

BIOENERGIA-ALAN YHTEISTYÖN MUODOSTUMINEN
TAMPEREEN SEUDULLA

Ympäristöpolitiikka
Pro gradu -tutkielma
Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos
Tampereen yliopisto
14.6.2002
Paula Hakola

Tampereen yliopisto

Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos

HAKOLA, PAULA: Bioenergia-alan yhteistyön muodostuminen Tampereen seudulla.

Pro gradu -tutkielma, 81 s., 4 liites.

Ympäristöpolitiikka

Kesäkuu 2002

Tutkielman aiheena on bioenergia-alan yhteistyön muodostuminen Tampereen seudulla. Tutkimuksen tarkoituksena on hahmottaa suunnitteilla olevan alueellisen bioenergiayhteistyön mahdollisuuksia. Lähtökohtana on erityisesti selvittää, mikä synnyttää tarvetta yhteistyölle, millä tavalla sitä on mahdollista toteuttaa, mitkä tahot ovat osallistumassa yhteistyöhön ja mitkä tekijät edistävät ja vaikeuttavat prosessia. Teeman tutkiminen on tärkeää yhteistyön tehostamiseksi ja voimavarojen suuntaamiseksi nykyistä paremmin. Edellä mainittujen teemojen lisäksi pohdin bioenergia-alan yhteistyön mahdollisuuksia vaikuttaa kestävä kehityksen tavoitteiden käytännön toteuttamiseen.

Tämä tutkimus on luonteeltaan laadullinen, ja empiirisen aineiston keräsin teemahaastatteluin yhteensä 12 haastattelussa. Haastateltavien valikoitumisessa käytin lumipallometodia, joka osoittautui toimivaksi menetelmäksi toistaiseksi tuntemattoman toimijakentän hahmottamisessa. Haastatteluaineiston avulla pyrin vastaamaan asettamiini tutkimuskysymyksiin siten, että tuloksista oli mahdollista tehdä päätelmiä suunnitteilla olevan bioenergia-alan alueellisen yhteistyöverkoston olemuksesta. Käytin työssäni innovaatiojärjestelmä-näkökulmaa analyttisenä työkaluna alueellisen ilmiön kehystämisessä.

Keskeisimmät tutkimustulokset osoittivat yhteistyösuunnitelmien lähtevän todellisesta tarpeesta, ja kaikki esille tulleet bioenergia-alan tahot ovat kiinnostuneita tiiviimmästä alueellisesta verkostoitumisesta. Bioenergia-alan tahot osoittautuivat monipuolisiksi ja suunnitellun verkostoitumisen voidaan havaita lähenevän innovaatiojärjestelmä-tyyppistä alueellista kokonaisuutta. Lisäksi tuloksista ilmeni bioenergia-alan monivivahteisuus huippuosaamisen, eri alojen tiedon hallinnan, yhteistyön, politiikan, kestävä kehityksen haasteen ja tulevaisuuden ennakoinnin yhdistyessä haasteelliseksi kokonaisuudeksi. Suunnitteilla olevaan bioenergiayhteistyöhön liittyy monenlaisia prosessia edistäviä ja vaikeuttavia tekijöitä. Tuloksissa esille nousivat ennen kaikkea vapaaehtoisuuden välttämättömyys sekä henkilökohtaisten suhteiden ja luottamuksen merkitys yhteistyön onnistumiseksi. Myös foorumina toimivan, koordinoivan katto-organisaation synnyttämistä informaation välittämisen ja rahoituksen hankinnan toteuttamiseksi korostettiin.

Kaiken kaikkiaan haastatteluaineisto osoitti, että tiiviimmällä bioenergia-alan alueellisella verkostoitumisella alueen yritykset voivat saada merkittävää synergiaetua sekä tutkimus- ja kehitystyön että markkinointimahdollisuuksien suhteen. Kysymys ei siis olisi ainoastaan Suomen tai Tampereen seudun bioenergian käytön kasvattamisesta, vaan mitä merkittävimmin myös alueellisen osaamisen ja markkinoinnin kehittämisestä kansainvälisessä mittakaavassa.

Esipuhe

Tämä tutkimus sai alunperin alkunsa ollakseen jatkoa kesällä 2001 valmistuneelle kandidaatin tutkielmalleni. Kandidaatin tutkielmassani tarkastelin Tampereen seudun innovaatiojärjestelmää ympäristöosaamisen näkökulmasta. Koska ympäristöosaaminen on sektorina hyvin laaja-alainen kokonaisuus, päädyin gradutyössäni rajaamaan aiheen alueelliseen bioenergiaosaamiseen oltuani seuraamassa 5.12.2001 Tampereen teknillisellä korkeakoululla järjestettyä bioenergiaseminaaria. Viriämässä oleva yhteistyö alkoi kiinnostaa minua, mikä tapahtui useammankin tahon myötävaikutuksella. Oltuani kesällä 2001 työharjoittelussa Työelämän tutkimuskeskuksessa olen pitänyt säännöllisesti yhteyttä projektipäällikkö Mika Kautoseen ja tutkija Jari Kolehmaiseen, jotka ovat perehtyneet innovaatiojärjestelmä-näkökulmaan. Yhdessä heidän kanssaan syntyi ajatus aiheen uudesta rajauksesta, ja otettuani yhteyttä Tampereen energiatoimiston projektipäällikköön Suvi Holmiin yhteistyökuvio alkoi hahmottua. Tämä ja aiheen ajankohtaisuus tekivät lopputyön tekemisestä hyvin motivoivan prosessin.

Gradutyön tekemisestä tuli mielekästä, kun aiheen tutkimiselle oli konkreettista tarvetta. Tarve syntyi lähinnä Tampereen seudulle suunnitteilla olleesta bioenergiayhteistyöstä, joka sittemmin on laajentunut koskemaan uusiutuvia energiaratkaisuja kokonaisuudessaan. Tässä bioenergialla on tosin suurin rooli, jolloin gradutyöni tulokset eivät mene yhteistyökuvion laajentumisesta huolimatta hukkaan. Tutkimuskysymykseni tarkentuivat koskemaan sitä, mikä synnyttää tarvetta yhteistyölle, millä tavalla sitä on mahdollista toteuttaa, mitkä tahot ovat osallistumassa yhteistyöhön ja mitkä tekijät ovat prosessia edistäviä ja vaikeuttavia. Edellä mainittujen teemojen lisäksi pohdin bioenergia-alan yhteistyön mahdollisuuksia osaltaan vaikuttaa kestäväen kehityksen tavoitteiden toteuttamiseen käytännössä. Tutkimusaineiston keräsin teemahaastatteluiden avulla lumipallometodia käyttäen. Aineiston analysoimisessa käytin hyväkseni ennestään tuttua innovaatiojärjestelmänäkökulmaa, joka osoittautui hyödylliseksi työkaluksi.

Haluan erityisesti kiittää projektipäällikkö Suvi Holmia yhteistyöstä ja rahoituksen järjestämisestä sekä projektipäällikkö Mika Kautosta ja tutkija Jari Kolehmaista konsultointiavusta gradutyöni eri vaiheissa.

Paula Hakola

Sisällys

1. JOHDANTO	4
2. INNOVAATIOT JA OSAAMINEN	5
2.1 INNOVAATIOSTA INNOVAATIOJÄRJESTELMÄÄN	5
2.2 INNOVAATIOPROSESSI.....	11
2.3 INNOVAATIOPOLITIikka	12
2.4 TUTKIMUS JA RAHOITUS INNOVAATIOJÄRJESTELMÄSSÄ	15
2.4.1 <i>Tieteen muuttuva asema</i>	15
2.4.2 <i>Esimerkkejä yritysten rahoituksesta</i>	16
2.5 TAMPEREEN SEUTU OSAAMISALUEENA	18
3. INNOVAATIOJÄRJESTELMÄN JA YMPÄRISTÖHAASTEEN KOSKETUSPINTA	21
3.1 KESTÄVÄ KEHITYS INNOVAATIO- JA YRITYSMAAILMASSA	21
3.2 PIIPUNPÄÄRATKAISUISTA KAUKOKATSEISIIN INNOVAATIOIHIN	24
3.3 ALUEELLISEN INNOVAATIOJÄRJESTELMÄN SIDOS KESTÄVÄÄN KEHITYKSEEN	26
3.4 KOHTI INNOVAATIOSUUNTAUTUNUTTA KEHITYSPOLKUA	28
3.5 ESISELVITYS PIRKANMAAN YMPÄRISTÖKLUSTERISTA	29
4. BIOENERGIA SUOMESSA	31
4.1 BIOENERGIA JA SEN MERKITYS.....	31
4.2 BIOENERGIAN ASEMA SUOMEN ENERGIANTUOTANNOSSA	34
5. NÄKÖKULMIA ALUEELLISEEN YHTEISTYÖHÖN BIOENERGIA-ALALLA	38
5.1 AINEISTONKERUUSSA KÄYTETYT MENETELMÄT JA HAASTATTELUAINEISTO	38
5.2 BIOENERGIA-ALAN ALUEELLISEN YHTEISTYÖN MAHDOLLISUUDET	40
5.2.1 <i>Yhteistyön muodostaminen lähtee todellisesta tarpeesta</i>	40
5.2.2 <i>Yhteistyön toteuttamisen aloittaminen</i>	44
5.2.3 <i>Bioenergia-alan moninaiset tahot</i>	46
5.2.4 <i>Haasteisiin vastaamalla kohti tavoitetilaa</i>	49
5.2.5 <i>Visioita</i>	52
5.2.6 <i>Kestävän kehityksen energiaratkaisut –ohjelma</i>	56
6. TULOSTEN TARKASTELUA	57
6.1 KOHTI ALUEELLISTA INNOVAATIOJÄRJESTELMÄÄ?.....	57
6.2 TAMPEREEN SEUDUN INNOVAATIOVERKOSTON PIIRTEITÄ BIOENERGIA-ALALLA	60
6.3 BIOENERGIA-ALAN ALUEELLISEN YHTEISTYÖN OLEMUS.....	64
6.4 BIOENERGIA-ALAN YHTEISTYÖLLÄ LÄHEMMÄKSI KESTÄVÄN KEHITYKSEN TAVOITETTA?	68
7. PÄÄTELMÄT	71
8. LOPUKSI	73
LÄHTEET	76

LIITE 1. HAASTATTELURUNKO

LIITE 2. HAASTATELTUJEN TAHOJEN PERUSTIEDOT

1. Johdanto

Innovaatioiden ja nopean kehityksen maailmassa yritysten välisistä verkostoista on muodostunut ratkaiseva tekijä yritysten kilpailukyvyille. Innovaatiojärjestelmä kattaa erilaisia toimijoita ja osapuolia, joilla kaikilla on vaikutuksensa bioenergiaosaamisen kehittymiseen. Päätin tutkia Tampereen seudun tahoja sekä innovaatio- ja kehittämistoimintaan vaikuttavia tekijöitä ja siihen liittyviä ongelmia bioenergia-alalla, koska jo nyt ja erityisesti tulevana vuosina ympäristöinnovaatioiden asema pahenevien ympäristöongelmien ratkaisemisessa muuttuu yhä tärkeämmäksi. Aiheen tärkeydestä huolimatta sitä ei ole vielä juurikaan tutkittu.

Kun Tampere kasvattaa imagoaan high-tech –kaupunkina, muodostuvat kehityksen vaikutukset ympäristöön merkittäväksi kysymykseksi. Jotta Tampereen alueen kehitys voisi olla kauaskantoista ja tulevaisuusorientoitunutta, sen on täytettävä myös tietyt kestävyuden ja ekologisuuden ehdot. Ympäristö- ja kestävyysulottuvuus on mahdollista integroida bioenergia-alan yritysten väliseen innovaatiojärjestelmään, jolloin yritysten välinen tiedon vaihto tehostuu ja pitkän aikavälin kestävyys voi rakentua tukevammalle perustalle.

Tutkimustyön tarkoituksena on kartoittaa bioenergiayhteistyön mahdollisuuksia ja sen edistämistä Tampereen seudulla. Lähtökohtana on erityisesti selvittää, mikä synnyttää tarvetta yhteistyölle, millä tavalla sitä on mahdollista toteuttaa, mitkä tahot ovat osallistumassa yhteistyöhön ja mitkä tekijät edistävät ja vaikeuttavat prosessia. Teeman tutkiminen on tärkeää muodostumassa olevan yhteistyön tehostamiseksi ja voimavarojen suuntaamiseksi paremmin. Edellä mainittujen teemojen lisäksi pohdin bioenergia-alan yhteistyön mahdollisuuksia osaltaan vaikuttaa kestävä kehityksen tavoitteiden toteuttamiseen käytännössä. Kokonaisvaltaisen tiedon hankkimisella ja kokonaistilanteen selvittämisellä on olennainen rooli Tampereen seudun bioenergia-alan yhteistyön parantamisessa ja siten myös kestävä kehityksen haasteeseen vastaamisessa. Bioenergia-alan määrittelen tässä työssä kattamaan kaikki suunnitteilla olevaan

alueelliseen yhteistyöhön liittyvät osapuolet bioenergiasektorilla. Kartoittava tutkimus on tärkeä askel sekä teeman jatkotutkimuksen että käytännön toiminnan kannalta.

Tämä tutkielma on luonteeltaan laadullinen tutkimus. Keräsin varsinaisen empiirisen aineiston 12 teemahaastattelun avulla eri tahoilta lumipallometodia käyttäen. Haastateltavien valintaperusteista ja haastattelujen sisällöstä on tarkempi erittely alaluvussa 5.1.

2. Innovaatiot ja osaaminen

2.1 Innovaatiosta innovaatiojärjestelmään

Sanan *innovaatio* alkuperä on latinankielisessä sanassa "innovare", joka tarkoittaa "tehdä jotakin uutta". Pelkistetysti innovaatiolla voidaan tarkoittaa prosessia, jossa ilmaantuvat mahdollisuudet muutetaan uusiksi ideoiksi ja nämä saatetaan laajaan käyttöön. Innovaatiot voidaan jaotella myös tuote-, palvelu-, prosessi- ja markkinainnovaatioihin. Aiemmin vallinnut ajattelutapa yksittäisestä tapahtumasta on alkanut korvautua mallilla, jossa innovaatiot nähdään sosiaalisiin prosesseihin pohjautuvina, taloudellisiin tavoitteisiin liittyvinä (teknisinä ym.) uudistuksina. Tästä johtuen on alettu puhua innovaatioprosesseista tai innovaatiotoiminnasta sekä vuorovaikutteisesta innovaatiomallista. Vuorovaikutteisuus ilmenee innovaatioprosessin eri asteiden, eri organisaatioiden sekä yhden yrityksen tai organisaation sisällä eri yksiköiden välillä. Innovaatioprosessi voidaan nähdä myös yrityksen oppimisprosessina. (Kautonen & Tiainen 2000, 14-16.)

Oppimisprosessi tapahtuu aina yrityksen organisaatiokulttuurin sisällä tai eri organisaatioiden välillä. Organisaatiokulttuuria on verrattu jäävuoreen, sillä osa siitä, kuten symbolit, tavat ja perinteet ovat näkyviä suurimman osan pysytellessä pinnan alla. Piilossa olevat elementit sisältävät muun muassa olettamuksia, uskomuksia, arvoja ja normeja, jotka usein tiedostamattomasti ohjaavat osapuolien päätöksentekoa ja käyttäytymistä. Ympäristöystävällisten innovaatioiden edistyminen edellyttää organisaatioilta innovaatiomyönteisen kulttuurin lisäksi ympäristötietoista kulttuuria.

(Halme 1997, 79.) Myös alati tiukentuva lainsäädäntö edistää tehokkaasti ympäristöystävällisiä innovaatioita.

Kaksi keskeistä piirrettä innovaatioprosessissa ovat epävarmuus ja kumulatiivisuus. Epävarmuus ilmenee prosessissa monin eri tavoin. Ensinnäkin tietoa on niin paljon, että yritykset jäävät reaali maailmassa tavallisesti suureen relevantin tiedon puutteeseen ja yritysten kyky prosessoida ja ymmärtää käytettävissä olevaa informaatiota on rajoittunutta. Yritysten on myös vaikea arvioida etukäteen monia paljolti laadullisia ja kätkeytyjä panoksien, komponenttien, tuotannon tekijöiden sekä teknisten laitteistojen ominaisuuksia, ja samoin yritysten kyky tarkasti arvioida vaihtoehtoisten toimintatapojen tuloksia ja vaikutuksia on rajoittunutta. Innovaatioprosessin epävarmuutta lisää myös se, että tosiasiaassa toiminnan tulokset riippuvat monien toimijoiden riippumattomista päätöksistä dynaamisessa vuorovaikutuksessa, jossa yrityksellä on toisiin toimijoihin minimaalinen kontrollointimahdollisuus. Kumulatiivisuus sen sijaan viittaa siihen, että teknologinen muutos seuraa tiettyä polkua ennemmin kuin olisi ainoastaan satunnainen tai yksinkertainen reaktio markkinoiden kysynnän muutoksiin. Innovaation kumulatiivinen luonne tarkoittaa sitä, että kyky johonkin innovaatioon tietyllä hetkellä riippuu siitä, mitä on tehty aiemmin. Teknologisen muutoksen historiallista polkua ei kuitenkaan voida pitää optimaalisena, sillä polkuriippuvuus ja epäjatkuvuus voivat toimia vaihtoehtoisten teknologioiden tilalle tulon esteinä. (Kautonen & Tiainen 2000, 15-16.)

”Verkostoituminen on nimitys sille toimintatavalle, jossa työ ja sen tekijät, teettäjät ja asiakkaat kohtaavat tämän menetelmän avulla. Tarpeet saada ja antaa palvelua, vaihtaa tuotteita tai tavaroita kohtaavat uudella laadukkaammalla ja tehokkaammalla tavalla, jolloin turha työ ja kustannukset pienenevät. Verkostoitumisessa käytetään sellaisia työkaluja ja menetelmiä, että ne helposti ja yksinkertaisesti mahdollistavat tarpeiden ja tekijöiden kohtaamisen optimaalisesti. Verkko, joka on avoin ja kaikille yhteinen reaaliaikainen tiedonvälitysfoorumi, antaa mahdollisuuden joustavammin tiedottaa asioista.” (Verkostoituminen 2001.)

Edellinen lainaus on erään ympäristöalan yrityksen ideaalinen, mutta hyvin verkostoitumisen olemusta kuvaava määritelmä. Innovaatioverkosto on organisatorisen yhteistyön ja vaihdon järjestely, joka on tarkoitettu tiedon, tuotteiden tai palvelujen

kehittämiseen. Innovaatioverkostoihin liittyviä toimintoja tai areenoita voivat olla perustutkimus, soveltava tutkimus, tuotekehitys, tuotanto, laadunvarmistus ja markkinointi sekä niihin kuuluvat osa-alueet ja organisointi. Innovatiivinen toimintaympäristö (miljö) puolestaan on kunkin alueen institutionaalinen kapasiteetti ja sosiaalisten verkostojen kokonaisuus, joka tarjoaa innovaatioverkostoille potentiaalisen pohjan kehityä. (Kautonen & Tiainen 2000, 26.)

Keskeinen osa verkostoitumista on luottamus ja luottamuspääoman kehittäminen. Luottamuspääoma voidaan määritellä inhimillisen vuorovaikutuksen tuloksena syntyväksi vakaumukseksi siitä, kuinka ihminen suhtautuu toisiin ihmisiin, lähipiiriinsä ja yhteiskuntaan. Yritys on taloudellinen yksikkö, mutta myös inhimillisen vuorovaikutuksen näyttämö, jolla ihmiset lisäävät ja kuluttavat luottamuspääomaansa. Luottamus ei vain vähennä kustannuksia, vaan se on myös ihmisiä aktivoiva ja energisoiva voima. Kun ihmiset voivat luottaa toisiinsa, he pystyvät suorituksiin, joihin he eivät yllä, mikäli heidän on koko ajan pelättävä petosta ja vilppiä. (Harisalo & Miettinen 1995, 21-22.)

Verkosto muodostuu viime kädessä joukosta ihmisiä, jotka suostuvat puhumaan toisilleen, jakamaan ideat ja resurssit sekä tekemään työtä yhdessä. Verkosto on jatkuvasti käynnissä oleva prosessi, ei staattinen tuote. Tästä syystä verkostot ammentavat voimansa synergisistä intresseistä ja luottamuspääomasta. Kun yritykset muodostavat verkostoja keskenään, niitä kutsutaan strategisiksi liittoumiksi. Strateginen liittoutuma tarkoittaa sitä, että kaksi tai useampia yrityksiä yhdistää osaamisensa ja resurssinsa parantaakseen kilpailukykyään. Strategisten liittoumien muodostamiselle on ainakin seuraavanlaisia syitä: (Harisalo & Miettinen 1995, 130-131.)

- oman osaamisen täydentäminen ja kriittisen massan luominen
- tuotekehityksen tehostaminen
- kustannussäästöjen saavuttaminen
- pääsy uuden teknologian hyödyntämiseen
- markkinoinnin tehostaminen
- koon kasvattaminen esimerkiksi kansainvälisille markkinoille pääsemiseksi

Strategisia liittoumia on mahdollista tyypitellä eri tavoin. Ne voivat olla markkinointi-, tuote- ja innovaatioliittoja. Markkinointiponnisteluissa yrityksiä auttavat markkinointiliitot, jotka vahvistavat yritysten näkyvyyttä ja edustuksellisuutta. Tuoteliitot auttavat yrityksiä tehostamaan tuotantoaan ja toimimaan joustavasti ja vahvistavat yritysten tuotannollista kapasiteettia. Innovaatioliitot puolestaan auttavat yrityksiä luovassa säteilyssä, mikä vahvistaa yritysten luovaa kapasiteettia. Lisäksi yritykset voivat muodostaa rahoitusliittoja, jotka vahvistavat yrityksen taloudellista kantokykyä. (Harisalo & Miettinen 1995, 131.)

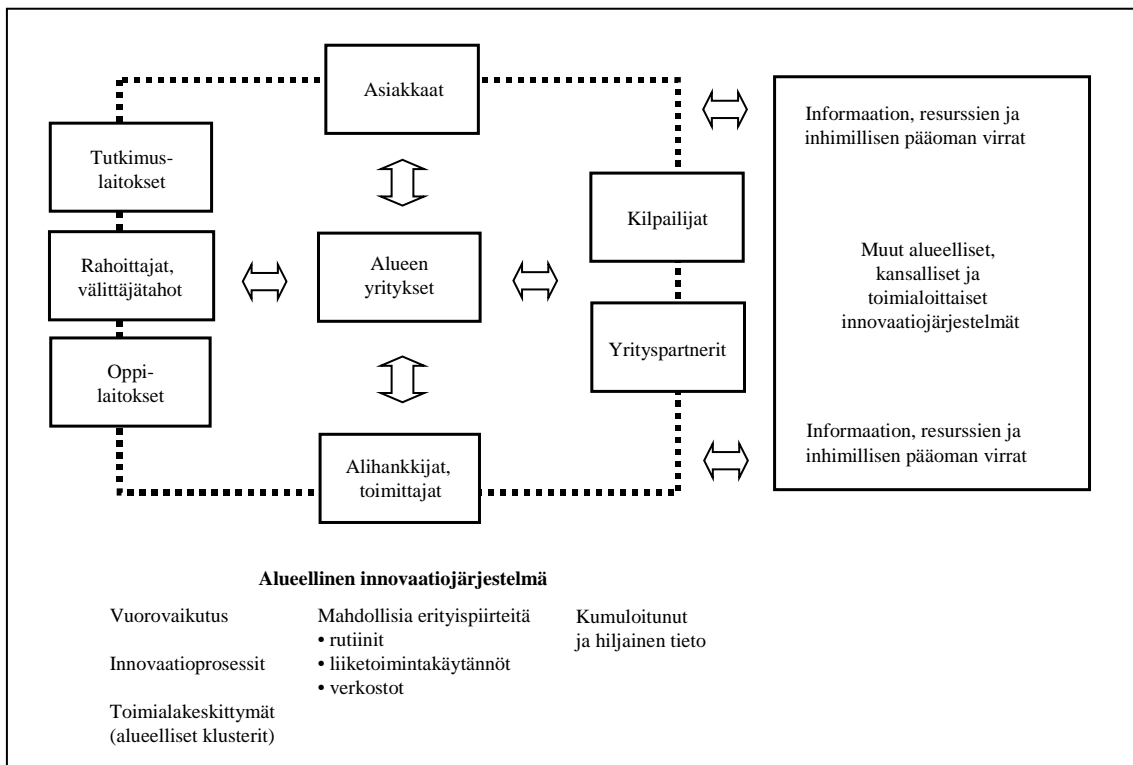
Verkostoituminen tapahtuu aina tietyssä kontekstissa, tietyn maan, paikan, tietyn tyyppisten kestävyysongelmien, tietyn tasoisen lainsäädännön ja historiallisen ajan puitteissa. Konteksti, toimijoiden havaintokyky ja toimenpiteet vaikuttavat saavutettaviin tuloksiin. Tulokset voivat olla enemmän tai vähemmän tyydyttäviä verkoston toimijoille, yksittäisille henkilöille, yrityksille tai organisaatioille, alueelle tai yhteiskunnalle. Tuloksia on tässä tapauksessa mahdollista arvioida myös siltä kannalta, millaista arvoa ne lisäävät ekologiseen, sosiaaliseen ja kulttuuriseen tai taloudelliseen kestävyteen eli kestäväen kehityksen eri ulottuvuuksille. (Halme & Fadeeva 2001, 145-146.)

Yrityksen innovaatioverkoston osia voivat olla niiden vertikaaliset suhteet tuotantoketjussa asiakkaisiin ja toimittajayrityksiin, horisontaaliset suhteet muiden yrityskumppanien kanssa sekä suhteet muiden innovaatio toiminnan resurssien tuottajiin, kuten yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin, rahoittajiin sekä muihin yrityspalveluorganisaatioihin. Olennaista on, ovatko nämä suhteet tiiviitä ja säännöllisiä vai etäisiä, ad hoc –tyyppisiä kontakteja. Innovaatiojärjestelmien näkökulmasta tiiviiden suhteiden otaksutaan paremmin tekevän mahdolliseksi innovaatioprosessien vaatiman, usein kompleksisen tiedon siirtymisen prosessin toimijoiden välillä. Innovaatioverkostoihin liittyviä tärkeitä kysymyksiä ovat siten suhteiden intensiivisyys sekä toisaalta verkostojen maantieteellinen suuntautuminen. (Kautonen & Tiainen 2000, 45.) Horisontaalisilla ja vertikaalisilla verkostoilla on erilainen vaikutus liiketoimintaan. On mainittu, että vertikaalinen verkostoituminen erityisesti asiakkaiden kanssa korreloi positiivisesti kasvun kanssa, kun horisontaalisella verkostoitumisella voidaan odottaa olevan positiivista vaikutusta tuottavuuteen. (Autio 1998, 133-135.)

Lisääntyvä tietointensiivisyys tuotteissa ja palveluissa johtaa yritykset yhä useammin luomaan erilaisia innovaatioverkostoja eli erilaisia yhteistyösuhteita, jotka mahdollistavat niille pääsyn täydentäviin ja puuttuviin resursseihin. Tällaisen yrityksen ulkoisen vuorovaikutuksen lisääntyminen on johtanut innovaatiojärjestelmien käsitteen käyttöönottoon. (Kautonen & Tiainen 2000, 66.) Innovaatiojärjestelmä-lähestymistapa on sekä teoreettisilta taustoiltaan että sovelluksiltaan hyvin moniaineksinen ja -muotoinen. Mika Kautosen (1998, Kolehmainen 2001 mukaan) näkemyksen perusteella innovaatiojärjestelmä ei ole itsessään varsinainen teoria, vaan pikemminkin se toimii analyttisenä viitekehyksenä.

