



Parhaat käytännöt ekoinnovaatioissa

Loppuraportti

Mikko Halonen
Sanna Ahvenharju
Juha Vanhanen

Helmikuu 2007



SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto.....	3
1.1	Taustaa	3
1.2	Hankkeen tavoite.....	3
1.3	Raportin sisältö.....	4
2	Viihtekehys.....	5
2.1	Käytetty määritelmä	5
2.2	Hankkeen menetelmät ja aineisto	6
2.3	Hankkeessa tarkastellut ekoinnovaatiot.....	7
3	Ekoinnovaatioketjujen avaintekijöitä ja haasteita.....	8
3.1	Innovaation synty – idean keksiminen.....	8
3.2	Tuotekehitys.....	9
3.3	Tuotteen, palvelun, prosessin tai toimintamallin tuotanto	10
3.4	Markkinointi.....	10
3.5	Yhteenveto ekoinnovaatioketjusta.....	12
4.	Ekoinnovaatioiden ajurit.....	13
4.1	Markkinoiden vaateet ja kysynnän muutokset.....	13
4.2	Teknologian kehitys.....	14
4.3	Regulaatio	15
4.4	Yrityksen liiketoiminnan haasteet ja ympäristötavoitteet	15
5.	Johtopäätökset.....	17
	Liite 1. Hankkeessa tarkastellut suomalaiset ekoinnovaatiot.....	19

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Ympäristöteknologioita ja ekoinnovaatioita pidetään tänä päivänä keskeisinä työkaluina, joiden avulla pyritään ratkaisemaan niin kansallisia kuin maailmanlaajuisia ympäristöhaasteita. Useissa kansallisissa strategioissa, kuten myös EU:n linjauksissa, ympäristöteknologiat ja ekoinnovaatiot nähdään myös keinona suunnata talouskasvua kestävämpään suuntaan ja samalla parantaa kansainvälistä kilpailukykyä.¹

Globaalissa taloudessa Suomen on tunnistettava entistä paremmin omat vahvuutensa, jotta voimme ylläpitää kestävää talouskehitystä sekä vastata nouseviin ympäristöhaasteisiin – niin kansallisesti kuin osana globaalia yhteisöä. Suomen ympäristöosaaminen ja kehittynyt innovaatiojärjestelmä tarjoavat lupaavat edellytykset yhdistää kansalliset voimavarat näiden haasteiden ratkaisemiseksi.

Ympäristöteknologiamarkkinat ovat kasvaneet viime vuosina selkeästi yleistä markkinakehitystä nopeammin ja kasvun odotetaan jatkuvan monilla ympäristöteknologian aloilla kiivaana myös tulevana vuosikymmeninä.² Pysyäksemme kehityksen eturintamassa myös tulevaisuudessa tarvitsemme jo olemassa olevien parhaiden ympäristöteknologioiden käyttöönoton lisäksi myös kokonaan uusia teknologioita ja ekoinnovaatioita, joiden avulla löydämme uusia tapoja toimia, liikkua, tuottaa ja kuluttaa.

1.2 Hankkeen tavoite

Tämän hankkeen tavoitteena on ollut tunnistaa ja kuvata suomalaisten ekoinnovaatioiden menestystarinoita sekä analysoida menestykseen vaikuttaneita tekijöitä. Hankkeeseen on valittu yhdeksän erityyppistä innovaatiota, jotka ovat kyenneet vastamaan merkittäviin ympäristöhaasteisiin esim. ilmastonmuutoksen, jätehuollon, materiaali- ja energiatehokkuuden, kemikaalien, ilman laadun, meriympäristön suojelun, luonnon monimuotoisuuden tai ympäristöterveyden alalla, sekä saavuttamaan kaupallista menestystä joko kotimaan tai kansainvälisillä markkinoilla.

Hankkeessa on tunnistettu kyseisten ekoinnovaatioketjujen menestystekijöitä ja haasteita sekä keskeisiä ajureita. Valittujen yhdeksän esimerkin valossa hankkeessa on lisäksi yleisellä tasolla etsitty vastauksia siihen, kuinka innovatiiviset yritykset vastaavat ympäristöhaasteisiin, kuinka ympäristöhaasteet mahdollisesti luovat innovaatioita ja liiketoimintaa sekä kuinka ekoinnovaatioissa menestyneimmät yritykset toimivat. Hanke voi menestyksekkäiden esimerkkien osalta myös valottaa sitä, kuinka ympäristötavoitteet voidaan tehokkaasti integroida yritysten liiketoiminnan kehittämiseen sekä sitä, millaisia voivat olla innovaatioita tukevien politiikkatoimien parhaat käytännöt.

¹ Katso esim. Suomen kestävä kehityksen strategia (2006), EU:n kestävä kehityksen strategia (tarkistettu 2006), Kestävä kulutus ja tuotannon toimikunnan ehdotus kansalliseksi ohjelmaksi (2005), EU:n vuonna 2004 käynnistynyt Ympäristöteknologioita koskeva toimintasuunnitelma (ETAP), EU:n kuudes ympäristöohjelma, 2002–2012.

² Katso esim. Ympäristöteknologian ennakointi, Sitra 2006 <http://europa.eu/scadplus/leg/fi/lvb/l28143.htm>

1.3 Raportin sisältö

Raportin toisessa luvussa kuvataan hankkeessa käytetty lähestymistapa, määritelmät sekä hankkeen työvaiheet. Luvussa 3 tarkastellaan yksityiskohtaisemmin menestyksekkäiden esimerkitapausten ekoinnovaatioketjujen eri vaiheita ja analysoidaan kunkin vaiheen kannalta tärkeimmät menestystekijät ja haasteet. Luvussa 4 analysoidaan esimerkki-innovaatioiden ajureita – markkinoiden kysyntää/vetoa, uuden teknologian ja/tai uuden toimintamallin kehittymistä ja työntöä sekä julkisen sektorin (kansallisten tai kansainvälisten) toimenpiteiden suhdetta ajureihin.

Hankkeen johtopäätökset on esitelty luvussa 5, jossa myös pohditaan yleisemmällä tasolla menestyksekkäiden ekoinnovaatioiden, innovatiivisten yritysten, ympäristöhaasteiden ja politiikkatoimenpiteiden suhdetta. Hankkeessa tarkasteluun valitut yhdeksän esimerkkiä on esitelty liitteessä 1. Kyseisistä ekoinnovaatioista on saman hankkeen yhteydessä laadittu julkiseen käyttöön esitemateriaali, jossa kukin ekoinnovaatio on esitelty erikseen.

2 Viitekehys

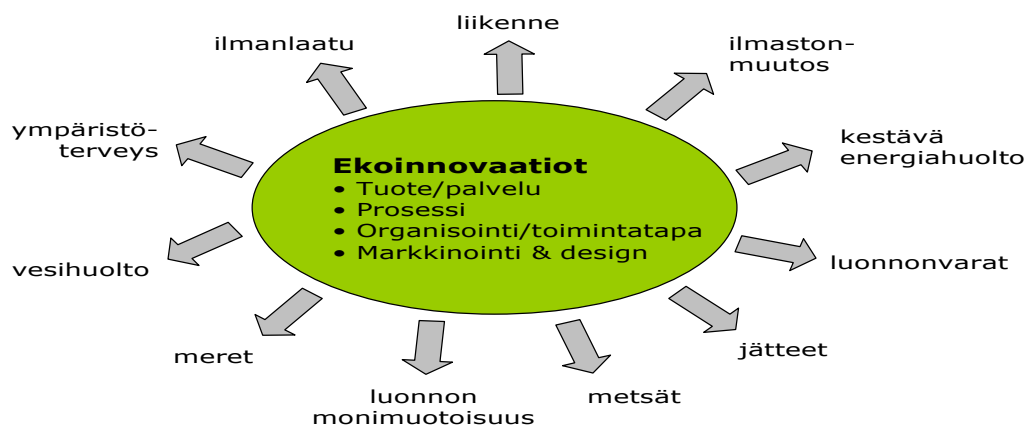
2.1 Käytetty määritelmä

Ympäristötekniologioille tai ekoinnovaatioille ei ole olemassa yhtä yleisesti hyväksyttyä kansainvälistä tai kansallista määritelmää. Esimerkiksi Euroopan komission suhteellisen laajan määritelmän mukaan ympäristöteknologiat tehostavat pilaantumisen hallintaa, edistävät vähemmän pilaavia ja vähemmän resursseja edellyttäviä tuotteita ja palveluja sekä edistävät resurssien tehokkaampaan käyttöön liittyviä keinoja.³ Komissio ei ole tehnyt vastaavan tyyppistä määritelmää ekoinnovaatioille.⁴ Ekoinnovaatioita on tähän mennessä useimmiten tarkasteltu analysoimalla mm. ympäristöteollisuuden, ekotehokkuuden ja toisaalta eri teollisuuden alojen ympäristövaikutusten kehitystä.⁵

Tässä hankkeessa **ympäristöteknologialla** tarkoitetaan teknisiä menetelmiä ja menettelytapoja, tuotteita tai palveluita tai uusia toimintatapoja, joiden avulla voidaan vähentää jonkin toiminnan vaikutuksia ympäristöön. **Eko-innovaatioina** puolestaan tarkastellaan

1. tuotteita tai palveluita,
2. ympäristökuormitusta vähentäviä prosesseja,
3. organisaatio- ja liiketoimintamalleja sekä
4. markkinointi- ja design-konsepteja,

joiden ympäristövaikutukset ovat alhaisemmat kuin nykyisin valtaosin käytössä olevissa vaihtoehdoissa. Kyseiset innovaatiot ovat edesauttaneet erityyppisten ympäristöongelmien ratkaisujen löytämisessä – joko suoraan tai välillisesti (ks. kuva 1).



