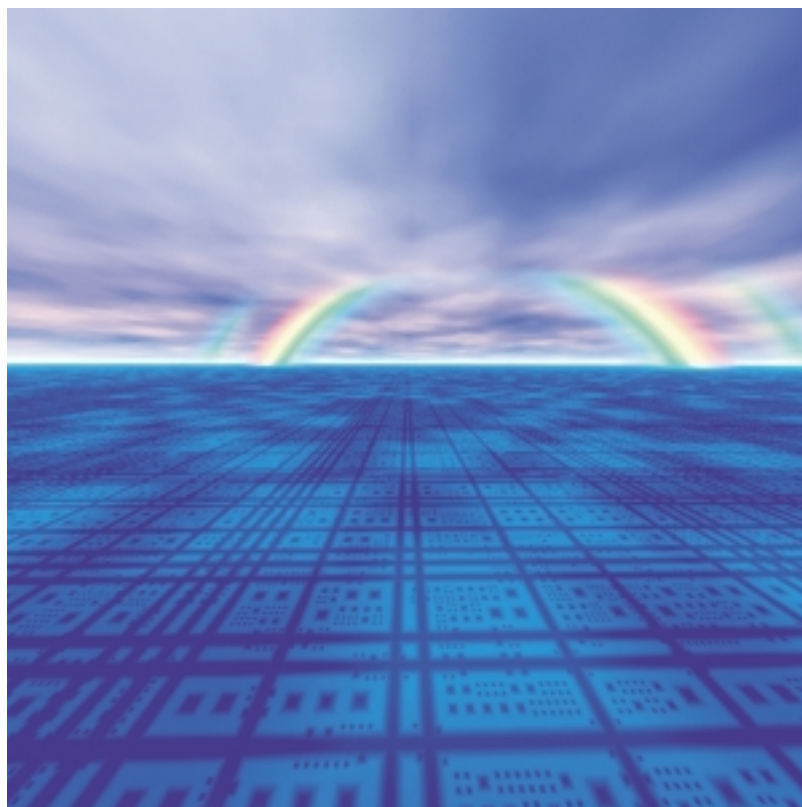


Prosessiteollisuuden online- mittaustekniikat -teknologia- ohjelman 1999–2002 arviointi

Kalle Laine

Teknologiaohjelmaraportti 23/2003

Arviointiraportti



TEKES

Prosessiteollisuuden online-mittaustekniikat -teknologiaohjelman 1999–2002 arviointi

Arviointiraportti

VTM Kalle Laine



TEKES

Teknologiaohjelmaraaportti 23/2003
Helsinki 2003

Kilpailukykyä teknologiasta

Tekes tarjoaa rahoitusta ja asiantuntijapalveluja kansainvälisesti kilpailukykyisten tuotteiden ja tuotantomenetelmien kehittämiseen. Tekesillä on vuosittain käytettävissä avustuksina ja lainoina noin 390 miljoonaa euroa teknologian kehityshankkeisiin.

Teknologiaohjelmien avulla maahamme luodaan uutta teknologiaosaamista yritysten, tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen yhteistyönä. Ohjelmien tavoitteena on nostaa teknologista kilpailukykyämme tulevaisuuden keskeisillä teollisuuden toimialoilla. Tällä hetkellä Tekesillä on käynnissä noin 35 teknologiaohjelmaa.

Copyright Tekes 2003. Kaikki oikeudet pidätetään.

Tämä julkaisu sisältää tekijänoikeudella suojattua aineistoa, jonka tekijänoikeus kuuluu Tekesille tai kolmansille osapuolille. Aineistoa ei saa käyttää kaupallisiin tarkoituksiin. Julkaisun sisältö on tekijöiden näkemys, eikä edusta Tekesin virallista kantaa. Tekes ei vastaa mistään aineiston käytön mahdollisesti aiheuttamista vahingoista. Lainattaessa on lähde mainittava.

ISSN 1239-1336
ISBN 952-457-145-5

Kansi: Oddball Graphics Oy
Sisäsivut: DTPage Oy
Paino: Paino-Center Oy, 2003

Esipuhe

Tämän arvioinnin lähtökohtana oli tarkastella Prosessiteollisuuden online-mittaus-tekniikat -teknologiaohjelman strategiaa ja toimintamallia liittyen eri osaamisalueiden yhdistämiseen ja pyrkimystä poikkitieteellisyyteen. Arvioinnissa haluttiin täydentää ja syventää jo valmistunutta arviointia (Osaamisen ja tiedon siirron merkitys teknologiaohjelmissa STAHA-, PRESTO- ja VÄRE- ohjelmien arviointi, Arviointiraportti 11/2003), joka kohdistui kolmeen ohjelmaan joiden yhdistävänä tekijänä oli, että niissä oli pyritty tai haluttu yhdistää kahden toimialan/tutkimusalan osaaminen (tutkimus- ja kehitystyö). Yhtä lailla online-ohjelma pyrki yhdistämään kemian- ja elintarviketeollisuuden osaamistarpeita uusien online-mittausmekaniikoiden suunnittelussa, kehityksessä ja soveltamisessa.

Tässä arvioinnissa oli tarkoitus syventyä seuraaviin ohjelmaston asioihin:

- ohjelman lähtökohdat ja johtaminen
- havaintoja miten tutkimushankkeissa otettiin soveltajan/loppukäyttäjän tarpeet huomioon
- huomioita miten laitevalmistajat ja loppukäyttäjät hyödynsivät tutkimusta
- miten ketju tutkimus – laitevalmistus – loppukäyttäjä toimi
- johtopäätöksiä ohjelmatoiminnan rakenteesta ja johtamisesta kun tavoitellaan teknologian synergistä kehittämistä ja hyödyntämistä.

Tämän arvioinnin on toteuttanut Kalle Laine LIFIM:stä. Arvioinnin tueksi asetettiin arvioinnin ohjausryhmä, johon kuuluivat Tekesistä Eija Ahola, Ari Grönroos, Robin Gustafsson, Jarmo E. Heinonen ja Raimo Pakkanen. Ohjausryhmäläiset ovat omalla näkemyksellään ja asiantuntemuksellaan tukeneet työtä. Arviointiraportti on kuitenkin täysin arvioijan näkemys ja kuva tilanteesta ja hänen sen perusteella tekemänsä johtopäätökset ja suositukset.

Haluamme kiittää kaikkia arviointiin ja arviointiseminaareihin osallistuneita ja erityisesti Kalle Lainetta onnistuneesta arviointiprosessista ja hyvästä arviointityöstä.

Joulukuussa 2003

Robin Gustafsson

Teknologian kehittämiskeskus Tekes

Alkusanat

Tämä arviointi koskee arvioitavan ohjelmakonseptin toimivuutta ennen kaikkea ohjelman sisäisen synergian kannalta. Arvioinnin keskeinen lähtökohta on oppia tulevaisuuden ohjelmia varten.

Arviointi perustuu ohjelmaan osallistuneiden henkilöiden eli johtoryhmän jäsenien, tutkimus- ja yrityshankkeisiin osallistuvien henkilöiden sekä Tekesin vastuuhenkilöiden haastatteluihin. Lisäksi on pidetty kaksi työkokousta, joissa on pohdittu ohjelman kannalta keskeisten osapuolien eli tutkijoiden, mittalaittevalmistajien ja soveltajien yhteistyötä ja sen kehittämismahdollisuuksia. Ohjelman loppuraportti, väliarviointi, johtoryhmän pöytäkirjat (niitä oli saatavilla vain osittain) ja ohjelman valmisteluvaiheen muistiot olivat tietenkin osa arvioinnin perustana olevaa materiaalia.