Innovaatiojärjestelmien puitteissa on mahdollista tunnistaa esimerkiksi ylikansallinen, kansallinen, alueellinen, paikallinen ja sektorikohtainen innovaatiojärjestelmä. Neljässä ensimmäisessä on selkeä maantieteellinen ulottuvuus. Sen sijaan sektorikohtainen innovaatiojärjestelmä viittaa institutionaaliseen rakenteeseen, jonka taustalla voi olla esimerkiksi jokin geneerinen teknologia. Kuten Edquist (1997, Kolehmainen 2001 mukaan) tuo esiin, keskustelu innovaatiojärjestelmistä alkoi 1980-luvun loppupuolella. Ensimmäiseksi innovaatiojärjestelmä-lähestymistapaa alettiin soveltaa kansallisella tasolla ja vähitellen myös muilla tasoilla. Innovaatiojärjestelmä-näkökulma yleistyi nopeasti, sillä käsite havaittiin hyödylliseksi myös käytännön kehittämispolitiikassa. (Kolehmainen 2001, 98-99.)

Alueelliseen innovaatiojärjestelmään kuuluvat jonkin alueen yritykset, niiden asiakkaat, kilpailijat, yrityspartnerit, alihankkijat, toimittajat, oppilaitokset, tutkimuslaitokset ja rahoittajat sekä erilaiset välittäjätahot (ks. kuva 1.). Tällaisessa järjestelmässä kulkevat esimerkiksi informaation, resurssien ja inhimillisen pääoman virrat. Alueelliseen innovaatiojärjestelmään kytkeytyvät myös muut alueelliset, kansalliset ja toimialoittaiset innovaatiojärjestelmät eri tavoin. Olennaista alueelliselle innovaatiojärjestelmälle ovat vuorovaikutus, innovaatioprosessien mahdollistaminen sekä keskittymät, ja järjestelmän erityispiirteitä ovat esimerkiksi rutiinit, vallitsevat liiketoimintakäytännöt sekä erilaiset verkostot. (Kautonen & Tiainen 2000, 32.)



Kuva 1. Alueellisen innovaatiojärjestelmän malli (Kautonen & Tiainen 2000, 32).

Alueellisen innovaatiojärjestelmän käsite rakentuu erään luokittelun mukaan kahdesta alajärjestelmästä. Ne ovat tiedon sovelluksen ja hyväksikäytön alajärjestelmä (enimmäkseen yritykset) sekä tiedon muodostus ja levitys –alajärjestelmä (enimmäkseen erilaiset julkisen sektorin instituutiot, jotka ovat tekemisissä tiedon luomisen ja levittämisen kanssa). Näiden kahden alajärjestelmän erottaminen vastaa jakoa julkisen ja yksityisen sektorin välillä ja ei-kaupallisen ja kaupallisen toiminnan välillä. (Autio 1998, 133-135.)

Tiedon sovellus ja hyväksikäyttö on pääosa alueellisen innovaatiojärjestelmän toimintaa. Tiedon luomisen ja jakamisen alajärjestelmä koostuu neljästä instituutiotyypistä: teknologiaa välittävät, työvoimaa välittävät, julkisen tutkimuksen instituutiot ja koulutukselliset instituutiot. Alueelliset innovaatiojärjestelmät ovat sosiaalisia järjestelmiä, jotka muodostuvat vuorovaikutteisista alajärjestelmistä. Vuorovaikutussuhteet organisaatioiden sisällä ja välillä luovat tietovirtoja, jotka lisäävät alueellisten innovaatioiden evoluutiota. Näistä tärkein tapahtuu tyypillisesti tiedon

sovelluksen ja hyväksikäytön alajärjestelmässä, sillä innovaatioissa on perustavanlaatuisesti kyse kaupallistamisesta. (Autio 1998, 133-135.)

Breschin ja Malerban (1997, Kolehmainen 2001 mukaan) sektorikohtaisiin¹ innovaatiojärjestelmiin keskittyvä työ avaa mielenkiintoisia ja kriittisiä näkökulmia spatiaalisuuteen. Eräs heidän perusväitteistään on se, että tiettyyn tuotannollis-teknologiseen sektoriin liittyvän teknologian erityispiirteet vaikuttavat kyseisen sektorin innovaatiojärjestelmän dynamiikkaan ja sen järjestäytymiseen tilassa. Tämä ajattelutapa ponnistaakin tavallaan eri suunnasta kuin edellä käsitellyt lähestymistavat. Se ottaa toimintaympäristön ominaisuuksien sijasta lähtökohdaksi tietyllä tuotannollisella sektorilla käytettävän tiedon ja teknologian luonteen. Tietyn sektorin tiedon ja teknologian luonnekuva rakentuu luonnollisesti kyseiseen sektoriin kuuluvien yksittäisten yritysten käyttämän tiedon ja teknologian pohjalta. (Kolehmainen 2001, 119.)

2.2 Innovaatioprosessi

Tavallisesti innovaatioissa toteuttamiskelpoisen idean kehittäminen on pitkä ja monitahoinen prosessi. Lähtökohtana on usein avoin ja epämääräinen oletamus mahdollisuudesta ja kehittämistyön suunnasta. Tämä alkuidea tai työhypoteesi saattaa kehittyä ja konkretisoitua jopa usean vuoden työn tuloksena. Idean kehittäminen voidaan nähdä prosessina, johon sisältyy useita toisiaan seuraavia ongelmanratkaisuprosesseja. Kussakin niistä ratkaistaan jokin tuotteen kehittymisen kannalta tärkeä ongelma. Historiallisissa tarkasteluissa keksiminen on nähty usein erityisen yksilön, keksijäsankarin, toimintana, mutta nykyisin vuorovaikutusta ja verkottumista korostava näkemys on perusteltu teknisen keksimisen tarkastelussa. Riippumattomien keksijöiden osuus teknisten innovaatioiden tekijänä on jäämässä marginaaliseksi. Vuonna 1901 81 prosenttia USA:n patenteista myönnettiin riippumattomille keksijöille. Vuoteen 1980 mennessä heidän osuutensa oli pudonnut 20 prosenttiin. Teknisten keksintöjen

¹ Sektorikohtaiset tai sektorialiset innovaatiojärjestelmät eivät vastaa suoraan toimialakohtaisia innovaatiojärjestelmiä. Sektorikohtaisuus rakentuu yritysten samojen tuotteiden ja tuoteryhmien sijasta paljolti niiden käyttämän tiedon ja teknologian pohjalta. Ero ei kuitenkaan ole missään nimessä suuri ja joissakin yhteyksissä on asia helpompi mieltää nimenomaan toimialajaon kautta. (Kolehmainen 2001, 119.)

kehittelijöiksi ovat kasvaneet tutkimuslaitoksissa, tuotekehityslaboratorioissa ja erikoistuneissa yrityksissä toimivat henkilöt ja ryhmät. Innovaatiot liittyvät mutkikkaisiin ja kalliisiin teknologioihin, ja niiden kehittäminen edellyttää osaamista, laitteistoja ja resursseja, jotka ylittävät yksilöllisen keksijän mahdollisuudet. (Miettinen ym. 1999, 193-194.)

Miettisen ym. (1999) tutkimissa innovaatioissa tuotteen idean kehittelyyn haettiin ideoita, näkemyksiä ja osaamista yhteistyökumppaneilta. Innovaatiot toteutuivat hänen tutkimuksessaan kaikissa tapauksissa yhteistyöverkoissa, joiden toimijat toivat innovaation kehittelyyn omaa osaamistaan ja aineellisia resurssejaan. Innovaation taustalla on useiden vahvojen paikallisten osaamiskulttuurien vuorovaikutus ja panos. Idean kehittämiseen liittyvälle yhteistyölle on ominaista joustavuus, avoimuus, ongelmalähtöisyys, erilaisten yhteistyökumppaneiden, resurssien, tietolähteiden ja yhteydenpidon muotojen toisiinsa kytkeminen. (Miettinen ym. 1999, 198-200.)

2.3 Innovaatiopolitiikka

Suomen tiede ja teknologiapolitiikka ovat viimeisten 10-15 vuoden aikana tulleet yhä enemmän teknologian ja innovaatioiden ohjaamiksi (Nieminen & Kaukonen 1999, 323, 336). Alueellisesti tai paikallisesti harjoitettavalla innovaatiopolitiikalla on runsaasti yhtymäkohtia kokonaisvaltaiseen elinkeinopolitiikkaan. Itse asiassa tietyissä kohdissa niiden välinen ero häviää kokonaan, jolloin voitaisiin käyttää jopa ”innovaatiosuuntautuneen elinkeinopolitiikan” käsitettä. Harjoitettavan alueellisen innovaatiopolitiikan tulisi olla samansuuntaista elinkeinopolitiikan suurten linjausten kanssa. Oleellista on, että erilaiset kehittämistoimet tukevat alueen ja siellä sijaitsevien yritysten kilpailukykyä ja menestymistä parhaalla mahdollisella tavalla. Elinkeinopolitiikan ja innovaatiopolitiikan päällekkäisyydestä huolimatta innovaatiopolitiikka muodostuu pitkälti tiede- ja teknologiapolitiikan traditiosta. Kuitenkin on lähinnä kyse siitä, että perinteinen tiede- ja teknologiapolitiikka on täydentynyt uusilla innovaatiopoliittisilla aineksilla. Tämän muutoksen myötä on vähitellen voitu ryhtyä puhumaan erityisesti innovaatiopolitiikasta. (Kolehmainen 2001, 158-159.)

Paitsi että innovaatiopolitiikka on sisällöltään teknologiapolitiikkaa laaja-alaisempaa, on myös niiden peruslähtökohdissa eroja. Uusi innovaatiopolitiikka ottaa huomioon aiempaa teknologiapolitiikkaa paremmin myös sosiaalisten innovaatioiden (esim. yritysten organisointitavat ja johtamiskäytännöt) merkityksen. Uuden innovaatiopolitiikan keskeisimpiä etuja on se, että se integroi myös eri politiikkakokonaisuuksia tiiviimpään keskinäiseen vuorovaikutukseen. Innovaatiopolitiikka on osa talouspolitiikkaa ja toimii luonteovassa yhteydessä esimerkiksi työvoima- ja koulutuspolitiikan rinnalla. (Schienstock 1999.)

Kuten Dodgson ja Bessant (1996, Kolehmainen 2001 mukaan) esittävät, innovaatiopolitiikan tarkoituksiksi voidaan määritellä yritysten, verkostojen, teollisuudenalojen ja kokonaisten talouksien innovaatiokyvyn lisääminen edistämällä innovaatioprosesseihin liittyvien toimijoiden (yritykset, tutkimuslaitokset yms.) välistä vuorovaikutusta. Se siis yhtymäkohdista huolimatta eroaa tiede- ja teknologiapolitiikasta. Päämäärätietoinen alueellinen innovaatiopolitiikka on vielä melko heikkoa, eikä sen varsinaisesta tehtäväkentästä ole olemassa juurikaan yhtenäisiä näkemyksiä. Alueellisen innovaatiopolitiikan, karkeasti yritysten innovaatiotoiminnan edistämisen, tärkeys on kuitenkin laajasti tunnustettu. Vaikka alueellisen innovaatiopolitiikan tehtäväkenttä riippuu voimaakkaasti kunkin alueen luonteesta, voidaan sen kohteet ja toiminnan tasot yleisellä tasolla jakaa seuraavalla tavalla: (Kolehmainen 2001, 163.)

- Alueellinen elinkeinorakenne
- Alueelliset yritysverkostot, keskittymät ja klusterit²
- Alueen innovaatiojärjestelmä (alueen kehittäjäverkoston näkökulmasta)
- Alueen yritykset

Yritystason tekijät ja niiden kehittäminen eivät yksinään riitä innovaatiopolitiikassa. Innovaatiotutkimus on osoittanut, että innovaatioprosessit ovat luonteeltaan sosiaalisia, kompleksisia ja systeemisiä eli yksittäisen yrityksen innovaatiotoimintaan vaikuttaa

² Klusteri muodostuu yrityksistä, joiden keskinäinen vuorovaikutus tuottaa niille selvästi osoitettavissa olevia hyötyjä. Klusterissa on usein tietyllä alalla toimivia palveluja ja hyödykkeitä tuottavia yrityksiä, mutta tärkeitä eivät ole toimialojen ja yritysten väliset rajat, vaan niiden keskinäiset kytkennät. Klusterissa olevien yritysten välille muodostuu moninaisia verkostosuhteita. (Kolehmainen 2001, 112.)

merkittävästi se ympäristö, missä yritys toimii. Näitä yritysympäristöön liittyviä tekijöitä voidaan nimittää yleisesti järjestelmätasoisiksi, johdettuna innovaatiojärjestelmistä. Tutkimus on osoittanut, että monet rakenteelliset tekijät ovat hyvin keskeisiä yritysten kilpailukyvyn ja innovatiivisuuden selittäjiä. Tällaisia rakenteellisia tekijöitä ovat muun muassa toimialalla toimivien yritysten lukumäärä ja koko. (Kautonen & Kolehmainen 2001, 90-91.)

Toinen merkittävä järjestelmätason tekijäryhmä ovat erilaiset instituutiot, kuten tiede- ja teknologiajärjestelmä, lainsäädäntö, koulutusjärjestelmä ja rahoitusjärjestelmä sekä toisella tasolla instituutiot ”pelin sääntöinä” eli esimerkiksi arvostuksina, normeina ja hyväksi koettuina toimintatapoina. Tähän ulottuvuuteen kuuluvat keskeisesti toimijoiden vuorovaikutukseen liittyvät tekijät, kuten yritysten väliset suhteet, jotka heijastuvat yritysten innovaatio toimintaan. (Kautonen & Kolehmainen 2001, 91.)

Miettisen ym. (1999) tutkimien innovaatioiden osalta kansalliset teknologiaohjelmat eivät ole olennaisesti vaikuttaneet tarkasteltujen innovaatioiden kehitykseen. 1990-luvulla teknologiakeskusten ympärille on alettu sisäministeriön aloitteesta kehittää osaamiskeskustoja. Osaamiskeskusten tehtävänä on alueellisen elinkeinorakenteen modernisointi ja alueellisten osaamisten luominen. Alueellisten osaamiskeskusten piirissä on enemmän toimijoita kuin tiedekeskustoissa. Silti sen vaikutuksia koskevat osittain samat epäilyt kuin teknologiakeskustoiksiakin. On kyseenalaista, edistääkö erilaisten institutionaalisten puitteiden ja organisatoristen rakenteiden luominen innovaatioiden ja innovaatioverkkojen syntyä. (Miettinen ym. 1999, 213.)

Miettisen tutkimuksen mukaan innovaatiopolitiikan tulisi suuntautua organisatoristen rakenteiden, järjestelmien, toimintaympäristöjen ja rakennushankkeiden sijaan joustavan ja spontaanin yhteistyön tukemiseen sekä konkreettisten yhteistyöhankkeiden rakentamiseen. Minkälaisen teknologiapoliittisten toimenpiteiden avulla sitten voidaan edistää innovaatioverkolle ominaista yhteistyötä? Olisi esimerkiksi etsittävä uusia verkottumista edistäviä teknologiapoliittisia keinoja, kuten sellaisia areenoja ja foorumeja, joilla eri alojen toimijoiden intressit, suunnitelmat, käsitykset ja ideat voivat vapaasti kohdata. Tiede- ja teknologiapoliittisessa päätöksenteossa korostuu tarve löytää ja tunnistaa lupaavat ja kehityskelpoiset tutkimusryhmät ja osaamiskulttuurit, jotka

paiti tuottavat korkealaatuisia tuloksia, myös synnyttävät ja kehittävät uutta osaamista ja osaajia.(Miettinen ym. 1999, 214.)

Innovaatiopolitiikan tulisi myös kyetä vastaamaan kestävämmän kehityksen haasteeseen. Tarvitaan dynaamisempaa ympäristöpolitiikkaa, joka keskittyy puhtaiden teknologioiden kehittämiseen ja levittämiseen sekä ennemmin ympäristöhaittojen ennaltaehkäisemiseen kuin niiden vähentämiseen. Innovaatiopolitiikka voidaan Schienstockin mukaan erotella kahteen laajaan kategoriaan. Suora teknologiapolitiikka tarjoaa taloudellisia apukeinoja yrityksille niiden innovaatio-ohjelmissa, kun taas innovaatioita edistävä politiikka keskittyy sellaisen julkisen infrastruktuurin tarjoamiseen, joka houkuttelee yrityksiä kehittämään tutkimustoimintaa ja innovatiivista tuotantoa. (Schienstock 2001, 13-14.)

2.4 Tutkimus ja rahoitus innovaatiojärjestelmässä

Tutkimuksen ja rahoituksen merkitys innovaatiojärjestelmässä on erittäin keskeinen. Tutkimus luo uutta tietoa, joka tarjoaa hyödyntäjilleen esimerkiksi mahdollisuuksia uusiin innovaatioihin. Rahoitus tarjoaa resurssiperustan yritysten innovaatiotoiminnalle ja sitä edesauttavalle tutkimustyölle. Siksi näillä tahoilla on ratkaiseva asema innovaatiojärjestelmän kehittämisessä.

2.4.1 Tieteen muuttuva asema

Erityisesti 1900-luvun vaihteesta alkaen tieteestä on tullut enenevässä määrin välttämätön osapuoli modernin yhteiskunnan ja teollisen tuotannon kehitykselle. Nykyiset visiot informaatioyhteiskunnasta ja tietoperustaisesta taloudesta korostavat tieteellisen tiedon merkitystä taloudelliselle ja yhteiskunnalliselle kehitykselle. Tiede ja teknologiapolitiikka ovat viimeisten 10-15 vuoden aikana tulleet Suomessa yhä enemmän teknologian ja innovaatioiden ohjaajiksi. (Nieminen & Kaukonen 1999, 323, 336.)

Yliopistot ovat tulleet entistä riippuvaisemmiksi ulkoisista, kilpailun alaisista rahoituslähteistä ja uusista taloudellisista toiminnoista niiden kapitalisoidessa tutkimus-

ja kehityspalveluitaan. Samalla yliopistot ovat kohdanneet paineita tulla yhä tehokkaammiksi ja luotettavammiksi. Hallituksen tasolla tiede- ja teknologiapolitiikka on kytkeyty läheisesti laajempiin innovaatiotoimenpiteisiin. Nämä seikat ovat lisänneet yliopistojen ja hallituksen välisiä yhteyksiä, mikä on johtanut uusiin tutkimusyhteistyökäytäntöihin. Tietoa tuotetaan aiempaa enemmän sovelluksen kontekstissa ja monitieteisissä tutkimusryhmissä, samalla kun perinteiset akateemiset arvot on usein sisällytetty taloudellisiin arvoihin. Akateeminen tutkimus on muuttumassa vuorovaikutteisempaan ja sovellusmaisempaan suuntaan, ja innovaatiojärjestelmiin suuntautunut toiminta on painottanut perinteisesti hajanaisten tutkimuspaikkojen verkostoitumista hälventäen niiden institutionaalisia rajoja. (Nieminen & Kaukonen 1999, 338.)

Tavoitesuuntautunut tiede- ja teknologiapolitiikka on suosinut läheisempiä yliopiston ja teollisuuden suhteita, kilpailukykyisiä ja yhteistyötä tekeviä rahoitusjärjestelyjä sekä kasvavaa eri toimijoiden välistä verkostoitumista paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. On kuitenkin huomattava, että moniulotteiset rahoitussuhteet ovat epätasapainoisia, eikä niitä ole olemassa samanaikaisesti kaikilla tieteenaloilla. Yrityssektorin rahoitus tutkimukselle on laajinta insinööri- ja luonnontieteen aloilla. Suurimmalla todennäköisyydellä hybridisiä tutkimusryhmiä ja rajoja ylittäviä tutkimuskäytäntöjä on juuri insinööri- ja luonnontieteissä. Lisäksi toiset tieteen- ja koulutusalat ovat lähempänä markkinoita kuin muut, mikä luonnollisesti lisää mahdollisuuksia vuorovaikutukseen. (Nieminen & Kaukonen 1999, 338-339.)

2.4.2 Esimerkkejä yritysten rahoituksesta

Yrityksien ja organisaatioiden innovaatio- ja kehittämistoimintaa rahoittavat ympäristönäkökulmasta monet lähteet. Niistä yksi keskeisimpiä on Teknologian kehittämiskeskus Tekes. Esimerkiksi uutta teknologiaa soveltava yritysranke voi saada Tekesiltä tuotekehitysavustusta 35-60 prosenttia toteutuneista hyväksyttävistä kustannuksista. (Design Park, yritysrahoitus 2001.) Tekes on ollut mukana esimerkiksi biodiversiteetti-, ympäristöklusteri-, ympäristöterveyden, globaali muutoksen sekä liikenteen ja kuljetusten ympäristövaikutukset ja energiankäyttö-tutkimusohjelmissa. Tekes pyrkii luomaan teknologiaohjelmien avulla Suomeen uutta teknologiaosaamista

yri­tysten, tut­kimus­laitosten ja korkeakoulujen yhteistyönä. Ohjelmien tavoitteena on nostaa teknologista kilpailukykyä tulevaisuuden keskeisillä teollisuuden toimialoilla. (Teknologiaa ympäristön hyväksi 2001.) Myös TE-keskuksen yritysosa­sto tarjoaa rahoituspalveluita, ja se voi osarahoittaa yritys­ten investointi- ja kehittä­mishankkeita. TE-keskus voi rahoittaa muun muassa yrittäjiä, yrityksiä, maatiloja sekä yhteisöjä ja organisaatioita. Rahoitukseen sisältyy usein EU-rahoitusta. Keskus tarjoaa varsinaisen rahoituksen lisäksi myös rahoitusneuvontaa ja konsultointia. (Rahoituspalvelut 2001.)

Yksi rahoitus­lähde on valtion omistama erityisrahoitusyhtiö Finnvera Oyj, joka rahoitus­palveluja tarjoamalla kehittää suomalaisten yritys­ten kotimaan toimintoja sekä edistää vientiä ja kansainvälistymistä. Oman kategoriansa muodostaa Finnveran Ympäristölaina, joka on tarkoitettu pk-yrityksen vapaaehtoi­siin ympäristöinvestointeihin. Hankkeen tulee perustua parhaaseen saatavilla olevaan teknologiaan, ja investoinnin tuloksena syntyvien positiivisten ympäristövaikutusten on oltava merkittäviä. Elinkaariajattelun mukaisesti Finnvera rahoittaa ympäristöhankkeita, joiden positiiviset ympäristövaikutukset liittyvät raaka-aineisiin tai muihin aineellisiin tuotantopanoksiin, tuotteen valmistukseen ja energiankulutukseen, päästöjen alentamiseen, tuotteiden käyttöominaisuuksiin, tuotteen poistamiseen käytöstä tai työympäristön parantamiseen. (Finnvera Oyj 2001.)

Yritystoiminnan rahoittajana toimii myös Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra, jolla on lisäksi alueellista pääomasijoitustoimintaa. Alueellinen pääomarahasto on valtakunnallisten pääomasijoittajien ohella yksi vaihtoehto yritykselle. (Sitran yritysrahoitus 2001.) Rahaston ja yrityksen läheinen sijainti helpottaa yhteydenpitoa, ja molemmilla on käytännön kokemusta alueen erityispiirteistä. Esimerkiksi Tampereen alueella toimii aluerahasto ja pääomayhtiö Sentio Invest Oy, joka toimii kehityskelpoisten ja kasvukykyisten yritys­ten vähemmistöosakkaana. Sention tavoitteena on parantaa osakkuusyritystensä kilpailukykyä ja kannattavuutta sekä näin nostaa yrityksen ja samalla oman omistuksensa arvoa. Sentio tarjoaa osakkuusyritykselleen pääomaa ja osaamista. (Sentio Invest Oy 2001.)

2.5 Tampereen seutu osaamisalueena

Tampere on yksi Suomen vanhimmista teollisuusalueista. Jo 1840-luvulla Tampere oli teollisuuskaupunki suurine teollisuusyrityksineen, joista koko Suomen teollistumisprosessin voidaan katsoa alkaneen. 1970-luvun puoliväliä ja 1990-luvun alkua lukuun ottamatta Tampereen bruttokansantuote on ollut jatkuvassa kasvussa toisesta maailmansodasta lähtien. 1990-luvun alun lama aiheutti Tampereen teollisuustuotannon laskun noin kymmenellä prosentilla vain muutamia vuosia aiemmin saavutettuihin ennätyslukemiin nähden. Lama aiheutti myös merkittävää viennin ja sijoitusten vähentymistä. Tampereen seudun tärkeimmät teollisuuden alat ovat sellu- ja paperiteollisuus sekä koneenrakennus, jotka yhdessä kattavat noin 43 prosenttia teollisuustuotannon kokonaisarvosta. Alueella on myös paljon kumi-, kemian- ja muovialan teollisuutta. Tekstiili- ja vaateteollisuuden osuus on laskenut huomasti, kun taas ITC-sektorin kasvu on ollut voimakasta. (Kautonen & Schienstock 1998, 7-11, 38.)

Tampereella ja sen ympäristöllä on teollinen historia, jossa innovaatiot ovat aina olleet merkittävässä roolissa. Tampereelle rakennettiin esimerkiksi Suomen ensimmäinen paperitehdas vuonna 1840 ja asennettiin Suomen ensimmäinen sähkövalo. Viimeisimpinä esimerkkeinä tästä innovatiivisuudesta ovat Nokia Groupin ensimmäisenä vuonna 1996 kehittämät matkapuhelimet ja taskutietokoneet, jotka molemmat ovat saaneet alkunsa Hermian tiedepuistossa. Suurin osa innovaatioita tukevista organisaatioista ja institutionaalisista järjestelyistä on muodostettu vasta viime vuosina, joten monet niistä ovat vielä hakemassa omaa rooliaan toiminnan ohjaus- ja koordinaatiopuolella. (Kautonen & Schienstock 1998, 7-11, 38.)

Korkeakoulutus on Tampereella monipuolista ja kehittynyttä. Tampereen yliopisto on Suomen suurimpia yliopistoja, ja Tampereen teknillinen korkeakoulu on luonut selkeän profiilin eräiden osaamisalueiden kansainvälisenä asiantuntijana. Lisäksi esimerkiksi VTT on Suomen suurin valtion omistama tutkimuslaitos. Suurin osa Tampereen seudun teknologian siirtoon erikoistuneista organisaatioista sijaitsee Tampereen teknillisen korkeakoulun ja VTT:n läheisyydessä Hermian tiedepuistossa. Tampereen seudulla on

myös useita koulutuslaitoksia, kuten ammattikorkeakouluja sekä ammatillista koulutusta tarjoavia tahoja. (Kautonen & Schienstock 1998, 36-37)

Silloinen ulkomaankauppaministeri Kimmo Sasi puhui huhtikuussa 2000 Hermia Yrityskehityksen 8-vuotisjuhlaseminaarissa seuraavasti:

"Kansallisella ja etenkin alueellisella innovaatiojärjestelmällä on tärkeä rooli uusien yritysten synnylle ja kasvulle. Tampereen alue on hyvä esimerkki siitä, miten korkeakoulun ja teollisuuden yhteistyö ja teknologiakeskusten toiminta parantavat etenkin pienten ja keskisuurten yritysten kilpailukykyä. Kilpailukyvyn kannalta ratkaisevaksi muodostuu innovaatioiden jalostaminen menestystuotteiksi. Tämä edellyttää nopeaa ja joustavaa kansainvälistä verkottumista sekä konkreettisten kansainvälisten yhteistyöhankkeiden rakentamista jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Tässä ovat esimerkiksi suomalaiset teknologiakeskukset tehneet merkittävää työtä tarjotessaan yrityksille toimitiloja, palveluita ja yrityskehitystyötä sekä huolehtiessaan yritystensä välisestä synergiasta." (Sasi 7.6.2001.)