Kuva 1. Erityyppiset ekoinnovaatiot voivat edesauttaa ympäristöongelmien ratkaisussa.

³ ETAP määrittää periaatteessa ympäristöteknologian kattamaan laajasti kaiken ympäristömyönteisen teknologian. Katso myös EEA:n Environmental Technology Portal, <http://technologies.ewindows.eu.org/>. Myös "Cleantech"-määritelmää käytetään enenevässä määrin kuvaamaan tuotteita, palveluita, prosesseja ja järjestelmiä, joiden käytöstä on vähemmän haittaa ympäristölle kuin niiden vaihtoehdoista (katso esim. Cleantech Finland – ympäristöstä liiketoimintaa. Kansallinen toimintaohjelma ympäristöliiketoiminnan kehittämiseksi, Sitra 2007).

⁴ Eräitä määritelmiä ekoinnovaatiolle ovat esittäneet esim. Kemp, R. 1997 (Environmental Policy and Technical Change), Hemmelskamp, J. 1997. (Environmental Policy Instruments and their Effects on Innovation) ja Rennings, K., 2000 (Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics)

⁵ Tähän mennessä ekoinnovaatioista on olemassa hyvin rajallisesti kvantitatiivista empiiristä tutkimusaineistoa. Eco-innovation indicators, European Environment Agency, Copenhagen, February 2006

2.2 Hankkeen menetelmät ja aineisto

Hankkeen toteuttamisessa on hyödynnetty käytettävissä olevaa kirjallisuutta ja muuta julkista materiaalia suomalaisista ympäristötekniikan ja palveluiden tuottajista, markkinaympäristön muutoksista sekä viranomaisten vaateista. Kirjallisen materiaalin lisäksi hankkeessa on hyödynnetty suomalaisen asiantuntijaverkoston näkemyksiä menestyksekkäistä ekoinnovaatioista, valittujen yritysten haastatteluja sekä Gaia Consulting Oy:n asiantuntijoiden monipuolista osaamista ympäristötekniikoiden ja innovaatiotutkimuksen aloilta.

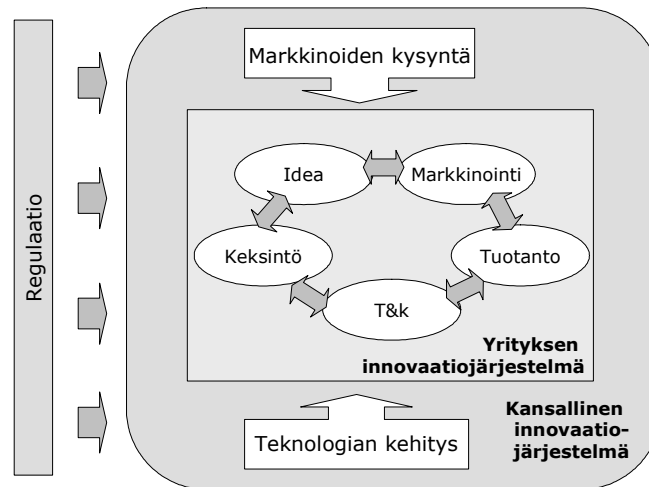
Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa, suomalaista asiantuntijaverkostoa hyödyntäen, laadittiin kartoitus kaupallisesti menestyksekkäistä suomalaisista ekoinnovaatioista, jotka ovat vastanneet erityyppisiin kansallisiin tai kansainvälisiin ympäristöongelmiin (ks. kuva 1). Kartoituksen myötä tunnistettiin yhteensä noin 60 erityyppistä suomalaista ekoinnovaatiota, jotka ovat saavuttaneet menestyksen pääasiassa 2000-luvulla.⁶

Kartoituksen pohjalta valittiin yksityiskohtaisempaan tarkasteluun 9 kaupallisesti menestynyttä ekoinnovaatiota. Kriteereinä valinnassa käytettiin mm. ympäristöhaasteen luonnetta, innovaation tyyppiä, keskeisimpiä ajureita, tuotteen tai palvelun menestystä eri markkina-alueilla sekä ekoinnovaation merkittävyyttä suhteessa ympäristöhaasteeseen ja markkinoilla oleviin muihin vaihtoehtoihin.

Hankkeen toisessa vaiheessa kerättiin lisätietoja kyseisistä ekoinnovaatioista. Ottaen huomioon, että kyseessä on vastikään markkinoille tulleista uusista innovaatioista, kirjallista tutkimusaineistoa kyseisistä ekoinnovaatioista ei ole juuri käytettävissä. Tarkasteluun valittujen yritysten toimitusjohtajien ja/tai tuotekehityspäälliköiden haastattelut, jotka suoritettiin marras-joulukuussa 2006, muodostavat siten keskeisen materiaalin, jonka pohjalta ekoinnovaatioita on tässä hankkeessa analysoitu.

Haastatteluiden ja kirjallisen materiaalin pohjalta pyrittiin tunnistamaan kyseisten ekoinnovaatioiden tärkeimmät osatekijät, onnistumisen kriteerit ja markkinamenestyksen edellytykset käyttäen alla esitettyä innovaatiojärjestelmän kuvausta viitekehyksenä (kuva 2). Kustakin ekoinnovaatioista analysoitiin kansallisen ja kansainvälisen tason ajureita liittyen markkinoiden kysyntään, teknologiseen kehitykseen sekä julkisen sektorin sääntelyyn ja kannustimiin. Yritysten sisäisiä innovaatioprosesseja tarkasteltiin ekoinnovaatioketjun eri vaiheiden kautta, kuinka ideasta syntyi tuote joka saatiin läpi markkinoille. Näin yrityksen kuin kansallisen tason menestyksekkäällä innovaatiojärjestelmällä on useita elintärkeitä perusedellytyksiä, jotka liittyvät mm. rahoitusmahdollisuuksiin, osaamiseen ja koulutukseen sekä toimintaympäristön vakauteen ja ennakoitavuuteen.

⁶ Kartoituksen kyselyyn valittiin noin 50 suomalaista ympäristö- ja innovaatiosektorin vaikuttajaa ja asiantuntijaa, vastausprosentti oli reilu 40%. Vastauksissa oli edustajia mm. tutkimuslaitosten, korkeakoulujen, rahoituslaitosten, ympäristöjärjestöjen ja viranomaisten tahoilta.



Kuva 2. Innovaatiotoiminnan eri tasot ja komponentit

Tässä raportissa esitetyt johtopäätökset keskittyvät hankkeessa tarkasteltuihin menestyksekkäisiin ekoinnovaatioihin, eivätkä pyri kuvaamaan kattavasti suomalaisia ekoinnovaatioita. Vastatessaan kysymykseen ”Mitkä osatekijät ovat tehneet juuri näistä ekoinnovaatioista menestyneitä?”, hankkeen tulokset ovat kuitenkin jossain määrin yleistettävissä koko ekoinnovaatioiden alaa koskeviksi.

2.3 Hankkeessa tarkastellut ekoinnovaatiot

Hankkeessa valittiin analyysiä varten yhdeksän ekoinnovaatiota (ks. taulukko 1). Tarkastellut yritykset ovat pääosin nopeasti kasvavia pk-yrityksiä, jotka ovat syntyneet 2000-luvulla mutta mukaan on myös valittu muutama vanhempi yritys, joiden uusimmat ekoinnovaatiot ovat saavuttaneet kaupallista menestystä ennen kaikkea 2000-luvulla. Lyhyt kuvaus kyseisistä ekoinnovaatioista löytyy liitteestä 1.

Taulukko 1. Hankkeessa tarkastellut ekoinnovaatiot.