Tämä arviointi on jatkoa ja pyrkii syventämään allekirjoittaneen syksyllä 2002 tekemää arviointia kolmen teknologiaohjelman (Väre, Staha ja presto) strategioista ja toimintamalleista liittyen eri osaamisalueiden yhdistämiseen eli synergian saavuttamiseen.

Arvioinnin oppimistavoitteiden kannalta tämä arviointi on kirjoitettu tarinan muotoon. Tarina on pääosin kronologinen. Kerrotaan ohjelman tietyt vaiheet ja vaiheen jälkeen esitetään eräitä kysymyksiä, joihin ei anneta yksikäsitteisiä vastauksia, vaan annetaan lukijan itse muodostaa oma näkemyksensä. Tulkintavastuuta on täten jätetty enemmän kuulijalle kuin Aisopoksen eläinsaduissa, joista löytyy aina suhteellisen yksikäsitteinen tarinan opetus.

Sisällysluettelo

Esipuhe

Alkusanat

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Online-ohjelman lähtökohdat, valmistelu ja tavoitteet | 1 |
| 1.1 | Ohjelman tavoitteet | 1 |
| 1.2 | Tutkimusalueiden jaottelu | 2 |
| 1.3 | Johtoryhmän kokoonpano ja tehtävät | 2 |
| 1.4 | Kysymyksiä. | 2 |
| 2 | Ohjelman käynnistyminen ja ensimmäinen vuosi | 3 |
| 2.1 | Henkilövaihdoksia | 3 |
| 2.2 | Kysymyksiä. | 4 |
| 3 | Ohjelman toinen ja kolmas vuosi | 5 |
| 3.1 | Väliarviointi | 5 |
| 3.2 | Kaupallisten sovellusten etsiminen | 6 |
| 3.3 | Kysymyksiä. | 6 |
| 4 | Ohjelman neljäs vuosi | 7 |
| 4.1 | Kysymyksiä. | 7 |
| 5 | Yhteistyöketju-ajattelu | 8 |
| 5.1 | Hyvin toimiva yhteistyöketju. | 9 |
| 6 | Johtopäätöksiä ja suosituksia | 10 |
| 6.1 | Ohjelman valmistelu. | 10 |
| 6.2 | Johtoryhmän kokoonpano ja rooli. | 10 |
| 6.3 | Kaupallistamistavoitteiden huomiointi | 10 |
| 6.4 | Henkilövaihdosten huomiointi | 10 |
| 6.5 | Aihealuekoordinaation ja dataa tuottavat sekä dataa analysoivat hankkeet | 11 |
| 6.6 | Rohkeampia kannanottoja ohjelman resurssien suuntaamiseen niin projekti kuin koko ohjelmatasolla. | 11 |
| 6.7 | Yhteistyöketju-ajattelun toimivuus. | 11 |
| 7 | Stahan, Väreän ja Preston arvioinnissa esitettyjen synergiasuosittelujen syventäminen | 12 |
| 8 | Haastatellut | 13 |
| | Liite Prosessiteollisuuden online-mittaustekniikat – Yhteistyöketju | 15 |
| | Tekesin teknologiaohjelmaraportteja | 18 |

1 Online-ohjelman lähtökohdat, valmistelu ja tavoitteet

Ohjelman valmistelu käynnistyi kesällä 1997 Kemianteollisuus ry:n ja elintarviketeollisuusliitto ry:n ns. TEOTEK yhteistyönä, josta käynnistyi kaksi hanketta. Toinen oli nyt arvioitava online-ohjelma. Teknologian valmistelutyössä korostettiin soveltamista. Tällöin ohjelman kohderyhmät jaoteltiin seuraavasti:

- Soveltajat, eli erityisesti kemianteollisuuden, elintarviketeollisuuden, metsä-, sellu- ja paperiteollisuuden yritykset, teolliset ja julkiset ympäristönsuojelutoiminnot ja -toimijat
- Ratkaisujen tarjoajat eli mita- ja analyysilaitteiden valmistajat, järjestelmätoimittajat ja ongelmanratkaisijat, jotka pääosin edustivat informaatio-, elektroniikka- ja automaatioteknologian sekä valmistusteknologian yrityksiä
- Tutkimus- ja kehittämistoimijat, jotka kotimaassa edustavat esimerkiksi yliopistojen ja tutkimuslaitosten eri tutkijaryhmät sekä Suomessa ja muualla maailmassa

Teknologiaohjelmaan haettiin julkisia tutkimusryhmävetoisia tavoitetutkimusprojekteja että täysin luottamuksellisia yritys- tai yritysryhmäprojekteja.

Keväällä 1998 järjestetyn työseminaarin perusteella pyydettiin ehdotukset mahdollisiksi yhteis-tutkimusprojekteiksi. Yhteensä 26 kpl projektiehdotusta ohjelman mahdollisiksi tavoitetutkimushankkeiksi jätettiin. Ensimmäisenä vuonna ohjelmaan kuului 16 tavoitetutkimusprojektiä ja 7 yritysprojektiä.

Ohjelman projektit jakautuivat Tekesin silloisen organisaation mukaan kemia- ja biotekniikan linjan kolmeen yksikköön ja myös informaatioteknologian linjaan. Korostettiin Tekesin yksiköiden välistä yhteistyötä ja projektien liittymistä muihin menossa oleviin tai juuri päättyneisiin teknologiaohjelmiin, esimerkkinä Oppivat ja älykkäät järjestelmät, Cactus sekä Uudistuva elintarvike.

1.1 Ohjelman tavoitteet

Ohjelman tavoitteet Tekesin www-sivuilla ovat seuraavat:

- Edistää uusien online-mittaustekniikoiden soveltajien, ratkaisujen tarjoajien ja tutkimus- sekä kehittämistoimijoiden yhteistyötä
- Edistää tutkimus- ja kehittämisprojektien laatua ja tehokkuutta
- Edistää jo olemassa olevaa ja saada aikaan uutta yhteistyötä yritysten ja tutkimusryhmien välillä
- Edistää teknologia-alojen välistä projektiyhteistyötä.

Online-mittaustekniikan soveltaminen vaatii uusia mittalaitteita verrattuna näytteenotto > laboratorio > tulosten soveltaminen työtapaan. Tätä silmällä pitäen Tekesissä pidettiin tärkeänä, että ohjelman aikana syntyisi tuloksia, jotka synnyttäisivät mittalaitteiden osalta kehityshankkeita online-ohjelman soveltamisalueilla. Tavoitteena oli, että ohjelman puolivälissä panostettaisiin erityisesti niihin hankkeisiin, joilla nähtiin olevan eniten mahdollisuuksia kaupallisiin sovelluksiin, mittalaitteiden kehittämiseen.