Tampereella toimii Tampereen seudun osaamiskeskusohjelma käynnissä olevalla kaudella 1999-2006. Tampereen seudun osaamiskeskus on yhteistyöverkosto, jonka työ koostuu erilaisista koulutusta, tutkimusta ja tuotekehittelyä tukevista projekteista. Painopistealueita ovat koneenrakennus, informaatioteknologia, prosessiautomaatio sekä terveysteknologia. Tampereen seudun osaamiskeskuksen tavoitteena on parantaa kansainvälisesti kilpailukykyisen ja korkeaa osaamista vaativan yritystoiminnan kehittymisen ja sijoittumisen edellytyksiä Tampereen seudulla. (Tampereen seudun osaamiskeskus 2001.)

Empiirisen kyselytutkimuksen perusteella Tampereen seudulla yritysten kasvu on ollut nopeaa sekä liikevaihdon että henkilöstön osalta. Sen kärkenä ovat olleet ns. tiedeintensiiviset yritykset sekä vähäisemmässä määrin KIBS-yritykset eli osaamisintensiiviset yrityspalvelut kuten liiketaloudelliset ja lainopilliset palvelut, tekniset palvelut, tietojenkäsittelypalvelut, tutkimus- ja kehityspalvelut (T&K) sekä yksityiset koulutuspalvelut. Seudun yritykset muodostavat melko tasavahvan yhdistelmän erilaisista *regiimeistä*, ja seudun innovaatio toiminnan vahvuuksia ovat monipuolisuus, muutamat vahvat tuotantokeskittymät sekä tutkimus- ja

koulutusinfrastruktuuri. Seudun suuret yritykset, jotka kuuluvat mittakaavaintensiivisiin yrityksiin, erikoistuneisiin toimittajiin tai tiedeintensiivisiin yrityksiin, ovat yritysten välisissä innovaatioverkostoissaan suuntautuneet kuitenkin pääosin muualle Suomeen ja ulkomaille. Sen sijaan näiden yritysten yhteydet korkeakouluihin ja tutkimuslaitoksiin ovat suurelta osin alueellisia, ja seudun kannalta merkittävin kumuloitunut tieto on ennen muuta näissä verkostoissa. Yritysverkostoista muotoutuvia paikallisia toimintaympäristöjä syntyy lähinnä KIBS-yritysten välityksellä. (Kautonen & Tiainen, 2000, 69.)

Regiimit edustavat tässä asiansynteessä yritysten erilaisia innovaatioprosesseja. Ensimmäinen yritysryhmä on *toimittajista riippuvaiset yritykset*, joiden kannalta merkittävä teknologia kehitetään tämän sektorin ulkopuolella ja regiimin yritysten omat teknologian kehitysmahdollisuudet ovat melko vaatimattomat. *Mittakaavaintensiivisissä yrityksissä* teknologinen osaaminen kasaantuu monimutkaisia tuotantojärjestelmiä ja tuotteita suunniteltaessa, kehitettäessä ja käytettäessä. Siten prosessien ja tuotteiden kehittäminen tapahtuu aiempaan kokemukseen, komponenttien, laitteiden ja alajärjestelmiin pohjautuen. *Informaatiointensiiviset yritykset* ovat yleisimpiä palvelualoilla, kuten rahoitus-, jälleenmyynti-, julkaisu- ja matkailualoilla. Keskeisiä teknologian lähteitä ovat yrityksen sisäiset ohjelmisto- ja tietojärjestelmäosastot sekä näiden toimittajat yrityksen ulkopuolella. *Tiedeintensiivisillä yrityksillä* teknologinen kehitys tapahtuu paljolti T&K-laboratorioissa ja on pitkälti riippuvainen akateemisessa tutkimuksessa luotavasta tiedosta, taidoista ja menetelmistä. *Erikoistuneet toimittajayritykset* toimittavat toisille yrityksille korkeatasoisia erikoiskomponentteja, -ohjelmistoja, -instrumentteja tai -laitteita näiden tuotantoprosesseja tai informaation prosessointia varten. (Tidd ym. 1997, 108-110.)

3. Innovaatiojärjestelmän ja ympäristöhaasteen kosketuspinta

3.1 Kestävä kehitys innovaatio- ja yritysmaailmassa

Modernin teollisuustalouden syntyessä luonnon ympäristöä pidettiin rajattomana resurssilähteenä erityisesti teollisuusjohtajien ja taloustieteilijöiden piireissä. Nykyisin ajattelu on muuttunut maailmanlaajuisesti saastuneen ympäristön, hupenevien luonnonvarojen ja jatkuvasti kasvavien sosiaalisten ongelmien myötä, ja radikaalisti uusille tulevaisuuden teollisuusyhteiskunnan käsitteille on syntynyt kysyntää. Vuodesta 1987 alkaen kestävä kehitys on alkanut muotoutua luonnonvarojen käyttöä laskevan ja saasteen välttämistä edistävän tuotanto- ja kulutusjärjestelmän merkkipaaluksi (Meyer-Krahmer 1998, 3).

Kestävälle kehitykselle on olemassa monia erilaisia määritelmiä. Tässä yhteydessä se merkitsee kehitystä, joka täyttää nykyisen sukupolven tarpeet kyseenalaistamatta tulevaisuuden sukupolvien mahdollisuuksia täyttää omia tarpeitaan. Tavoitteena on säilyttää talouskasvu, eliminoida köyhyyttä ja deprivatiota, suojella ympäristöä ja samanaikaisesti laajentaa sen resurssiperustaa. Tämä kaikki on olennaista ympäristön kantokyvyn säilyttämiseksi, sillä nykyisellä menolla talous tuhoaa oman toimintansa perustan ja elinehdon, eli luonnonympäristön kantokyky ylittyy ja käytettävissä olevat resurssit vähenevät tai häviävät kokonaan. (Meyer-Krahmer 1998, 3.)

Rio de Janeirossa järjestettiin vuonna 1992 YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssi, jossa kansainvälinen sitoumus kestäväan kehitykseen vahvistettiin korkeimmalla poliittisella tasolla. Konferenssissa hyväksytty Agenda 21 määrittelee, miten kestäväan kehityksen tavoitteisiin voidaan päästä. Suomen kestäväan kehityksen toimikunnan sanoin kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti, kansallisesti, alueellisesti ja paikallisesti tapahtuva jatkuva ja ohjattu yhteiskunnallinen muutos, jonka päämääräänä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. (Tampereen agenda 21 1999, 3.)

Mitä kestäväan kehityksen tavoite sitten yritys- ja energiamaailmassa merkitsee? Paikallisella tasolla Tampereen kaupunki osallistuu esimerkiksi kuntien

ilmastonsuojelukampanjaan, jonka tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä. Sitoumusten toteutus aloitetaan selvittämällä toimipisteen energiankulutus ja energiansäästökohteet sekä laatimalla päästöjä vähentävä energiansäästösuunnitelma. Yksikköjen työtä helpottavat selkeät vuosittaiset energiankulutusraportit, tiedotus ja koulutus. (Ympäristö- ja teknisen toimen kestävän kehityksen ohjelma 2001-2004 2002.) Kestävän kehityksen tavoite on sisällytetty myös Tampereen kaupungin strategiaperustaan, sillä kaupungin vakaa kasvu edellyttää kestävän kehityksen periaatteiden noudattamista kaikessa päätöksenteossa. Samassa strategiaperustassa korostetaan Tampereen kykyä tehdä rohkeita ja kehityksen kannalta tärkeitä ratkaisuja oikea-aikaisesti muista kaupungeista erottuen. (Strategiaperusta 2002.)

Yksi Tampereen agenda 21:n neljästä kestävän kehityksen laajemmasta kokonaisuudesta koskee taloudellisesti kestäviä ratkaisuja ja vastuuntuntoa. Kokonaisuuteen sijoittuvat paikallisesti elinvoimainen elinkeinoelämä, luonnonvarojen ja energian säästävä käyttö, globaali vastuu sekä koulutuksen ja kasvatuksen merkitys epävarmuuden hallinnassa. Eri kokonaisuuksien välillä vallitsee kuitenkin vuorovaikutus, jolloin taloudellisesti kestävät ratkaisut ovat vuorovaikutuksessa hyvän ympäristön, sosiaalisesti kestävien ratkaisujen sekä avoimen ja reilun hallinto- ja päätöksentekokulttuurin tavoitteiden kanssa. Ylipäätään avoin vuorovaikutus eri osapuolten kesken on ehdoton edellytys kestävän kehityksen toteutumiseksi. Tarvitaan uudenlaisia vuorovaikutustilanteita, koulutusta ja uusia tiedonhankintamenetelmiä. (Tampereen agenda 21 1999, 4-6.)

Taloudellisesti kestävien ratkaisujen ja vastuuntunnon osa-alueella elinkeinoelämä ja energian säästävä käyttö korostuvat. Globaalitaloudessa kestävät kilpailuedut perustuvat yhä enemmän paikallisiin lähtökohtiin kuten tietämykseen, yhteyksiin ja motivaatioon. Korkeatasoiset tutkimus- ja koulutuspalvelut ovat perustana korkeaan osaamiseen ja luonnonvarojen säästävään käyttöön perustuvalle yritystoiminnalle. Suuret teollisuusyritykset ovat edelleen tärkeä osa Tampereen elinkeinoelämää. Tampereen talousalueen tuotannon ja kulutuksen tulee perustua mahdollisimman pitkälle aineen paikalliseen kiertokulkuun, mikä myös edistää paikallista työllisyyttä. Jätteitä vähennetään tietoisesti kulutusta vähentämällä, jätteiden lajittelu ulotetaan kaikkiin kiinteistöihin sitä helpottamalla ja biojätettä hyödynnetään kattavasti. Kaikessa

toiminnassa tähdätään tehokkaaseen energian käyttöön. Myös kasvihuonekaasujen päästövähennykset ovat keskeinen tavoite. (Tampereen agenda 21 1999, 13-14.)

Tutkimus- ja teknologiatoiminta ja niiden myötä tapahtuvat teolliset ja teknologiset innovaatiot eivät yksinään pysty luomaan sellaista sosiaalista ja taloudellista järjestelmää, joka voisi taata kestäväen kehityksen, mutta ne voivat merkittävästi ohjata kehitystä tähän suuntaan. Ensinnäkin nykyiset kestävämmät tuotantotekniikat ja kulutustottumukset aiheuttavat ongelmia, joiden ratkaisemiseksi innovaatioiden tarve kasvaa. Toiseksi ympäristöteknologioiden kehittäminen ja levittäminen ovat keskeinen osa kestäväen kehityksen periaatteen toimeenpanoa. Liiketoiminnan piirissä on tajuttu, että korkeat ympäristöstandardit eivät välttämättä ole ristiriidassa taloudellisen toiminnan kanssa. Agenda 21 -ohjelma esittää kahta ohjelmaa suhteessa liiketoimintaan ja teollisuuteen: puhtaampaa tuotantoa ja toisaalta vastuullista yritystoimintaa. Vastuullisen yritystoiminnan kehittäminen merkitsee, että kehitetään kestäväen kehityksen periaatteiden mukaisesti hallittavia yrityksiä ja tiivistetään puhtaampia teknologioita ja kierrätystaloutta koskevaa tutkimus- ja kehitystyötä. (Kuntze ym. 1998, 4.)

Koska teknologia jatkuvasti muuttuu, kilpailukyvyn takaaminen vaatii kykyä innovoida nopeasti. Tällä uudella paradigmalla on perustavanlaatuisia vaikutuksia ympäristöpoliittiseen väittelyyn siitä, miten saavuttaa tavoite, miten säännöstellä toimintaa ja miten tiukkoja säännösten tulisi olla. Uusi paradigma on saattanut ympäristöparannukset ja kilpailukyvyn yhteen. (Kuntze ym. 1998, 5.) Tuottamalla puhtaampia teknologioita ja ympäristön huomioon ottavia teknisiä järjestelmiä teollisuustuotannon ja -jakelun sekä luonnollisesti myös yhdyskuntatekniikan innovaatioita on mahdollista stimuloida. (Hajer 1996.)

3.2 Piipunpääratkaisusta kaukokatseisiin innovaatioihin

Meyer-Krahmerin mukaan (1998, 69) teollisuuden kestävästä kehitystä edistäviin teknologisiin innovaatioihin on olemassa kolme ohjaavaa periaatetta:

- *Kasvava ympäristöystävällisen teknologian käyttö perinteisellä periaatteella* (esimerkiksi hyvin toteutettu piipunpääratkaisu)
- *Teollisen materiaalikierron sulkemisen* tulisi tapahtua mahdollisimman korkeatasoisesti ja mahdollisimman vähin kuljetusvaatimuksin.
- *Holistiset tuotetoimenpiteet ja tuotteen hyväksikäyttö* tuo yrityksille mahdollisuuden omaksua uusia innovaatio- ja liiketoimintastrategioita. Tämä strateginen muutos voi tapahtua esimerkiksi hintajärjestelmän, julkisen sääntelyn, vapaaehtoissovimusten, julkisten kehitysohjelmien ja kuluttajakäyttäytymisen muutosten kautta.

Ympäristöystävällisen teknologian perinteisessä käytössä on huomattavista ympäristöeduista huolimatta perusongelmana se, että ympäristöystävällisen teknologian käyttö yksinään ei tuota ympäristön kannalta kestävästä talouden vaatimaa tehokkuustasoa. Myös suljetun materiaalikierron käyttö on taloudellisesti järkevää. Nykyiset pyrkimykset kierrätystalouden luomiseksi seuraavat tätä mallia, mutta se sisältää myös rajoituksia. Hyödykkeiden muuttaminen uudelleen tuotantoprosesseissa käytettäväksi raaka-aineiksi ja sekundaarisiksi materiaaleiksi muodostaa edelleen suhteellisen suuren 'kehän', mikä merkitsee menetyksiä resurssitehokkuudessa. Siirtymä tuotantovastuusta tuotevastuuseen saa aikaan perustavan muutoksen siirryttäessä kohti "holistista tuotepolitiikkaa", joka on ominaista ympäristön kannalta kestäväälle teollisuudelle.

Nämä periaatteet eivät ole toivottavia vain ympäristöpolitiikan, vaan myös markkinatalouden oloissa tapahtuvien taloudellisten toimintojen (yritysten ja kuluttajien muodossa) näkökulmasta. Tämä on nähtävissä esimerkiksi teollisuuden asennemuutoksessa ympäristöteknologiaa kohtaan. Aluksi ympäristöteknologiaa pidettiin kustannuksia kasvattavana sijoituksena, mutta muun muassa Saksalle se on tuonut huomattavaa taloudellista menestystä. (Meyer-Krahmer 1998, 69.)

Yritysten näkökulmasta on tärkeää edetä kaukokatseisiin ympäristöparannuksiin. 80-luvun lopulta lähtien alkoi kiinnostus kasvaa prosessien ja tuotteiden optimoimiseksi ennaltaehkäisevien toimenpiteiden avulla. Tämän lähtökohdan tavoite on ollut toteuttaa parempaa ympäristösuuntautunutta prosessien hallintaa jätteiden ja päästöjen vähentämiseksi ja raaka-aineiden ja energian säästämiseksi. Tämänkaltaiset inkrementaaliset toimet ovat suureksi hyödyksi ympäristölle. Ne raivaavat tietä perustavanlaatuisimmille prosessi-, tuote- ja palveluparannuksille. Kestävän kehityksen periaatteen sisäistäminen voidaan nähdä jatkuvana oppimisprosessina. Haasteena onkin stimuloida tätä oppimisprosessia siten, että se kehittyy eko-tehokkaampaan suuntaan johtaen myös pienempään energian ja raaka-aineiden käyttöön. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on olemassa kaksi mahdollisuutta: kauaskantoisen olemassa olevien prosessien, tuotteiden tai palveluiden modernisointi tai täysin uudenlaisten tuoteketjujen suunnittelu tarkoituksenmukaisilla innovaatioilla. (Cramer 1998, 87-88.)

Kauaskantoisen modernisaation saavuttamiseksi yritysten on omaksuttava hyökkäävämpi strategia-asenne, sillä enää toiminnassa ei ole kysymys vain ympäristölainsäädännön ja säännösten täyttämisestä. Yrityksen, joka haluaa ottaa käyttöön pidemmälle tulevaisuuteen suuntautuvia ympäristötoimenpiteitä, on tehtävä strategisia valintoja niiden ympäristöasioiden osalta, joita se haluaa esitellä markkinoilla. Muutosprosesseihin liittyy aina kuitenkin korkea riski ja monimutkaisia prosesseja, joissa toivottava tulos ei aina ole taattu. Prosessiin ryhtymistä on mahdollista kannustaa ja helpottaa ulkoisen stimuloinnin kautta, koska nämä eturintaman yritykset ovat merkittävältä osin edistämässä muutoksen alkamista laajemmassa mittakaavassa. (Cramer 1998, 91-96.)

Innovointia, resurssien tuottavuutta ja kilpailukykyä tukevan valtion säännöstelyn periaatteita on useita. Ennen kaikkea valtion olisi keskityttävä säännöksissään tuloksiin, ei teknologioihin, ja samoin säättää mieluummin tiukkoja kuin löyhiä säännöksiä. Säännösten alaisten toimijoiden kannalta on myös tärkeää, että kysymyksessä olevan alan säännökset ovat harmonisoituja ristiriitojen ja porsaanreikien välttämiseksi. Säännösten muodostamisen tulisi olla myös vakaampaa ja enemmän ennustettavissa, ja teollisuuden olisi hyvä olla mukana standardien muodostamisessa alusta alkaen. Tämän lisäksi myös muun muassa markkinakannustimien käyttö olisi suotavaa. (Loikkanen 1999, 365.)

3.3 Alueellisen innovaatiojärjestelmän sidos kestäväan kehitykseen

Viimeisten kymmenen vuoden aikana innovaatiojärjestelmä-näkökulma on kehittynyt hyödylliseksi työkaluksi innovaatioiden ja teknologisen muutoksen tutkimisessa, selittämisessä ja jopa niihin vaikuttamisessa. Näkemyksen mukaan innovaatio on tärkeä talouskasvua stimuloiva tekijä, joka kuitenkin on kehittynyt monimutkaisemmaksi kokonaisuudeksi. Innovaatiojärjestelmä kokoa yhteen kaikki teknologiseen edistykseen vaikuttavat päätekijät yrittäen muodostaa niistä systemisen mallin. Innovaatiot eivät kuitenkaan edusta pelkkää positiivista summaa. Innovaatiot voivat saada aikaan hyötyjä kiihdyttämällä talouskasvua, mutta ne myös aiheuttavat kustannuksia ympäristön vahingoittumisen ja sosiaalisen eriarvoisuuden muodoissa. Siksi on välttämätöntä, että ekologinen haaste sisällytetään innovaatiojärjestelmien analyysiin. (Schienstock 2001, 1.)

Perinteiset teknologiat ovat muodostaneet lukkiuman, koska niillä on taipumus murentaa luonnon pääomaa. Ympäristön kestävyys vaatii siksi muutoksen talouden toimintamallissa. On olemassa tarve luoda uusi kehityspolku, joka suuntautuu enemmän resurssien säästämiseen ja täyttää sekä kestävyuden että taloudellisen kilpailukyvyyn ehdot. Jotta tällaisen uuden kehityspolun luominen ja vakauttaminen olisi mahdollista, tarvitaan jatkuvaa informaation ja tiedon vaihtoa dialogien ja keskustelujen muodossa. Interaktiivinen oppiminen on perusehto uuden kehityspolun toteuttamiselle ja se merkitsee, että oppiminen riippuu ihmisten tai organisaatioiden välisestä tietoa sisältävästä kommunikaatiosta. Näyttää myös siltä, että kestäväan kehityksen strategioilla ilman tuote- ja prosessi-innovaatioita on vain vähän taloudellisia ja poliittisia mahdollisuuksia menestyä. Teknologia on siis keskeinen tekijä kestäväan kehityksen tavoitteiden saavuttamisessa, ja siksi uutta kehityspolkua voidaan luonnehtia ympäristön kestävyuden innovaatio-suuntautuneena kehitysmallina. (Schienstock 2001, 3-6.)

Innovaatiota ei enää juurikaan nähdä lineaarisena prosessina. Sen suhteen on otettava huomioon monimutkaisia palautemekanismeja ja vuorovaikutussuhteita tieteen, teknologian, oppimisen, tuotannon ja kysynnän suhteen. (Edquist 1997, Schienstockin 2001 mukaan.) Yritysten ja tiedon tuottajien verkostot nähdään tehokkaimpana tapana organisoida innovaatioprosessia. Verkostot mahdollistavat yritysten erikoistumisen,

koska ne voivat odottaa saavansa täydentävää tietoa verkostopartnereiltaan. Verkostot tukevat myös organisaatioiden välistä oppimista, joka on keskeistä innovaatioihin kuuluville yrityksen ja erehdyksen prosesseille. (Schienstock 2001, 11.)

Ympäristön kannalta hyödylliset innovaatiot käsittävät paljon sellaista tietoa, jota saavutetaan helpommin alueellisella kuin kansallisella tasolla. Aluehallinnolla voi olla aktiivinen rooli innovaatiojärjestelmän viherryttämisessä. Menetelmät, jotka kannattavat tutkimusyhteistyötä, helpottavat yritysten verkostoitumista ja klusteroitumista sekä helpottavat institutionaalisia sidoksia, saavat uuden merkityksen. Tämän kaltaista uutta innovaatiopolitiikkaa voidaan luonnehtia innovaatioverkostoja edistäväksi politiikaksi. Teollisuusinnovaatioiden ja kestävän kehityksen näkökulmasta alueilla on lisäetua niiden joustavuuden puolesta. Alueelliset verkostot tarjoavat ihanteellisen perustan monimutkaisten sosiaalisten innovaatioiden toteuttamiselle, mikä vaatii monien eri toimijoiden osallistumista innovaatioprosessiin. (Schienstock 2001, 15.)

Käytännön ongelmat verkostoitumisessa muuttuvat tyypillisen verkostoitumisprosessin eri vaiheissa (Schienstock 2001, 17):

- a) yritysten tietoisuus verkostoitumismahdollisuuksista
- b) partnereiden etsiminen
- c) luottamuksen ja yhteisen tietoperustan luominen
- d) verkoston organisointi
- e) täydentävien resurssien hakeminen
- f) kysynnän stimuloiminen
- g) asiaan liittyvien henkilöiden liittäminen verkostoon
- h) yhteistyön vakauttaminen

Verkostoitumisen alkuvaiheessa aluehallinto voi edistää yritysten tietoisuutta verkostoitumismahdollisuuksista esimerkiksi järjestämällä seminaareja ja levittämällä informaatiota. Ennen kuin verkostot muuttuvat vakaammiksi ja yhteistyö toimii tehokkaasti, on murrettava monia mentaalisia raja-aitoja. Itse asiassa vanhat yritysmaailman rutiinit on nähty usein keskeisimpänä tehokkaan verkostoitumisen esteenä. Potentiaalisten partnereiden on opittava enemmän toistensa maailmankuvasta, uskomuksista, asenteista, arvoista, liiketoimintastrategioista ja toimintameteista.

Tämä on mahdollista ainoastaan intensiivisen ja avoimen keskustelun keinoin. Mikäli aluehallinto kykenee olemaan neutraali ja luottamuksellinen “kolmas” osapuoli, se voi onnistua vähentämään epäilyksiä yritysten keskuudessa koskien sekä yritysten välistä että yritysten ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä. (Schienstock 2001, 18-19.)

Parantaakseen liiketoimintayhteistyön pitkäaikaisia näkymiä aluehallinto voi perustaa erityisiä instituutioita, jotka tarjoavat tarvittavia palveluita yhteistyöverkoston vakauttamiseksi ja kasvamiseksi yhteistyössä kansallisten tahojen kanssa. Esimerkkinä ovat ympäristöteknologian osaamiskeskukset, eko-teollisuuspuistot tai alueelliset ympäristöklusteriohjelmat. (Schienstock 2001, 21.)

3.4 Kohti innovaatio-suuntautunutta kehityspolkua

Vaikka lukuisia kestävän kehityksen transitiota tukevia saavutuksia on tehty, teknologian, talouden ja ekologian kehityslinjat ovat yhä vastakkaisilla poluilla. Näiden linjojen muuttamisessa kohti yhteistä kestävä polkua, on innovaatio-suuntautuneisuudella merkittävä osansa. Taloudellisissa tuotanto- ja kulusrakenteissa on yhä olemassa paljon hyödyntämätöntä innovatiivista potentiaalia, jota olisi mahdollista käyttää kehityslinjaa muuttamalla. Tätä potentiaalia tulisi hyödyntää liittämällä sekä kestävän kehityksen että innovaation periaatteet kaikille luonnonvarojen ja ympäristön käytön tasoille. (Loikkanen 1999, 356.)

Ympäristöä koskeva päätöksenteko perustuu erilaisten ympäristönäkökulmien perusteella koottuun tietoon. Tietoa tarvitaan ongelmien ja myöhempien interventiokohteiden tunnistamiseksi koko elinkaaren ja arvoketjujen läpäisevien parannusten mahdollistamiseksi. Ympäristötiedon tulisi olla luotettavaa, jäljitettävää ja läpinäkyvää, sillä tiedon puutteellisuus aiheuttaa merkittäviä puutteita päätöksentekoon. (Loikkanen 1999, 358-360.) Ympäristöasiat voivat olla olennainen osa tulevaisuuden kilpailukykyä. Itse asiassa se, miten teollisuus vastaa ympäristöongelmiin, voi olla sen kokonaiskilpailukykyyn johtava indikaattori. Lisäksi todella kilpailukykyinen teollisuudenala ottaa todennäköisemmin uuden standardin haasteena vastaten siihen innovaatiolla.

Hallitus voi tukea innovaatio-suuntautunutta kestävästä kehitystä tuotannossa ja kulutuksessa erilaisin välinein, kuten normien, verojen, maksujen, julkisen myötävaikutuksen sekä ympäristön kannalta hyödyllisten innovaatioiden siirtämisen muodossa. Hallitus on talouden, teknologian ja ympäristön koordinaattori ja sen pitäisi suunnitella integroitu strategia kansalliselle innovaatio- ja kestävä kehitys -järjestelmälle. Poliittisia välineitä (verot, maksut, normit jne.) ja niiden vaikutuksia innovaatio-suuntautuneeseen kestäväan kehitykseen pitäisi tutkia perusteellisesti, samoin kuin myös ympäristö- ja muun politiikan integraatiota. (Loikkanen 1999, 363,372.)

Ympäristö- ja teknologiapolitiikan integraatio voi tuottaa sekä teknologisesti että ympäristöllisesti kilpailukykyisiä tuotteita maailmanmarkkinoille. Vaikka tällaiset toiminta-alat ovat tietoisia näistä tarpeista, on yhä paljon käyttämättömiä mahdollisuuksia. Suomessa yksi toimintalohtojen välisen integraation esimerkki on nykyinen ympäristöklusteri-yhteistutkimusohjelma muun muassa Teknologian kehittämiskeskuksen, Suomen Akatemian, Kauppa- ja teollisuusministeriön ja Ympäristöministeriön toimesta. (Loikkanen 1999, 363.)