Ekoinnovaatio	Yritys	Markkinoille-tulovuosi
Harmaavesisuodatin	Biolan Oy	2004
Novel kaasutin ja voimalaitos	Condens Oy	2000-2005
Low-Nox – polttotekniikka	Fortum Power and Heat Oyj	1990-luku
Globe Hope – vaatemallisto	Globe Hope Oy	2003
Ympäristöhyödykkeiden markkinapalvelut ja projektikehitys	GreenStream Network Oy	2001
Bioenergian (biokaasun) hajautetut energiasovellukset	Greenvironment Oy	2002-2005
Öljyntorjuntatuotteet ja palvelut	Lamor Corporation Ab	1990-luku
Puun lämpökäsittelyratkaisut	Stellac Oy	1997-1998
Teollisuusprosessien kemikaalien sekoitusjärjestelmät	Wetend Technologies Oy	2001

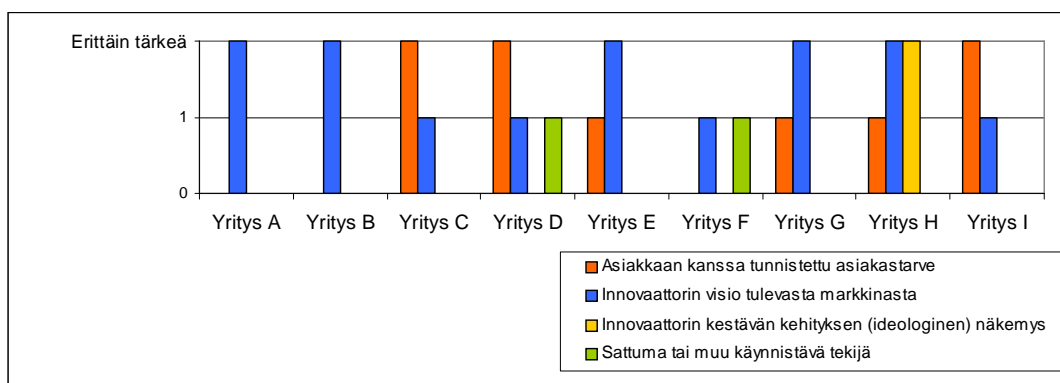
3 Ekoinnovaatioketjujen avaintekijöitä ja haasteita

Tässä kappaleessa analysoidaan ekoinnovaatioiden menestystekijöitä tarkastelemalla erikseen innovaatioketjun eri vaiheita valituissa esimerkkitapauksissa. Luonnollisesti ketjun eri vaiheet sulautuvat todellisissa innovaatioprosesseissa yhteen monin tavoin, ja ”innovaattorit” ovat ratkaisseet ketjun eri vaiheiden haasteita eri tavoin – usein yhteistyössä omien liiketoimintaverkostojensa ja avainpartnereittensa kanssa. Käytännössä innovaatioketjussa eri asiat eivät tapahdu ajallisesti peräkkäin, vaan kehitys-, markkinointi- ja tuotantotoiminta tapahtuvat limittäin. Seuraavassa tarkastelussa näitä innovaatioketjun osa-alueita on kuitenkin selkeyden vuoksi tarkasteltu erikseen.

3.1 Innovaation synty – idean keksiminen

Ekoinnovaation synnyn taustalla saattaa olla useita erilaisia tekijöitä, jotka ovat synnyttäneet idean uudesta ratkaisusta tuttuun ongelmaan tai uudesta tavasta tehdä asioita ja välttää ongelmien luomista.

Tässä hankkeessa tarkastelluissa esimerkeissä lähtölaukauksen innovaatiolle on useissa tapauksissa antanut asiakkaan kanssa yhdessä tunnistettu tietty olemassa oleva ongelma, johon innovaattori on lähtenyt kehittämään toimivaa ratkaisua. Lähes kaikissa tapauksissa taustalla on innovaattorin voimakas visio tulevasta markkinasta, jolle on lähdetty kehittämään kilpailukyistä uutta konseptia tai ratkaisua. Aina ei kuitenkaan ole varmaa asiakasta ollut tiedossa eikä selkeää kuvaa siitä, minkälaiseksi markkina todennäköisesti realisoituu. Myös sattumalla on eräissä tapauksissa ollut osuutensa innovaation synnyssä, esimerkiksi muuttunut markkinatilanne on saattanut tarjota tilaisuuden hyödyntää aiemmin huonosti menestynyttä innovaatiota uudella tavalla. Vain yhdessä tapauksessa innovaation syntymisen keskeisenä tekijänä ja lähtökohtana oli innovaattorin tavoite luoda kestävän kehityksen mukainen tuote. Kuvassa 3 on havainnollistettu innovaation käynnistävien tekijöiden merkitystä tarkastelluissa esimerkeissä.



Kuva 3. Innovaation synnyn taustalla.

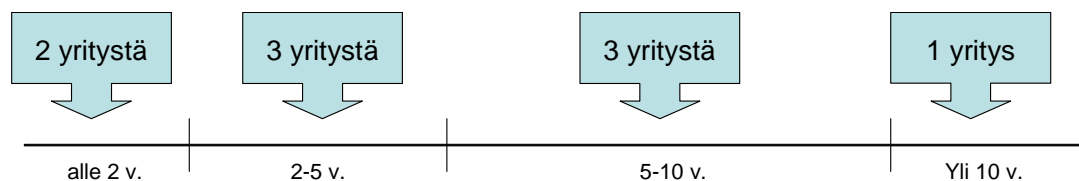
Idean synnyn taustalla on usein markkinoiden hintakehitys, kun keskeisten tuotannon tekijöiden hinnan nousu uhkaa esimerkiksi asiakkaiden kilpailukykyä. Kyseessä saattaa olla luonnonresurssien hintakehitys, joita myös viranomaisten (kansallinen tai kansainvälinen) sääntely voi kiristää. Innovaation synnyn avaintekijänä voi olla esimerkiksi päästöihin liittyvä sääntely sekä yrityksen päätös itse lähteä ennakoivasti kehittämään teknologiaa kiristyvän lainsäädännön kriteerien täyttämiseksi.

Esimerkkitapausten pohjalta on mielenkiintoista huomata, että lähes kaikissa tapauksissa innovaation synnyssä on kyse sekä asiakastarpeen että innovaattorin vision yhdistelmästä. Niissä tapauksissa, joissa innovaattorin näkemystä tulevasta markkinasta ei alusta alkaen ole ollut voimakkaasti tukemassa selkeä asiakastarve (ja siis todennäköinen tuleva asiakas) innovaation polku menestykseen on usein ollut haasteellisempi.

3.2 Tuotekehitys

Tässä hankkeessa tarkastelluille yrityksille on ollut yhteistä voimakas sitoutuminen innovaation eteenpäin viemiseen markkinoille asti. Lähes poikkeuksetta kyseiset innovaatiot on nähty yrityksissä kuuluvan heidän ydintoimintaansa ja yrityksen johto on myös sitoutunut niihin.

Itse tuotekehitysprosesseissa on eroja yritysten välillä, esimerkiksi siinä, kuinka pitkiä t&k -prosessit ovat olleet ja kuinka voimakkaasti tuotekehitys on rakentunut omaan osaamiseen tai kuinka paljon osaamista on tarvittu ulkopuolelta. Kuvassa 4 on esitetty keskimääräiset tuotekehitysprosessien aikajänteet tarkastelluissa ekoinnovaatioissa idean synnyttä markkinoille – useissa tapauksissa uusi yritys on perustettu tuotekehitysprosessin ollessa jo käynnistynyt.



Kuva 4. Tuotekehitysprosessin aikajänne (idean synnyttä markkinoille)

Useissa tapauksissa kyse on yrityksen ainoasta toiminnasta eli koko liiketoiminta rakentuu kyseisen innovaation ympärille. Tuotekehityksessä kriittinen osaaminen on lähes poikkeuksetta tullut yrityksen sisältä. Ydinosamista on tarvittaessa vahvistettu erittäin tiiviissä verkostoissa, muutaman, tarkkaan valitun partnerin kanssa, jotta on pystytty varmistamaan teknologian toimivuus ja kilpailukyky. Voidaan olettaa, että osin näistä syistä IPR kysymykset ja patentti-oikeudet eivät ole muodostaneet merkittävää pullonkaulaa tarkasteltujen yritysten tarinoissa. Tarkastellut yritykset ovat käsitelleet IPR asioita huolellisesti, kiinteänä osana liiketoiminnan menestymisedellytyksiä. Monet yritykset näkevät näiden kysymysten haasteellisuuden nousevan yrityksen kansainvälistyessä, jolloin myös oman liiketoimintaosaamisen kehittämisen tarve kasvaa.

Eräs hankkeen yrityksistä puhuu tuotekehityksensä yhteydessä ”onnenonkimis-menetelmästä”, jossa yritys systemaattisesti täydentää omaa t&k:tä muualla tehdyn t&k:n avulla ja istuttaa tätä osaamista omaan teknologia- ja liiketoimintakokonaisuuteensa. Kyseinen toimintatapa on ollut tietoinen valinta, ja soveltunut hyvin yrityksen toimintamalliin, koska heidän kilpailukykynsä ydin on nimenomaan kyvyssä yhdistää ja koordinoita teknologia- ja liiketoimintaosaamista.

Ulkopuolelta saatu tuki t&k-prosessin aikana on yksittäisissä tapauksissa auttanut verkostoitumisessa ja partnereitten tunnistamisessa, mutta tarkastelluissa yhdeksässä tapauksessa se on liittynyt ennen kaikkea rahoitukseen ja tässä julkisen sektorin toimijoilla (mm. Tekes, KTM, Finvera, TE-keskukset) on ollut tärkeä rooli. Useassa tapauksessa yrityksen johto on suoraan

todennut, että innovaatio olisi jäänyt toteuttamatta ilman julkisen sektorin taloudellista apua ja riskin jakamista, erityisesti innovaatioketjun alkuvaiheissa.

Yritykset, jotka ovat tunnistaneet innovaation tarpeen ja voineet tehdä tuotekehitystyötä yhdessä asiakkaidensa kanssa, ovat pitäneet sitä erittäin tärkeänä menestystekijänä. Asiakkaan kanssa tuotekehitystä on jatkuvasti voitu suunnata vasta muotoutumassa olevien markkinoiden vaateita vastaavaksi, pitää ”draivia” yllä ja minimoida riskejä.