1.2 Tutkimusalueiden jaottelu

Jotta eri hankkeiden välinen vuorovaikutus toimisi ja tutkimuksellista synergiaa syntyisi, ohjelma oli jaettu neljään eri aihe-alueeseen:

- Elektroninen nenä, yhteyshenkilö Raija-Liisa Heiniö, VTT Bio- ja elintarviketekniikka
- Kosteuden mittaustekniikat, yhteyshenkilö Timo Varpula VTT Automaatio
- Kemialliset mittaukset, yhteyshenkilö Ari Ivaska Åbo Akademi
- Mittausdatan analysointi, yhteyshenkilö Juhon Rousu VTT Bio- ja elintarviketekniikka

Idea oli koota samantyyppisiä hankkeita yhteen ryhmään, jolloin syntyy esim. vuosiseminaarikäytäntöön verrattuna paljon spesifisempiä keskusteluja ja kontakteja sekä tiedon vaihtoa. Ideaa on periaatteessa pidettävä hyvänä. Niin tämän online-ohjelman kuin allekirjoittaneen aikaisempien ohjelmien arvioinnissa on tullut esille se, että pienimuotoiset työseminaarit, joissa ei ole liiaksi keskinäisen kilpailun elementtiä, ovat erittäin hyödyllinen työtapo keskinäiseen tiedon vaihtoon. Tutkimusalueiden jakoon liittyi vielä seuraava näkökulma: Kolme ensimmäistä tutkimusaluetta ovat luonteeltaan dataa tuottavia. Neljäs eli mittausdatan analysoinnin tarkoitus oli auttaa dataa tuottavien hankkeiden datan analysointia, etenkin ohjelman loppupuolella.

1.3 Johtoryhmän kokoonpano ja tehtävät

Johtoryhmään valittiin Marleena Tanhuanpää, Elintarviketeollisuusliitto, Hannele Kuusi, Kemianteollisuus ry, Saara Hassinen, Kemianteollisuus ry ja Martin Holmberg, Keskuslaboratorio (KCL), ja myöhemmin Holmbergin tilalle tuli Isko Kajanto. Tekesin edustaja johtoryhmässä oli Ari Grönroos. Johtoryhmän tehtävä oli ohjelman yleinen johtaminen. Ohjelmaan tulevat hankkeet valitsi Tekes ja johtoryhmä sai niistä tiedon.

1.4 Kysymyksiä

Miksi johtoryhmässä oli vain järjestöjen edustajia eikä lainkaan soveltajien ja mittalaittevalmistajien edustajia? Uskottiinko, että soveltajien ja mittalaittevalmistajien ääni ja sitoutuminen ohjelmaan on riittävä, vaikkei heillä ole edustusta johtoryhmässä?

Olisiko jo ohjelman valmisteluvaiheessa pitänyt tehdä jonkinlaista mittalaitteiden markkinapotentiaalin kartoitusta? Olisiko yleensä laitevalmistajien ääntä pitänyt selvittää enemmän?

Miten konkreettinen oli näkemys elintarviketeollisuuden valmiudesta panosta online-asiaan enemmän kuin ”kurkistusmielessä” eli tullaan mukaan julkisiin tutkimushankkeisiin katsomaan missä mennään.

Miten uskottavaa oli, että dataa tuottavat projektit (elektroninen nenä, kosteuden mittaustekniikat, kemialliset mittaukset) olisivat päässeet 2–3 vuodessa niin pitkälle, että voisivat hyödyntää dataa analysoivan tutkimusalueen osaamista?

2 Ohjelman käynnistyminen ja ensimmäinen vuosi

Online-ohjelma käynnistyi virallisesti vuoden 1999 alussa. Johtoryhmä kokoontui vuonna 1999 kolme kertaa ja kokouksiin kutsuttiin mukaan tutkimusalueiden yhteyshenkilöt.

Tutkimushankkehakemuksia tuli ensimmäisenä vuonna hyvin, mutta yrityshankkeita ei tullut lisää verrattuna siihen ketkä olivat ilmaisseet kiinnostuksensa oli ohjelman suunnitteluvaiheessa. Järjestöjen edustajat kertoivat omilla tahoillaan ohjelmasta. Aktiivista yrityshankkeiden markkinointia ei tehty.

Tutkimusalueet pitivät kukin vähintään yhden oman aihealueseminaarinsa vuosina 1999–2000. Elektroninen nenä oli pitänyt aihealueseminaaria jo ennen ohjelman virallista käynnistymistä. Data-analyytit alueen tutkijoita vieraili elektronisen nenän seminaarissa, mutta elektronisen nenän projektien edustajat eivät kokeneet siinä vaiheessa tarvitsevänsä apua data-analyyysiryhmältä. Etenkin elektronisen nenän osalta aihealueseminaareja pidettiin erittäin hyödyllisinä, eri projektit esittivät omia kokemuksiaan ja tuloksiaan. Tiedon vaihtaminen oli suhteellisen avointa ja hyviä kontakteja syntyi.

Monella elektronisen nenän projektilla oli käytössään Environicsin laite. Environics järjesti oman laitteen käyttäjäpäiviä. Tällöin tutkijat pääsivät vaihtamaan kokemuksiaan laitteiden toimivuudesta eri sovelluksiin. Näitä päiviä pidettiin hyvin hyödyllisinä.

Aihealueiden koordinaatiota häiritsi se, että koordinaation ei oltu varattu resursseja. Yhteyshenkilöt joutuivat tavallaan ”varastamaan” koordinaation, aikaa, omalta projektiltaan, mikä ei tietenkään ollut omiaan tehostamaan koordinaatiota.

Ohjelman jakaminen neljään aihealueeseen ja niiden sisäiseen koordinaation (synergian hyödyntämiseen) oli hyvä idea. Se toimi kahtena ensimmäisenä

vuotena suhteellisen hyvin, etenkin elektronisen nenän osalta. Toinen hyvä idea oli se, että dataa tuottavat projektit (elektroninen nenä, kosteuden mittaukset ja kemialliset mittaukset) olisivat hyödyntäneet data-analyyysiryhmän tuloksia ja osaamista. Tämä idea ei toiminut. Tätä ideaa ei oltu kovin hyvin markkinoitu/informoitu dataa tuottaville projekteille. Dataa tuottavat projektit eivät päässeet 2–3 vuoden aikana riittävän pitkälle voidakseen hyödyntää data-analyyysiryhmää. Toisaalta data-analyyysiryhmä oli niin työllistetty omissa projekteissaan, että se olisi voinut aika vähän auttaa muita projekteja, jos toimeksiantopyyntöjä olisi tullut.

2.1 Henkilövaihdoksia

Ohjelman ideointivaiheesta ja osin valmistelusta oli Tekesissä vastannut Jari Kauppila. Hän lähti 1998 teollisuussihteeriksi. Ohjelman valmisteluvastuuseen tuli syksyllä 1998 Ari Grönroos, joka oli juuri tullut Tekesin palvelukseen. Vuonna 1999 Tekesin taholta todettiin, että ohjelma tarvitsee ulkopuolisen ohjelmapäällikön. Tehtävään valittiin FT Jouni Enquist VTT:ltä. Hän aloitti työnsä 1.10.1999. Suurin osa hankkeista oli tuolloin jo valittu. Vuoden 2000 lopussa Tekesin vastaavaksi edustajaksi tuli Pirkko Suhonen, joka oli juuri aloittanut työnsä Tekesissä. Elintarviketeollisuuden, jonka piti olla yksi keskeinen soveltaja-toimiala, avainhenkilö ohjelman valmisteluvaiheessa oli Jukka Salminiitty. Hän siirtyi ohjelman käynnistysvaiheessa Tekesin palvelukseen ja hänen tilalleen tuli Marleena Tanhuanpää. Elintarvikeliitto kyllä mainosti ohjelmaa omilla www-sivuillaan ja muissa infoissaan, mutta ohjelman aktiivinen markkinointi jäsenkuntaan jäi vähälle.

2.2 Kysymyksiä

- Kenen olisi ollut luontevinta hoitaa tehokkaammin viestintää ”aihealue ja dataa tuottavat sekä dataa analysoivat” idean toteutuksesta?
- Kun yrityshankkeita tuli niukalti ja osa niistäkin oli ainakin osin tutkimushankkeita, niin kenen olisi pitänyt markkinoida yrityshankkeita ohjelmaan.
- Olisiko henkilövaihdosten aiheuttamaan viestikapulan siirtymispulmia pitänyt nähdä jo ohjelman aikana ja miten niihin olisi pitänyt reagoida?