3.5 Esiselvitys Pirkanmaan ympäristöklusterista

Ympäristöklusterin tutkimusohjelma on tutkijoiden, yrittäjien ja viranomaisten yhteistyöhanke, jolla luodaan innovaatioita ihmisen ja ympäristön hyvinvoinnin edistämiseksi. Tärkeä tavoite on jouduttaa tutkimusideoiden siirtymistä tuotekehittelyyn ja markkinoitaviksi tuotteiksi. Päämääränä on etsiä ja tuotteistaa uusia keinoja säästää ympäristöä ja tehostaa tutkijoiden, elinkeinoelämän, viranomaisten ja rahoittajien yhteistyötä. Tutkimusohjelma käynnistettiin vuonna 1997, ja toinen ohjelmakausi on toteutettavana vuosina 2000-2002. Yksi tutkimusohjelman kuudesta hankeryhmästä on ympäristö- ja innovaatiopolitiikka. Hankkeen sisällä on tutkittu esimerkiksi kestäväan kehityksen ja yritysten innovaatiotoiminnan integrointia innovaatiomyönteisen ympäristöregulaation lähtökohdasta sekä arvioitu yhteiskunnallisten ohjauskeinojen vaikutusta ympäristöosaamiseen ja –teknologiaan. (Ympäristöklusterin tutkimusohjelma 2001.)

Pirkanmaan liiton toimesta Tampereen Teknologiakeskus Oy teki vuonna 1999 Pirkanmaan ympäristöklusteri-esiselvityksen. Tavoitteena oli selvittää, onko Pirkanmaalla ympäristöklusteri, miten se mahdollisesti toimii ja mitä alan kehittämiseksi tulisi tehdä. Aineisto kerättiin kirjallisin kyselylomakkein, avaintoimijoiden haastatteluin ja workshopin avulla. Ympäristöklusterin ytimen muodostavat ympäristönsuojelutuotteet ja –palvelut. Ympäristöklusteri on hyvä nähdä laajasti, koska asiakastarpeiden ja lainsäädännön kehitys ohjaa toimintaa siten, että ympäristöongelmia ratkaistaan ensisijaisesti ympäristömyönteisellä valmistustekniikalla ja tulevaisuudessa yhä suuremmassa määrin myös ympäristömyönteisillä kuluttajatuotteilla. Näin tarkasteltuna ympäristöklusteri ei ole erillinen, irrallinen toimiala, vaan keskeinen osa kaikkia toimialoja. Ympäristöosaaminen on lisääntyvässä määrin keskeinen kilpailukeino eri aloilla, ja näin ollen myös ympäristöklusterin ytimessä toimivilla koulutus-, tutkimus-, tuotanto- ja palveluyksiköillä on merkittävä rooli alan kehittämisessä. (Pirkanmaan ympäristöklusteri 1999, 4, 10.)

Esiselvityksen mukaan Pirkanmaalla on kaikkiaan lähes 100 organisaatiota, jotka edustavat ympäristöteknologian ydinaluetta. Esiselvityksen kirjallisen kyselyn ja yritysjohtajien haastattelun perusteella voidaan todeta, että Pirkanmaalla on ”orastava” ympäristöklusteri. Se on sirpaloitunut, mutta pyrkii kehittämään yhteistyötä toimijoiden välille. Tuotannolliset yritykset ovat pääosin pieniä (n. 60 kpl). Pirkanmaan ympäristöalan palveluyrityksillä on vahva asema myös valtakunnallisina toimijoina. Kaikkiaan yksityisiä ympäristöalan konsulttiyrityksiä on alueella noin kymmenen. Erittäin keskeisessä asemassa koko ympäristöklusteria ajatellen ovat alueen tutkimus- ja koulutusyksiköt, erityisesti Tampereen teknillinen korkeakoulu, VTT, Pirkanmaan ympäristökeskus, Kokemäen vesistön vesiensuojeluyhdistys sekä Tampereen yliopisto ja Tampereen ammattikorkeakoulu. Myös viranomaisten, kuten Tampereen kaupungin, Pirkanmaan ympäristökeskuksen ja kunnan ympäristöviranomaisten, merkitys on suuri. Tampereen kaupunki on saanut vuonna 1999 European Sustainability City Awardin pitkäjänteisestä kestävästä kehityksen suunnittelupolitiikasta. (Pirkanmaan ympäristöklusteri 1999, 10-12.)

Yhteistyö ja vuorovaikutus eri toimijoiden välillä on ympäristöklusterissa erittäin vähäistä. Yrityshaastatteluiden perusteella yhteistyön esteitä ovat kiire, epäluottamus toisen ammattitaitoa kohtaan, joustamattomuus ja kateus. Yhteistyö ei kuitenkaan ole

aivan vierasta, koska kaikilla yrityksillä on materiaali- ja komponenttitoimittajia, alihankkijoita, joiden kanssa pyritään pitkäjänteiseen yhteistyöhön. Kokonaisratkaisujen kehittämiseksi tehdään lisääntyvässä määrin tuotekehitysyhteistyötä myös asiakkaan kanssa. Yritysten ja koulutus- sekä tutkimuslaitosten välillä tapahtuva yhteistyö on lähinnä harjoittelija- ja rekrytointitoiminnan kautta tapahtuvaa. Merkittävä osa diplomi- ja opinnäytetöistä tehdään myös yrityksiin. Lisäksi yritykset ostavat analyysipalveluita tutkimuslaitoksilta. Erityisesti pk-yrityskentässä koetaan koulutus- ja tutkimuslaitosyhteistyö tarpeelliseksi mutta ongelmalliseksi. Sen katsotaan palvelevan lähinnä suuria yrityksiä, ja sitä pidetään hitaana ja kalliina. Koulutus- ja tutkimuslaitokset kokevat vuorostaan yritys yhteistyön tarpeelliseksi. (Pirkanmaan ympäristöklusteri 1999, 16-17.) Esiselvityksen perusteella ehdotettiin seuraavia toimenpiteitä (Pirkanmaan ympäristöklusteri 1999, 19):

- Laaditaan alueellisen ympäristöklusterin kehittämisstrategia
- Panostetaan viranomaistaholla ja osaamiskeskusohjelmassa ympäristöystävällisen liiketoiminnan ja huippuosaamisen tukemiseen, siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamiseen sekä ympäristömyönteisen asennoitumisen kehittämiseen
- Käynnistetään täsmätuoteprojekteja, jotka perustuvat alueen parhaan osaamisen hyödyntämiseen ja toimijoiden välisen yhteistyön kautta rakentuvaan kilpailuetuun

4. Bioenergia Suomessa

4.1 Bioenergia ja sen merkitys

Bioenergiaa eli biopolttoainetta saadaan metsissä, soilla ja pelloilla kasvavista biomassoista³ sekä yhdyskuntien, maatalouden ja teollisuuden energian tuotantoon soveltuvista orgaanisista kiinteistä, nestemäisistä ja kaasumaisista biojätteistä. Bioenergia on kestävän kehityksen periaatteiden mukaista puhdasta ja

³ Biomassoiksi kutsutaan eloperäisiä, fotosynteesin kautta syntyneitä kasvimassoja (Suomen Bioenergiayhdistys 2002).

ympäristöystävällistä uusiutuvaa kotimaista energiaa, ja sen käytön lisääminen vähentää erityisesti kasvihuonekaasu- ja rikkipäästöjä ilmakehään. Suomi on allekirjoittanut kansainvälisen ilmastopimuksen, jossa sitoudutaan vähentämään hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästöjä. Tavoitteiden saavuttamisessa bioenergialla ja muilla uusiutuvilla energialähteillä⁴ on keskeinen merkitys ja energiamarkkinoiden vapauduttua myös kuluttajalla on mahdollisuus entistä selkeämmin valita, millä energia tuotetaan. (Suomen Bioenergiayhdistys⁵ 2002.)

Biopolttoaineiden käytöllä on monenlaisia positiivisia vaikutuksia, sillä se vähentää energiantuotannon kasvihuonepäästöjä estäen samalla haitallisia ilmastomuutoksia, kasvattaa energiantuotannon kotimaisuusastetta, hyödyntää kotimaisia alueellisia energiaraaka-ainepotentiaaleja ja edistää metsien hoitoa turvaten samalla myös teollisuuspuun tulevan laadun. Lisäksi biopolttoaineiden käyttö parantaa työllisyyttä, luo edellytyksiä uudelle yritystoiminnalle, vahvistaa alan teknologiaosaamista ja laitevientä sekä hyödyntää ja parantaa kotimaista ammattiosaamista ja teknologiaa. (Suomen Bioenergiayhdistys 2002.)

Eloperäisestä aineesta voidaan tuottaa biokaasua, jota pystytään hyödyntämään sekä sähkön että lämmön tuotannossa. Biokaasua syntyy mm. kaatopaikoilla jätteen hajotessa, mistä hajoamisessa syntynyt metaani voidaan kerätä talteen erityisen keräysputkiston avulla. Muita biokaasun lähteitä ovat jäteveden puhdistamot sekä maatalouden lietteet, joista saadaan anaerobisen hajoituksen avulla polttoaineeksi kelpaavaa biokaasua. Lisäksi yhdyskunnat ja teollisuus tuottavat paljon jätettä, josta osa soveltuu hyvin energiantuotantoon. Energiakäyttöön sopivista kuivajätteistä voidaan valmistaa kierrätyspolttoainetta murskaamalla sitä mekaanisesti rouheeksi tai pelletöimällä. Usein näitä kierrätyspolttoaineita poltetaan voimalaitosten kattiloissa yhdessä muiden polttoaineiden, esimerkiksi hiilen, turpeen tai puun kanssa. Myös kaasutukseen perustuvat ratkaisut ovat yleistymässä. Jätepohjaiset polttoaineet

⁴ Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan aurinko-, tuuli-, vesi- ja bioenergiaa, maalämpöä sekä aalloista ja vuoroveden liikkeistä saatavaa energiaa (Suomen Bioenergiayhdistys 2002).

⁵ Suomen Bioenergiayhdistys FINBIO perustettiin vuonna 1991 Jyväskylään. Yhdistys on yksityinen, voittoa tavoittelematon organisaatio, jonka tavoitteita ovat biopolttoaineen ja biomassan korjuun, kuljetuksen sekä käsittelyn tukeminen ja kehittäminen. Tavoitteena on siten tukea bioenergian käyttöä energiantuotannossa ja muissa sovelluksissa koskien ympäristömyönteistä ja kestäväää kehitystä. (Renewable energy sources in Finland, 1998.)

soveltuvat sekä erilliseen lämmöntuotantoon että yhdistettyyn sähkön- ja lämmöntuotantoon. (Uusiutuvat energialähteet Suomessa.)

EU:n kaatopaikkadirektiivien mukaisesti on tavoitteena, että mahdollisimman pieni osa jätteestä päätyisi kaatopaikalle, jolloin kierrätyksen tulisi olla aina ensimmäinen vaihtoehto. Yhdyskuntajätteestä suuri osa lajitellaan syntypaikallaan, ja yhdyskuntajätettä voidaan pitää tulevaisuudessa kasvavana bioenergian lähteenä kaatopaikkojen kustannusten kasvaessa. Kaatopaikkahävittämisen kalleudesta johtuen jätteen poltto voi tällöin myös maksaa jonkin verran muita polttoaineita enemmän. Jätteen kaasutusmenetelmät ovat polttoon verrattuna monimutkaisempi, mutta turvallisempi jätteen käsittelytapa. Kaasutuksessa huonompilaatuista polttoainetta jalostetaan ja se muutetaan kaasumaiseen muotoon, jolloin käyttökelpoisuus paranee. Kaasutus on suhteessa puhtaampi menetelmä, koska siinä esimerkiksi raskasmetallit ja tuhkan komponentit jäävät kaasutuksen puhdistusprosessiin. Tuotekaasu on maakaasun veroista, mutta biolähtöistä energiaa. Jos jätettä ei oteta biojätteenä hyötykäyttöön, tuottaa se kaatopaikalla valtavan määrän metaania, joka puolestaan on 25 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu. (Raiko, haastattelu 18.2.2002.)

Jalostuskäyttöön soveltumattomasta pienpuusta ja hakkuutähteestä tehdyllä metsähakkeella on tärkeä osa, kun Suomessa seuraavan kymmenvuotiskauden aikana pyritään korvaamaan fossiilipolttoaineita uusiutuvilla energialähteillä. (Hakkila ym. 2001, s.8.) Biomassan polttaminen aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä, mutta vastaavasti kasvien yhteyttäminen sitoo hiilidioksidia ilmakehästä. Ilman hiilidioksiditasapaino siis tältä osin säilyy, jos metsää kasvatetaan kulutusta vastaava määrä. Tämä onkin edellytys lisääntyvälle biomassan hyödyntämiselle. On muistettava, että kun puu lahoaa metsään, se tuottaa saman määrän hiilidioksidia kuin poltettaessa. Lisäksi hakkuutähteiden käyttäminen heti hakkuun jälkeen vähentää ravinteiden valumaa vesistöihin. (Uusiutuvat energialähteet Suomessa.)

Metsästä saatavat puupolttoaineet muodostuvat pääasiallisesti uudistushakkuiden hakkuutähteistä, nuorten metsien pienpuusta ja esiharvennuksilta kertyvästä latvatähteestä. Hakkuutähteiksi lasketaan puiden latvusmassa, latvat, alikasvupuusto sekä hylkypölkyt. Energiapuuta voidaan korjata edullisimmin samanaikaisesti teollisuuden ainespuun kanssa, jolloin puhutaan integroidusta korjuusta. Tällöin voidaan

hyödyntää olemassa olevia puunkorjuuorganisaatioita sekä metsä- ja kuljetusalan yrittäjien käytössä olevaa peruskalustoa. Energiapuun korjuussa käytetään kuitenkin edelleen myös erilliskorjuumenetelmiä. Erilliskorjuussa energiapuu hakataan usein keväällä, kun taas integroiduilla menetelmillä puun hankinta tapahtuu yleensä talvella ainespuun oton yhteydessä. (Lindholm 2000.)

Erilaiset puun polttotekniikat soveltuvat eri kohteisiin. Polttotekniikat voidaan jakaa kolmeen ryhmään: arinapoltoon, kaasutuspoltoon ja leijupoltoon. Arinapoltto on pienten ja keskisuurten yksiköiden (alle 15 MW) yleisin polttomenetelmä, ja päästöjen osalta kyseinen menetelmä on hyvin puhdas. Kaasutuspoltto soveltuu hakkeen ja palaturpeen käyttöön (1-15 MW), ja se vaatii arinapoltoa vähemmän valvontaa. Leijupoltto on yksi tärkeimmistä keinoista polttaa kiinteitä polttoaineita ympäristöystävällisesti, ja se onkin syrjäyttänyt arinapolton täysin yli kymmenen megawatin yksiköissä. (Uusiutuvat energialähteet Suomessa.) Leijupolttokattilassa polttoaine saadaan leijumaan puhaltamalla esilämmitetyn ilman ja hehkuvan hiekan seosta suurella nopeudella alhaalta ylöspäin. Leijuvassa tilassa syötettävä polttoaine kuivuu ja hajoaa haihtuviin aineisiin sekä tuhkaan ja hiileen, joka myös palaa loppuun leijuvassa tilassa. (Motiva.) Eräs merkittävä bioenergiälähde on mustalipeä. Sellunvalmistuksessa noin puolet puuraaka-aineesta hajoitetaan kemiallisesti nestemäiseen muotoon eli mustalipeäksi. Kyseinen bioenergiälähde voidaan hyödyntää polttamalla sitä prosessissa, jolloin voisi syntyä valtava bioenergiakäyttöosuus kokonaisenergiahuollosta. (R.Raiko, haastattelu 18.2.2002.)

4.2 Bioenergian asema Suomen energiantuotannossa

Bioenergian asema markkinoilla on parantunut merkittävästi viime vuosina. Sen osuus Suomen energiankulutuksesta on runsaat 25 prosenttia sisältäen puun, turpeen ja kierrätyspolttoaineet (90TWh). Uusiutuvista energialähteistä bioenergia kattaa lähes 90 prosenttia. Kauppa- ja teollisuusministeriön raportin ”Bioenergian asema ja kehittämismahdollisuudet energiataloudessa” mukaan bioenergian käyttö on Suomessa kasvanut vuodesta 1980 64 prosenttia, ja vuonna 1996 bioenergiaa käytettiin lähes seitsemän miljoonaa öljytonnia. Mahdollisuudet edelleen lisätä bioenergian käyttöä ovat hyvät, mutta keskeinen ongelma on kilpailukyky. Kilpailukyky on merkittäviä

lisävaroja edustavien metsäpolttoaineiden kohdalla oleellisesti parantunut teknologian tutkimus- ja kehitystyön tuloksena. Kehityspotentiaali on edelleen olemassa, ja systemaattisella teknologisella kehitystyöllä ja demonstroinnilla kilpailukykyä voidaan parantaa. (Asplund 2002.)

Tutkimus- ja kehitystyön tavoitteena on tunnistaa ja kehittää teknologioita, jotka mahdollistavat taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristön kannalta elinvoimaisten bioenergiayksikköjen perustamisen ja ylläpitämisen energijärjestelmässä. Tammikuussa 1995 Tekes otti vastuun energiateknologian tutkimuksesta ja kehittämistoimista, joista aikaisemmin vastasi kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiateknologian tutkimusohjelmat jakautuvat noin kahteensataan projektiin. Bioenergiateknologioiden kehittämisessä on syntynyt erilaisia valmiita ratkaisuja sekä kotimaan markkinoille että vientiin. (Renewable energy sources in Finland, 1998.)

Bioenergian käytön tavoite voidaan perustellusti pitää entisellään. Suomen hallitus aloitti bioenergian edistämishjelman huhtikuussa 1994 ja ohjelman tavoitteena oli lisätä bioenergian käyttöä vähintään neljänneksellä seuraavien kymmenen vuoden aikana. Uusi hallituksen energiastrategia hyväksyttiin vuonna 1997. Hallitus keskittyi erityisesti bioenergian käytön tukemiseen. Puun käyttöä lisätään merkittävästi nykyiseltä tasolta vuoteen 2025 mennessä, mikä tarkoittaa, että puun kilpailukyky muihin polttoaineisiin nähden paranee huomattavasti. (Energy Technology Programmes 1998, 24.) Nykyisen bioenergian edistämishjelman tavoite on lisätä bioenergian käyttöä 25 prosenttia vuoteen 2005 mennessä verrattuna vuoden 1992 tilanteeseen. Tämä vastaa noin 1,5 miljoonaa öljytonnia. (Asplund 2002.)

Bioenergian käyttöä on Suomessa pyritty edistämään energihuollon varmuuden, turvallisuuden ja riippumattomuuden, kotimaisten resurssien hyväksikäytön sekä hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen päämäärien vuoksi. Bioenergiaan perustuva energiantuotanto on varmaa ja turvallista, koska bioenergiaresurssit ovat kotimaisia ja niitä on käytettävissä lähes kaikkialla maassamme. Bioenergian käyttö on paikallista taloudellista perustuotantoa, jolloin poliittiset, sotilaalliset tai energiamarkkinoiden kriisit eivät uhkaa bioenergian saatavuutta. (Tamminen & Nousiainen 1997, 13.)

Kioton vuoden 1997 ilmastokokouksen pöytäkirja velvoittaa Euroopan unionin vähentämään kasviuonekaasujen kokonaispäästöjä 8 prosenttia vuoden 1990 tasolta. Tavoitekausi, jolloin päästöjen vähennys on saavutettava, on vuodet 2008-2012, joiden päästökeskiarvoa verrataan vuoden 1990 tasoon. Suomen maakohtaisena veloitteena on päästöjen palauttaminen vuoden 1990 tasolle. Päästöt ylitetään nyt neljällä prosentilla ja supistamistehtävä on vaativa, koska energiankulutus on kasvussa. (Hakkila ym. 2001, 8.) Bioenergian kehittämiseen vaikuttaa myös päästökaupan alkaminen. Päästökauppa tarkoittaa mahdollisuutta käydä kauppaa päästöoikeuksilla, jolloin teollisuusmaa ostaa toiselta päästokiintiönsä alittavalta teollisuusmaalta päästöoikeuksia. Päästöoikeuksille syntyy vähitellen maailmanmarkkinahinta, joka vastaa kullakin hetkellä teollisuusmaiden käytössä olevien päästöjen vähentämiskäytösten kustannustasoa. Keskeisiä neuvottelukysymyksiä ovat olleet yritysten osallistuminen päästökauppaan, vastuun jakautuminen ylimyyntitapauksessa myyjän ja ostajan kesken sekä kelpoisuusehtojen määrittäminen sille, milloin sopimuspuoli on oikeutettu osallistumaan päästökauppaan. (Ilmansuojelu ja ilmasto 2002.)

Energiamarkkinoiden vapautuminen on aiheuttanut vahvan muutostrendin energiamarkkinoilla. Erityisesti ilmastonmuutoksen torjunta on luonut pitkälle tulevaisuuteen ulottuvaa tarvetta uudistaa energiatuotannon rakenteita vähemmän ilmastopäästöjä aiheuttavaan ja energiatehokkaampaan suuntaan. Tämä luo uusia mahdollisuuksia energiateknologian osaklusterille⁶. Meneillään olevan kehityksen seurauksena ratkaisujen optimit siirtyvät kestäväen kehityksen suuntaan eli vähemmän päästöjä aiheuttavaan ja vähemmän resursseja vaativaan suuntaan. Samaa kehitystä edustavat ympäristöperusteiset polttoainevalinnat ja uusiutuvat energialähteet. (Äijälä 2001.)

Kauppa- ja teollisuusministeriön energiainvestoinnit kohdistuvat energialiiketoimintasektoriin ja pyrkivät investointeja laukaisemalla toteuttamaan kansallista energia-, ympäristö- sekä ilmastonmuutospolitiikkaa. Tekes on puolestaan kohdistanut panostustaan erityisesti energiateknologiaklusteriin. Tämä rahoitus on vaikuttanut erityisesti alan teollisuuden pysymiseen Suomessa vahvistamalla

⁶ Energiateknologian osaklusteri kattaa energian tuotannon ja jakelun sekä koneita, laitteita ja järjestelmiä tuottavan teollisuuden ja konsultoinnin (Äijälä 2001).

suomalaista osaamista ja innovaatioympäristöä. Erityistä painoa on kohdistettu sovelluksiin, jotka vastaavat ilmastonmuutoksen torjunnan haasteisiin kotimarkkinoilla ja samalla hyötyvät ilmastonmuutoksen torjunnan markkinamahdollisuuksista. (Äijälä 2001.) Kaikkiaan bioenergian käyttöä on Suomessa edistetty bioenergian investointituella (investointiavustukset ja investointien korkotuki), bioenergian tutkimus- ja kehitystyön määrärahoilla sekä bioenergian käytön tuella ja muilla tukimuodoilla (bioenergian käytön vero-ohjaus, suora tuki sekä muut tuen muodot). (Tamminen & Nousiainen 1997, 17-18.)

Biomassan käyttö energiatuotannossa kasvaa maailmanlaajuisesti. Suomen kannalta EU:n kasvavat bioenergiamarkkinat ovat merkittävä liiketoimintamahdollisuus. Euroopan alueen bioenergiamarkkinoiden arvioidaan olevan vuonna 2010 vajaat kaksi miljardia euroa vuodessa. Suomessa on osana puun tehokasta käyttöä kehitetty bioenergian hyödyntämiseksi maailmanluokan teknologiaa. Useilla eri biomassan käsittelyn osa-alueilla on mahdollisia menestyviä vientituotteita. Päätuotteiksi suuren mittakaavan tuotannossa voidaan nostaa soodakattilat, leijukattilat, kaasuttimet, pyrolyysikuivurit, polttoaineen tuotanto ja käsittely, generaattorit ja muuntajat, kaukolämpölaitteistot ja suunnittelupalvelut. Bioenergian pienkäytössä viedään kattiloita, tulisijoja ja puun pientuotantoon liittyviä tuotteita. (Wilkman 2001, 8.)

Suomalainen suuren kokoluokan kattilatekniikka on ollut yksi merkittävimmistä energiateknologian vientiartikkeleista. Energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentäminen lisää erityisesti biopolttoaineilla toimivien kattilaratkaisujen kysyntää maailmanmarkkinoilla. Samoin jo lähellä kaupallistamista olevat korkean hyötysuhteen omaavat ja tehokkaasti sähköä ja lämpöä tuottavat paineistettuun kaasutukseen perustuvat laitoskonseptit saavuttavat lisää markkinoita. Suomalainen osaaminen näillä osa-alueilla on ollut maailman huippua. Kattilatekniikoiden lisäksi myös metsähakkeen tuotantoketjut ja kiinteistöjen lämmityslaitteet muodostavat suuren vientipotentiaalin suomalaiselle bioenergiaosaamiselle. Biokaasun käyttö energianlähteenä omaa suuren potentiaalin nimenomaan maatalouden yhteydessä. EU:n valkoinen kirja suosittaa biokaasuteknologian kymmenkertaistamista. Samoin kehitysmaissa nimenomaan biokaasun talteenotolla voidaan osaltaan vastata maaseudun energiatarpeen tyydyttämiseen. (Wilkman 2001, 8-9.)

5. Näkökulmia alueelliseen yhteistyöhön bioenergia-alalla

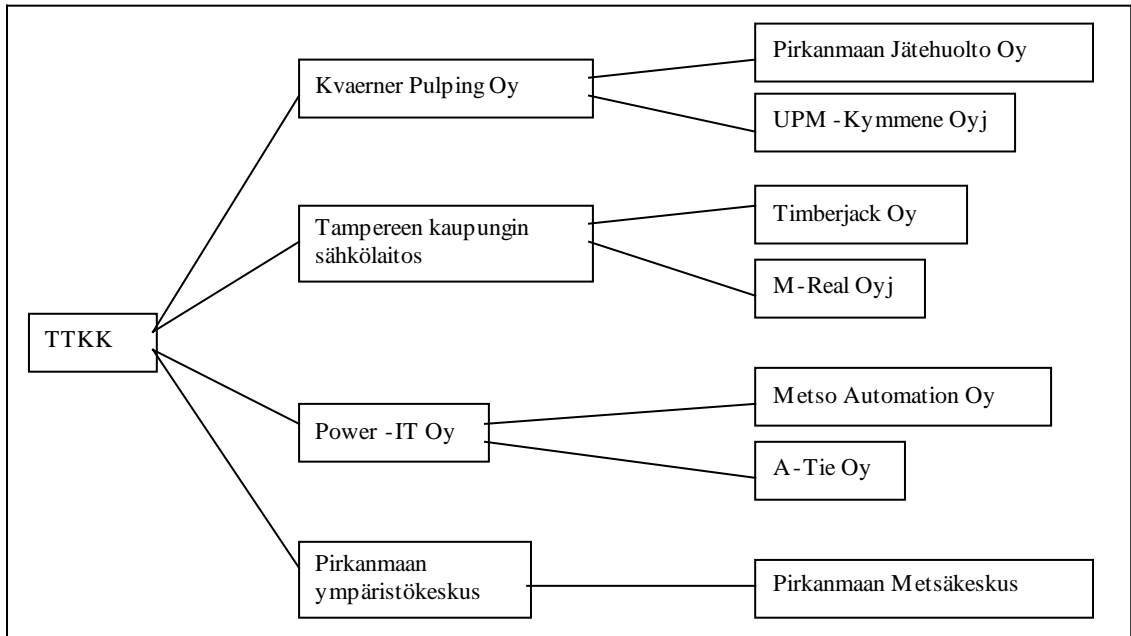
5.1 Aineistonkeruussa käytetyt menetelmät ja haastatteluaineisto

Päätin kerätä empiirisen aineiston teemahaastatteluin. Laadullisen menetelmän mahdollistava teemahaastattelu soveltui mielestäni parhaiten käsittelemääni tutkimusongelmaan, koska kyseessä oli vähän kartoitettu ja vähän tutkittu alue ja uskoin tutkimuksen aiheen tuottavan vastauksia monitahoisesti ja moniin suuntiin. Käytin haastateltavien valinnassa ns. lumipallometodia, joka nähdäkseni soveltui hyvin bioenergia-alan toimijakentän kartoittamiseen ja samalla myös alan yhteistyön puutteiden ja mahdollisuuksien selvittämiseen. Lumipallometodissa valitaan ensin yksi haastateltava, jolta tiedustellaan seuraavia haastattelun kohteita. Näin ollen jokainen haastateltava ehdottaa yhtä tai useampaa uutta haastateltavaa. Tämä jatkuu, kunnes uusilla haastatteluilla ei enää saavuteta merkittävää uutta tietoa.