3.3 Tuotteen, palvelun, prosessin tai toimintamallin tuotanto

Tarkastellut yritykset ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta nuoria kasvuyrityksiä. Nopean kasvun vaatimat tuotantoratkaisut on useimmissa yrityksissä toteutettu verkostoitumalla ja hyödyntämällä yritysten perustajien aiempia kontakteja.

Innovaation keskeinen osaaminen - suunnittelu, tuotannon koordinaatio, koulutus, kehittäminen ja kokonaisuuden valvonta – on vahvasti pysynyt innovaattoreiden omissa käsissä. Alihankintaketjut ovat pääosin rakentuneet omien verkostojen ja tuttujen, usein kotimaisten, alihankkijoiden tai partnereiden avulla. Tästä johtuen vain harvoissa alihankintaketjuissa on ollut merkittäviä ongelmia esimerkiksi teknologiseen osaamiseen tai laatuun liittyen. Tämä johtunee lähes kaikkien innovaattoreiden ja/tai yritysten perustajien pitkäaikaisesta kokemuksesta omalta alaltaan. Kauemmin toiminnassa olleet yritykset ovat kasvun myötä pyrkineet systematisoimaan alihankintaketjujaan ja tehostamaan tuotantoaan esimerkiksi käyttämällä vain muutamia pääalihakinkkijoita (key suppliers).

Julkisen sektorin rahoitus on monissa tapauksissa ollut tärkeä tekijä tuotannon käynnistymisen kannalta. Esimerkiksi Tekesin panostuksella oli tärkeä merkitys Condens Oy:n biovoimalaitoksen menestykselle demonstraatiovaiheelle. Toisaalta taloudellisen tuen lisäksi julkisen sektorin panostukset ovat saattaneet tukea innovaatioiden kehitystä ja tuotteistamista suomalaisen korkean koulutustason kautta – tästä mielenkiintoisena esimerkkinä suomalaisen matemaattisen mallinnuksen korkea taso, joka oli mahdollistamassa Fortum Power and Heat Oy:n low NOx - polttoteknologian kehitystyötä ja tuotantoa.

Yritykset painottavat toimivien ja luotettavien verkostojen merkitystä tuotantovaiheessa jopa enemmän kuin t&k-vaiheessa. Eräs selitys voi olla se, että tuotekehitysvaihe on lähes poikkeuksetta ollut innovaattorin omissa käsissä – yhteistyötä on tehty korkeintaan yhden tai kahden avainpartnerin kanssa. Toimivan alihankinta- ja tuotantoketjun luominen koetaan haasteellisemmaksi, varsinkin kansainvälistymisen yhteydessä. Lähes kaikki tarkastellut yritykset joko toimivat jo menestyksellä tai tähtäävät kansainvälisille markkinoille. Kansainvälistymisvaiheeseen toivotaan myös poikkeuksetta julkisen sektorin voimakkaampaa tukea niin tuotannon, alihankintaketjujen kuin myös markkinoinnin edistämiseen.

3.4 Markkinointi

Osassa ekoinnovaatioita markkinointityö on käynnistynyt jo tuotekehitysvaiheessa, kun aloite innovaation kehittämiseen on tullut asiakkaalta tai asiakas on osallistunut itse tuotekehitykseen. Näin on tapahtunut muun muassa Wetend Technologies Oy:n ja Lamor Corporation Ab:n innovaatioketjuissa. Tämä on ollut ekoinnovaatioiden markkinoinnin kannalta erittäin hyödyllistä ja kustannustehokasta.

Rajallisen markkinointibudjetin omaavat yritykset ovat aktiivisesti hyödyntäneet perinteisiä sidosryhmätapaamisia ja seminaareja oman tuotteensa markkinointiin. Muutamat yritykset ovat kyenneet hyödyntämään kansainvälisten partnereitten markkinointiverkoston omien tuotteidensa myynnin edistämisessä. Julkisen median kasvava kiinnostus ympäristöasioihin on osaltaan tukenut kyseisten eko-innovaatioiden näkyvyyttä: esimerkiksi Stellac Oy:n kemikaalien ja jalopuun käyttöä vähentävä puunkäsittelymenetelmä ja Globe Hope Oy:n jättemateriaaleja hyödyntävä design ovat saaneet merkittävää mediavetoista markkinointiapua.

Tarkastelluista eko-innovaatioista lähes kaikki tähtäsivät kansainvälisille markkinoille, ja muutamalla on jo vankka maailmanlaajuinen markkina-asema. Kansainvälistymisen keskeinen haaste useimmiten liittyy rahoitukseen. Yritykset ovat pääsääntöisesti hyödyntäneet TE-keskusten markkinointiin suuntaamaa tukea, mutta silti lähes kaikki tarkastellut yritykset toivovat selkeästi voimakkaampaa julkista tukea markkinoinnin edistämiseen erityisesti kansainvälistymisvaiheessa. Suomalaisen riskirahoittajien puute eko-innovaatioiden demonstraatioprojektien ja välttämättömien referenssien luomisessa nousi esiin myös tässä hankkeessa.

Myyntiverkoston luominen on useimmille yrityksille ollut merkittävä haaste, vaikkakin monessa tapauksessa innovaattoreiden aiemmat verkostot ovat olleet avuksi. Aivan uuden tuotteen tuominen markkinoille on haasteellinen tehtävä. Kilpailevien tuotteiden olemassaolo ei siksi ollutkaan vain huono asia: kun markkinoille tulee useita uusia vaihtoehtoja valtavirtatuotteille, vaihtoehtotuotteiden uskottavuus kuluttajien silmissä voi kasvaa sekä tunnettuus parantua.

Yritysten markkinoidessa eko-innovatiivisia tuotteita ja palveluja markkinoinnin ydinviesti ei haastateltujen mielestä poikkea muuntyyppisen liiketoiminnan markkinoinnista. Myös eko-innovaatioita markkinoidaan ensisijaisesti tuotteen korkealla laadulla ja hintakilpailukyvyllä. Tuotteen tai palvelun kustannustehokkuus kilpailijoihin verrattuna, huoltovarmuus ja helppokäyttöisyys ovat avaintekijöitä uusia teknologioita myytäessä. Luonnollisesti luonnonvarojen ja energian käytön tehostamis- ja säästämöhdollisuudet nivoutuvat yhteen markkinoinnissa, mutta ympäristönäkökulma seuraa mukana usein ”synergisena bonuksena”. Kuvassa 5 on esitetty esiin yritysten näkemyksiä siitä, mitkä teemat ovat markkinoinnin ytimessä.

	Yritys A	Yritys B	Yritys C	Yritys D	Yritys E	Yritys F	Yritys G	Yritys H	Yritys I
Lainsäädännön kriteerien täyttäminen									
Laatu									
Hintakilpailukyky/ kustannustehokkuus									
Ympäristö ja kestävä kehitys									
Muu									

	Erittäin tärkeä
	Melko tärkeä
	Ei tärkeä

Kuva 5. Markkinoinnin nuolenkärjet ja ydinteemat.

Ympäristönäkökulmat tulevat mukaan ennen kaikkia ympäristölainsäädännön ja sääntelyn kriteerien täyttämisen kautta – kyseiset ratkaisut tarjoavat kustannustehokkaan tavan täyttää ympäristönsuojelulle asetettuja kriteereitä. Mielenkiintoista on, että myös Globe Hope Oy:n ”ekologisen kestävyuden ideologian pohjalta syntyneen yrityksen” tuotteessa ympäristönäkökulma ei välttämättä ole markkinoinnin ydin, vaan trendikkyys ja edelläkävijyys yleisesti.

3.5 Yhteenveto ekoinnovaatioketjusta

Kuvassa 6 on koottu yhteen hankkeen yhdeksän ekoinnovaation kannalta mielenkiintoisia menestystekijöitä ja eri vaiheissa kohdattuja haasteita. Innovaatioprosessin menestyksellinen vieminen eteenpäin on vaatinut yrityksiltä, yritysjohtajien haastattelujen perusteella, kaikille innovaatioketjuille tyypillisten haasteiden ratkaisemista – pääosin ekoinnovaatioiden haasteet nähtiin samankaltaisina kuin ”normaalien” innovaatioiden menestykseen liittyvät kysymykset.

Kuva 6. Innovaatioketjujen menestystekijöitä ja haasteita tarkastelluissa ekoinnovaatioissa



Mikäli innovaatioprosessin vaiheita tarkastellaan eri vaiheissa tarvittavien tuotannon tekijöiden näkökulmasta, on selvää että oma ydinosaminen – idea, oma työvoima ja innovaation teknologinen osaaminen – on ollut kaikissa tarkastelluissa ekoinnovaatioissa kriittinen ja korvaamaton menestystekijä. Rahoitus (pääoma) ei ole samassa suhteessa ”ekoinnovaatio-sidonnaista” ja voidaan tuoda prosessiin ulkopuolelta. Innovaatioprosessin edistymisen kannalta esimerkkitapauksissa on ollut olennaista se, että rahoitusvaihtoehdoille on ollut olemassa suhteellisen toimivia järjestelmiä, jotka ketjun eri vaiheissa ovat varmistaneet tarvittavan pääoman saatavuuden. Erityisesti markkinoille tulovaiheessa on tarkastelluissa ekoinnovaatioissa esiintynyt rahoitukseen liittyviä haasteita. Nk. sosiaalinen pääoma puolestaan mahdollistaa markkinoiden synnyn (esimerkiksi kuluttajien muuttuneiden ympäristövaateiden tai sääntelyn kautta), mutta saattaa olla myös tärkeä mahdollistava tekijä innovaation ydinosamisen tukena (esim. korkean koulutustason kautta). Luonnonresurssien (luonnon pääoma) tarve prosessin kussakin vaiheessa taas on innovaatio-sidonnaista ja voi tietyissä tapauksissa muodostua pullonkaulaksi⁷.

