemistä etsimällä sille hyödyntäjän. Tällöin TULIn lisäarvo on selkeämpi: idea siirtyy innovaatioprosessissa seuraavaan vaiheeseen tai kaupallistaminen saadaan viedyksi loppuun. Ongelmana näissä ideoissa voi kuitenkin olla se, että kaupallistamisnäkökulma tulee mukaan liian myöhään.

TULIn muutoksilla voi olla olennaisia vaikutuksia teknologiansiirtojärjestelmään.

Nykymuotoisena TULI-toimintaa voidaan luonnehtia "pienen askelten tieksi tutkimuksesta tuotteeksi". TULI toimii monessa mielessä reuna-alueilla TEKESin ja tutkimuslaitosten kannalta. Teknologian siirtoyhtiöille TULI-toiminta on keskeistä liiketoimintaa. TULI on kuitenkin nykymuodossaan lähinnä TEKESin strategian mukaista toimintaa: TULIssa ei valintaa tehdä teknologia- tai toimialan mukaan, tai sen mukaan, mikä kaupallistamisen kanava valitaan.

Jos TULIa halutaan olennaisesti muuttaa ja uudistaa, esimerkiksi jollain seuraavista tavoista, merkitsee se myös olennaisia muutoksia TULI-toiminnan nykyiseen luonteeseen.

- Teknologian siirtoyhtiöt kehittävät TULI-toimintaa vahvasti omien strategioidensa mukaisesti. Esimerkiksi lisensoijat pyrkisivät tällöin todennäköisesti valitsemaan oman liiketoimintansa kannalta potentiaalisimmat ideat ja panostamaan niihin enemmän: pääosa pienistä ja itu-tyyppisistä ideoista jäisi arviointia ja tukea vaille. Vastaavasti alueellista kehittämistä painottavat yhtiöt pyrkisivät ensi sijaisesti edistämään uusien yritysten syntyä paikkakunnalle.
- Pitkäjänteisen tutkimuksen tuottamien mutta vaikeasti kaupallistettavien ("jäljelle jääneiden") ideoiden sijaan johtoryhmissä valitaan kaupallistettavaksi enemmän tuoteoivalluksiin pohjautuvia ideoita. TULI-toiminta muuttuisi silloin todennäköisesti Keksintösäätiön tyyppiseksi. Vaikeasti kaupallistettavat, monimutkaiset tutkimustulokset (esimerkiksi menetelmät) jäisivät todennäköisesti ilman kaupallistamistukea.
- Suurempi osa kaikista tutkimustuloksista pyritään kaupallistamaan TULI-prosessin kautta. Tutkimuslaitoksen ja yritysten väliseen yhteistyöhön tämä malli toisi uusia piirteitä. Tutkimuksen tuloksia pyrittäisiin arvottamaan, tulosten käyttöä ja hyödyntämistä pyrittäisiin ohjaamaan tarkemmin sopimuksilla. Tutkimuksesta tulisi todennäköisesti "yritysmäisempää" toimintaa, jota kaupallinen hyöty ohjaisi nykyistä oleellisesti enemmän.

LÄHDEKIRJALLISUUS

Keinonen, Minna (1995). Haku tuottaa tulosta. Ideasta liiketoimintaan. Tekniikan näköalat no 4 1995, s. 6 - 8.

Kline, Stephen J. & Rosenberg, Nathan (1986). An overview of innovation. In Landau & Rosenberg (eds): The positive sum strategy, National Academy Press, Washington DC 1986, s. 275 - 305.

Lovio, Raimo (1989). Suomalainen menestystarina. Tietoteollisen verkostotalouden läpimurto. Hanki ja jää Oy, Helsinki 1989, s. 103 - 134.

OECD (1992). Technology and the economy. The key relationships. OECD TEP (The technology / economy programme), Paris, s. 23 - 45.

Tilastokeskus (1995). Tutkimus- ja kehittämistoiminta 1993. Tilastokeskus, Tiede ja teknologia 1995:1.

Muu kirjallinen lähdeaineisto:

Tutkimuksesta liiketoimintaan - projektin TEKESin sisäisten työryhmien muistiot, alueellisten projektien johtoryhmien muistiot, muu projekteihin liittyvä kirjallinen, julkaisematon aineisto, projektien väli- ja loppuraportit TEKESille, teknologian siirtoyhtiöiden esitteet ja toimintakertomukset.

TULI-toiminnan arvioinnin kyselylomake

1. TUTKIMUSRYHMÄN TAUSTA

1.1 Miten luonnehtisit omaa/tutkimusryhmäsi osaamista?

- a) erityisesti sovellusalueen tuntemus:
- b) teknologia, jota voidaan soveltaa usealla alalla:
- c) oma luonnehdinta:

1.2 Onko tutkimusryhmälläsi jatkuvaa ja kiinteää yhteistyötä yritysten kanssa?

- a) jatkuva aktiivinen vuorovaikutus:
- b) jonkin verran (esim. yritysten edustajia johtoryhmissä):
- c) ei ole:

1.3 Onko tutkimusryhmälläsi kokemusta muiden tutkimustulosten kaupallistamisesta?

- a) tutkimustuloksia on kaupallistettu:
- b) on tehty kaupallistamisselvityksiä:
- c) ei ole:

2. IDEAN LIIKETOIMINTAPOTENTIAALI

2.1 Miten luonnehtisit ideasi tuotetyyppejä?

- a) itsenäinen tuote:
- b) tuotteen tai prosessin osa:
- c) palvelu:
- d) vielä epäselvä:
- e) muu, mikä?