3 Ohjelman toinen ja kolmas vuosi

Vuonna 2000 helmikuussa järjestettiin ohjelman ensimmäinen vuosiseminaari ja vuoden 2001 joulukuussa toinen vuosiseminaari. Tekesin ohjelματοimintaan liittyvät vuosiseminaarit toimivat normaalisti eli annettiin kokonaiskuva ohjelmasta ja luotiin mahdollisuuksia uusille kontakteille.

Johtoryhmän toiminta ei ollut kovin aktiivista. Aihealueiden yhteyshenkilöitä ei enää kutsuttu vuonna 2000 johtoryhmän kokouksiin eikä sen jälkeenkään. Johtoryhmän kokouksessa 18.10.2000 päätettiin, että projektit jaetaan kaupallistamisen kannalta kahteen ryhmään, 1) niihin joiden tuloksena saattaisi syntyä kehityshanke mittalaitteen kehittämiseksi ja 2) niihin, joissa mittalaitetta voitaisiin pienin muutoksinkin käyttää uusissa sovelluksissa. Lisäksi todettiin, että ohjelmassa tarvitaan kansainvälistymiseen liittyvä selvitys, jolla tuetaan mahdollisen uuden liiketoiminnan kehittämistä.

Tekesin taholta ei selkeytetty uuden ohjelmapäällikön ja aihealueiden yhteyshenkilöiden työnjakoa. Kun aihealueen yhteyshenkilön oma projekti päättyi ja kutsuja johtoryhmään ei tullut, aihealuekoordinaatio hiipui pois.

Yrityshankkeita ei tullut enää ohjelmaan. Usean johtoryhmän jäsenen muistikuvan perusteella yrityshankkeiden markkinointi vuosina 2000–2001 oli vähäistä. Johtoryhmän pöytäkirjoja vuodesta 2000 ja eteenpäin ei ole löytynyt, joten arvioitsija ei ole voinut muodostaa täsmällistä kuvaa yrityshankkeiden markkinoinnista. Elintarviketeollisuusliiton edustajien ja myös tutkimushankkeissa olleiden yritysedustajien mukaan tämä(kin) ohjelma oli tutkimuksellisesti liian kaukana elintarvikeryhtymien arkipäivän ongelmien todellisuudesta. Elintarviketeollisuudessa nähdään, että ensin tulee olla varsin pitkälle kehitetty laite, jolla voidaan tehdä online-mittauksia ja sitten katsotaan, kannat-

taako sitä hankkia. Elintarviketeollisuuden prosessi-ihmisillä ei ole yleensä resursseja laajentaa työkuvaansa mittalaitteiden kehittämiseen.

3.1 Väliarviointi

Ohjelmasta tehtiin väliarviointi syksyllä 2000. Arvioinnin tekijät olivat Product Launch Manager Markus Lyyra VTI Hamlin Oy ja Professori Pentti Minkkinen Lappeenrannan Teknillinen Korkeakoulu. Kumpikin arvioitsija arvioi noin 10 hanketta lähinnä siitä näkökulmasta miten yksittäinen projekti oli onnistunut tavoitteissaan ja mitä he suosittelivat sen jatkosta. Etenkin Lyyran arviointi oli varsin puhtaasti yksittäisten projektien arviointia. Ohjelmakokonaisuuteen liittyi hänen kommenttinsa: ”projektit ovat hiukan liikaa erillään toisistaan”. Tämä oli varsin varovaisesti tai kohteliaasti sanottu.

Minkkisen arvioinnissa on muutamia mainintoja ohjelmakokonaisuudesta ja tavoitteista. Elektroniikasta nenästä hän sanoi: ”Tulosten perusteella näyttää siltä, että elintarviketeollisuudessa löytyy sovelluskokeita tälle tekniikalle. Yhteisiä ongelmia useassa hankkeessa näyttävät olevan luotettavan näytteenoton ja näytteensyötön varmistaminen, missä tarvitaan kehitystyötä. Toinen ongelma-kohta näyttäisi olevan data-analyysi ja tulosten käsittely.” Näytteenoton automatisointi lienee eräs olennainen asia, että voidaan puhua online-sovelluksista. Kun tästä ongelmasta on mainittu jo väliarvioinnissa, olisi luullut sen perusteella käynnistetyn erityisponnistuksia. Allekirjoittanut ei löytänyt haastatteluissa ja dokumenteissa mainintoja tämäntyyppisistä erityisponnistuksista. Seuraavassa on Minkkisen arvioinnin loppukohta eli ohjelman arviointi ja suosituksukset: ”Ohjelman alue on mielestäni siksi tärkeä, että sitä kannattaa jatkaa. Jossain määrin olen pettynyt, että ohjelmaan on tullut niin

vähän uuden tekniikan tai uudentyyppisten sovellutusten kehittämiseen tähtäviä hankkeita. Kuten johdannossani sanoin, online-tekniikoihin liittyviä yhteisiä ongelmia sovellutuskohteesta riippumatta. Näitä ovat erityisesti primäärinäytteenoton ja käsittelyn ongelmat. Laitteiden valmistajat eivät läheskään aina ole tietoisia siitä, mitä ”oikea” näytteenotto edellyttää käytettäviltä laitteilta ja niiden toimintaperiaatteilta. (Allekirjoittaneen kommentti: primäärinäytteenoton problematiikka vaivaa myös monia tutkijoita, ei nähdä sen olennaisuutta, usein ollaan tyytyväisiä kun vain saadaan signaalia.) Toinen alue, missä ongelmat ovat selvästikin yhteisiä ovat kalibrointi ja data-analyysi. Yhteistyöhön tällä alueella kannattaa jatkossa kiinnittää huomiota. Mahdollinen ratkaisu voisi olla erillinen yhteistyöprojekti, joka toimisi linkkinä ohjelmaan kuuluvien hankkeiden välillä pyrkien kartoittamaan niiden yhteisiä ongelmia ja etsimään niihin ratkaisuja.” Allekirjoittaneella on vahva näkemys, että jos tämä Minkkisen suositus olisi otettu vakavasti, niiden online-ohjelman kokonaisuus olisi ollut paljon parempi.

3.2 Kaupallisten sovellusten etsiminen

Tekesin edustajat Ari Grönroos ja Mika Aalto toimittivat ohjelmapäällikkö Jouni Enqvistille listat niistä projekteista, mitkä he näkivät lupaavimmiksi kaupallisten sovellusten osalta. Samassa yhteydessä keskusteltiin mahdollisesta yhteistyöstä USA:ssa ja Euroopassa kaupallistamisen/tuotteistamisen edistämiseksi. Enqvist oli yhteydessä

mahdollisiin kaupallisiin soveltajiin, mittalaitteiden valmistajiin, mutta mikään kohde ei innostunut kehityshankkeen käynnistämisestä.

Monissa tutkimushankkeissa elektronisen nenän osalta oli mukana muutama laitevalmistaja. Online-ohjelman aikana näiden laitevalmistajien pääbisnekset, jotka olivat muilla sovellusalueilla, vetivät bisnesmielessä erittäin hyvin. Heidän kannaltaan oli luonnollista, että he panostivat oman liiketoimintansa kannalta merkittävämpään ja kasvavaan sovellusalueeseen kuin olisivat alkaneet panostaa merkittävästi heidän kannaltaan uudelle alueelle eli elintarviketeollisuuden sovelluksiin.