Kansallisen innovaatiojärjestelmän kannalta on tärkeä tunnistaa innovaatioprosessin edistymisen kannalta olennaisten tuotannon tekijöiden merkitys ja taata näiden saatavuus tehokkaan prosessin edistämiseksi ja pullonkaulojen välttämiseksi. Syvällisempi analyysi kyseisten tuotannon tekijöiden merkityksestä, saatavuudesta ja korvattavuudesta ekoinnovaatioketjujen eri vaiheissa ei ole mahdollista tämän hankkeen puitteissa.

⁷ Useimmissa hankkeen ekoinnovaatioissa nimenomaan lopputuotteen/palvelun ekotehokkuus ja ympäristöhyödyt, luovat ekoinnovaation merkityksen – täällä syntyvät ekoinnovaatioiden merkittävimmät ympäristöhyödyt ja luonnonresurssien säästöt nk. perinteisiin tuotteisiin ja palveluihin verrattuna.

4. Ekoinnovaatioiden ajurit

Tässä luvussa tarkastellaan ekoinnovaatioiden ajureita valituissa esimerkkitapauksissa. Ajurit on luokiteltu kolmeen eri ryhmään: markkinoiden kysyntään (nk. market pull) liittyvät tekijät, teknologiseen kehitykseen (nk. technology push) liittyvät tekijät sekä julkisen sektorin toimenpiteet, lähinnä regulaatio, millä voidaan vaikuttaa monin tavoin ekoinnovaatioiden syntyyn niin tarjonnan kuin kysynnän suuntaamisen kautta.

Ajureiden analyysissä on pyritty tunnistamaan, mikä rooli ympäristöongelmilla on ollut kyseisten ekoinnovaatioiden syntymisessä, minkälaisen ajureiden kautta ympäristöhaaste on vaikuttanut innovaatioprosessiin sekä millä tavalla yritykset ovat tunnistaneet oman liiketoimintansa kannalta olennaisia ympäristöhaasteita.

Ekoinnovaatioita edistävät ajurit ovat monin tavoin sidoksissa toisiinsa eikä aina ole mahdollista erottaa näitä toisistaan. Loppukuluttajien vaateet ja valmius maksaa ympäristöystävällisimmistä tuotteista synnyttää sinänsä kysyntää, mutta usein laajempia markkinoiden muutoksia kanavoivat ajaa julkisen sektorin sääntely, joka pakottaa markkinoiden tuotteet ja palvelut täyttämään tietyt minimikriteerit. Edelläkävijäyritykset tarjoavat kustannustehokkaita tapoja täyttää vaaditut kriteerit, mutta tuovat myös markkinoille täysin uusia ratkaisuja, tehokkaampia prosesseja ja toimintamalleja

4.1 Markkinoiden vaateet ja kysynnän muutokset

Tarkasteltujen ekoinnovaatioiden osalta keskeisten tuotannontekijöiden ja/tai lopputuotteiden hinnan nousu on synnyttänyt merkittävää kysyntää. Tämä on ollut selkeästi nähtävissä erityisesti energiasektorilla, esim. Condens Oy:llä, joka kehittää tehokkaampia ja puhtaampia ratkaisuja energian tuottamiseksi biomassosta. Energiasektorilla markkinavetoa ovat lisäksi luoneet energiaomavaraisuuteen liittyvät kansalliset ja alueelliset tavoitteet.

Vastaavaa hintojen noususta johtuvaa markkinavetoa on myös monille muille tuotteille ja palveluille, joiden avulla asiakkaat pyrkivät leikkaamaan kustannuksia ja nostamaan kilpailukykyään joko tehostamalla tuotannontekijöiden käyttöään (esim. energia, vesi, puu, jalopuu, paperi, kemikaalit) tai korvaamalla tuotteita ja prosesseja uusilla ratkaisuilla. Esimerkiksi Wetend Technologies Oy:n kokonaan uudentyypiseen kemikaalisekoitusjärjestelmän ajurina toimi yhdessä asiakkaan kanssa tunnistettu tarve tehostaa prosesseja – samalla syntyi innovaatio, joka loi kokonaan uuden markkinan. Markkinavedon ytimessä oli ensisijaisesti asiakkaiden tarve vähentää veden kulutuksesta ja puhdistuksesta syntyviä kustannuksia. Tätä markkinavetoa voimistivat energian ja kemikaalien hintojen nousu, koska uusi innovaatio mahdollisti myös niiden säästämisen. Toinen esimerkki on öljyntorjuntakaluston ja -palveluiden markkinat, joita on viime vuosina kasvattanut suurten öljy-yhtiöiden kiinnostus, osin kiristyneiden viranomaisvaateiden takia, mutta ensisijaisesti osana yhtiöiden omaa riskien- ja kustannusten hallintaa.

Tiettyjen ekoinnovaatioiden menestyksen taustalla voidaan myös tunnistaa muutoksia loppukuluttajien vaatimuksissa liittyen tuotannon ja kulutuksen ympäristö- ja terveysvaikutuksiin. Esimerkiksi Globe Hope Oy:n kierrätyskonseptiin pohjautuvien vaatteiden, Stellac Oy:n lämpökäsitteltyjen puutuotteiden tai Greenenvironment Oy:n uusiutuviin energialähteisiin perustuvan sähkön- ja lämmöntuotantoratkaisujen kasvava menekki selittyy osin

kuluttajaryhmillä, jotka ovat halukkaita nimenomaan ostamaan tuotteita, joiden tuotannossa on otettu huomioon ympäristö ja kestävä kehityksen näkökulma.

Tässä hankkeessa tarkasteltujen ekoinnovaatioiden ympäristöhyötyjä on listattu liitteessä 1.

4.2 Teknologian kehitys

Tässä hankkeessa tarkastellut innovaatiot ovat luoneet teknologisia ratkaisuja, palveluita tai uusia toimintamalleja joko yhdessä asiakkaan kanssa tunnistettuun haasteeseen tai uudelle, usein vielä muotoutumassa olevalle markkinalle.

Ekoinnovaatioketjuissa, joissa idea on voitu kehittää markkinoille asti asiakkaan kanssa, voidaan nähdä markkinavedon ja teknologiatyönnön kohtaavan saumattomasti. Esimerkiksi Wetend Technologies Oy:n innovaatioprosessissa uuden teknologian kehittämisen tarve tuli asiakkaalta, joka varmisti sen, että tuotekehitystyön tuloksille oli kysyntää. Fortum Power and Heat Oy:n tapauksessa lisäksi julkinen sektori (EU ja kansallinen) loi sääntelyllä ja kannustimilla kysyntää low-NOx polttoteknologialle sekä tuki samanaikaisesti teknologian kehitystä.

Eräissä tapauksissa teknologian menestyksestä kehitystä ovat olleet edistämässä rinnakkaiset teknologiat tai edistyminen muilla aloilla. Esimerkiksi Condens Oy:n tapauksessa katalyyttien kehitystyö, tai Fortum Power and Heat Oy:n tapauksessa IT sektorin laskentakapasiteetin kehitys on työntänyt kyseistä ekoinnovaatiota nopeammin markkinoille. Uusilla markkinoilla, kuten uusiutuvien energialähteiden hyötykäyttö, joiden pelikenttä ei vielä ole selkiintynyt, saattaa olla haasteellisempaa löytää yksittäisiä ”tukevia” teknologioita – kyse on enemmänkin vaihtoehtoisten teknologioiden ryppäistä, joista muutamat tulevat saamaan vahvan aseman markkinoilla. Teknologisen työnnön kannalta on mielenkiintoista huomata, että kilpailevat teknologiat voivat myös toimia tunnettuuden edistäjinä vahvasti kasvavilla markkinoilla, joilla asiakkaat eivät vielä ole vakuuttuneita kyseisen teknologian luotettavuudesta.

Teknologinen työntö on tietyissä tapauksissa syntynyt yrityksen strategisista tarpeista tai ideologisista lähtökohdista. Esimerkiksi Biolan Oy:n päätti lähteä kehittämään biologisesti hajoavalla materiaalilla toimivaa harmaavesisuodatinta. Tietyissä tapauksissa kehitystyötä on ajanut halu ja kyky soveltaa tuttua toimintamallia uudella tavalla tai uudella sektorilla. Kierrätystä on harrastettu aina, mutta Globe Hope Oy on onnistunut design-osaamisellaan tekemään kierrätyksestä salonkikelpoista. GreenStream Network Oy on puolestaan tuonut finanssimarkkinoilta tutun toimintamallin ympäristöhyödykkeiden kasvaville markkinoille.