2.2 Missä vaiheessa ideasi kehittäminen oli hakeutuessasi TULI-projektiin?

- a) idea oli haudattu tai lepäämässä:
- b) idealle oli haettu tutkimusrahoitusta:
- c) tutkimusvaihe oli käynnissä:
- d) ideaa kehitettiin oman toimen ohella:
- e) muu, mikä?

2.3 Miten luonnehtisit ideasi ja tuotteen silloista valmiutta/kypsyyttä?

- a) markkinoiden tarpeeseen perustuva idea:
- b) uuteen tekniseen tuoteoivallukseen perustuva idea:
- c) tuotespekstit tehty tutkimuksen aikana:
- d) tutkimustyön aikana kehitetty prototyyppi, joka piti tuotteistaa:
- e) tuote oli valmis:
- f) muu, mikä?

2.4 Miten luonnehtisit ideasi uutuutta?

- a) kokonaan uusi tuote:
- b) korvaa vanhan tuotteen:
- c) uuteen teknologiaan perustuva ratkaisu:
- d) muu luonnehdinta:

2.5 Miten luonnehtisit ideasi/tuotteesi liiketoimintapotentiaalia?

- a) rajattuun tarkoitukseen kehitetty tuote:
- b) idealla tai teknologialla useita mahdollisia sovellusalueita:
- c) kyseessä lisensioitava menetelmä:

2.6 Miten arvioisit ideasi/tuotteesi myynnin volyyymiä?

- a) < 10 000 mk/vuosi:
- b) < 100 000 mk/vuosi:
- c) < 1 milj. mk/vuosi:
- d) > 1 milj. mk/vuosi:

3. TULI-PROJEKTIN TULOKSET JA TOIMIVUUS

3.1 Miten hakeuduit TULI-hankkeeseen?

- a) otit itse yhteyttä:
- b) professori/esimies kehotti hakemaan:
- c) TULI-hankkeen projektipäällikkö otti yhteyttä:

3.2 Miten ideaasi jatkojalostettiin TULI-rahoituksella?

- a) tehtiin markkinaselvitys:
- b) etsittiin yhteistyö-/hyödyntäjäyritys:
- c) tehtiin uutuustukimus ja selvitettiin suojausasiat:
- d) laadittiin liiketoimintasuunnitelma:
- e) muu, mikä?

3.3 Miten arvioisit TULI-projektin hyödyllisyyttä oman ideasi eteenpäinviemisessä?

(ei hyödyllinen=0, melko hyödyllinen=1, erittäin hyödyllinen=2)

- a) TULI-projekti kokonaisuutena:
- b) TULI-projektin koordinaattorien tekemä työ:
- c) ulkopuolisilla asiantuntijoilla teetetty työ:

3.4 Kuinka TULI-projekti edistää/edisti ideasi kaupallistamista?

- a) kaupallistaminen on viety loppuun:
- b) kaupallistamisesta on tehty suunnitelma:
- c) kaupallistamissuunnitelmaa varten on tehty lisäselvityksiä:
- d) selvitys osoitti, ettei kaupallistaminen ole ajankohtaista:

3.5 Mitä nyt tapahtuu?

- a) tuotetta myydään ja valmistetaan:
- b) tuotekehitys jatkuu:
- b) tutkimus jatkuu:
- c) kaupallistamisprosessi jatkuu TULI:ssa lisäselvityksillä ja neuvotteluilla:
- d) idea on toistaiseksi hylätty:
- e) muuta, mitä?

3.6 Mitä idealle olisi tehty ilman TULIa?

- a) haettu tutkimusrahoitusta:
- b) kaupallistettu omin keinoin:
- c) ei mitään:
- d) muuta, mitä?

YLEISIÄ KOMMENTTEJA TULISTA

Mikä on ollut TULI-prosessin oleellisin anti?

Mitkä olivat TULI-prosessin hyvät ja huonot puolet?

Miten kehittäisit TULI-prosessia?

Muuta kommentoitavaa:

LIITE 2

Haastatellut henkilöt

Finntech Oy
Erkki Rantala
Jari Mieskonen
Jyrki Ingman

Aboatech Oy
Jarmo Kallio

Tamlink Oy
Juha Leppänen
Juha Laiho
Jari Erkkilä

Oulutech Oy
Pasi Anttila

Helsingin Yliopiston kehittämissosaston tutkimuspalveluyksikkö
Veijo Ilmavirta
Päivi Ryöppy

Kuopion teknologiakeskus Teknia
Pertti Heinonen

Kareltek
Jouni Haajanen

Jyväskylän teknologiakeskus Oy
Esko Peltonen

Joensuun tiedepuisto
Pekka Savander

Tutkimustulosten kaupallistamisen esimerkit (luku 4)

TKK/Graafinen laboratorio
Hannu Saarelma

Smoptech Oy
Kenneth Ekman