Gradutyössäni ensimmäinen haastateltava oli professori Risto Raiko TTKK:lta. Hän oli TTKK:n ns. puolueettomana edustajana ja energia- ja prosessitekniikan laitoksen professorina nähdäkseni hyvä aloituskohde. Lisäksi Raiko oli mukana järjestämässä 5.12.2001 pidettyä bioenergiaseminaaria. Haastateltavien valikoitumisprosessia eli lumipallon pyörimistä havainnoillistaa kuva 2. Kaiken kaikkiaan haastattelin 13 henkilöä, joista kahta haastattelin samassa yrityksessä samalla kertaa, jolloin haastatteluja oli yhteensä 12. Lopetin aineistonkeruun, kun samat näkökulmat alkoivat toistua, jolloin uudet haastattelut todennäköisesti eivät enää olisi tuoneet merkittävää lisäarvoa aineistoon. Myös haastatteluissa esille tulleet toimijat alkoivat toistua useaan otteeseen.

Haastattelut olivat teemoitettuja haastatteluja, ja sovelsin samankaltaista temaarunkoa (ks. liite 1) eri haastatteluihin. Varsinaisissa haastatteluissa alateemoja oli enemmän, mutta pääaihealueet ovat esillä liitteessä (emt.). Näin sain koottua kokonaisuuden kannalta mielekkäitä tietoja, joita oli mahdollista luokitella ja vertailla ja toisaalta vetää tietoja yhteen. Suurin osa haastatteluista kohdistui yrityksiin, mutta myös korkeakoulu, ympäristö- sekä metsäkeskus olivat mukana edustamassa muita tahoja. Haastateltavista tahoista olen kertonut lyhyesti liitteessä 2. Suurin osa haastattelijien kohteiksi

valikoituneista oli ollut mukana myös TTKK:n järjestämässä bioenergiaseminaarissa 5.12.2001.



Kuva 2. Teemahaastattelujen kohteet ja lumipallon eteneminen.

Nauhoitin kaikki haastattelut ja yhteensä nauhoitettua aineistoa kertyi noin 12 tuntia 45 minuuttia. Lyhin haastattelu kesti puoli tuntia ja pisin puolitoista tuntia. Purettuani nauhat tekstiksi haastatteluaineistoa kertyi 50 sivua. Teemoittelin ja toin esille tämän aineiston luokittelemalla tulokset tutkimuskysymysten mukaan siten, että yksittäiset haastateltavat eivät ole tunnistettavissa tuloksista.

Seuraavassa aluvussa käsittelen niitä tekijöitä, jotka synnyttävät tarvetta yhteistyön muodostamiselle. Toiseksi tarkastelen erilaisia mahdollisuuksia yhteistyön toteuttamiseksi ja kolmanneksi bioenergia-alalla vaikuttavia tahoja. Tämän jälkeen esittelen prosessia edistäviä ja estäviä tekijöitä ja viimeisessä osiossa haastateltavien tekemät visiot 10 vuoden päähän koskien bioenergia-alan yhteistyötä. Yritysten ja muiden tahojen näkemyksissä ei ollut merkittäviä eroja, joten en luokitellut haastatteluaineistoa haastateltavien näkemysten vaan teemojen mukaan. Eri toimijoilta saatu aineisto sulautui yllättävän yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, jolloin en katsonut aiheelliseksi tuoda esiin eri toimijoita aineiston analyysivaiheessa. Luvussa viisi äänessä ovat siis kaikki haastateltavat, ja aineisto on koottu empiirisen kertoman mukaan

teemoitelluksi kokonaisuudeksi. Luvussa kuusi peilaan haastatteluaineiston tuloksia työn taustaan synteessin ja omien päätelmien avulla.

5.2 Bioenergia-alan alueellisen yhteistyön mahdollisuudet

5.2.1 Yhteistyön muodostaminen lähtee todellisesta tarpeesta

Tampereen seudun bioenergiaosaamisella on pitkät perinteet. Metsäteollisuus on ollut lähes sata vuotta merkittävä puunpolttaja, ja siltä pohjalta alueella on syntynyt huomattavaa osaamista puun ja erilaisten puupolttoaineiden polttoon liittyen. Esimerkiksi leijupolttotekniikka on alun perin kehitetty metsäteollisuuden tarpeisiin, ja se on tällä haavaa johtava biopolttotekniikka teollisessa mittakaavassa. Paikallisessa teollisuudessa suuret alan yritykset ovat keskeisessä asemassa. Tampereella perinteisen osaamisen rinnalle on syntynyt myös uutta IT-osaamista, ja lisäksi alueella on pienen mittakaavan kattilavalmistajia sekä metsäkonevalmistajia. Kokemus on Tampereen seudun bioenergiaosaamisen keskeinen etu erityisesti metsäteollisuusperinteen pohjalta. Maailmanlaajuisesti toimiva metsäteollisuus voisi toimia markkinoinnissa myös tienavaajana. Tällöin myymällä omaa tekniikkaa suomalaisomisteisiin tehtaisiin saataisiin muodostettua pilottiprojekteja eri maihin, kokemuksia paikallisista oloista sekä samalla lisää tieteellistä referenssiä.

Bioenergiamarkkinat ovat Euroopan ja maailman mittakaavassa vielä sen verran pienet, että maailman suurimmat esimerkiksi hiilikäyttöisiä höyrykattiloita tuottavat kattilavalmistajat eivät lähde kyseisille markkinoille. Tämä merkitsee sitä, että Tampereen seudulla on tilaisuus nousta merkittäväksi bioenergia-alan markkinoijaksi. Koska Tampere on monessakin suhteessa vahva keskittymä, alueella on hyvät mahdollisuudet suunnitella isoa yhteistyöprojektia, jossa eri tahot olisivat mukana. Tällöin alueella olisi mahdollista saada mittavia tuloksia bioenergiaosaamisesta. Bioenergiamarkkinat ovat siis syntymässä, jolloin Tampereen seudun kannalta keskeinen kysymys on, kuinka suuri osuus markkinoista päätyy alueelle. Tärkeää on ymmärtää, että Tampereen seudun alueellisessa bioenergiayhteistyössä ei olisi kysymys ainoastaan Suomen energiamarkkinoista vaan mitä merkittävimmin myös vientimahdollisuuksien parantamisesta.

Bioenergiaan liittyy myös kiintiökauppa. Tampereen seudulla voisi tulevaisuudessa olla valmiiksi ylimääräisiä EU-tavoitteet ylittäviä bioenergiakiintiöitä, jolloin kiintiöiden myyminen olisi mahdollista. Bioenergian käyttöä tullaan EU:ssa todennäköisesti lisäämään 10 seuraavan vuoden aikana kolminkertaiseksi. Tällaisessa murrostilanteessa biopolttoaineiden, bioenergian käytön ja bioenergiaosaamisen arvo voi muodostua suureksi, ja tiiviimpi bioenergia-alan yhteistyö voisi synnyttää valmista, kehittyntä tekniikkaa maailmanmarkkinoille myytäväksi.

Bioenergia-alan yhteistyö Tampereen seudulla palvelisi eri tahoja ja parantaisi alueen ja toimialan kilpailukykyä. Vahva parhaan osaamisen verkottuminen sekä Tampereen seudulla, kansallisesti että kansainvälisesti mahdollistaisi tärkeiden yhteistyötahojen löytymisen. Toimiva yhteistyöverkosto voisi tuottaa jopa parhaan ratkaisun bioenergian käyttöön maailmassa. Tampereen seudun bioenergiaosaaminen voisi hankkia itselleen näkyvyyttä esimerkiksi internetsivujen ja kansainvälisten konferenssien muodossa, jolloin osaamisesta voisi muodostua eräänlainen brändi. Tällöin yritykset saavuttaisivat sellaista synergiaetua, että maailman mittakaavassakin yritykset tunnustettaisiin johtaviksi osajiksi omalla alueellaan. Silloin mukana oleville osapuolille olisi hyödyksi, että kaikki osa-alueet kattilavalmistuksesta automaatio- ja informaatiojärjestelmiin, ilmansuojelulaitteisiin sekä polttoaineen hankintaan ovat kunnossa. Lisäksi yhteistyön myötä yhteensopivien komponenttien valmistaminen samalla alueella kasvattaisi niiden markkina-arvoa. Tällä hetkellä energia-alan yritykset ovat myös ulkoistamassa erilaisia osatoimintoja, mikä tukee yhteistyön kehittymistä. Sähkömarkkinoiden vapauduttua syyskuussa 1998 yrityksille tuli paljon vaatimuksia esimerkiksi tasehallinnasta taseselvityksiin, kunnossapitoon ja toimitusten hallintaan. Nykyisin tuotantosuunnittelu voidaan antaa ulkopuolisen tahon tehtäväksi, jolloin on mahdollista käyttää parasta saatavilla olevaa asiantuntemusta. Tiettyjen toimintojen ulkoistaminen muille yrityksille vapauttaa yrityksen omia resursseja keskittyä olennaiseen.

Bioenergiatuotteiden ympärillä on tärkeänä osana erilaisia automaatiojärjestelmiä. Bioenergian käytön tulee olla yhtä kilpailukykyistä ja vaivatonta kuin öljyn ja maakaasun käyttö, jolloin bioenergiailaitokset on rakennettava siten, että niitä voidaan hoitaa kauko-ohjauksella. Informaatiotekniikkaa on osaltaan myös kunnonvalvonta,

jossa laitosten kuntoa voidaan seurata kauempaakin sillä tavalla, että käytännössä laite korjataan jo ennen vioittumistaan. Bioenergiailaitukseen voidaan rakentaa monenlaisia perinteistä tekniikkaa parempia säätöjärjestelmiä ja erilaiset tiedonkeruut prosesseista voidaan toteuttaa toimivalla tavalla. Bioenergian tuotantoketju kattaa myös monenlaista logistiikkaa, jolle IT-osaamisella olisi paljonkin annettavaa. Koko bioenergian elinkaaren kuluessa on paljon tiedonhallintaa ja -siirtoa vaativaa työtä.

Tampereen teknillisen korkeakoulun rooli on vahva automaatio- ja informaatiojärjestelmien kehittämisessä. Tampereen seudulle on kertynyt muun muassa energiasovelluksia kehittäviä IT-yrityksiä. Monet muut biopolttolaitteiden valmistajat maailmalla eivät vielä ole tätä resurssia havainneet, jolloin linkki Nokian ja IT-alan osaamiseen voisi Tampereen seudun bioenergiaosaamisessa olla vahva. IT-osaamisen hyödyntämiseen tarvitaan monenlaisia yrityksiä kattava verkostoympäristö, jolloin eri yritykset voisivat erikoistua omiin erikoisalueisiinsa. IT-puolta ei tulisi kuitenkaan liikaa nostaa muun osaamisen yläpuolelle, sillä IT-osaaminen kehittyy Tampereen seudulla joka tapauksessa. Panoksia kannattaa yhteistyössä suunnata monille eri osa-alueille, kuten materiaalitekniikkaan sähköntuotannon hyötysuhteen parantamiseksi, millä on tärkeä rooli bioenergian käytön kehittämisessä.

Bioenergiaklusteri muodostuu monesta eri osa-alueesta perinteisestä energialaitteita valmistavasta teollisuudesta IT-alaan. Toimivaan energialaitetoimitukseen vaaditaan kunnan automaatiojärjestelmä, turvallisuus- ja informaatiojärjestelmä sekä instrumentointi. Nämä osa-alueet ovat Tampereen seudulla hallinnassa esimerkiksi metsäteollisuuden prosessi- ja voimalaitosautomaatio-osaamisen muodossa. Moniosaajien toimialueella on ymmärrettävä kokonaisuutta, jotta kukin voi hoitaa oman osuutensa tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Esimerkiksi metsäpään ja voimalaitostekniikan integroiminen on tärkeää. Yhteistyötä voitaisiinkin pitää yhdenlaisena innovaatioprosessina.

Keskeisimpiä tekijöitä bioenergiatuotannon lisäämisessä ovat EU:n uudet bioenergian lisäämiseen tähtäävät direktiivit sekä niiden taustalla oleva Kioton ilmastopöytäkirja. Bioenergia edustaa lähienergiaa, parantaa kriisivalmiutta ja omavaraisuutta ja sen työllistävyys on perinteisiä energialähteitä suurempaa. Ilmansuojelumääräykset vaativat monenlaista raportointia, ja erilaisten ohjelmien avulla tietoa on mahdollista kerätä ja

lähettää viranomaisille. Järjestelmät ovat tulevaisuudessa todennäköisesti huomattavasti nykyistä avoimempia, jolloin ympäristötietoisuus muodostuu vahvemaksi markkinointikeinoksi. Tulevaisuudessa voimalaitosten päästömäärät ja erilaiset trendit voivat olla nähtävissä internetissä. Laiteinvestointeja tehtäessä on tärkeää suunnitella ja rakentaa ympäristön, lainsäädännön ja lupien ehdoilla. Yhtä tärkeää on huolehtia siitä, että kaikki normit alitetaan tuotannon aikana ja pyritään parantamaan laitoksen toimintaa koko sen elinkaaren ajalla ympäristökuormituksen minimoimiseksi. Koko yhteistyöjärjestelmän on toimittava kestävä kehityksen ehdoilla, ja ympäristökriteerit on muistettava koko tuotantoketjun kehittämisessä.

Yksi bioenergia-alan alueelliselle yhteistyölle tarvetta synnyttävä tekijä on osaamisen ja tiedon kerryttäminen. Yhteistyön myötä eri yritykset voisivat tarjota omaa osaamistaan ja asiakkaat käyttökokemuksiaan tutkimus- ja kehittämistyön ohella. Voimavarojen yhdistäminen kokemuksia vaihtamalla olisi positiivista alueellisen osaamisen kannalta ja alueellisessa yhteistyössä ihmiset ovat myös lähekkäin. Katto-organisaatio voisi mahdollistaa verkostoitumisen tehokkaammin, jolloin eri yritykset ja kontaktihenkilöt olisivat kaikkien osapuolten tiedossa. Tutkimustiedon lisäksi yhteistyöllä olisi mahdollista saavuttaa myös merkittävää markkinointitietoa ja tuotekehitysetuja.

Tähän mennessä bioenergia-alan yhteistyö on ollut hajanaista ja pätkissä kulkevaa. Pitkäjänteisempi, koordinoitu yhteistyö vastaisi yritysten tarpeita paremmin. Yritysten kesken voi löytyä mielenkiintoisia ja hyödyllisiä keskustelunaiheita, sillä monet bioenergia-alan yritykset vaikuttavat epäsuorasti toisiinsa. Muuttuvan maailman seuraaminen auttaa ymmärtämään eri osapuolia ja asiakkaita, ja myös reunaehtojes jatkuva seuraaminen helpottaa toimintaa. Reuna-alueiden tuotekehityssuunnitelmia on helpompi tehdä yhteistyössä toisten kanssa, ja asiakkaillakin saattaa olla ajatuksia tai tietoa eri toimijoiden vaikeuksista tai puutteista.

Jätteen hyötykäytön kehittäminen on olennainen osa bioenergiaosaamista, sillä vuoden 2010 jälkeen kaatopaikoille ei saa viedä mitään polttokelpoista jätettä. Kysymyksessä on koko maailman ja Euroopan jäteongelma, mikä luo laitevalmistajille intressejä myydä omaa osaamistaan maailmalle. Suomessa on valmisteilla valtakunnallinen jättesuunnitelma, jonka pohjalta jätteelle syntyy 70 prosentin hyötykäyttötavoite. Pelkällä kierrätysasteen tehostamisella ilman jätteen energiahyötykäyttöä ei vaadittuun

tavoitteeseen päästä. Jätteen energiahyötykäytön kohdalla monipolton hallitseminen on tärkeä tekijä, jolloin jäte-energialla olisi mahdollista korvata hiiltä polttokattiloissa. Lisäksi suuri osa käyttämättömästä bioenergiapotentialista on maaseudulla, joten lisääntyvän raaka-aineen hyödyntämisen avulla myös maaseudun elinkeinoja olisi mahdollista kehittää. Bioenergia-alalla suuria kasvumahdollisuuksia on myös pienen mittakaavan tuotannossa, jota on vielä suhteellisen vähän. Bioenergia pitäisi viedä samoihin käyttökohteisiin, joissa nykyään käytetään kevyttä polttoöljyä, kuten maaseudun ja kaupunkien omakotitaloihin.

5.2.2 Yhteistyön toteuttamisen aloittaminen

Tampereen teknillisen korkeakoulun puolella yhteistyön lähtökohta on, että instanssi tekee jo valmiiksi monen bioenergia-alan yrityksen kanssa erimuotoista yhteistyötä. Kokemuksen myötä sivummalta on helpompi nähdä, miten yhteistyötä kannattaisi kehittää ja keiden kannattaisi olla enemmän tekemisissä keskenään. Yhteistyö lähtee siis luonnollisesti liikkeelle paikallisesta yritysten ja TTKK:n asiantuntemuksesta. Reaalimaailma elää kuitenkin kilpailutaloudessa, jolloin kysymyksessä ei viime kädessä voi olla ainoastaan Tampereen seudun yhteistyö. Tampereen seudun rooli yhteistyön muodostamisessa ja yritysten ytimenä on keskeinen, mutta vastaisuudessa mukaan otettaisiin myös muita suomalaisia yrityksiä. Vapailla markkinoilla toimivia yrityksiä ei voi väkisin sitoa toimimaan yhdessä. Siksi alueellisen yhteistyön on tarjottava osallisille merkittävää hyötyä. Esimerkiksi kattilatoimittaja ja säätöjärjestelmätoimittaja voisivat yhteistyöhankkeen puitteissa ymmärtää laitteen toimintaa syvällisemmin ja mahdollisesti esittää jopa toivomuksia toisilleen.

TTKK:ssa pidetyn bioenergiaseminaarin järjestely oli yksi alku bioenergiayhteistyön viriämiselle. Muutaman aktiivisen henkilön työryhmä on toiminut parisen vuotta, ja seminaaria suunniteltiin kyseisessä työryhmässä. Tavoitteena on edistää bioenergia-alan toimintaa ja luoda yhteinen foorumi. Suuri merkitys on ollut EU:n direktiiviehdotuksella, joka ennakoi bioenergiamarkkinoiden kasvua. Bioenergiaseminaari oli eräänlainen kuulostelutilaisuus, ja varsinaisen yhteistyöinstituution organisointi on vielä auki. Yhteistyömahdollisuuksia selvitelleen työryhmän mukaan Tampereen seudulla on erittäin vahvaa bioenergiaosaamista ja

tilaisuuteen osallistuneet yritykset olivat seminaarin tuloksena kiinnostuneita yhteistyöstä. Tampereen seudulla on jo valmiiksi merkittäviä kansainvälisiä yrityksiä, kuten Kvaerner Pulping Oy, Metso Automation Oy ja Timberjack Oy. Yhteistyön avulla myös pienemmillä yrityksillä olisi mahdollisuus päästä mukaan kansainväliseen kauppaan. Bioenergiaseminaarin jälkeen yhteistyö päätettiin rajata laveammin koskemaan kestäviä energiaratkaisuja (ks. luku 5.2.6), jotta liian kapea raja ei kaventaisi mahdollisuuksia tulevaisuudessa. Bioenergialla on kuitenkin keskeisin osuus yhteistyössä.

Bioenergia-alan alueellisen yhteistyön synnyttämisessä tärkeää on muodostaa taustaorganisaatio, joka voisi avustaa esimerkiksi rahoituksen hakemisessa ja kokoamisessa, sillä suurissa ja kalliissa projekteissa raha on aina kynnykskysymys. Sateenvarjo-organisaation ja oman ohjelman puitteissa rahoitusta voitaisiin hakea tärkeimmältä rahoittajalta eli Tekesiltä itse, jolloin yhdessä voitaisiin kartoittaa mielenkiintoisia tutkimus- ja kehitysalueita, joista eri osapuolet hyötyisivät. Osapuolia on paljon, jolloin hanke on alussa työläs organisoida. Tarkoitus olisi aluksi tehdä esimerkiksi hanke-esittely, johon yrityksiä kutsuttaisiin mukaan. Yhteistyö lähtisi liikkeelle tutkimus- ja kehitystyön kautta kaupallistamiseen. Tätä toteutettaisiin erilaisin selvityksin ja hankkein sekä yhteisten konseptien ja tuotteiden synnyttämisellä. Lisäksi keskeinen asema olisi rahoituksen ja resurssien varmistamisella. Myyntiä ja markkinointia olisi mahdollista toteuttaa monin eri tavoin suunnitelmien mukaan. Bioenergiayritysten fyysinen läheisyys on erityisesti aluksi tärkeää yhteistyön aloittamiselle. Yhteinen katto-organisaatio myötävaikuttaisi yhteistyön kehittymistä ja myös Tampereen kaupungin rooli oman panoksensa tarjoana olisi tärkeä. Yhteistyöstä hyötyisivät paitsi alueelliset yritykset, myös paikallinen sähkölaitos.

Tavoitteena olisi muodostaa luotettava keskustelufoorumi verkottumisen aikaansaamiseksi. Toiminta olisi mahdollisesti paljolti hankkeiden rakentamista, jossa useat osapuolet yrittäisivät pureutua niihin ongelma-alueisiin, joiden selvittely palvelisi useaa yritystä. Riittävän näkyvyyden myötä yhteistyöstä voisi muodostua merkittävää synergiaetua. Erilaisia osapuolia olisivat esimerkiksi laitevalmistajat, automaatio- ja informaatiojärjestelmien sekä ilmansuojelulaitteiden toimittajat ja polttoaineen hankinnasta vastaavat tahot. Tavoitteena olisi siis synnyttää Tampereen seudulle koko bioenergiaketjun osaamisalue raaka-aineesta energiantuotantoon.

Yhteistyön tavoitteena on yhteinen brändi, jonka avulla Tampereen seutu voi profiloitua vahvaksi osaajaksi bioenergian ja kestävän kehityksen energiaratkaisujen saralla. Portaaliratkaisu olisi yksi työkalu yhteistyön koordinoimiseen ja julkisivun rakentamiseen. Yhteistyö ei siis käsittäisi ainoastaan teknologiayhteistyötä, vaan olennainen osa sitä olisi imagon luomista. Säännöllisten kansainvälisten konferenssien avulla Tampereen yritykset pääsisivät esittäytymään maailman bioenergia-asiantuntijoina, ja maailmalla syntyisi positiivinen mielikuva alueen osaamisesta. Internetsivustolla tai -portaalilla voisi olla oma roolinsa imagon ja kontaktien luomisessa. Verkon kautta osapuolet pääsisivät katselemaan, mitä kunakin ajankohtana on tekeillä. Portaalin keskeinen osa olisi asiantuntijaverkosto yhteystietoineen, ja siellä yritykset voisivat myös markkinoida tuotteitaan. Portaalin kolme päätoimintoa voisivat kattaa taustan ja asiantuntemuksen esittelemisen, yhteistyön olemuksen pelisääntöineen ja yhteistyötahoineen sekä yhteistyöhön osallistumispalvelun. Osallistumispalvelussa käyttäjäoikeuden omaava yritys pääsisi käsiksi standardeihin sekä määräyksiin ja voisi ottaa yhteyttä potentiaalisiin asiakkaisiin.

Aika on yhteistyön synnyttämässä keskeinen resurssi. Toiminta pitäisi saada hyvin organisoitua ja käynnistymään suhteellisen nopeasti sitouttamalla aktiiviset ihmiset yrityksistä mukaan. Ihmisten välisten kemioiden on tärkeää toimia ja tiimityöskentelykyky on keskeinen ominaisuus. Luottamus syntyy ajan myötä, kun osapuolet oppivat tuntemaan toisensa. Bioenergia-ala on vielä niin nuori, että yritykset eivät ole vielä löytäneet toisiaan parhaalla mahdollisella tavalla. Yhteistyöhankkeiden lisäämisessä ja tehostamisessa on siis alueellista potentiaalia.

5.2.3 Bioenergia-alan moninaiset tahot

Bioenergia-alan yhteistyöhön Tampereen seudulla liittyy yritysten lisäksi monenlaisia toimijoita. Ministeriötason toimijat vaikuttavat taustalla niin ympäristö-, kaupp- ja teollisuus kuin maa- ja metsätalousministeriössäkin. Pirkanmaan Ympäristökeskus on keskeisimpiä viranomaistahoja bioenergia-alalla lähinnä lupaviranomaisen muodossa. Siten esimerkiksi korkeakoulussa tiedetään hyvissä ajoin valmisteilla olevista ilmansuojelumääräysten muutoksista. TE-keskus vaikuttaa lähinnä bioenergiaraaka-

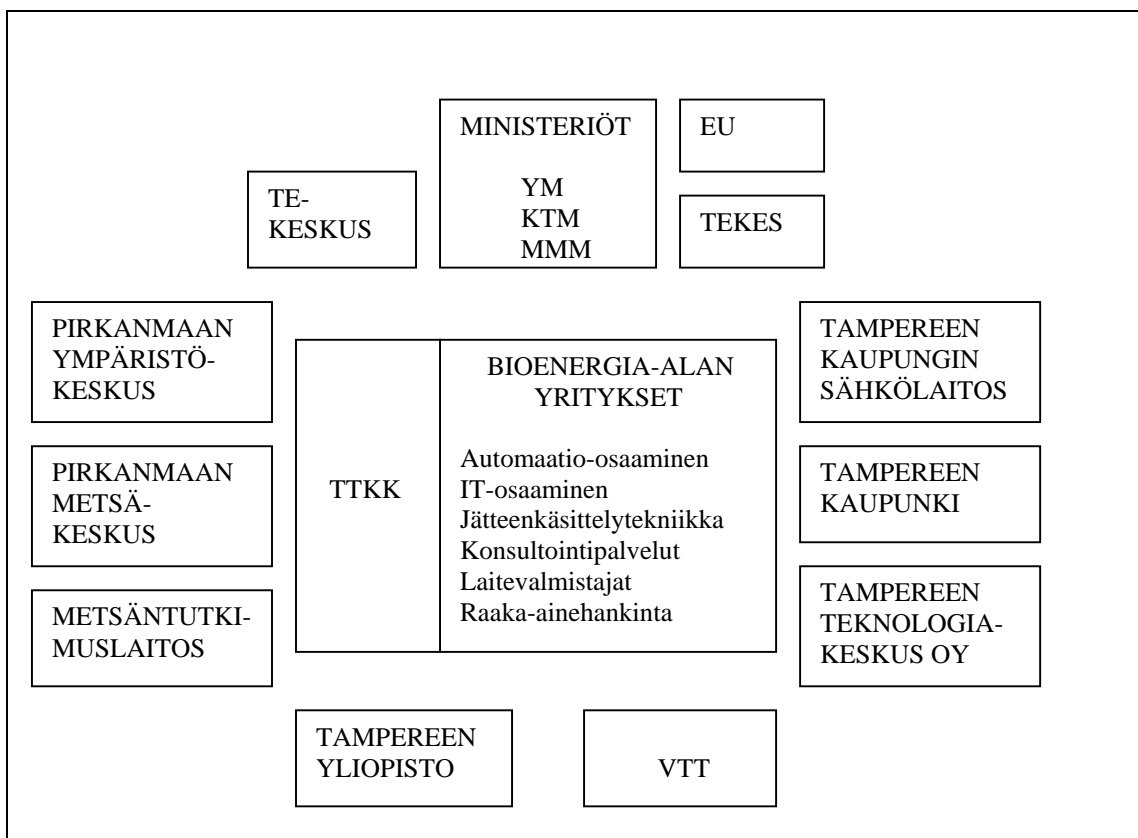
aineen hankintaan eli ns. bioenergian alkutuotantoon, mutta myös jalostukseen, kuljetukseen ja energian tuottamiseen. Pirkanmaan Metsäkeskuksella, Metsäntutkimuslaitoksella sekä metsänhoitoyhdistyksillä on kullakin oma roolinsa puuenergian osalta, jolloin esimerkiksi puun tuottajat, myyjät ja ostajat voisivat kohdata.