Julkisen sektorin rooli on ollut lähes kaikille yrityksille olennainen menestystekijä uuden teknologian tai toimintamallin kehittämisessä. Suurimmalle osalle tässä hankkeessa tarkastellulle innovaatiolle nimenomaan julkisen sektorin rahoitukseen liittyvä tuki (t&k rahoitus, investointituet ja lainat, markkinointiin suunnatut tuet) on ollut erittäin tärkeä innovaatioprosessin onnistumiseksi.

Tämän hankkeen valossa näyttää siltä, että tarkasteltujen ekoinnovaatioiden ”teknologinen kehitys” (technology push) linkittyy markkinavetoa (market pull) huomattavasti voimakkaammin julkisen sektorin kannustimiin. Tässä hankkeessa tarkasteltujen ekoinnovaatioiden otos on erittäin pieni, mutta se osaltaan tukee näkemystä, että suomalaisen innovaatiojärjestelmän painopiste on enemmän teknologisen työnnön ja tarjonnan edellytysten tukemisessa, kuin kysynnän ja markkinavedon luomisessa.

4.3 Regulaatio

Ympäristöteknologioiden markkinat ovat 1990-luvulta lähtien kasvaneet yleistä markkinakehitystä nopeammin. Ympäristö- tai nk. ekoteollisuuden markkinakasvua on viime vuosina ajanut entistä enemmän julkisen sektorin sääntely ja lainsäädäntö. Useilla perinteisemmällä ympäristöteknologia- ja palvelumarkkinoilla (esim. vesihuolto, jätehuolto) voidaan tietyillä markkina-alueilla jo havaita markkinoiden kypsymistä.⁸

Esimerkiksi EU:n ympäristöön liittyvän lainsäädännön määrä on kaksinkertaistunut viimeisen kymmenen vuoden aikana ja se on toiminut ajurina useiden ekoinnovaatioiden taustalla. Fortum Power and Heat Oyj:n low-NOx -polttoteknologian keskeisenä ajurina on toiminut EU:n NOx-päästöihin liittyvä lainsäädäntö jo 1990-luvulta lähtien. LCP (Large Combustion Plant) -direktiivi, joka astui Suomessa voimaan vuoden 2002 LCP säädöksellä, asettaa selkeät raja-arvot NOx-päästöille aina vuoteen 2016 asti. Tämän rinnalla yrityksen edustajat näkevät myös IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) sekä WFD (Water Framework Directive) -direktiivien selkeästi vaikuttaneen markkinan syntyyn ja ekoinnovaation muotoutumiseen.

Energiasektorilla, ja erityisesti ilmastopolitiikassa, kansainvälinen ja kansallinen regulaatio on synnyttänyt uusia markkinoita ja suunnannut teknologista kehitystä ympäristöongelmien ratkaisemiseksi. YK:n ilmastopöytäkirja ja EU:n päästökauppajärjestelmä ovat luoneet puitteet ja toimintatapojen päälinjat uudelle markkinalle, jolla ympäristöhyödykkeille on asetettu tietty hinta. Tämän markkinan syntyminen on ollut keskeinen ajuri GreenStream Network Oy:n toiminnalle, mutta ilmastopolitiikan sääntelyn vaikutukset ovat tukeneet myös mm. Greenenvironment Oy:n sekä Condens Oy:n ekoinnovaatioiden menestystä.

Kemikaalien sekä jalopuun käytön rajoitukset ovat olleet tärkeimpiä ajureita Stellac Oy:n innovaation kansainvälisen menestyksen kannalta. Asiakkaiden tietoisuus ja kiinnostus ympäristönsuojeluun on noussut, mutta regulaatio on tukenut sitä, että uusi tuote on ollut hintakilpailukykyinen. Biolan Oy:n tapauksessa vesiasetus on ollut keskeinen ajuri harmaavesisuodattimen kehittämiseksi.

4.4 Yrityksen liiketoiminnan haasteet ja ympäristötavoitteet

Tarkastellut ekoinnovaatiot ovat lähes kaikkien yhdeksän yrityksen toiminnan strategisessa ytimestä, usein jopa ainoa liiketoiminnan lähde. Kaikki mukana olleet yritykset seuraavat jatkuvasti markkinoiden muutoksiin liittyviä tekijöitä asiakkaidensa ja verkostojensa kautta, mutta useimmat myös systemaattisesti kartoittavat niin sääntelyyn kuin teknologisten kilpailijoiden kehitykseen liittyviä trendejä.

Vaikka tarkastellut yritykset ovat luoneet uusia tuotteita, palveluita, prosesseja tai toimintamalleja, jotka ovat ympäristöystävällisempiä kuin perinteiset ratkaisut – eli nk. ekoinnovaatioita – vain harva yritys näkee oman liiketoimintansa poikkeavan merkittävästi muusta liiketoiminnasta. Monilla tämän hankkeen yrityksillä on kokemusta useammista innovaatioista eivätkä he koe, että menestyksekkään ekoinnovaation kehittäminen prosessina poikkeaisi merkittävästi nk. ”tavallisesta liiketoiminnasta”. Ajureiden taustalla tunnistetaan luonnollisesti ympäristöongelmat ja niihin liittyvä sääntely sekä trendit ja riskit, mutta liiketoiminnan ydin on tuotteen laadussa,

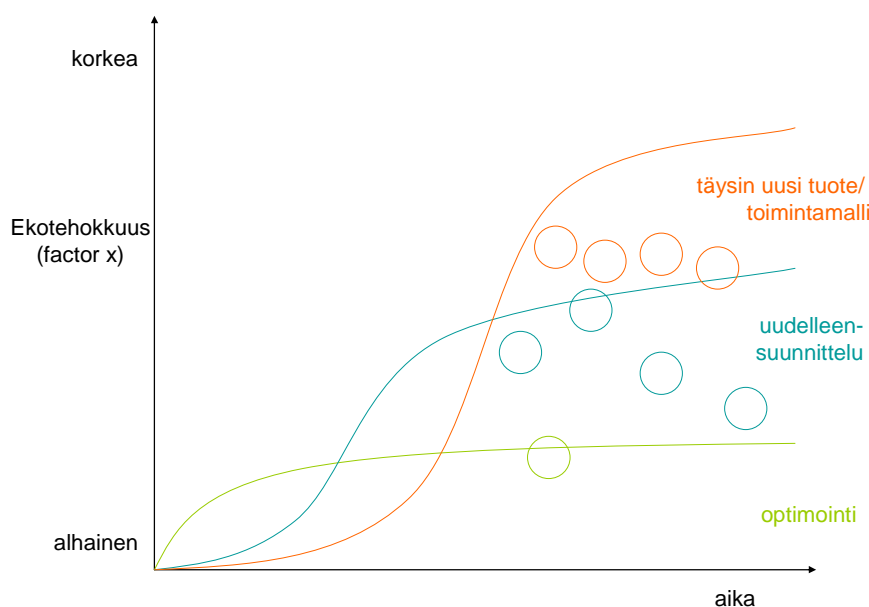
⁸ European Commission, DG Environment: “Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU, September 2006

kustannustehokkuudessa ja toimintavarmuudessa. Analyysi vahvisti myös näkemystä siitä, että osa menestyksekkään ekoinnovaation ajureista ei välttämättä suoraan liity ympäristökysymyksiin.

Taulukko:2. Ympäristökysymysten ja kestävän kehityksen merkitys yrityksen omassa strategiassa

Merkitys	Yritysten määrä
Ei merkitystä	
Nimellinen merkitys	
Yksi edellytyksistä liiketoiminnan syntymiselle ja tuotteiden kysynnälle	○○○○
Keskeinen edellytys koko liiketoiminnan syntymiselle ja tuotteiden kysynnälle	○○○
Lähtökohta liiketoiminnan syntymiselle sekä keskeinen asia omassa tuotekehityksessä	○○

Mielenkiintoista on myös se, että vaikka tässä hankkeessa tarkastellut innovaatiot ovat esimerkkejä ”ekoinnovaatioiden menestystarinoista” ja näin ollen kansallisen, ja usein myös kansainvälisen, ympäristösuojelun ratkaisujen kannalta edelläkävijöitä, eivät yritykset itse välttämättä miellä itseään selkeästi ympäristöalan yrityksiksi, eivätkä myöskään nosta tätä vahvasti esiin markkinoinnissaan. Kuvassa 7 hankkeen ekoinnovaatiot on ryhmitelty erilaisten ekoinnovaation aikaansaamien suorien ympäristöhyötyjen suhteen.