3.3 Kysymyksiä

- Miksi johtoryhmätyöskentelyn annettiin passiivitua?
- Olisiko Tekesin taholta voitu briifata aihealueyhteyshenkilöiden ja uuden ohjelmapäällikön välistä työnjakoa?
- Olisiko Tekesin taholta voitu puuttua siihen, että kaupallisia sovelluksia ei näyttänyt löytyvän? Tehtiinkö asian suhteen riittävästi töitä? Suunnitelmia kyllä oli. Vai oliko vain niin, että mitään kaupallistettavaa ei syntynyt. Oliko tämä kaupallistamisnäkökulma välittynyt riittävän hyvin projekteille? Ohjelman www-sivuilla olevista tavoitteista se ei tule kovin eksplisiittisesti esille.
- Miten väliarviointi hyödynnettiin ohjelman toisella puoliskolla eli vuosina 2001–2002?

4 Ohjelman neljäs vuosi

Tekesin edustaja Pirkko Suhonen siirtyi 2002 syyskuussa pois Tekesin palveluksesta ja teknologiajohtaja Raimo Pakkanen hoiti projektien hallinnolliset ”kuviot” loppuun. Loppuseminaaria ei pidetty. Loppuraportti ilmestyi toukokuussa 2003. Joulukuussa 2003 pidetään online-seminaari, jossa käsitellään online-mittauksen tulevaisuuden näkymiä ja annetaan yhteenveto nyt arvioitavasta teknologiaohjelmasta.

4.1 Kysymyksiä

- Miksi ohjelman päättyminen annettiin hiipua question
- Miksi ohjelman arviointi toteutettiin vasta lähes vuosi ohjelman päättymisestä, jolloin ihmisten muistikuvat tapahtumista ovat usein varsin utuisia.

5 Yhteistyöketju-ajattelu

Online-ohjelman lähtökohtana oli tutkimus > mitausratkaisut/mittalaitteet > soveltaminen. Ideaalihankeessa on soveltaja, vaikkapa elintarviketeollisuusyritys, joka haluaa selvittää tuotteen laatu-
tasoa, siitä haihtuvien yhdisteiden mittaamisen perusteella. Ongelman on oltava riittävän merkittävä ao. yritykselle. Sen lisäksi tarvitaan tutkijataho, joka pystyy mittaamaan ja osoittamaan mitkä yhdisteet aiheuttavat millaista ”vahinkoa” tuotteen laadulle. Jotta päästään todellisiin online-sovel-
luksiin tarvitaan vielä mittalaitteen kehittäjä. Tältä pohjalta haluttiin selvittää toimivan yhteistyöket-
jun edellytyksiä ja toimintatapoja. Valittiin kaksi julkista tutkimushanketta eli Valkaisuprosessien online-analyysit ja Siipikarjateollisuuden älykkäät mittaukset. Tutkimushankkeiden osanottajille eli tutkijoille, soveltajille ja mittalaitteiden kehittäji-
lle lähetettiin kutsu, jossa heitä pyydettiin osallistu-
maan työkokoukseen, jonka tarkoitus on kehittää tulevia teknologiaohjelmia varten toimivan yhteis-
työketjun edellytyksiä ja työmuotoja sekä menes-
tystekijöitä. Kolmaskin työkokous oli tarkoitus jär-
jestää, mutta aikataulusyistä se jouduttiin peruutta-
maan. Valkaisuprosessihankkeen työkokoukseen ei
valitettavasti soveltajien edustajat päässeet tule-
maan, mutta he lähettivät sähköpostilla komment-
tinsa. Siipikarjahankkeesta taas puuttuivat mitta-
laitteiden kehittäjät. Heitä ei alun perin ollut muka-
na projektissa, mutta oli yritetty myöhemmin saa-
da innostumaan mittalaitteen kehittämishankkees-
ta, tosin ilman tuloksia. Tässä mielessä VTT:n
edustajat Siipikarjan älykkäät mittaukset projektin
osalta olivat esimerkillisen aktiivisia, jotta mitta-
laitteiden kehityshanke olisi saatu vireille. Työko-

kousten osanottajia pyydettiin ennakkoon mielti-
mään seuraavia asioita:

- Miksi lähdit tähän projektiin, mikä siinä kiin-
nosti, mitä tuloksia odotit saavasi+
- Mitä kuvittelit toisten osapuolten tavoittelevan,
miten heidän odotukset/tavoitteet tukivat omia
odotuksiasi tulosten suhteen
- Oliko eri osapuolten tehtävät ja roolit selvät,
mitä minun on tehtävä ja mitä voin odottaa tois-
ten tekevän, miten paljon minun on autettava
muuta osapuolia.
- Millainen on hyvä projektin vetäjä
- Miten parhaiten voidaan tukea projektin toimin-
taa projektin kuluessa
- Mikä on parhaimmillaan ulkopuolisen ohjelma-
päällikön ja Tekes-vastaavan panos yhteistyö-
ketjun toimintaan
- Millä perusteella yhteistyöketjun osapuolet tuli-
si koota
- Muita edellytyksiä ja vinkkejä toimivan yhteis-
työketjun aikaansaamiseksi

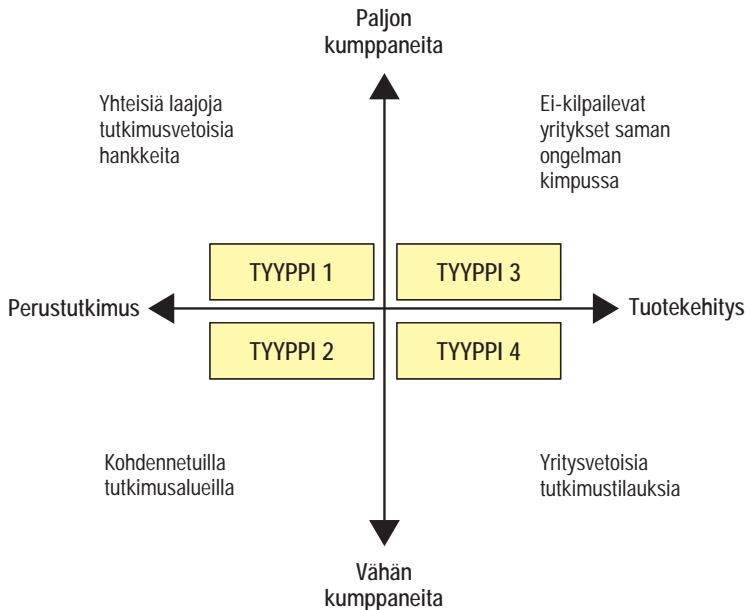
Eri projekteilla on tietenkin erilaisia näkemyksiä
asioihin. Jotkut asiat olivat kirkkaat joissakin pro-
jekteissa ja jotkut eivät. Tässä yhteydessä ei ole
tarkoituksenmukaista raportoida noiden kahden
työkokouksen yksityiskohtaisia vastauksia, vaan
allekirjoittanut esittää näiden työkokousten ja
haastattelussa esiin tulleiden asioiden perusteella
oman näkemyksen toimivasta yhteistyöketjusta.
On todettava, että esitetyt asiat eivät ole kaikki uu-
sia, vaan tuttuja, ongelma on vain, että niiden mu-
kaan ei toimita.