Tampereen sähkölaitos on bioenergian käyttäjä, joka hyötyisi yhteistyöstä ainakin välillisesti. Sähkölaitokselle kertyy kokemusta puupolttoaineen vastaanotosta, käsittelystä, siirtämisestä polttoon sekä mittauksista, mutta varsinaisesti sähkölaitoksen intressi yhteistyössä ei olisi oman osaamisen myyminen. Sähkölaitos pyrkii pitämään polttoainevalikoiman riittävän laajana hinta- ja saatavuusriskien vähentämiseksi. Yrityksistä hiljaisen osallistujan esimerkkinä toimii M-Real, joka on kiinnostunut lähinnä polttoaineen saatavuudesta. Pirkanmaan Jätehuolto Oy voisi olla mukana kehittämässä jätteen energiahyötykäyttöä. Myös palvelujen tuottaminen esimerkiksi tietojärjestelmien ja ympäristökonsultointipalvelujen muodossa olisi tärkeä osa yhteistyötä. Ympäristöjohtamisen ja -viestinnän integrointi hankkeeseen toisi sille lisää ympäristöarvoa.

Bioenergia-alan yhteistyö kaikkineen vaatii suurimpien toimijoiden muodostaman johtoryhmän, minkä lisäksi yhteistyön neutraalina, koordinoivana tahona toimivalta TTKK:lta tarvittaisiin aktiivinen henkilö yhteistyön vetäjäksi. Korkeakoulu olisi luonteva syntypaikka foorumille, koska yritysvetoinen foorumi saattaisi herättää epäilyksiä. Korkeakoulu pyrkii myös toimimaan siten, ettei kaikesta tutkimus- ja kehitystyöstä tarvitse seurata välitöntä hyötyä, vaan taustoja on mahdollista selvittää ja kartoituksia tehdä. Pidemmällä aikavälillä sen varassa voidaan suunnata toimenpiteitä oikein Tampereen teknillisen korkeakoulun monipuolisen osaamisen hyödyntämiseksi. TTKK:n ohella tärkeä toimija yhteistyössä olisi Tampereen Teknologiateollisuus Oy, ja myös Valtion Teknillisellä Tutkimuskeskuksella olisi oma roolinsa. Tampereen yliopiston tehtävä voisi olla esimerkiksi EU:n energiapolitiikan selvittäminen ja seuraaminen, sillä tuotekehittelyn on orientoitettava voimakkaasti tulevaisuuteen. Lisäksi mukana olisi suurempia rahoittajatahoja kuten Tekes ja EU.

Tutkimuslaitosten, yritysten, rahoittajien ja muiden tahojen yhteistyö alkaa ruokkia itseään siinä vaiheessa, kun kriittinen massa on muodostunut alueelle. Alueellinen bioenergiayhteistyötä koordinoiva organisaatio helpottaisi kriittisen massan muodostumista. Kansainvälisessä ja kansallisessa yhteistyössä viranomaisten kanssa EU- ja ministeriötasoilla saa jo muutamaa vuotta aikaisemmin käsityksen siitä, mihin bioenergia-ala on menossa. Tämä helpottaa merkittäväällä tavalla päätöksentekoa. Lainsäädäntöön ja säännöksiin on mahdollista vaikuttaa, mutta se vaatii lujaa työtä ja uskoa omaan asiaan. Tällaisessakin toiminnassa bioenergia-alan alueellisella kattoorganisaatiolla voisi olla hyvin merkittäviä mahdollisuuksia.

Poliittinen päätöksenteko on muuan tärkeä vaikuttava tekijä bioenergia-alan yhteistyössä. Tulevaisuudessa päästöjen alittaminen kannattaa vielä senkin jälkeen, kun pakollinen normi on alitettu, jolloin PR-arvo kasvaa. Poliitikko voi vaikuttaa myös bioenergiälähteiden jakautumiseen, jos esimerkiksi maatalouspolitiikassa aletaan tukea öljykasvien viljelyä biomassaksi. Bioenergian edistämiseen ylipäätään tarvitaan yhteiskunnan toimia. Toimet eivät ole kuitenkaan parhaimmillaan subventioiden muodossa, vaan eniten tulisi panostaa tutkimus- ja kehitystyöhön. Subventiot kiristävät myös asenneilmapiiriä energiamarkkinoilla. Kun perusasiat infrastruktuurista teknologioihin saadaan kuntoon, markkinasääntely hoitaa loput. Tulevaisuudessa sertifikaattikaupalla voi olla suuri merkitys bioenergian lisäämisessä. Elinkeinopolitiikan kohdentamisella olisi mahdollista kehittää maaseudun bioenergiatuotantoa lisäämällä puuaineksen ja energiakasvien käyttöä. Samoin suuret kotieläinyksiköt kuten broilerkasvattamot ovat merkittäviä bioenergiaraaka-aineen lähteitä. Bioenergian edistämiseksi erityisesti poliittisen tahdon on vahvistuttava, jotta pelkkien puheiden sijaan pureudutaan käytäntöön. Bioenergia on ankarassa murroksessa oleva kiinnostava polttoaine, johon kohdistetaan erilaisia toiveita, säännöksiä, odotuksia ja vaatimuksia.



Kuva 3. Suunnitteilla olevan bioenergiayhteistyön tahoja

Bioenergia-alan erilaiset tahot ovat nykyisellään melko hajanaisia, vaikka kontakteja yritysten ja eri tahojen välillä jonkin verran onkin. Jo olemassa olevista kontakteista olisi mahdollista saada voimavaroja uudelleenlaiseen tiiviimpään yhteistyöhön, joka toimisi alueellisen katto-organisaation alaisuudessa. Haastatteluissa esille tulleet tahot ovat kuvassa 3, joka ei suinkaan pyri olemaan tyhjentävä esitys eri osapuolista. Verkosto on avoin ja alati muuttuva kokonaisuus, jossa vanhoilla ja uusilla toimijoilla on erilainen rooli eri aikoina. Kuva kuitenkin kertoo TTKK:n ja yritysten asemasta yhteistyön ytimessä samalla, kun monet muut tahot vaikuttavat mukana.

5.2.4 Haasteisiin vastaamalla kohti tavoitetilaa

Suunnitteilla olevaan bioenergiayhteistyöhön liittyy monenlaisia prosessia edistäviä ja vaikeuttavia tekijöitä. Ensinnäkin toimiakseen yhteistyön on oltava perustaltaan vapaaehtoista, eikä se saa olla alueellisista lähtökohdistaan huolimatta liian sulkeutunutta. Yritykset eivät voi sitoutua siihen, että ne käyttäisivät ainoastaan

Tampereen seudun toimittajia ja palveluja, koska tällöin hintataso saattaisi nousta. Kilpailevilla yrityksillä on omia sidosryhmiä, joiden kanssa on tehty mahdollisesti jo pitkään yhteistyötä Tampereen seudun ulkopuolella. Hankkeiden valmisteluvaiheessa yritysten tarpeita ja toiveita on kuunneltava tarkkaan. Yhteistyön on oltava vapaaehtoista siten, että Tampereen seudun yritykset voivat käyttää myös muita laitetoimittajia tiettyjen osakomponenttien toimittajina, jotta kilpailu säilyy. Yritysten tavoite on usein kansainvälistyminen, jolloin alueellisen yhteistyön avulla voidaan saada kontakteja ulkomaille ja yhteiset ratkaisut tulisivat mahdollisiksi. Yritysten on ennen kaikkea nähtävä tarpeeksi saavutettavissa olevia taloudellisia hyötyjä yhteistyöstä. Tässä painottuu aluksi erityisesti suuren mittakaavan yritysten kiinnostus.

Toisaalta ainakaan yhteistyön alkuvaiheessa bioenergia-alan alueellisen yhteistyön osapuolet eivät ole kilpailevassa asemassa. Eri osapuolet tuovat erilaista osaamista ja erilaisia näkökulmia yhteistyöhön. Myöhemmin, mikäli yhteistyöhön tulee mukaan vahvasti kilpailevia yrityksiä, parhaan kilpailukyvyn omaava yritys pääsee toimittamaan tietyn osan tuotantoketjuun. Taloudellisia riskejä orastavaan yhteistyöhön liittyy melko vähän. Toiminta muodostuisi projekteista, joissa taloudelliset riskit ovat pieniä. Ideaalinen tilanne olisi, että tuotekehitystyön rinnalla voitaisiin samalla tehdä kaupallistamistyötä. Yksi mahdollisuus olisi esimerkiksi tehdä kokonainen laitos yhdessä. Kun laitoksia suunniteltaisiin ja kehitettäisiin yhteistyössä, tuotteet sopisivat paremmin muiden valmistajien tuotteiden yhteyteen. Tämä puolestaan olisi etu kilpailutilanteessa kokonaisuuden ollessa valmiiksi yhteensopiva. Tampere on merkittävä osaamiskeskittymä, jonka resurssit voivat kohdentua tekniikan kehittämiseen ja kansainvälisiin vientimarkkinoihin. Esimerkiksi EU:n laajetessa suuri määrä uutta voimalaitoskapasiteettia tulee EU-lainsäädännön piiriin. Kyseiset voimalaitokset eivät kuitenkaan usein ole lainkaan lainsäädännön edellyttämässä kunnossa, ja se voi olla suomalaiselle ja tamperelaiselle osaamiselle mahdollisuus.

Keskeisin voimavara viime kädessä henkilökohtaisiin suhteisiin perustuvassa yhteistyössä on toimijoiden välinen luottamus. Yhteistyötä koskevien ongelmien ratkaisemisessa luottamuksen syventäminen onkin merkittävässä asemassa. Kun toiminnan piirissä tavataan kasvokkain, eri yritysten ja ihmisten välille voi syntyä luottamuksellisia suhteita, jolloin keskusteluissa voidaan luottaa tietojen pysyvän

sovitun piirin sisäpuolella. Aktiivisella palaveroinnilla ja keskustelulla ennakkoluuloja pitäisi saada purettua ja henkilöiden välistä luottamusta rakennettua.

Tampereen seudulla asenneilmastoa olisi kehitettävä entistäkin innovaatiomyönteisemmäksi. Prosessin johtajavalinnalla on erittäin keskeinen rooli sekä luottamuksen että yhteistyön onnistumisen suhteen. Johtajalla on oltava monipuolista ymmärtämystä energiamarkkinoista, riskienhallinnasta, tuotanto- ja polttotekniikasta sekä markkinoinnista, mikä vaatii vahvaa kokonaisuuksien tajuja. Lisäksi johtajalla tulee olla korkeakoulun laitosten hyväksyntä takanaan. Korkeakoulun sisäisessä toiminnassa osastorajojen nykyistä parempi ylittäminen on tärkeää myös yritysytteistyöhankkeen onnistumiselle. Akateemisen arvomaailman yksilöllisen edun tavoittelu ei tue yhteistyöpainotteista työskentelyä. Energia-alan professorikunta on saatava saman pöydän ääreen miettimään erilaisia toimintamahdollisuuksia. Yhteistyön avulla myös koulutusta olisi mahdollista kohdistaa paremmin Tampereen seudun yritysten tarpeisiin.

Jäte- ja energia-alan integrointi on tulevaisuudessa entistäkin tärkeämpää. Aluksi toimintaa olisi hyvä toteuttaa tutussa ympäristössä Tampereen seudulla koordinoitun yhteistyön keinoin. Jäte-energia voi pieneltä osaltaan vastata myös puun saatavuusongelmiin. Tampereen seudulla jätteestä saatava energia voisi kattaa noin 10 prosenttia energiantuotannosta. Tosin jätteenpolttolaitokset tekevät sähköä melko huonolla hyötysuhteella, jolloin lämmöntuotanto on keskeisemmässä asemassa. Jätepuolella Tampereen seudulla ei välttämättä ole valmiiksi sellaista teollisuutta, joka pystyisi jätepuolen kokonaisuutta käsittelemään. Alihankkijoita voi löytyä, jolloin alueella voitaisiin valmistaa tiettyjä komponentteja jätteenkäsittelylaitoksiin. Muita yhteistyökumppaneita jouduttaisiin kuitenkin todennäköisesti hakemaan eri talousalueilta. Esimerkiksi jätteen polttotekniikan kehittämistä olisi mahdollista toteuttaa alueellisen yhteistyön voimin. Jätteen poltossa on otettava huomioon jätteen määrän mahdollinen väheneminen tulevina vuosina. Kaupan ja teollisuuden jätemäärä vähenee ja osa menee materiaalikiertoon ja muuhun polttoon. Jos jätteen määrä merkittävästi laskee, voimalaitosten on pystyttävä polttamaan korvaavaa polttoainetta, jolloin monipoltto-osaamisen merkitys muodostuu ratkaisevaksi.

Bioenergia on voimakkaasti riippuvainen lainsäädännöstä ja ympäristöasioista, koska se on jatkuvassa vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa polttoaineen hankinnasta energiantuotantoon. Poliittista päätöksentekoa ja lainsäädäntöä bioenergian suhteen on järjeistettävä. Investoijat eivät uskalla investoida, jos ne ovat epävarmoja seuraavan vuoden säännöksistä. Lisäksi toistaiseksi kaikkein taloudellisin tapa käyttää biopolttoainetta on yhteispolttoratkaisu, ja se vaatii rinnalleen muita polttoaineita kuten turvetta tai hiiltä. Jos niitä sanktioidaan, bioenergian hyödyntämisen kokonaisuus saattaa vaikeutua. Bioenergiasta olisi karistettava myös ns. viherpiipertäjien leima, joka on vahingollista bioenergian käytön lisäämiselle. Perustuessaan vahvasti tutkimukseen ja kehitystyöhön bioenergialla on paremmat etenemismahdollisuudet.

Tällä hetkellä puu saadaan metsästä liian vaikeasti eli korjuulaitteisiin tulisi panostaa korjuun sopeuttamiseksi luonnon monimuotoisuusvaatimuksiin. Luonnon monimuotoisuus ei ole este bioenergiaraaka-aineen hankinnalle, vaan tietynlainen reunaehto, joka olisi pyrittävä ottamaan huomioon. Erityisesti nuoren metsän hoitoa koskevaa tutkimustyötä olisi lisättävä. Metsänhoitopuolella voi olla epäilyksiä siitä, haittaako bioenergiaraaka-aineen talteenotto pitkällä aikavälillä metsän uudistumista. Tämä vaatii tutkimustyötä ja valistusta, jotta eri toimijat voivat työskennellä yhteisymmärryksessä kestäväen kehityksen mukaisesti. Bioenergiassa korostuu myös logistiikan hallinta, kun kuljetettavat raaka-ainemäärät ovat valtavia.

5.2.5 Visioita

Tässä tulosten viimeisessä alaluvussa esittelen vaikutelmia haastatteluissa esille tulleista vapaamuotoisista visioista. Viimeinen kysymys teemahaastatteluissa oli, miltä Tampereen seudun bioenergiayhteistyö voisi 10 vuoden kuluttua vaikuttaa. Haastateltavien kymmenen vuoden päähän sijoittuneissa visioissa näkyi usko bioenergiasektorin nopeaan kehittymiseen tietyn varauksin. Suunnitteilla olevan yhteistyön tyyppistä toimintaa kuvattiin monesta näkökulmasta, ja visioiden perusteella uudella verkostoitumisella voidaan saavuttaa merkittäviäkin tuloksia.

”Paras visio kymmenen vuoden päähän katsottaessa voisi olla, että Tampere olisi ainakin Euroopan bioenergiakeskus parhaan bioenergian käyttöratkaisun tuottajana.

Tampereen alueelta olisi mahdollista ajaa Euroopan bioenergiavoimaloita, valmistaa raaka-aineen korjuulaitteita ja komponentteja, joista laitokset rakennetaan. Bioenergi alan seuraavan sukupolven tekniikka kaasutustekniikoiden ja IT-osaamisen myötä on voimakkaasti tulossa ja tamperelaisten yritysten yhteistyön myötä kehitettävissä. Teollisissa maissa energiantarve on muuttumassa ja sähköä tarvitaan entistä enemmän suhteessa lämpöön, jolloin uusien energialaitosten on kyettävä vastaamaan tähän.”

Hermian alueen uskottiin kasvavan bioenergiaa ja kestäviä energiaratkaisuja koskevan tutkimus- ja kehitysyhteistyön tuloksena, ja uuden kilpailukykyisen klusterin syntymistä pidettiin todennäköisenä. Vaikka alueellisen yhteistyökuvion uskottiin tuolloinkin yhä olevan keskeisessä asemassa, niin avoimuutta korostettiin useaan otteeseen. Tarvittaessa ulkopuolisia otettaisiin mukaan hankkeisiin ja hankkeita esiteltäisiin ulospäin sekä kansallisesti että kansainvälisesti Tampereen seudun toimiessa ytimenä. Kaksi yritystä kiteytti tämän seuraavasti:

”Kymmenen vuoden kuluttua Hermia on todennäköisesti entisestäänkin kasvanut. Silloin bioenergian ja kestävien energiaratkaisuiden parissa työskentelevillä yrityksillä on alueella toimitilaa lähes Hermian nykyisten toimitilojen verran. Tätä monipuolista laiterakentajista, tietojärjestelmäosaajista ja palvelutoimittajista muodostuvaa yritysrypystä voisi kutsua vaikka uudeksi Nokiaksi. Tällainen uusi klusteri toimii kiinteässä yhteistyössä yritysten kilpailukyvyyn ollessa ensisijainen tavoite. Mitä parempaa tulosta yritykset tekevät, sitä enemmän korkeakoulu pystyy antamaan kehittämällä tuotteita ja saamalla rahoitusta tutkimushankkeisiin. Jos yritysliiketoimintaa saadaan yhteistyöllä kasvatettua, niin silloin hanke menee eteenpäin.”

”Näkisin, että seutukunnallinen Tampereen seudulta lähtevä yhteistyökuvio on keskeisessä asemassa vielä silloinkin. Mutta järjestelmä olisi sillä tavalla avoin, että mukaan voidaan ottaa ulkopuolisia partnereita muualta Suomesta ja ulkomailta. Projekteja koottaisiin yhteisen sateenvarjon alle, jolloin kansainvälisen rahoituksen hakeminen olisi paremmin mahdollista. Samalla kuitenkin säilytettäisiin projektien toiminnallinen itsenäisyys. Yhteistyöhankkeita voitaisiin ajoittain esitellä ulospäin myös valtakunnallisesti ja kansainvälisesti. Järjestelmän on avoimuudesta huolimatta oltava

kuitenkin jollakin tasolla myös suljettu, jotta sisäpuolella saa enemmän kuin ulkopuolisena.”

Jatkuvien kehityshankkeiden myötä Tampereen seudun bioenergia-alalle syntyisi monipuolinen innovaatioverkosto ja sen myötä ainakin Euroopan ellei maailman paras bioenergian käyttöratkaisu. Kansainvälistä näkyvyyttä hankittaisiin ja vientipuoleen panostettaisiin voimakkaasti. Valmistajayhteistyön ja yhteistyöhankkeiden avulla olisi mahdollista tarjota yhteisiä peruskonsepteja esimerkiksi voimalaitosten rakentamiseksi ulkomailla. Tampereen seudun osaamisen alueellinen kilpailullinen lisäarvo syntyisi koko bioenergialinkaaren kattavasta moniosaamisesta. Yhteistyöverkostossa uuden tekniikan yhdistäminen vanhaan osaamiseen esimerkiksi IT-tekniikan ja kaasutustekniikan kehittämisen muodossa olisi mahdollista.

”Parhaimmillaan meillä olisi ollut onnistuneita tutkimushankkeita ja yhteistyö olisi saanut kansainvälistä näkyvyyttä. Konferensseissa asiaa olisi esitelty laajemminkin. Käynnissä olisi eri bioenergiamuotojen jatkuvia kehityshankkeita, ja asenneilmasto olisi muuttunut nykyistä myönteisemmäksi. Tampereelle olisi syntynyt ihannejärjestelmä, jossa innovaatiot kulkisivat bioenergia-alan verkoston välillä ja toiminta saisi maailmanlaajuista huomiota.”

”Meillähän on laitos- ja tuotantopäässä valtavasti osaamista. Samanlaista osaamista pitäisi saada myös vientipuolelle, jolloin yhteistyötä olisi mahdollista tehdä muiden valmistajien kanssa. Merkittävässä kohteissa ulkomailla voisi olla energiatoimistoja, jotka aktiivisesti etsisivät uusia asiakkaita. Siellä voitaisiin tarjota yhteistä peruskonseptia laskelmineen ja perusselvityksineen voimalaitosten rakentamiseksi. Tällä alueella voitaisiin luoda koko konsepti kannosta kattilaan. Myyntipää ja asiakkaiden lähestyminen pitäisi saada keskeiselle sijalle.”

Vaikka internet toimisikin työkaluna verkoston rakentamisessa ja ylläpitämisessä, niin se ei korvaa henkilökohtaisia suhteita. Projektien on oltava aktiivisia ja yksilöiden välisen yhteistyön sujuessa kehittyviä prosesseja. Koordinoiva taho toimisi linkkinä toimijoiden välillä, tekisi yleisempiä alan selvityksiä ja koordinoisi rahoituksen hakemista. Bioenergian käytön uskotaan visioiden mukaan olevan kymmenen vuoden kuluttua suurempaa, ja osan bioenergiasektorista uskotaan silloin jo muuttuneen

rutiininomaiseksi energiantuotannoksi. Viranomaisten ja yritysten yhteistyökynnyksen uskotaan madaltuvan ja kierrätyspolttoaineen sekä siihen liittyvän tekniikan kehittyvän voimakkaasti.

”Yhteistyön on synnyttävä luonnollista tietä. Internet voi olla työkalu, mutta se ei korvaa henkilökohtaisia suhteita, sillä yhteistyön on oltava yksilöiden välistä aktiivista toimintaa projektien merkeissä. Toimintaa ei saa olla ainoastaan paperitasolla, vaan myös käytännössä. Sen lisäksi on saatava kansainvälistä näkyvyyttä ja kansainvälisiä yhteistyöhankkeita. Ei riitä, että touhuamme keskenämme täällä.”

”Tällainen muodostumassa oleva verkosto ei pysy pystyssä, jos siinä ei tapahdu todella jotakin konkreettista. Puuhastelukokouksia eivät yritykset kovin monta vuotta harrasta. Pitää syntyä aktiivisia, eläviä projekteja, joissa hankkeita toteutetaan. Organisaation pitäisi pystyä koordinoimaan myös tutkimusrahoitusta, jotta järjestelmä toimisi ja EU:n ja Tekesin rahoitusta kanavoituisi yritysten käyttöön. Vientipuolella pitäisi pystyä luomaan yhteishankkeita. Koordinoiva organisaatio toimisi linkkinä eri tahojen välillä ja tekisi myös yleisempiä alaa koskevia selvityksiä, joihin yksittäisillä yrityksillä ei ole resursseja. Tämä voisi tapahtua Teknillisen korkeakoulun ja Hermian puitteissa.”

”Viranomaisten ja yritysten välinen kynnys on silloin toivottavasti jo madaltunut. Viranomaisten ja yritysten rooleja on saatava lähemmäksi toisiaan. Vaikka viranomaisrooli vaatii tiettyjä asioita, yhteistyö on mahdollista sijoittaa nykyistä aikaisempaan vaiheeseen, jolloin varsinainen ’kieltävä’ toiminta ja puutteista valittaminen vähenisivät ja yhteistyö palvelisi paremmin molempia osapuolia.”

Haastateltujen visiot olivat monipuolisia ja hahmottelivat rohkeasti bioenergia-alan tulevaisuutta Tampereen seudulla. 10 vuotta on kehittyvällä sektorilla pitkä aika, mutta tiettyjä suuntaviivoja on mahdollista yrittää ennustaa. Tällaisilla visioilla voi olla suuri merkitys toimivan bioenergia-alan alueellisen yhteistyön aloittamisessa. Eri toimijoiden kiinnostus ja usko alan kehittymiseen sekä mahdollisuuksiin ovat elinehto suunnitteilla olevan hankkeen onnistumiselle.

5.2.6 Kestävän kehityksen energiaratkaisut –ohjelma

Tampereen seudun bioenergiayhteistyö tulee nykyisten suunnitelmien mukaan sijoittumaan Kestävän kehityksen energiaratkaisut eli Sustainable Energy Solutions -sateenvarjon alle kattaen siitä noin 70 prosenttia. Alun perin yhteistyösuunnitelmat koskivatkin ainoastaan bioenergiaa, mutta koska nyt muodostettava organisaatio halutaan pitää avoimena kehittyvälle teknologialle, myös uusiutuvat energialähteet päätettiin ottaa mukaan. SES-yhteistyön tavoitteena on muun muassa energiapolitiikan seuranta ja siihen vaikuttaminen, bioenergian ja uusiutuvien energiateknologioiden kehittäminen, energiansäästön ja varastoinnin edistäminen sekä vapailla sähkömarkkinoilla toimimisen tehostaminen. Toiminnalle ei kuitenkaan ole tarkoitus tehdä tarkkaa rajausta, vaan osapuolten intressit määrittävät suunnan.

Osaamisen yhdistämisen avainasia on korkeakoulun toimiminen koordinoivana, ns. neutraalina tahona. Tampereen teknillisestä korkeakoulusta on tavoitteena tehdä suomalaisen energia-alan tuotekehityksen keskus ja koordinaattori, jonka painopisteinä ovat energia- ja IT-ratkaisut. Tällöin tamperelaiset yritykset olisivat avainroolissa kokoamassa kotimaisia voimia yhteen. Muodostumassa olevan energia-IT-klusterin liiketoimintapotentialiaali on merkittävä. Yhteistyön aloittamisessa on suunnitteilla monia erilaisia vaihteita, ja tavoitteena on muodostaa yksittäisistä projekteista jatkuva prosessi. Valmisteluvaiheessa osallistujat pyritään sitouttamaan ja hankkeen käynnistämispäätös tehdään ja toimintamalli valitaan. Käynnistysvaiheessa valitaan ”projektipäällikkö” ja ”johtokunta”. Samalla tehdään liiketoimintasuunnitelma, valmistellaan hanke-ehdotuksia ja markkinoidaan uutta konseptia. Varsinaisessa toimintavaiheessa valitaan ”johtaja” ja olemassa olevat projektit integroidaan ohjelmaan. Työkalut, kuten portaalin muodostaminen, pyritään tekemään tässä vaiheessa ja hankkeita lähdetään toteuttamaan. Osallistujien sitouttaminen on keskeinen osa jokaista toimintavaihetta, samoin kuin rahoituksen hankinta ja markkinointikin.