Kuva 7. Ekoinnovaatioiden ympäristöhyödyt. Luokittelu a) tuotteen/prosessin optimointi, b) systeemin uudelleensuunnittelu sekä c) radikaali uusi tuote/toimintamalli tarjoaa erään vaihtoehdon ekoinnovaatioiden vertailuun. Tällaisessa tarkastelussa on tärkeää huomioida, että ympäristöhyödyn kokonaisvaikutukset riippuvat innovaation koko elinkaaren vaikutuksista ja volyymistä ja näin ollen tuotteen tai prosessin optimoinnin pienetkin edistysaskeleet voivat tietyissä tapauksissa aikaansaada erittäin merkittäviä ympäristöhyötyjä. Tietyissä tapauksissa, kuten hankkeen esimerkit osoittavat, ympäristöhyödyt radikaaleista innovaatioista saattavat realisoitua jopa aiemmin kuin esim. optimoinnin ympäristöhyödyt.⁹

Hankkeen käynnistyessä esitettyyn kysymyksen, kuinka ympäristötavoitteet voidaan tehokkaasti integroida yritysten liiketoiminnan ja innovaatioiden kehittämiseen, voisikin tämän aineiston perusteella esittää toisinpäin: ”Kuinka menestyvää yritystoimintaa ja markkinavoimia saadaan tehokkaammin suunnattua ympäristöongelmien ratkaisemiseen?”, ja ”Mitä tämä edellyttäisi julkisen sektorin toimijoilta ja kuluttajilta?”

⁹ Muokattu, lähteenä Vollenborek et al 1999, OECD.

5. Johtopäätökset

Tässä raportissa esitetty ekoinnovaatioiden esimerkkitapausten analyysi kertoo ennen kaikkea kyseisten yritysten innovaatioprosessin menestystekijöistä ja haasteista. Vaikka haastattelut koskivat valittuja ekoinnovaatioita, kaikilla ”innovaattoreilla” oli myös aiempaa kokemusta liiketoiminnan kehittämistä. Aineiston perusteella tehtävät johtopäätökset saattavat siis tietyiltä osin valottaa yleisemmin menestyksekkäiden ekoinnovaatioiden edellytyksiä.

Ekoinnovaatiot, joita tässä hankkeessa on tarkasteltu, osoittavat, että kilpailukykyisyys markkinoilla ja kaupallinen menestys voivat olla yhteen sovitettavissa ympäristötavoitteiden kanssa. Esimerkkiyritykset ovat vastanneet ympäristöhaasteisiin pääosin samalla tavalla kuin muihinkin liiketoiminnan haasteisiin. Haasteen luonne – ympäristöongelma – on tietyille yrityksille ollut täysin verrattavissa muihin liiketoiminnan haasteisiin, kun taas muutamille yrityksille ympäristöongelmien ratkaiseminen on koko toiminnan strateginen lähtökohta.

Yhteinen nimittäjä kaikissa tapauksissa on ollut innovaattorien vahva visio tulevasta markkinasta sekä yritysten johdon tuki prosessille. Yritykset ovat aktiivisesti ja systemaattisesti kartoittaneet asiakkaiden tarpeita ja toimineet edelläkävijöinä uusilla markkinoilla – joissain tapauksissa olleet jopa luomassa kokonaan uutta markkinaa.

Hankkeessa vahvistunut näkemys siitä, että hyvä innovaatio voi lähteä vain yrityksen omista intresseistä, lienee yleistettävissä kakkien ekoinnovaatioiden olennaiseksi menestystekijäksi. Tämä lähtökohta, innovaattorien kokemus aiemmista innovaatioprosesseista ja tarkkaan valitut partnerit ovat edesauttaneet sitä, että yritysten tuotekehitys on johtanut suhteellisen nopeasti tuotteistamiseen ja markkinamenestykseen. Julkisen sektorin tuki, erityisesti taloudellinen, on ollut erittäin tärkeä tekijä ekoinnovaatioprosessien onnistumisessa – myös tässä suhteessa voidaan tunnistaa yhtäläisyyksiä p&k yritysten tavanomaisiin innovaatioprosesseihin. Mielenkiintoinen jatkokysymys liittyy siihen, missä vaiheissa ja tapauksissa julkisen sektorin taloudellinen tuki (esim. riskin jakamisessa t&k:n aikana ja tuotannon käynnistämisessä) on erityisen kriittinen juuri ekoinnovaatioiden menestymisen kannalta.

Vaikka tuotannon organisoiminen on tietyissä tapauksissa ollut haasteellinen tehtävä, kaikki yritykset ovat onnistuneet testaamaan, pilotoimaan ja viimeistelemään tuotteensa suhteellisen lyhyessä ajassa. Kyseiset yritykset ovat näin ollen onnistuneet ratkaisemaan monille suomalaisille ympäristöteknologioille tyypilliset kaupallistamiseen ja kansainvälistymiseen liittyvät ongelmat. Tätä osaltaan selittää se, että useilla hankkeen yrityksillä on ollut tuotantoketju tai yhteistyöpartnerit olemassa jo idean syntyvaiheessa, mikä on mahdollistanut verkostomaisen ja luotettavan alihankintaketjun aktivoimisen nopeasti. Tiivis asiakaskontakti ja omien vahvuuksien ymmärtäminen on monissa tapauksissa johtanut välittömään kansainvälistymisen, nk. ”born global” etenemiseen. Usein myynti- ja markkinointiverkoston rakentaminen on kuitenkin ollut huomattava haaste juuri p&k-yrityksille. Erityisesti kansainvälistymisvaiheen vaatimat rahoitusratkaisut ovat olleet yrityksille ongelma, joka tulee vaatimaan merkittäviä panostuksia ja uusia ratkaisuja vielä jatkossakin.

Vaikka yritykset ymmärtävät selkeästi toimintansa ympäristöhyödyt, vain harvat ekoinnovaatioiden kehittäjät profiloivat itsensä ”ympäristösektorin yritykseksi”. Samoin markkinoinnissa korostetaan poikkeuksetta tuotteen laatua, hintaa, kustannustehokkuutta ja toimintavarmuutta. Ekoinnovaatioiden markkinoinnin tukemisessa vaikuttaa olevan parantamisen varaa, mutta tämän hankkeen aineiston perusteella on mahdotonta tunnistaa, missä määrin suomalaisessa innovaatiojärjestelmässä olisi tarvetta verkostomaiselle ekoinnovaatioiden

vienninedistämiseksi esimerkiksi yhteisen ”Green Santa”-brändin alla ja missä määrin tuen pitäisi olla kullekin innovaatiolle räätälöityä.

Sääntely on ollut keskeinen markkinoita luova ajuri useissa hankkeen ekoinnovaatioissa. Ekoinnovaatioiden markkinoiden kasvu on viime vuosina voimakkaasti syntynyt ympäristösääntelyn seurauksena, mutta epävarmuus sääntelyn jatkuvuudesta ja suunnasta nähdään useissa yrityksissä riskitekijänä, joka jarruttaa t&k panostuksia ja investointipäätöksiä. Toisaalta tarkastellut yritykset ovat nimenomaan alansa edelläkävijöitä, joiden markkinamenestys pohjautuu muun muassa kykyyn tunnistaa markkinamuutokset ja hallita kyseiset riskit kilpailijoitaan paremmin. Mikäli julkisen sektorin toimijoiden tavoitteena on kuitenkin laajemmin ohjata voittoa tavoittelevaa yksityistä sektoria toimimaan ympäristöystävällisemmin, edellyttää tämä selkeämpiä ja pitkäjänteisempiä kansallisia ja kansainvälisiä toimenpiteitä ympäristöhyödykkeiden hintojen sisäistämiseksi markkinoihin.

Julkisen sektorin rooli on ollut lähes kaikille yrityksille olennainen menestystekijä uuden teknologian tai toimintamallin kehittämisessä markkinakelpoiseksi. Suurimmalle osalle tässä hankkeessa tarkastellulle innovaatiolle nimenomaan julkisen sektorin rahoitukseen liittyvä tuki (t&k rahoitus, investointituet ja lainat, markkinointiin suunnatut tuet) on ollut erittäin tärkeä innovaatioprosessin onnistumiseksi.

Tarkasteltujen ekoinnovaatioiden osalta markkinavetoa on syntynyt keskeisten tuotannon tekijöiden sekä lopputuotteiden hinnan nousun myötä. Näin on ollut erityisesti energiasektorilla, mutta yhtälailla kemikaalien, veden ja monien muiden tuotannon tekijöiden osalta. Kestävän kehityksen edistämisen kannalta myös julkisen sektorin omat hankinnat, jotka vastaavat keskimäärin noin 15 % bruttokansantuotteesta (Suomessa reilut 22 miljardia euroa vuonna 2005), voisivat osaltaan tarjota keinon suunnata markkinavetoa ekoinnovaatioita kannustavaan suuntaan.

Tämän hankkeen valossa näyttää siltä, että julkisen sektorin kannustimet ovat suuntautuneet ekoinnovaatioiden teknologisen kehityksen tukemiseen – eivät niinkään markkinavedon synnyttämiseen. Tässä hankkeessa tarkasteltujen ekoinnovaatioiden otos on erittäin pieni, mutta osaltaan se tukee näkemystä, että suomalaisen innovaatiojärjestelmän painopiste on ollut enemmän teknologisen työnnön ja tarjonnan edellytysten tukemisessa kuin kysynnän ja markkinavedon luomisessa.

Tämän hankkeen ekoinnovaatiot ovat onnistuneet löytämään uusia, ympäristöystävällisempiä ratkaisuja moniin merkittäviin ympäristöongelmiin. Ratkaisutavat vaihtelevat: yhdellä on kyse asteittaisista ekotehokkuuden parannuksista, toisella ”teknologiahyppäyksistä”, joilla saavutetaan merkittäviä ympäristöhyötyjä usealla eri alueella, kolmannella taas haitallisten tai uhanalaisten luonnonresurssien korvaamisesta uusiutuvilla luonnonresursseilla ja neljännellä ympäristöhaittojen entistä tehokkaammasta vähentämisestä tai ennaltaehkäisystä.