5.1 Hyvin toimiva yhteistyöketju

- Soveltajalla on aito ongelma, jonka ratkaisulla on merkittäviä, myönteisiä liiketoiminnallisia vaikutuksia
- Soveltajan ongelmilla tai sen variaatioilla on riittävän iso markkinapotentiaali, jotta mittalaittevalmistaja on valmis panostamaan kehitystyöhön, eikä vain vastaamaan kysymyksiin ja antamaan laitetta koekäyttöön.
- Selkeät tavoitteet ja työnjako, mitä kukin tavoittelee (eri osapuolten tavoitteiden yhdensuuntaisuus) ja mitä voi pyytää toisen tekemään. Työnjaon suhteen koettiin muutamissa tapauksissa, että mittalaittevalmistajat eivät olleet riittävän aktiivisia. Toisaalta mittalaittevalmistajat jossain määrin ”valittivat”, että tutkijat eivät aina kertooneet riittävän selvästi mitä he viime kädessä olivat selvittämässä. Tällöin mittalaitteiden valmistajilla oli hieman vaikeuksia ymmärtää tutkijoiden kehityspyyntöjä.
- Yhteisen kielen löytäminen ja toisten ymmärtäminen

- Projektilla on selkeät välietapit ja johtoryhmä seuraa koko ketjun toiminnan kehittymistä ja on valmis tavoitteiden tarkistamiseen ja resurssien uudelleenjakamiseen
- Johtoryhmällä ja Tekes-vastaavalla on oltava aktiivinen ohjausote projektiin
- Soveltajat ja mittalaittevalmistajat eivät saa olla liikaa kilpailusuhteessa
- Yhteistyöketjun, projektin vetovastuu voisi olla myös joko soveltajalla tai mittalaittevalmistajalla eikä ”automaattisesti” tutkijoilla, kuten nyt oli käytäntö.

Elintarviketeollisuuden teknologiaennakointi ja tutkimuksen arviointi, teknologiakatsaus 131/2002 on hyvä kuva havainnollistamaan eri malleja tutkimusyritysyhteistyöstä. Tämä kuva olisi hyvä läpikäydä vaikkapa projektin alussa, jotta kaikilla on yhtäläinen näkemys siitä, mitä ollaan tekemässä ja mitä kukin voi odottaa saavansa itselleen projektista. Ettei esimerkiksi tyyppi 1 hankkeessa mukana olevat yritykset kuvittele saavansa tyyppi 4 tuloksia.



Eri mallit tutkimus-yritysyhteistyölle.
Lähde: Tekes, Teknologiakatsaus 131/2002

6 Johtopäätöksiä ja suosituksia

Edellä on eri lukujen jälkeen esitetty kysymyksiä. Osin ne perustuvat tietenkin jälkiviisauteen, mutta osin asioiden kehittymiskulkuja olisi voitu muuttaa, jos kysymykset olisi esitetty aikoinaan ja niihin olisi myös pyritty vastaamaan mahdollisimman realistisesti.

Johtopäätökset ja suositukset koskevat arvioitsijan mielestä kohtia, joiden toteuttamiseen kannattaisi kiinnittää erityistä huomiota, jos nyt oltaisiin käynnistämässä onlinen tyyppistä ohjelmaa.

6.1 Ohjelman valmistelu

Olisi selvitettävä mahdollisimman hyvin soveltajien aito kiinnostus. Millaisia käytännön ongelmia heillä on ja mikä on niiden ratkaisemisen liiketoiminnallinen merkittävyys. Jos tavoitteena on tuottaa kaupallistamiseen tähtäviä hankkeita, niin jonkinasteinen markkinapotentiaalin selvittäminen on olennaista. Samoin on syytä selvittää mittalaitte- ja prosessivalmistajien mielenkiinto ohjelmaa kohtaan. Valmistelivat työseminaarit ovat tässä mielessä hyvä keino. Tällöin voisi olla hyvä, että julkisten tutkimushankkeiden osalta pidettäisiin ”esikokous”, jolloin keskustelemassa voisi olla yrityksiä enemmänkin ja osa voisi jäädä pois lopullisesta hankkeesta, mutta olisi saattanut tuoda hankkeelle hyödyllisiä ideoita. Tämä edellyttäisi tietenkin Tekesin taholta jonkinasteista resurssointia esikokousten järjestämiseen.

6.2 Johtoryhmän kokoonpano ja rooli

Johtoryhmässä olisi oltava ohjelman tavoitteiden kannalta merkittävät tahot. Mitä tahoja on saatava innostumaan ohjelmasta ja sen markkinoinnista. Onlinen tapauksessa johtoryhmään olisi tarvittu ehdottomasti soveltajien ja mittalaittevalmistajien yritysihmisiä. Johtoryhmän sitouttamisen kannal-

ta on suotavaa, että johtoryhmä ottaa kantaa ohjelmaan otettavien hankkeiden suhteen kuten tehtiin esim. Prestossa.

6.3 Kaupallistamistavoitteiden huomiointi

Mittalaitteiden tuotteistamishankkeita kuviteltiin ilmeisesti syntyvän ohjelmassa ”itsestään”. Ei oltu varauduttu rakentamaan jonkinlaista tuotteistamiseen liittyvää tukiaktiviteettiä, esim. markkinaselvityksiä ja koulutusta. Tuotteistamista olisi auttanut varmasti, jos mittalaittevalmistajat olisi kytketty voimakkaammin ohjelman valmisteluvaiheeseen mukaan.

Kaupallistamistavoitteita hankaloitti varmaan myös, että eri osapuolilla on hieman erilainen näkemys siitä, missä vaiheessa tutkimusidean kaupallistaminen on niin pitkällä, että se on puhtaasti yrityksen oma asia viedä sitä eteenpäin. VTT:n Pekka Savolahti jäseni asiaa hyvin toisessa yhteistyöketjutyökokouksista. Hän esitti seuraavaa:

- alkuun on tutkimusidea ja sitä kehitellään eteenpäin
- kun tullaan lähelle toimivaa protoa niin panostus-tarve kasvaa ja ollaan helposti ns. harmaalla vyöhykkeellä sen suhteen, kuka vastaa kustannuksista
- kun on olemassa toimiva proto ja sitä kehitetään eteenpäin, ollaan selvästi yritysprojektivaiheessa
- tuotteen kaupallistaminen ja markkinoille vienti on tietenkin yrityksen omalla vastuulla.

6.4 Henkilövaihdosten huomiointi

Tekesin ohjelmavastaavissa ja järjestöjen ihmisissä, jotka olivat tärkeitä ohjelman eri vaiheissa, oli tavallista enemmän muutoksia. Tällöin olisi ”viestikapulan” siirtoviestintään pitänyt kiinnittää erityistä huomiota.

6.5 Aihealuekoordinaation ja dataa tuottavat sekä dataa analysoivat hankkeet

Edellä on jo annettu tunnusta aihealuekoordinaatiolle ja datan tuottajat ja analysoijat idealle. Sen toteutukseen olisi vaadittu voimakkaampaa ohjausta ja viestintää.

Dataa tuottavat ja dataa analysoivat hankkeet olisi voinut toimia paremmin jos olisi ollut selkeästi joi-takin yhteisiä hankkeita ja data-analyysi ryhmällä olisi ollut vain yksi oma hanke tai ei lainkaan omia hankkeita. Tällöin data-analyysi ryhmä olisi pitänyt koulutustilaisuuksia räätälöidysti eri dataa tuottaville hankkeille.

6.6 Rohkeampia kannanottoja ohjelman resurssien suuntaamiseen niin projekti kuin koko ohjelmatasolla

Niin koko ohjelman kuin yksittäisten julkisten tutkimushankkeiden osalta johtoryhmän on syytä ottaa voimakkaammin kantaa siihen, missä määrin toimitaan alkuperäisten suunnitelmien mukaan ja missä määrin osatulosten syntyessä, on prioriteetteja muutettava. Tämä on tietenkin vaikea asia. Sitä kuvastaa hyvin, että haastatteluissa tämä resurssien uudelleensuuntaaminen nähdään hyvänä, mutta yhteisissä tapaamisissa ei oikein ”kehdata” tuoda asiaa esille konkreettisten tapausten kohdalla.