Keskeinen tavoite SES-yhteistyössä on hallita elinkaarta yhteisillä konsepteilla. Konsultointi-, suunnittelu-, toimittaja-, alihankkija- ja urakoitsijatahot sekä palveluyhtiöt ja korkeakoulu synnyttävät monimuotoista yhteistyötä. Elinkaarta pyritään

hallitsemaan muun muassa jätehuollosta polttoainepohjaan, polttoainelogistiikkaan, päästökauppaan ja teknisiin laitosselvityksiin. Tutkimus- ja kehityspuolella keskeisinä tehtävinä ovat konsepti- ja tuotekehitys sekä tutkimus. Kaiken kaikkiaan yhteistyö kattaa tutkimuksen, kehityksen ja kaupallistamisen investointiprojekteista tuotannon ja erilaisten palvelujen kautta vapailla markkinoilla harjoitettavaan liiketoimintaan.

Yhteistyön tavoitteena on synnyttää yhteinen ja tunnustettu brändi. Tutkimuksen, kehityksen ja kaupallistamisen alaisuudessa toteutetaan selvityksiä, yritysten omia hankkeita, yhteisiä konsepteja ja tuotteita sekä järjestetään rahoitusta ja resursseja. Myynti- ja markkinointipuolella portaali voisi olla yksi yhteisten tuotteiden markkinointikanavista. Portaalin avulla yhteistyötä olisi mahdollista koordinoida ja dokumentteja hallita tehokkaammin. Portaalin tietoturvaratkaisut ovat tärkeitä, samoin asiantuntijaverkoston hallinta. Yritykset voisivat myös markkinoida tuotteitaan portaalin kautta. Yhteisiä markkinointi- ja myyntiprojekteja tehtäisiin myös ulkomailla. Näistä tekijöistä muodostuisivat yhteiset toteutusprojektit. Tavoitteena on tuottaa tarvittavat toiminnot vahvalla erikoisosaamisella laatu- ja ympäristöasiat huomioimattaen. IT-ratkaisut kehitetään palvelemaan yritysten liiketoimintaprosesseja alan parasta erikoisosaamista hyödyntäen.

Aluksi yhteistyöhön tulisivat mukaan Tampereen lähialueen energia- ja IT-alan yritykset sekä myöhemmässä vaiheessa yritykset myös muualta Suomesta. Yhteistyössä tamperelaiset yritykset olisivat avainroolissa kokoamassa kotimaisia voimia yhteen. Siten olisi mahdollista saada vahvempi ote alan projekteihin, toimituksiin ja kauppoihin.

6. Tulosten tarkastelua

6.1 Kohti alueellista innovaatiojärjestelmää?

Tampereen seudun orastavassa bioenergia-alan yhteistyössä on nähtävissä merkkejä siitä, että yhteistyökokonaisuus muistuttaa tulevaisuudessa todennäköisesti innovaatiojärjestelmää. Innovaatiojärjestelmä on suhteellisen vahva käsite ja sitä kuvaavat kuviot väistämättä rajallisia. Kuitenkin innovaatiojärjestelmää on mahdollista

käyttää työkaluna sellaisen moninaisen ilmiön hahmottamiseen, jollainen esimerkiksi bioenergia-ala Tampereen seudulla on. Ilman minkäänlaista työkalua verkostoitumismahdollisuuksien etsiminen olisi vaikeaa ja jopa mahdotonta. Kun puhutaan alueellisesta innovaatiojärjestelmästä, on muistettava, että kysymyksessä ei ole suljettu, tarkoin määritelty tai tarkkarajainen kokonaisuus. Päinvastoin, kysymys on avoimesta järjestelmästä, joka kytkeytyy kansalliseen ja kansainväliseen innovaatiojärjestelmään, muodostaen silti alueellisella tasolla eri toimijoiden kannalta mielekkään synergisen toimikentän. Alueellisen innovaatiojärjestelmän olemassaolo ei ole este kansainväliselle toiminnalle, vaan se edistää sitä. Kuten Kautonen (s.9) painottaa, innovaatiojärjestelmä ei itsessään ole varsinainen teoria, vaan analyttisenä viitekehyksenä toimiva työkalu. Tältä pohjalta olen käyttänyt käsitettä myös tässä työssä.

Millä perusteella Tampereen seudun bioenergian alueellisen yhteistyön muodostumisessa sitten on nähtävissä innovaatiojärjestelmän syntymisen piirteitä? Kautosen ja Tiaisen (s.6) mukaan yritykset eivät reaali maailmassa usein saa tarpeeksi tietoa, ja niiden kyky prosessoida ja ymmärtää käytettävissä olevaa informaatiota sekä arvioida vaihtoehtoisten toimintatapojen tuloksia ja vaikutuksia on rajoittunutta. Samoin yritysten on vaikea etukäteen arvioida monia laadullisia ja kätkeytyviä panoksien, komponenttien, tuotannontekijöiden sekä teknisten laitteistojen ominaisuuksia. Innovaatioprosesseissa yrityksillä on toisiin toimijoihin myös minimaalinen kontrollointimahdollisuus. Tietointensiivisyyden kasvaminen tuotteissa ja palveluissa johtaa yritykset usein luomaan innovaatioverkostoja eli yhteistyösuhteita, jotka mahdollistavat niille pääsyn täydentäviin ja puuttuviin resursseihin. Bioenergia-alan orastavalla yhteistyöllä tämänkaltaisiin haasteisiin olisi mahdollista vastata, kun yhteistyösapuolten välinen tiedonvaihto tehostuisi ja ulkopuolinen koordinoiva taho kykenisi paremmin päivittämään informaatiota sekä arvioimaan eri toimintatapojen seurauksia. Samalla yrityksillä olisi mahdollisuus olla paremmin perillä muiden osapuolten edesottamuksista ja sen avulla järjesteistä toimintaansa.

Yrityksen innovaatioverkoston osia voivat olla niiden suhteet asiakkaisiin ja toimittajayrityksiin sekä suhteet muihin yrityksiin ja innovaatiotoiminnan resurssien tuottajiin kuten korkeakouluihin, tutkimuslaitoksiin, rahoittajiin ja muihin yrityspalveluorganisaatioihin. Selkeän mielikuvan innovaatiojärjestelmän tahoista antaa

myös sivulla 10 esitetty kuva 1. Haastatteluaineiston perusteella Tampereen seudun bioenergiayhteistyöhön liittyvät kaikki kuvassa esitetyt tahot. Bioenergiayhteistyön tapauksessa korkeakoulun roolia voisi oppi- ja tutkimuslaitoksena toimimisen lisäksi korostaa yhteistyötä koordinoivana tahona, jolloin se on keskeisessä asemassa alueen yritysten kanssa. Välittäjätahoina voidaan puolestaan pitää esimerkiksi Pirkanmaan ympäristö- ja metsäkeskuksen tyyppisiä tahoja. Tampereen seudun alueellinen bioenergia-alan innovaatiojärjestelmä nivoutuisi vahvasti myös muihin alueellisiin ja toimialoittaisiin innovaatiojärjestelmiin sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Hyvä esimerkki toimialakohtaisesta innovaatiojärjestelmästä on IT-alan jo olemassa oleva verkosto, johon bioenergia-alalla on mahdollisuus kytkeytyä.

Keskeisiä alueellisen innovaatiojärjestelmän piirteitä ovat vuorovaikutus, innovaatioprosessit sekä keskittymät. Juuri tällainen nykyistä tiiviimpi yhteistyö ja jopa institutionaalisen keskittymän muodostaminen ovat bioenergiayhteistyön tavoitteena. Alueellisen innovaatiojärjestelmän erityispiirteitä ovat muun muassa rutiinit, liiketoimintakäytännöt ja verkostot. Tampereen seudulla jo olemassa olevat rutiinit ja liiketoimintakäytännöt voivat toimia osaltaan vahvistuksena uudelle ja monipuolisemmalle yhteistyölle. Samalla yritysten ja eri tahojen on kuitenkin oltava jossain määrin valmiita myös irrottautumaan vanhoista, jäykistä rutiineista tiiviimmän verkottumisen mahdollistamiseksi. Tampereen seudun alueelliselle bioenergiaverkostolle voi erityistä olla sen kytkeytyminen IT-alaan ja monipuolinen osaaminen bioenergiaketjun eri vaiheissa. Keskeinen osa innovaatiojärjestelmän toimintaa ovat informaation, resurssien ja inhimillisen pääoman virrat. Näiden virtojen liikkumista voidaan organisoidulla yhteistyöllä parantaa esimerkiksi tiedon ja kokemuksen sekä rahoituksen keskittämisen muodossa.

Merkittävin bioenergia-alan rahoittaja on Teknologian kehittämiskeskus Tekes. Tavoitesuuntautunut tiede- ja teknologiapolitiikka on Niemisen ja Kaukosen (s.16) mukaan suosinut läheisempiä yliopistomaailman ja teollisuuden suhteita, kilpailukykyisiä ja yhteistyötä tekeviä rahoitusjärjestelyjä sekä kasvavaa eri toimijoiden välistä verkostoitumista paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. Alueellisen sateenvarjo-organisaation avulla rahoitustarpeita voidaan keskittää ja siten suuremman rahoituksen hakeminen esimerkiksi juuri Tekesiltä tai Euroopan unionilta helpottuisi. Tekes on Äijälän mukaan kohdistanut panostustaan erityisesti

energiateknologiaklusteriin (s.36). Tämä rahoitus on vaikuttanut alan teollisuuden pysymiseen Suomessa vahvistamalla suomalaista osaamista ja innovaatioympäristöä. Erityistä painoa on Äijälän mukaan kohdistettu sovelluksiin, jotka vastaavat ilmastonmuutoksen torjunnan haasteisiin kotimarkkinoilla ja samalla hyötyvät ilmastonmuutoksen torjunnan markkinamahdollisuuksista. Rahoituksen merkitys alueellisen bioenergiayhteistyön kannalta on suuri myös vastaisuudessa, ja se voisi tukea sekä kansallisia energiapoliittisia- että markkinatavoitteita. Huomattava kuitenkin on, että myös yritysten on osallistuttava omalla panoksellaan rahoitukseen.

Kumuloitunut ja ns. hiljainen tieto ovat keskeinen osa innovaatioverkoston osapuolten kokemuserustaa. Tällaista tietoa on normaalien liiketoimintakäytäntöjen aikana usein vaikea tiedostaa ja hyödyntää optimaalisesti. Aktiivisemmän verkostoitumisen avulla myös ajan myötä toimijoille kasautunut omakohtainen tietämys voitaisiin valjastaa palvelemaan eri osapuolia. Tässä henkilökemioiden ja henkilökohtaisten suhteiden merkitys ja luottamuksen rakentaminen korostuvat. Aution (s.10) mukaan tiedon sovelluksen ja hyväksikäytön rooli on keskeisessä asemassa alueellisen innovaatiojärjestelmän toiminnassa. Alueelliset innovaatiojärjestelmät ovat samalla myös sosiaalisia järjestelmiä, ja vuorovaikutussuhteet organisaatioiden sisällä ja välillä luovat tietovirtoja lisäten alueellisten innovaatioiden evoluutiota. Juuri tällaisten tietovirtojen lisäämiseksi avoimuus yhteistyössä on merkityksellistä. Kuten Kautonen ja Tiainen edellä (s.6) kertovat, innovaatioprosessi on luonteeltaan epävarma ja toiminnan tulokset riippuvat monien toimijoiden päätöksistä dynaamisessa vuorovaikutuksessa, jossa yrityksellä on toisiin toimijoihin minimaalinen vaikutusmahdollisuus. Tätä epävarmuutta olisi todennäköisesti mahdollista vähentää ja vuorovaikutusmahdollisuuksia lisätä tiivistämällä alueellisen innovaatiojärjestelmän toimintaa.

6.2 Tampereen seudun innovaatioverkoston piirteitä bioenergia-alalla

Bioenergiayhteistyön orastavalla innovaatioverkostolla Tampereen seudulla on monenlaisia piirteitä. Ensinnäkin itse innovaatiot voidaan Kautosen ja Tiaisen (s.5) mukaan jakaa tuote-, palvelu-, prosessi- ja markkinainnovaatioihin. Bioenergiayhteistyössä kaikki nämä innovaatiolohkot kytkeytyisivät yhdessä

monimuotoisiksi innovaatioprosesseiksi, mikä olisi mahdollista tiiviin, koko bioenergian elämänsäkaaren hallintaa tavoittelevan yhteistyön muodossa. Tuoteinnovaatioista bioenergia-alalla esimerkkinä toimivat kehittyneet kattilaratkaisut ja palveluinnovaatioihin kuuluu esimerkiksi informaatiojärjestelmien tarjoaminen. Prosessi-innovaatioita voi puolestaan syntyä esimerkiksi voimalaitosprosessien tehostamiseksi ja markkinainnovaatioita yhteistyön vauhdittaman tuotteiden kaupallistamisen myötä.

Kuten jo aiemmin mainitsin, Tampereen seudun alueellinen bioenergia-alan yhteistyöverkosto kytkeytyy sekä kansalliseen että kansainväliseen innovaatiojärjestelmään. Siitä huolimatta alueellinen verkostoituminen on peruspilari Tampereen seudun bioenergiaosaamisen kehittämisessä ja myös markkinointi-ideoiden syntymisessä. Kansallisen bioenergiakäytön edistämisen lisäksi kysymys on jopa maailmanlaajuisesta alueellisen osaamisen markkinointimahdollisuudesta. Sasin siteerauksen (s.19) mukaan etenkin alueellisella innovaatiojärjestelmällä on tärkeä rooli uusien yritysten synnylle ja kasvulle. Kilpailukyvyn kannalta ratkaisevaksi muodostuu innovaatioiden jalostaminen menestystuotteiksi, ja Tampereen alue on hyvä esimerkki siitä, miten korkeakoulun ja teollisuuden yhteistyö sekä teknologiakeskusten toiminta parantavat yritysten kilpailukykyä.

Yhteistyön avulla myös toimintojen nykyistäkin järkevämpi ulkoistaminen olisi helpommin mahdollista. Tampereen seudulla on runsaasti erilaista bioenergiaosaamista ja siinä voidaan havaita piirteitä esimerkiksi kaikista Tiddin (s.20) mainitsemista regiimityypeistä. Bioenergiaosaamisen alueella on sekä toimittajista riippuvaisia, mittakaava-, informaatio- että tiedeintensivisiä yrityksiä ja erikoistuneita toimittajayrityksiä. Näissä erityyppisissä yrityksissä innovaatioprosessit vaihtelevat ja osaaminen muodostuu erilaisten prosessien myötä. Koordinoidun yhteistyön avulla eri osapuolien osaaminen saataisiin paremmin yritysten tietoon, jolloin siis myös edellä mainittu ulkoistaminen tehostuisi ja yritykset voisivat keskittää voimavarojaan omaan erityisosaamiseensa. Yhteistyötä koordinoiva taho voisi huolehtia tästä informointitehtävästä. Kuten myös Schienstock tuo edellä (s.26) esiin, yritysten ja tiedon tuottajien verkostot ovat tehokkain tapa organisoida innovaatioprosessia. Verkostot mahdollistavat yritysten erikoistumisen, koska ne voivat odottaa saavansa täydentävää tietoa verkostopartnereiltaan. Verkostot tukevat myös organisaatioiden

välistä oppimista, joka on keskeistä innovaatioihin kuuluville yrityksen ja erehdyksen prosesseille.

Voidaanko siis ajatella, että Tampereelle olisi syntymässä eräänlainen bioenergiaklusteri? Juuri nyt näyttää siltä, että eri tahojen myötä kasautuvan kriittisen massan synnyttäminen ja eri alojen vahvan osaamisen yhdistäminen tarjoavat hedelmällisiä mahdollisuuksia bioenergiaklusterin synnyttämiseen. Vertailun vuoksi pohdin asiaa peilaamalla sitä ympäristöklusterin esiselvitykseen (s.29-31). Selkeärajaisemman bioenergiaklusterin synnyttäminen on helpompaa kuin huomattavasti hajanaisemman ympäristöklusterin, joka tavallaan on keskeinen osa kaikkia toimialoja. Esiselvityksen mukaan Pirkanmaalla on orastava, mutta sirpaloitunut ympäristöklusteri ja yhteistyö eri toimijoiden välillä on erittäin vähäistä. Keskeisimpiä yhteistyön esteitä olivat yrityshaastatteluiden perusteella olleet kiire, epäluottamus, kateus ja joustamattomuus. Esiselvityksen perusteella ehdotettiin monenlaisia toimenpiteitä Pirkanmaan ympäristöklusterin kehittämiseksi. Näistä toimenpide-ehdotuksista monet ovat tuttuja omasta, bioenergia-alaa koskeneesta haastatteluaineistostani, ja niitä bioenergiaan soveltamalla on mahdollista miettiä bioenergiaklusterin syntymistä. Alueellisen bioenergiaklusterin kehittämisstrategiaa laaditaan parhaillaan ja suunnitelmia vahvemman verkostoitumisen toteuttamiseksi on tehty. Hankkeen alussa on tarkoitus panostaa bioenergialiiketoiminnan ja huippuosaamisen tukemiseen ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamiseen sekä käynnistää projekteja, jotka perustuvat alueen parhaan osaamisen hyödyntämiseen ja toimijoiden välisen yhteistyön kautta rakentuvaan kilpailuetuun. Tämän ja oman haastatteluaineistoni perusteella Tampereen seudulle on syntymässä voimakas bioenergiaklusteri, mikäli suunnitelmat saadaan täytäntöön.

Kautosen ja Tiaisen (s.7) mukaan innovatiivinen toimintaympäristö eli miljöö on kunkin alueen institutionaalinen kapasiteetti ja sosiaalisten verkostojen kokonaisuus, joka tarjoaa innovaatioverkostolle potentiaalisen kehittämispohjan. Tampereen seudulla innovatiivinen toimintaympäristö tarjoaa hyvät kehitysmahdollisuudet verkostoitumiselle. Tampereen alueella vanha kokemus ja uusi, innovatiivinen osaaminen voivat yhdistyä luovalla tavalla synnyttäen monipuolista moniosaamista. Yhteistyön onnistumiseksi kokonaisuuksien ymmärtäminen on bioenergia-alalla tärkeää. Tulevaisuuden ennakointi on ollut osaltaan mahdollistamassa Tampereen

seudun IT-alan huippuosaamisen muodostumista, ja samalla tavalla se tarjoaa kehitymisvaraa myös ympäristöosaamiselle. Tiedon, tuotteiden ja palveluiden kehittäminen voi tapahtua innovaatioverkostossa tehokkaammin, ja tälle Tampereen innovatiivinen miljöö tarjoaa vahvan institutionaalisen ja sosiaalisen kapasiteetin. Syntymässä olevaa innovaatioverkostoa voidaan Harisalón ja Miettisen mukaan kuvata strategiseksi liittoumaksi (s.7). Sen muodostamisen voidaan ajatella lähtevän oman osaamisen täydentämisestä ja tuotekehityksen tehostamisesta sekä kriittisen massan luomisesta. Yrityksille on tärkeää saavuttaa myös kustannussäästöjä, tehostaa omaa markkinointia, hyödyntää uusinta teknologiaa sekä kasvattaa kokoaan kansainvälisten markkinoiden aukaisemiseksi. Tämän tyyppiset tekijät ovat selvästi synnyttämässä tarvetta myös Tampereen seudulle muodostettavalle bioenergiayhteistyölle.

Vaikka bioenergiayhteistyötä voidaankin kuvata alueellisena innovaatiojärjestelmänä, niin myös sektorikohtaisen innovaatiojärjestelmän käsite on hyvä ottaa huomioon. Kuten Kolehmainen edellä (s.11) kuvaa, tiettyyn tuotannollis-teknologiseen sektoriin liittyvän teknologian erityispiirteet vaikuttavat kyseisen sektorin innovaatiojärjestelmän dynamiikkaan ja sen järjestäytymiseen tilassa. Sektorikohtaisen innovaatiojärjestelmän näkökulma ottaa toimintaympäristön ominaisuuksien sijasta lähtökohdaksi tietyllä tuotannollisella sektorilla käytettävän tiedon ja teknologian luonteen. Bioenergia-alan yhteistyötä voidaan selvin perustein käsitellä myös sektorikohtaisen innovaatiojärjestelmän tyyppisenä verkostona alan osaamisen ja teknologian erityispiirteiden vuoksi. Lisäksi on luonnollista, että bioenergia-alan erityispiirteet vaikuttavat sektorin dynamiikkaan ja toimintaan Tampereen seudulla. Bioenergia-alan sektorikohtainen innovaatiojärjestelmä poikkeaa luonteeltaan muista sektoreista kuten IT-sektorista. Bioenergia-alan yhteistyöverkostoa voidaan siis pitää alueelliselta pohjalta kehittyvänä alueellisena innovaatiojärjestelmänä, joka kuitenkin rajautuu suurelta osin tiettyyn sektoriin eli bioenergia-alaan. Alueellinen innovaatiojärjestelmä on siitä huolimatta hyvä tapa kuvata bioenergiaverkostoa, koska bioenergiaosaamiseen kytkeytyvät myös muut sektorit.

Verkostoitumisen ongelmat vaihtelevat verkostoitumisprosessin eri vaiheissa. Schienstockin (s.27) mukaan prosessin alkuvaiheessa mahdollisia ongelmakohtia ovat yritysten tietoisuus verkostoitumismahdollisuuksista sekä partnereiden etsiminen. Tämä on keskeisessä asemassa myös alueellisen bioenergiayhteistyön synnyttämisessä.

Informaation on kuljettava koordinoivan tahon välittämänä sujuvasti alusta alkaen eri tahoille. Seuraavaksi on tärkeää organisoida verkoston toiminta järkevästi, hakea täydentäviä resursseja kuten rahoitusta sekä yhteistyön tiivistyessä luoda luottamusta ja yhteistä tietoperustaa. Tärkeää on myös keskeisten ja aktiivisten henkilöiden liittäminen verkostoon sekä tulevaisuudessa yhteistyön vakauttaminen ja bioenergiaosaamisen kysynnän stimuloiminen.

6.3 Bioenergia-alan alueellisen yhteistyön olemus

Etenkin yhteistyön alkuvaiheessa toimijoiden fyysisellä läheisyydellä on oma merkityksensä yhteistyösuhteiden muodostumisessa. Kun yhteistyö on alueellisesti vakiintunutta, on helpompi verkostoitua organisoidusti myös alueen ulkopuolelle. Olennaista innovaatioverkoston toiminnassa Kautosen ja Tiaisen mukaan (s.8) on, ovatko toimijoiden suhteet tiiviitä ja säännöllisiä vai etäisiä, ad hoc-tyyppisiä kontakteja. Innovaatiojärjestelmien näkökulmasta tiiviiden suhteiden otaksutaan paremmin tekevän mahdolliseksi innovaatioprosessien vaatiman, usein kompleksisen tiedon siirtymisen prosessin toimijoiden välillä. Siten innovaatioverkostoihin liittyviä kysymyksiä ovat suhteiden intensiivisyys ja toisaalta verkostojen maantieteellinen suuntautuminen. Tampereen seudun alueellisen yhteistyöverkoston avulla suhteita eri toimijoiden välillä on mahdollista tehokkaasti tiivistää ja siten optimoida bioenergia-alan toimintoja.

Muistettava kuitenkin on, että kontaktien tiivyyden ja osapuolien sitouttamisen reunaehtona on ehdoton vapaaehtoisuusperiaate. Lisäksi yhteistyö tapahtuu markkinoiden maailmassa, jossa yritysten vapaaehtoisuus ja valinnanvapaus on taattava yhteistyöverkostosta huolimatta. Tämän vuoksi osapuolien sitouttaminen on mahdollista vain siten, että osapuolet saavat yhteistyöstä enemmän hyötyjä kuin verkoston ulkopuoliset, myös myöhemmässä vaiheessa kontaktien levitessä kansalliselle ja kansainväliselle tasolle. Schienstockin näkemyksen (s.28) mukaan liiketoimintayhteistyön pitkäaikaisia näkymiä parantaakseen aluehallinto voi perustaa erityisiä instituutioita, jotka tarjoavat tarvittavia palveluita yhteistyöverkoston vakauttamiseksi ja kasvamiseksi. Aluehallinnon on hyvä olla mukana orastavassa yhteistyössä, mutta koordinoivalle taholle eli todennäköisesti teknilliselle

korkeakoululle olisi annettava vapaat kädet yhteistyöorganisaation toteuttamisessa, jotta yhteistyö lähtee käyntiin yritysten tarpeiden pohjalta.

Millainen rooli sitten ns. bioenergia-alan alueellisen yhteistyön katto-organisaatiolla on verkostoitumisen kehittämisessä? Miettisen mukaan on kyseenalaista, edistääkö erilaisten institutionaalisten puitteiden ja organisatoristen rakenteiden luominen innovaatioiden ja innovatioverkostojen syntymistä (s.14). Hänen tutkimuksensa mukaan innovaatiopolitiikan tulisi suuntautua organisatoristen rakenteiden, järjestelmien, toimintaympäristöjen ja rakennushankkeiden sijaan joustavan ja spontaanin yhteistyön tukemiseen sekä konkreettisten yhteistyöhankkeiden rakentamiseen. Itse keräämäni aineiston perusteella näyttää kuitenkin siltä, että katto-organisaation sekä vireän, aktiivisen toimintaympäristön luominen sekä alueellisesti että internetverkossa voi merkittävästi tukea joustavaa yhteistyötä ja toimia konkreettisten yhteistyöhankkeiden synnyttämisen peruspilarina. Jopa konkreettiset artefaktit organisoivan tahon toimipisteeksi tukisivat yhteistyön muodostamista ja ylläpitoa, eivätkä suinkaan olisi esteenä sille.

Miettisen (s.12) tutkimuksen mukaan innovaatiot ovat toteutuneet yhteistyöverkostoissa, joiden toimijat toivat innovaatioiden kehittelyyn omaa osaamistaan ja aineellisia resurssejaan. Yhteistyölle on ollut ominaista joustavuus, avoimuus, ongelmalähtöisyys, erilaisten yhteistyökumppaneiden, resurssien, tietolähteiden ja kommunikointimuotojen toisiinsa kytkeminen. Tämä on mahdollista myös Tampereen seudun bioenergiayhteistyössä, mikäli yhteistyö saadaan toteutumaan suunnitelmien mukaan käyttäen ns. neutraalia koordinoivaa tahoja promootorina.

Tampereen seutu kaipaa bioenergia-alan piiriin sellaista areenaa, jossa eri alojen toimijoiden intressit, suunnitelmat, käsitykset ja ideat voivat vapaasti kohdata. Huippuosaaminen, eri alojen tiedon hallinta, yhteistyön korostaminen, politiikka, kestävän kehityksen asettama haaste sekä tulevaisuuden hahmottaminen yhdistyvät bioenergiasektorin kehittymisen taustalla. Alueellisen imagon ja jopa kansainvälisesti tunnetun brändin synnyttäminen bioenergiaosaamisen tunnetuksi tekemisessä ovat osa tulevan alueellisen yhteistyön olemusta. Internetportaali on tämän toteuttamisessa merkittävä työkalu, joka vaatii sekin oman alansa ammattiosaajia portaalin rakentamiseen ja jatkuvaan ylläpitoon.

Toimivan yhteistyöverkoston syntyminen perustuu aina osaksi hyvään onneen, koska ihmiset yritysten ja muiden tahojen edustajina ovat niitä, jotka yhteistyötä kentällä käytännössä toteuttavat. Henkilökemioiden merkitystä ei siis ole syytä väheksyä, koordinaattorihenkilön valinnasta puhumattakaan. Halme kuvaa edellä (s.5) organisaatioiden piilossa olevien elementtien sisältävän muun muassa olettamuksia, uskomuksia, arvoja ja normeja, jotka ohjaavat usein tiedostamattomasti osapuolien päätöksentekoa ja käyttäytymistä. Laajassa yhteistyöverkostossa kohtaavat monenlaiset organisaatiokulttuurit, jotka ajan mittaan synnyttävät yhteistyön muodossa myös oman organisatorisen kulttuurinsa sateenvarjo-organisaation alle. Keskeinen osa verkostoitumista ovatkin luottamus ja luottamuspääoman kehittäminen.