Kansallisen innovaatiojärjestelmän kannalta olisikin mielenkiintoista pohtia, miten innovaatiojärjestelmä tukisi entistä enemmän ekoinnovaatioita, jotka suuntaisivat kulutus- ja tuotantotapoja kestävämmäksi – tällä hetkellä absoluuttinen kasvu syö usean ekoinnovaation suhteelliset hyödyt. Kun pyritään systemaattisesti edesauttamaan sellaisten innovaatioiden syntymistä, jotka ratkaisevat keskeisiä ympäristöongelmia, olisi tärkeää kyetä tarkastelemaan innovaatioita ja teknologioita kokonaisvaltaisesti, tulevaisuusnäkökulmasta ja nk. clinkaari-ajattelu huomioiden. Tämän tyyppisten innovaatioiden synnyn edistäminen tukisi samanaikaisesti suomalaisen yksityisen sektorin kilpailukykyä sekä vähentäisi sen todennäköisyyttä, että luodaan uusia ”korvaavia” ympäristöongelmia tai riskejä.

Liite 1. Hankkeessa tarkastellut suomalaiset ekoinnovaatiot¹⁰

Yritys ja ekoinnovaation kuvaus		Innovaation ympäristöhyödyt
<i>Tuotteet ja palvelut</i>		
Biolan Oy	Biolan Oy:n kehittämä harmaaavesisuodatin on maanpinnalle asennettava jäteveden puhdistuslaite, joka on tarkoitettu vapaa-ajanasunnoilla syntyvien pesuvesien puhdistukseen. Suodatinmateriaalina käytetään järvien kunnostuksen yhteydessä korjattavaa sirppisammalta. http://www.biolan.fi/	Jätevesien puhdistus - <i>Jätevesien puhdistus orgaanisia suodatinmateriaaleja hyödyntäen.</i>
Condens Oy	Condens Oy:n kehittämä Novel-kiinteäkerroskaasutin soveltuu biomassan, jätepolttoainesten ja turpeen kaasutukseen. Tuotettu kaasu soveltuu alhaisen tervapitoisuutensa vuoksi sähkön tuotantoon kaasumoottoreissa. Novel-kaasutukseen perustuen Condens Oy on kehittänyt Novel-voimalaitoksen, joka tarjoaa kokonaispalvelun biomassan kaasutuksesta sähkön ja lämmön yhteistuotantoon. http://www.condens.fi/	Kestävät energiaratkaisut ja ilmastonmuutoksen hillitseminen - <i>Energian tehokkaampi ja puhtaampi tuottaminen biomassoista. Hajautetut energiaratkaisut uusiutuvista energialähteistä.</i>
GreenStream Network Oy	GreenStream Network Oy:n palvelut kattavat ympäristöhyödykkeiden kaupan ja salkunhallintaan liittyvän liiketoiminnan ja neuvonantopalvelut yrityksille. Hyödykekauppaa käydään muun muassa EU:n päästöoikeuksilla, vihreillä sertifikaateilla sekä JI/CDM hankkeiden päästövähennyksillä. Yritys tarjoaa myös palveluita CDM ja JI päästövähennyshankkeiden kehittämisessä ja toteuttamisessa. http://www.greenstream.net/	Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja sopeutuminen - <i>Finanssimarkkinoiden toimintamallien soveltaminen kasvihuonepäästöihin, ympäristöhyödykkeiden parempi sisäistäminen markkinoiden hintajärjestelmiin.</i>
Lamor Corporation Ab	Lamor on tuonut markkinoille laajan valikoiman öljyntorjuntatuotteita ja öljyntorjuntaan liittyviä kokonaisratkaisuja, joista öljyntorjuntakeskukset muodostavat uuden kasvumarkkinan. Patentoidut harjatyyppiset öljynkerääjät muodostavat kansainvälisillä markkinoilla jo 1990-luvulla menestyneen tuoteperehen nuolenkärjen. http://www.lamor.fi/finnish/company.php	Merten suojeleminen, luonnon monimuotoisuus. - <i>Ympäristövahinkojen välttäminen ja minimoiminen öljyvuonon ja/tai öljykuljetusten onnettomuuksien yhteydessä.</i>
<i>Prosessit</i>		
Fortum Power and Heat Oy	Fortum on tuonut markkinoille uuden, korkeita palamislämpötiloja hyödyntävän polttotekniikan NO _x -yhdisteiden vähentämiseksi suurissa polttolaitoksissa. Polttotekniikan avulla on mahdollista vähentää NO _x -päästöjä huomattavasti kustannustehokkaammin verrattuna niinikutsuttuihin katalyyttisiin päästöjen vähennystekniikoihin. Teknologiaa voidaan käyttää hiili- ja turve- ja ruskohiilivoimaloissa. http://www.fortum.fi	Energiantuotannon NO _x -päästöjen vähentämien - <i>Suurten polttolaitosten NO_x-päästöjen vähentäminen fossiilisia polttoaineita käyttävissä voimalaitoksissa.</i>
Stellac Oy	Stellac Oy:n kehittämässä lämpökäsittelyssä puuta (mm. koivua, mäntyä, kuusta, haapaa) käsitellään korkeissa, jopa yli 200 Celsius asteen lämpötiloissa, jonka yhteydessä puun sokerit hajoavat sellaiseen muotoon etteivät lahottajasienet kykene näitä hyödyntämään. Puun luontaiset suoja-aineet leviävät käsittelyn yhteydessä ja puun kutistuminen sekä turpoaminen vähenevät. Innovaation ansiosta lämpökäsittely puu tarjoaa ekologisen	Kemikaalien ja jalopuun käytön vähentämien, maaperän pilaantumisen estäminen - <i>Uhanalaisten jalopuiden käytön korvaaminen puunjalostuksessa muilla puulajeilla tukee myös</i>

¹⁰ Kyseisistä ekoinnovaatioista on tämän hankkeen yhteydessä laadittu julkiseen käyttöön esitemateriaali, jossa kukin ekoinnovaatio on esitelty erikseen.

	vaihtoehdon painekyllästetylle puulle tai trooppisten jalopuiden käytölle useissa eri käyttökohteissa. http://www.stellac.fi/suomi.htm	<i>ekosysteemien monimuotoisuuden ja ilmastonmuutoksen kannalta tärkeiden sademetsien suojelua.</i>
Wetend Technologies Oy	Wetend Technologies Oy on tuonut markkinoille kokonaan uudentyypiseen teknologiseen ratkaisuun. TrumpJet®-kemikaalisekoitusjärjestelmä sekoittaa paperinvalmistuskemikaalin ja lisäaineet sekä injektoidaan nopeasti ja tehokkaasti massavirtaan hyödyntäen prosessin omaa kierrätettyä nestettä. Tehokkaamman prosessin ansiosta syntyy materiaali- ja energiasäästöjä, tuotettu massa on tasalaatuisempaa, mikä parantaa niin tuotannon kuin lopputuotteenkin laatua. http://www.wetend.com/	Veden, energian ja kemikaalien säästö - Kemikaalien ja lisäaineiden käytön vähentäminen prosesseissa. Veden ja lämmitysenergian käytön säästö tuo myös ilmastohyötyjä.
<i>Organisaatio ja toimintamallit</i>		
Greenenvironment Oy	Greenenvironment Oy on kehittänyt uusia ratkaisuja bioenergian hajautettuun polttoon ja hyötykäyttöön. Greenenvironment Oy:n tarjoamassa kokonaispalvelussa yritys operoi itse kehittämiään biovoimalaitoksia ja tuotettu sähkö myydään paikalliselle energiayhtiölle ja lämpö lähialueen asukkaille ja yrityksille. Esim. avainmarkkinallaan Saksassa yritys operoi laitoksiaan ja myy tuotetun sähkön verkkoyhtiölle, jolloin maaviljelijän velvollisuudeksi jää ainoastaan tarvittavan biokaasun tuottaminen. http://www.greenenvironment.fi/	Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja energiaomavaraisuuden edistäminen. - Uusiutuvien energialähteiden hajautettu ja tehokas hyödyntäminen.
<i>Markkinointi ja designkonsepteja</i>		
Globe Hope Oy	Globe Hope Oy luo yksilöllisiä vaatteita hyödyntämällä jo olemassa olevia materiaaleja, kasvattamatta uusien luonnonresurssien käyttöä. Globe Hope vaatteet on suunniteltu ja jalostettu hyödyntäen esimerkiksi vanhoja sairaalatekstiilejä, armeijan ja teollisuuden työasuja ja ylijäämiä sekä kuluttajien kierrättämiä materiaaleja. Uudestaan suunniteltuina, leikattuina, ommeltuina ja värjättyinä tai painettuina Globe Hope tuo jätteenä tuomitun materiaalin uudestaan käyttöön. http://www.globehope.com/index.php	Luonnonvarojen kestävämpi käyttö - Jätevirtojen innovatiivinen hyödyntäminen ja kestävämpien kulutusvalintojen edistäminen luomalla yksilöllisiä vaatteita tekstiilijätteestä.