6.7 Yhteistyöketju-ajattelun toimivuus

Vaikka yhteistyöketju-ajattelua pidettiin osin idealistisena, pidettiin sitä hyvänä tapana jäsentää eri osapuolten työnjakoa ja lisätä sitoutumista. Yhteistyöketjun toimivuuden yksityiskohdista on kerrottu edellä. Ohjelmatasolla voi kysyä, tuotiinko tätä ajatusta riittävästi esille. Miten julkiset tutkimushankkeet yrittivät tästä näkökulmasta saada tarkoituksenmukaiset osapuolet hankkeeseen mukaan. Mikä olisi voinut olla Tekes-vastaavan ja ohjelmapäällikön rooli tässä suhteessa.

7 Stahan, Väreän ja Preston arvioinnissa esitettyjen synergiasuosittelusten syventäminen

Stahan, Väreän ja Preston arvioinnissa synergian toteutumisen kannalta keskeisiksi asioiksi todettiin:

- Ohjelman valmistelussa erityyppisillä työkokouksilla voidaan löytää yhteisiä ongelmakohteita ja nähdä missä määrin eri hankeaihoilla on yhteisiä rajapintoja. Kokousten idea on tuottaa hedelmällistä vuoropuhelua tutkijoiden ja soveltajien kesken. Online-ohjelman tapauksessa kolmas olennainen osapuoli olisi ollut mittalaittevalmistajat. Kokouksissa olisi käyty lävitse soveltajien tarpeita ja mittalaittevalmistajien mielenkiintoa ja tutkijoiden tarjoamia mahdollisuuksia. Näin olisi pyritty muodostamaan toisiinsa liittyviä projektiryhmiä, joiden kesken on yhteisiä teemoja ja näin ollen potentiaalia synergian hyödyntämiseen.
- Yleensä synergia on helpompi toteuttaa suppeissa, fokusoiduissa ohjelmissa kuin laajoissa sateenvarjo-ohjelmissa. Laajassa sateenkaari-ohjelmassakin, jos se on pilkottu keskenään samankaltaisiin osajoukkoihin, voidaan toki päästä osajoukkojen keskinäiseen synergiaan.
- Synergian kannalta on olennaista oikeiden osapuolten saaminen ohjelmaan mukaan. Valmisteluvaiheen kokouksiin on saatava ohjelman kannalta olennaisia toimijoita mukaan. Tämä vaatii kyseisen ohjelman tematiikan kannalta hyvää tutkimuslaitosten ja yritysten tuntemusta. Projektin eri osapuolten keskinäiset kilpailunäkökohdat on huomioitava, kilpailluilla alueilla ei päästä synergian aikaansaamiseen kannalta riittävään avoimeen vuorovaikutukseen.
- Johtoryhmän synergiakatselmus, missä luodaan alustava näkemys siitä, mitkä hankkeet voisivat hyötyä molemminpuolisesta vuorovaikutuksesta. Mikäli ohjelmaan ei muodostu helposti keskenään samankaltaisia osajoukkoja, kuten nyt arvioitavassa online-ohjelmassa aihe-alueet

(elektroninen nenä, kosteuden mittaukset, kemialliset mittaukset ja data-analyysi, on johtoryhmän syytä alussa erikseen tarkastella eri hankkeiden mahdollisia yhteisiä alueita/ongelmia/teknologioita. Mikäli nähdään yhteisiä teemoja, niin on suositeltava joitain vuorovaikutusmuotoja ja seurattava mitä niillä saadaan aikaiseksi. Sisäinen verkottuminen ja tiedon/osaamisen siirto on otettava yhdeksi tavoitteeksi normaalien aikataulujen, kustannusten ja teknisten tavoitteiden lisäksi.

- Luottamuksen ja avoimuuden ilmapiirin luominen julkisiin tutkimushankkeisiin. Tämä vaatii yleensä aikaa eli projektin alussa on syytä olla jonkinlainen tutustumistilaisuus, jossa asian lisäksi on mahdollisuus oppia tuntemaan projektiin osallistuvia henkilöitä ”ihmisinä”.
- Vuosiseminaarien toimintatapojen kehittämisen verkottumispaikoiksi
- Henkilösyngiat eli samojen tutkijoiden toiminen sekä tutkimus- että yrityshankkeissa
- Pienryhmätoiminta ja fokusoidut työseminaarit todettiin erittäin hyödyllisiksi tiedon vaihdon ja kontaktoinnin välineiksi.
- Synergian synnyttäminen vaatii niin Tekesiltä, ohjelmapäälliköltä ja ohjelman johtoryhmältä kuin muiltakin ohjelman avainhenkilöiltä (online-ohjelmassa aihealueiden vetäjiltä) halua katsoa asioita tietoisesti yhteistyön eli synergian kannalta. Tarvitaan tahtoa. Tahdon lisäksi tarvitaan taitoa eli eri alojen ihmisten erilaisten ajattelutapojen ymmärtämistä ja selkeätä viestintää yhteistyöpaikkojen osoittamiseksi. Tarvitaan innostavia yhteistyön puolestapuhujia, jotka omalla esimerkillään kannustavat muita.
- Monivuotisen teknologiaohjelman elinkaaren eri vaiheissa tarvitaan erilaisia tukimuotoja synergian aikaansaamiseksi.

Nyt arvioitava online-ohjelma vahvistaa oheisten kohtien relevanttisuutta. Aihealuekoordinaation puitteissa järjestetyt työseminaarit koettiin hyödyllisinä. Tämä korostaa pienryhmätoiminnan keskeisyyttä. Soveltamisalueet olivat online-ohjelmassa varsin laajoja, vaikka online-mittaus oli yhteinen tekijä, niin ehkä suppeammalla soveltamisfokuksella olisi saavutettu enemmän synergiaetuja. Tässä ohjelmassa ja arvioinnissa esiinnostettu yhteistyöketju-ajattelu toi hyvin esiin sen, että arvoketjun tai arvooverkon tiettyjen osapuolten välisellä yhteistyöllä on periaatteessa saavutettavissa paljon. Kyse on verkottumisesta ja kumppanuudesta. Tämä näkökulma tuli toki esiin jo muutamissa Stahan projekteissa, mutta korostui nyt arvioitavassa online-ohjelmassa.

Mitään täysin uutta näkökulmaa synergian saavuttamiseen online-ohjelman arviointi ei tuottanut. Monet online-ohjelman ongelmat liittyivät henkilövaihdoksiin ja ylioptimistiseen näkemykseen yritysten valmiudesta lähteä tuotekehityshankkeisiin sekä koko ohjelman ”löysästä” ohjauksesta, ei niinkään synergiaikysymyksistä.

Niin online-ohjelman kuin monen muunkin 1990-luvulla alkaneen ohjelman eräs perusdilemma on ollut se, miten viestiä tehokkaasti teknologiaohjelman idea projekteille. Mitä muuta, kuin rahaa, projektit voivat saada ohjelmasta ja mitä heidän oletetaan antavan ohjelmalle. Ehkä tarvittaisiin jonkinlainen pelkistetty kuvaus siitä miten teknologiaohjelmassa oleminen poikkeaa yrityksen oman tuotekehityshankkeen tekemisestä Tekesin avustuksella.

Markkinoinnissa puhutaan käsikirjoituksista. Asiakkaalle on selkeästi viestitty mitä hänen odotetaan tekevän ja mitä yritys tekee, jotta asiakas saa tietyn palvelun tiettyyn hintaan. Ikea esimerkiksi kertoo selkeästi, että yksi heidän tuotteiden edullisuuden lähde on se, että asiakas itse kokoaa huonekalut. Ehkä eri Tekesin eri tyyppisillä teknologiaohjelmilla voisi olla yleisellä tasolla käsikirjoitukset siitä, mitä kunkin ohjelmaan osallistuvan tahon syytä tehdä eli mihin sitoutua, jotta kaikki hyötyvät ohjelmasta.

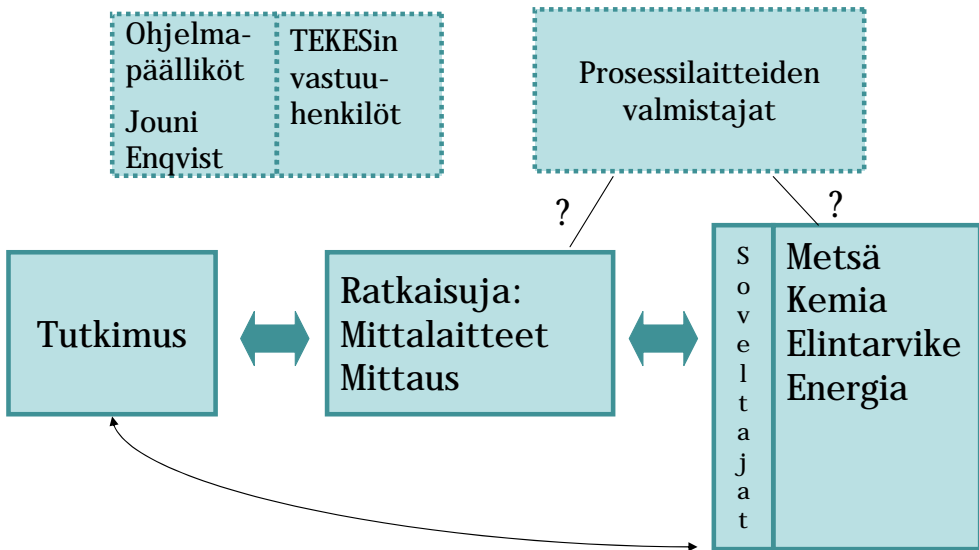
8 Haastatellut

| | | | |
|--------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| Mikko Ahro | Turun yliopisto/Temet | Ismo Loukoila | Environics |
| Jouni Enqvist | VTT | Markus Lyyra | VTI Hamlin |
| Ari Grönroos | Tekes | Ismo Mattila | VTT |
| Saara Hassinen | Kemianteollisuus ry | Sanna-Maija Miettinen | Helsingin Yliopisto |
| Raija-Liisa Heiniö | VTT | Mika Muinonen | Dekati |
| Jarmo E Heinonen | Tekes | Heikki Paakkanen | Environics |
| Seppo Heiskanen | Elintarviketeollisuusliitto | Antti Pesonen | VTT |
| Timo Hokkanen | Mikkelin ammattikorkeakoulu | Sulo Piepponen | VTT |
| Lea Hyvönen | Helsingin Yliopisto | Marja Pitkänen | KCL |
| Ari Ivaska | Åbo akademi | Olavi Raatikainen | Kuopion Yliopisto |
| Isko Kajanto | KCL | Juho Rousu | VTT/ Helsingin yliopisto |
| Heikki Kallio | Turun yliopisto | Maria Smolander | VTT |
| Juha Korkeanoja | LTK/Broilertalo | Pirkko Suhonen | Technopolis |
| Hannele Kuusi | Kemianteollisuus ry / Picea Tech Oy (Ltd) | Marleena Tanhuanpää | Elintarviketeollisuusliitto |
| Mirja Lonka | Liha-Saarioinen Oy | Erkki Välimäki | Dekati |

Liite

Prosessiteollisuuden online-mittaustekniikat

Yhteistyöketju



Tekesin teknologiaohjelmaraportteja

| | |
|---------|--|
| 23/2003 | Prosessiteollisuuden online-mittaustekniikat -teknologiaohjelman 1999–2002 arviointi. Arviointiraportti. 15 s. Kalle Laine |
| 22/2003 | Presto – future products. Added Value with Micro and Precision Technology 1999–2002. Final Report. |
| 21/2003 | Evaluation of the EXSITE Programme. Evaluation Report. 72 p. Risto Louhenperä, Olle Nilsson |
| 20/2003 | Climtech-ohjelman toimintamallin arviointi ja kansallisen ilmasto- ja teknologiastrategian ennakoiva arviointi. Arviointiraportti. |
| 19/2003 | USIX – Uusi käyttäjakeskeinen tietotekniikka 1999–2003. Loppuraportti. 71 s. |
| 18/2003 | Toimialoja kehittävien ohjelmien – KIVI, Divan, SPIN – arviointi. Arviointiraportti. |
| 17/2003 | Divan – Huonekalualan teknologia- ja kehittämisohjelma 1999–2002. Loppuraportti. 20 s. Leila-Mari Ryyänen |
| 16/2003 | Kiviteollisuuden teknologia- ja kehittämisohjelma 1999–2002. Loppuraportti. 67 s. |
| 15/2003 | Ohjelmistotuotteet – SPIN 2000–2003 -teknologiaohjelma. Loppuraportti. 174 s. |
| 14/2003 | Jätteiden energiakäyttö -teknologiaohjelma. Loppuraportti. 148 s. |
| 13/2003 | Targeted Technology Programmes: A Conceptual Evaluation – Evaluation of Kenno, Plastic processing and Pigments technology programmes. Evaluation Report. 104 p. Erkki Autio, Sami Kanninen, Bill Wicksteed |
| 12/2003 | Muuttuva insinööri- ja ajattelutapa. Polttoprosessien mallinnus CODE -teknologiaohjelman vaikuttavuuden arviointi. Arviointiraportti. 32 s. Lasse Kivikko |
| 11/2003 | Osaamisen ja tiedonsiirron merkitys teknologiaohjelmissa – STAHA-, PRESTO- ja VÄRE-teknologiaohjelmien arviointi. Arviointiraportti. |
| 10/2003 | VÄRE – Control of Vibration and Sound Technology Programme 1999–2002. Final Report. |
| 9/2003 | Terve talo -teknologiaohjelma 1998–2002. Loppuraportti. 121 s. |
| 8/2003 | Staattisen sähköhallinta, STAHA-teknologiaohjelma 1999–2002. Loppuraportti. 97 s. |
| 7/2003 | ProBuild – Kehittyvä rakentamisprosessi 1997–2003. Loppuraportti. |
| 6/2003 | Towards a competitive cluster – An evaluation of real estate and construction technology programmes. Evaluation Report. 89 p. Petri Uusikylä, Ville Valovirta, Risto Karinen, Enno Abel and Thomas Froese |
| 5/2003 | Developing technology for large-scale production of forest chips. Wood Energy Technology Programme 1999–2003. Interim Report. 53 p. |

Julkaisujen tilaukset: www.tekes.fi/Julkaisut



Prosessiteollisuuden online-mittaustekniikat
-teknologiaohjelman 1999–2002 arviointi
Arviointiraportti



TEKES

PL 69, 00101 Helsinki
Puh. 0105 2151, fax (09) 694 9196
Asiakasneuvonta: tekes@tekes.fi • Virallinen posti: kirjaamo@tekes.fi
www.tekes.fi