Harisalon ja Miettisen (s.7) mukaan yritys on taloudellinen yksikkö, mutta myös inhimillisen vuorovaikutuksen näyttämö, jolla ihmiset lisäävät ja kuluttavat luottamuspääomaansa. Myös verkostot ammentavat voimansa synergisistä intresseistä ja luottamuspääomasta muodostaessaan strategisia liittoumia. Alueellisen yhteistyöverkoston luottamuspääoman kasvattamisen pääasiallinen resurssi on aika, mutta luottamusta herättävä ja puolueeton koordinoiva taho voi tuoda luottamuksentunteen peliin jo yhteistyön varhaisvaiheessa. Verkostossa toimivien henkilöiden luottamussuhteet rakentuvat yhteisten tapaamisten ja hankkeiden myötä, mikä vaatii oman aikansa. Vahva ja innoittava taustaorganisaatio voi nähdäkseni nopeuttaa luottamuspääoman kerääntymistä, kun osapuolet kokevat saavansa osallisuudesta merkittävää synergiaetua.

Tampereen seudun bioenergia-ala on toistaiseksi hyvin puupainotteinen ja myös suurempi mittakaava korostuu yhteistyössä huomattavasti pientä enemmän. Haastatteluaineiston perusteella kiinnostusta on kuitenkin myös esimerkiksi jäteenergian ja maataloussektorilta saatavan biopolttoaineen hyödyntämiseen. Myös pieni mittakaava voi erityisesti laitevalmistuksen osalta hyötyä yhteistyöstä suuremman mittakaavan rinnalla markkinoiden avautuessa.

Kestävät energiaratkaisut -suunnitelma vaikuttaa jo sellaisenaankin suhteellisen toimivalta, koska toiminnan lähtökohdat määrittyvät osapuolten intressien mukaan, ja koordinoivaksi tahoksi suunniteltua TTKK:ta voidaan pitää neutraalina ja luottamusta

herättävänä tahona. Hankkeen johtajavalinnan merkitys on tiedostettu jo tässä vaiheessa ja sen onnistumiseen panostetaan paljon, koska kokonaisuuksien ymmärtäminen on keskeinen ominaisuus yhteistyötä vetävälle henkilölle. Kestävät energiaratkaisut -suunnitelma sisällyttää tavoitteisiinsa myös koko elinkaaren hallinnan, energiapolitiikan seurannan sekä siihen vaikuttamisen, mikä voi osaltaan edistää bioenergiaa ja uusiutuvia energialähteitä koskevaa kehitystyötä, samoin kuin energiansäästö- ja varastoinnin tehostustavoitteetkin. Suunnitelma ei myöskään rajaa tulevaisuudessa mahdollisesti voimakkaasti kehittyviä energialähteitä, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, verkostoitumisen ulkopuolelle. Kestävien energiaratkaisujen nimellä kulkeva yhteistyöhanke edellyttää kuitenkin ennen kaikkea kestävien energiamuotojen tarkkaa määrittelyä. Ympäristötoimenpiteisiin liittyviin muutosprosesseihin liittyy Cramerin (s.25) mukaan aina korkea riski ja monimutkaisia prosesseja. Prosessiin ryhtymistä on hänen nähdäkseen mahdollista kannustaa ja helpottaa ulkoisella stimuloinnilla, koska eturintaman yritykset ovat merkittävältä osin edistämässä muutoksen alkamista laajemmassa mittakaavassa. Tässä ulkoisessa stimuloinnissa kestävien energiaratkaisujen kokonaisuudella voi olla tärkeä kannustava ja motivoiva rooli.

Wilkmanin (s.37) mukaan bioenergiamarkkinat ovat merkittävästi kasvamassa ja suomalaiselle osaamiselle on tarjolla jalansijaa bioenergia-alalla. Kioton ilmastosopimusta ja kiintiökaupan syntymistä voidaan pitää merkittävänä bioenergia-alan kehittämistarvetta synnyttävänä taustavoimina. Tampereen seudun alueellinen yhteistyö voi vastata organisoidun verkoston voimin erilaisiin haasteisiin bioenergiamarkkinoilla. Tämä edellyttää kuitenkin myös innovaatiopolitiikan tehokasta kohdentamista resurssien varmistamiseksi. Dodgsonin ja Bessantien mukaan (s.13) innovaatiopolitiikan tarkoituksiksi voidaan määritellä yritysten, verkostojen, teollisuudenalojen ja kokonaisten talouksien innovaatiokyvyn lisääminen edistämällä innovaatioprosesseihin liittyvien toimijoiden välistä vuorovaikutusta. Lisäksi Kolehmainen jaottelun mukaan (s.13) innovaatiopolitiikan kohteet ja toiminnan tasot voidaan yleisellä tasolla jakaa alueelliseen elinkeinorakenteeseen, alueellisiin yritysverkostoihin, keskittymiin ja klustereihin, alueelliseen innovaatiojärjestelmään sekä alueen yrityksiin. Tampereen seudulle syntymässä olevan bioenergia-alan innovaatiojärjestelmän tukeminen on tärkeää, ja se asettaa odotuksia innovaatiopolitiikan kohdennukselle. Esimerkiksi Tekesin rahoitus on olennaista

tutkimus- ja kehityshankkeiden toteuttamiseksi. Laajemmassa yhteistyökuviossa rahoitusjärjestelyjä olisi mahdollista toteuttaa yhteistyössä, jolloin rahoituksen hankkiminen olisi helpompaa. Tämä edellyttää kuitenkin, ettei innovaatiopolitiikan tukea rahoituksen muodossa leikata tulevina vuosina.

6.4 Bioenergia-alan yhteistyöllä lähemmäksi kestävän kehityksen tavoitetta?

Niinkin abstraktiin käsitteeseen kuin kestävä kehitys on hankala päästä käsiksi. Sitä voidaan kuitenkin pyrkiä lähestymään käytännön kestävyystavoitteisiin viittaamalla eli eri sektoreiden keskeisiä kestävyysmääreitä tarkastelemalla. Tässä hahmotelmassani olen käyttänyt esimerkiksi Tampereen agenda 21:n kestävän kehityksen tavoitteita hyväkseni. Ympäristöystävälliset energiaratkaisut ovat kestävän kehityksen ohjelman tärkeä näkökohta. Siksi on mielenkiintoista tarkastella bioenergia-alan alueellisen yhteistyön mahdollisuuksia kestävämmän kehityksen tavoittelemisessa. Tampereen seudulle kehitteillä olevassa yhteistyössä on nähtävissä selviä merkkejä innovaatiojärjestelmä-tyyppisen yhteistyön synnyttämisestä. Innovaatioprosessien epävarmuutta pyritään lievittämään vuorovaikutteisuuden ja sosiaalisten prosessien avulla.

Millä tavalla innovaatiojärjestelmä sitten voi toimia väylänä kestävän kehityksen tavoittelemiselle? Innovaatiojärjestelmä ylipäätään mahdollistaa sellaisten uusien kehityspolkujen luomisen, jotka suuntautuvat resurssien säästämiseen ja täyttävät kestävyden ja taloudellisen kilpailukyvyn ehdot. Tämä edellyttää Schienstockin mukaan jatkuvaa informaation ja tiedon vaihtoa dialogien ja keskustelujen muodossa, mikä mahdollistaa interaktiivisen oppimisen (s.26). Bioenergia-alan innovaatiojärjestelmä sisältää kestävän kehityksen haasteen jo sinällään ympäristöä lähellä olevan liiketoiminnan vuoksi. Schienstock mainitsee, että kestävän kehityksen strategioilla on vain vähän taloudellisia ja poliittisia mahdollisuuksia menestyä ilman tuote- ja prosessi-innovaatioita (s.26). Teknologia on siis keskeinen tekijä ympäristön kestävyden innovaatiosuuntautuneessa kehitysmallissa.

Alueellisella tasolla on joustavuutensa vuoksi lisäetu kestävän kehityksen ja teollisuusinnovaatioiden näkökulmasta. Institutionaaliset sidokset voivat muodostua

alueellisesti vahvoiksi sulkematta silti muiden tasojen toimijoita ulkopuolelle. Uuden innovaatiopolitiikan on oltava verkostoja edistävä innovaatiopolitiikka, jossa ympäristö- ja teknologiapolitiikka integroituvat. Verkostoitumista tulisi tästä näkökulmasta tarkastella myös siltä kannalta, millaista arvoa se lisää ekologiseen, sosiaaliseen ja kulttuuriseen tai taloudelliseen kestävyteen eli kestävä kehityksen eri ulottuvuuksille.

Suunnitteilla oleva yhteistyökuvio on vahvasti Tampereen strategiaperustan mukainen, sillä bioenergia-alan yhteistyön kehittämistä voidaan pitää kehityksen kannalta tärkeänä ratkaisuna sekä elinvoimaisen elinkeinoelämän tavoittelemisena. Luonnonvarojen ja energian säästävän käytön tavoite tuo yhteistyöhön ekologisesti kestävä kehityksen ulottuvuuden, samoin kuin paremman prosessinhallinnan kehittäminen jätteiden ja päästövähennysten osalta. Innovaatiot voivat ohjata kehitystä kestävä kehityksen suuntaan, sillä ympäristötekniikan kehittäminen ja levittäminen ovat keskeinen osa kestävä kehityksen periaatteiden toimeenpanoa. Vastuullisen yritystoiminnan kehittäminen on olennainen osa Agenda 21 -ohjelmaa. Tämä tarkoittaa kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti hallittavien yritysten muodostamista ja puhtaampia teknologioita sekä kierrätystaloutta koskevan tutkimus- ja kehitystyön tiivistämistä.

Nähdäkseni alueellisen bioenergiayhteistyön onnistuessa sillä voi olla merkittäviäkin mahdollisuuksia lähentyä kestävämpää kehitystä energiasektorilla. Yhteistyöhön olisi kuitenkin hyvä saada myös sellainen taho, joka ottaisi huomioon kestävä kehityksen periaatteet erityisesti ekologisella ulottuvuudella. Tämä voisi tapahtua vaikkapa ympäristökonsultoinnin rinnalla. Kestävä kehityksen tavoitteet eivät todennäköisesti aivan omalla painollaan toteudu markkinaorientoituneessa liiketoiminnassa. Bioenergian edistäminen ottaa huomioon tulevia sukupolvia ja luonnonympäristön kantokykyä erityisesti kasvihuonekaasujen osalta muita energiaratkaisuja paremmin, mutta tärkeää on tutkia myös biopolttoaineen alkupäätä, jotta esimerkiksi puuaineksen kerääminen metsistä muodostuisi nykyistäkin ekologisemmaksi. Bioenergiayhteistyön synnyttäminen luo samalla pohjaa myös uusiutuvia energialähteitä koskevalle osaamiselle, jolloin kestävä kehityksen energiaratkaisut ovat voimakkaasti läsnä toiminnassa. Lisäksi yhteistyön tavoitteena on hallita koko bioenergialinkaarta yhteisin konseptein, jolloin kestävyyskriteerit olisi mahdollista integroida ketjun eri vaiheisiin.

Toimintojen tehokas tuottaminen sekä laatu- ja ympäristöasioiden huomioonottaminen ovat kunnioitettava tavoite, mutta sen onnistumiseksi vaaditaan myös panoksia.

Ympäristöystävällisen teknologian perinteisessä käytössä on huomattavista ympäristöeduista huolimatta perusongelmana se, että ympäristöystävällisen teknologian käyttö yksinään ei tuota ympäristön kannalta kestävän talouden vaatimaa tehokkuustasoa. Myös suljetun materiaalikierron käyttö on taloudellisesti järkevää. Nykyiset pyrkimykset kierrätystalouden luomiseksi seuraavat tätä mallia, mutta se sisältää myös rajoituksia. Hyödykkeiden muuttaminen uudelleen tuotantoprosesseissa käytettäviksi raaka-aineiksi ja sekundaarisiksi materiaaleiksi muodostaa edelleen suhteellisen suuren kehän, mikä merkitsee menetyksiä resurssitehokkuudessa. Siirtymä tuotantovastuusta tuotevastuuseen saa aikaan perustavan muutoksen siirryttäessä kohti "holistista tuotepolitiikkaa", joka on ominaista ympäristön kannalta kestävälle teollisuudelle. Puuenergiapainotteisella Tampereen seudulla maatalouden ja jäteraaka-aineen hyödyntämisessä bioenergiasektorilla on vielä paljon tehtävää ja tämän osa-alueen tutkimus- ja kehitystyöllä raaka-aineiden kiertoa olisi mahdollisuus tiivistää.

Nykyinen suunnitteilla oleva yhteistyö keskittyy melko pitkälti suuren mittakaavan markkinamahdollisuuksiin, vaikka intressejä pienempäänkin mittakaavaan haastattelujen perusteella on. Olisikin ehkä kehitettävä ratkaisu myös pienemmän mittakaavan bioenergiatekniikan kehittämiseksi, jolla on oma roolinsa kestävämmän energijärjestelmän luomisessa. Tampereen agenda 21:n mukaan korkeatasoiset tutkimus- ja koulutuspalvelut ovat perustana korkeaan osaamiseen ja luonnonvarojen säästävään käyttöön perustuvalla yritystoiminnalla. Samoin kaikessa toiminnassa tähdätään tehokkaaseen energiankäyttöön ja kasvihuonekaasujen päästövähennyksiin (s.23). Tampereen seudun bioenergia-alan yhteistyö voi nähdäkseni luoda lisäarvoa kestävän kehityksen taloudelliselle ja ekologiselle ulottuvuudelle. Jatkuvan parantamisen päämäärä on kuitenkin muistettava, jotta kehitys olisi jatkuvaa, ja ekologisen kestävyden tavoite on asetettava keskeiselle sijalle toiminnassa. Se toimisi myös kansainvälisenä kilpailuvalttina Kioton sopimuksen toteuttamisponnisteluiden myötä. Tiiviimmän yhteistyön leimaamalla bioenergiasektorilla kokonaisuus ja sen merkitys yhteiskunnalliselle kestävyydelle voi olla enemmän kuin osiensa summa, jos kortit pelataan oikein.

Poliittisia välineitä ja niiden vaikutuksia kestäväan kehitykseen tulisi tutkia perusteellisesti. Yhteiskunnallinen tausta vaikuttaa ympäristöosaamiseen ja teknologiaan, joten siksi ympäristöklusteri-hankkeen kaltaiset tutkimusprojektit ovat tärkeitä etappeja, kun selvitetään monimutkaisia vuorovaikutussuhteita sekä toiminnan syitä ja seurauksia. Vuorovaikutus toimii molempiin suuntiin, ja Loikkasen mukaan teollisuuden olisi hyvä olla mukana standardien muodostamisessa alusta alkaen (s.25). Edelläkävijäyritykset pitävät tiiviitä yhteyksiä myös viranomaistahoihin muun muassa lainsäädännön kehittymisen merkeissä. Puolustusasenne ei enää nyky-yhteiskunnassa kannata, vaan ympäristölainsäädäntöä on edellisen tavoin alettava ennakoita ja proaktiivisuus sekä avoimuus ylipäättään ovat etusijalla. Haastatteluaineiston perusteella suunnitteilla olevaan bioenergiayhteistyöhön liittyisi tiivis yhteistyö myös viranomaistahojen ja päättäjien kanssa. Avoin yhteistyö ja halu olla ympäristönormeissa lainsäädäntöä edellä voivat edistää kestävämmän energiatekniikan käyttöönottoa.

7. Päätelmät

Keräämäni aineiston perusteella Tampereen seudun bioenergia-alalle suunnitteilla oleva verkostoituminen synnyttäne lähitulevaisuudessa innovaatiojärjestelmä-tyyppisen kokonaisuuden. Tiiviimmässä verkostossa tiedon ja kokemusten vaihto sekä tekniikan ja markkinoinnin kehittäminen tehostuisivat. Yhteistyötä koordinoivalla Tampereen teknillisellä korkeakoululla on merkittävä tehtävä verkoston toiminnassa sekä rahoituksen hankinnassa että informaation välittämisessä. Yhteistyön tavoitteena on paitsi kehittää bioenergiatekniikkaa, myös muodostaa tunnettu bioenergiaosaamisen brändi, jonka avulla kansainväliset markkinat aukeaisivat helpommin. Bioenergiayhteistyössä alueellinen osaaminen toimii ytimenä, ja vapaaehtoisen yhteistyön avulla yritykset voivat saavuttaa merkittävää kilpailuetua markkinoilla. Luottamuksellisten henkilökohtaisten suhteiden merkitys korostuu muodostumassa olevassa yhteistyöverkostossa.

Haastateltujen visiot olivat monipuolisia ja niiden perusteella uudella verkostoitumisella voidaan saavuttaa merkittäviäkin tuloksia. Tällaisilla visioilla voi olla suuri merkitys

toimivan bioenergia-alan alueellisen yhteistyön aloittamisessa. Visioissa uuden kilpailukykyisen klusterin syntymistä pidettiin todennäköisenä ja alueellisen yhteistyökuvion avoimuutta Tampereen seudun ytimen ulkopuolelle korostettiin useaan otteeseen. Koordinoiva taho toimisi linkkinä toimijoiden välillä, tekisi yleisempiä alan selvityksiä ja koordinoisi rahoituksen hakemista. Lisäksi viranomaisten ja yritysten yhteistyökynnyksen uskottiin madaltuvan. Jatkuvien kehityshankkeiden myötä Tampereen seudun bioenergia-alalle syntyisi monipuolinen innovaatioverkosto, jonka avulla hankittaisiin kansainvälistä näkyvyyttä ja panostettaisiin vientiin. Tampereen seudun osaamisen alueellinen kilpailullinen lisäarvo voisi syntyä koko bioenergiaelinkaaren kattavasta moniosaamisesta. Monipuolisessa yhteistyöverkostossa uuden tekniikan yhdistäminen vanhaan osaamiseen esimerkiksi IT-tekniikan ja kaasutustekniikan kehittämisen muodossa olisi mahdollista. Projektien on oltava ennen kaikkea aktiivisia ja eläviä, yksilöiden välisiä prosesseja. Internet on toimiva työkalu, mutta se ei korvaa henkilökohtaisia suhteita.

Bioenergia-alan yhteistyö sijoittuu näillä näkymin kestävien energiaratkaisujen yhteistyöhankkeen alaisuuteen. Tällaisella sateenvarjohankkeella voi olla tärkeä rooli ulkoisena stimulaattorina ympäristöystävällisten energiaratkaisujen kehittämisessä. Ilmastopoliittikka luo kysyntää uudelle energiatekniikalle, ja ympäristön kestävyuden innovaatio-suuntautuneessa kehitysmallissa uuden teknologian asema on keskeinen. Yhteiskunta vaikuttaa ympäristöosaamisen ja teknologian kehittymiseen, joten energia- ja innovaatiopoliittisilla ratkaisuilla on suuri merkitys kehittyvään energiatekniikkaan perustuvan yhteistyöverkoston toiminnan onnistumiselle. Poliittisten linjausten on oltava vastaisuudessa paremmin ennakoitavissa, jotta investoinnit tekniikan edistämiseen ovat mahdollisia myös pidemmällä aikavälillä. Erityisesti ilmastopoliittiset ratkaisut vaikuttavat lähivuosina kestävien energiaratkaisujen toteuttamiseen ja olemukseen.

Erityisen mielenkiintoinen ja sinänsä tärkeä tutkimustulos oli eri tahojen yksimielisyys yhteistyön olemuksesta. Kun erilaiset toimijat ovat samankaltaisin intressein ja tavoittein mukana yhteistyössä, orastavan yhteistyöverkoston toimintaa ja suuntaviivoja on mahdollista hahmotella huomattavasti helpommin kuin törmäyskurssilla olevien näkemysten hallitessa toimintakenttää. On toki huomattava, että yrityksissä esimerkiksi markkinapuoli luonnollisesti painottui muita toimijoita enemmän, mutta myös muut

tahot mainitsivat kaupallisen puolen keskeiseksi tekijäksi yhteistyön onnistumiselle. Vaikka eri toimijoiden lähtökohdat voivat yhteistyössä vaihdella ja yhteistyön osat alueet painottua eri tavoin, niin itse verkostoitumisen edellytyksistä ja mahdollisuuksista vallitsi selkeä yhteisymmärrys.

Gradutyön perusteella mieleeni tuli monenlaisia jatkotutkimusajatuksia. Mielenkiintoista olisi seurata Tampereen tilannetta esimerkiksi siitä näkökulmasta, millä tavalla Tampereen seudun bioenergia-alan verkosto suhteutuu muihin alueisiin Suomessa. Toisaalta jo pelkästään kestäviä energiaratkaisuja edistävän hankkeen seuraaminen tulevaisuudessa olisi tärkeää. Kysymyksessä on uusi yhteistyökuvio, jonka kehittymistä on mahdollista seurata vuosien mittaan. Vasta myöhemmin voidaan nähdä, miten verkostoituminen on toteutunut ja toiminut, joten alueellinen yhteistyö kestävien energiaratkaisujen sektorilla tarjoaa hedelmällisen jatkotutkimuskentän. Osa yhteistyötä on energiapolitiikan seuraaminen ja energiapoliittisiin ratkaisuihin vaikuttaminen. Poliitiikan käytäntöjen hahmottaminen Euroopan unionin ja Suomen bioenergiakeskustelussa on tärkeää esimerkiksi ennakoivan energiatekniikan kehittämiseksi. Tässä yliopiston tutkimustyöllä voi olla oma osansa.

8. Lopuksi

Tutkimusongelma muotoutui suhteellisen helposti rajattunani aiheen bionergiayhteistyöhön. Näkökulman rajaaminen nimenomaan bioenergia-alaan antoi tutkimukselle mahdollisuuksia keskittyä suppeammalle ympäristöosaamisen sektorille ja samalla aihe muodostui itselleni mielekkääksi. Erityisen mielenkiintoista lopputyön tekemisestä teki yhteistyö Tampereen energiatoimiston projektipäällikön Suvi Holmin kanssa, joka on ollut mukana yhteistyöhanketta miettineessä työryhmässä. Aiheen ajankohtaisuus toi tutkielman tekemiseen myös sopivasti haasteellisuutta ja samalla myös aikataulu tuli lyötyä alusta pitäen lukkoon.

Päätin kerätä aineiston teemahaastatteluin eri bioenergia-alan tahoja haastatteleamalla, koska sillä tavoin tämän työn puitteissa oli mahdollista löytää olennaisia ilmiöön

vaikuttavia tekijöitä sekä yritysten että muiden toimijoiden ja kokonaiskuvan kannalta. Lumipallometodi osoittautui toimivaksi välineeksi vasta muodostumassa olevan yhteistyöverkoston hahmottelemisessa ja eri tahojen löytämisessä. Ensimmäisen, lumipallometodissa usein hyvin kriittisen haastateltavan valinta onnistui hyvin, sillä Tampereen teknillisen korkeakoulun edustaja osoittautui juuri sellaiseksi neutraaliksi tahoksi, josta lumipallon pyörittäminen oli hyvä aloittaa. Yrityksestä aloittaminen olisi herättänyt kysymyksiä aineiston puolueettomuudesta.

Aineistonkeruu onnistui kohdallani sujuvasti, ja olin kaiken kaikkiaan tyytyväinen haastatteluihin ja onnistuin löytämään niistä erilaisia näkökulmia tutkimusongelmaan. Erityisen palkitsevaa oli haastateltavien taholta selvä kiinnostus työni aihetta kohtaan. Ehkäpä juuri tämän vuoksi sain sovittua haastatteluajankohdat helposti ja paljon nopeammin kuin alun perin olin aikataulua suunnitellukseni ajatellut. Kaikki haastattelut onnistuivat myöskin teknisesti nauhoituksen osalta, ja tekemäni teemarunko toimi sovellettuna jokaisessa haastattelussa. Etukäteen pohdin sitä, onko haastateltavien vaikea vastata suurelta osin tulevaisuutta hahmottaviin kysymyksiin. Haastateltavat vastasivat kuitenkin rohkeasti mitä erilaisimpiin kysymyksiin, ja erityisesti ilahduin haastateltavien vapaasti kuvaamista visioista haastattelutuokioiden lopuksi. Haastattelutilanteet olivat hyvin vapaamuotoisia ja rentoja, mikä varmasti osaltaan helpotti vastaajien tehtävää. Teemarunko jousti tilanteen mukaan ja toimi työkaluna hyvin. Lumipallometodi täytti tehtävänsä, kun samat tahot ja näkökulmat alkoivat viimeisissä haastatteluissa toistua. Aineisto oli monipuolista ja monenlaiset näkökulmat rikastivat analyysivaihetta.

Aineistoa analysoidessani sen laajuus ja moniulotteisuus oli mielenkiintoista, mutta myös hankalaa. Tuloksista oli vaikea saada kompaktia kokonaisuutta, koska suunnitteilla olevaan yhteistyöhön liittyy niin monenlaisia elementtejä. Tutkimuskenttä oli kuitenkin aiemmin tutkimaton ja verkostoihin liittyy aina moniulotteisia tekijöitä, joten siltä kannalta onnistuin nähdäkseni suhteellisen hyvin. Ainakin esitin todellisia tuloksia aikaisemmin vieraalta kentältä, jolloin lopputyöni ei jäänyt pelkäksi nollatutkimukseksi.

Mielestäni tulokset vastasivat hyvin alussa asettamiini tutkimuskysymyksiin, jotka kuitenkin tutkittavan ilmiön luonteen vuoksi olivat suhteellisen väljiä. Pelkkien

bioenergia-alan alueellisen yhteistyön tahojen selvittämisen lisäksi sain selville monia seikkoja, joiden avulla yhteistyötä voidaan lähteä toteuttamaan sekä monia tekijöitä, jotka vaikuttavat prosessin onnistumiseen. Tärkeä tutkimustulos oli myös se, että yhteistyösuunnitelmat syntyvät todellisesta tarpeesta ja tiiviimmälle verkostoitumiselle on bioenergiasektorilla kysyntää. Antoisaa, joskin problemaattista oli pohtia myös sitä, millaisia mahdollisuuksia bioenergia-alan yhteistyöllä on vaikuttaa kestävän kehityksen tavoitteiden toteuttamiseen käytännössä. Kysymys on vaikea sen moniulotteisuuden vuoksi, mutta yksi kestävämmän kehityksen etapeista voidaan aineiston perusteella saavuttaa yhteistyöllä tietyin reunaehdoin. Tämä vaatii tietoisia ponnisteluja kestävämpien energiaratkaisujen synnyttämiseen, mihin suuntaan Tampereen seudun suunnitelmissa ollaankin menossa. Aineiston avulla kykenin paremmin hahmottamaan teoreettisen taustan vivahteita esimerkiksi innovaatiojärjestelmä-näkökulman suhteen. Teoreettisena työkaluna näkökulma oli toimiva ja helpotti verkostotyyppisen aineiston käsittelyä.

Lähteet

Kirjalliset lähteet:

Autio, Erkko. 1998. Evaluation of RTD in Regional Systems of Innovation. Teoksessa European Planning Studies, vol.6, No. 2.

Breschi, S. & Malerba, F. 1997. Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries. Teoksessa Edquist, C. (toim.) Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. Pinter. London – Washington.

Cramer, Jacqueline. 1998. The Firm's Perspective of Industrial Innovation Strategies Towards an Environmentally Sustainable Industrial Economy. Teoksessa Meyer-Krahmer, Frieder (toim.).1998. Innovation and Sustainable Development, lessons for innovation policies. Physica –Verlag Heidelberg New York.

Dodgson, M. & Bessant, J. 1996. Effective Innovation Policy: A New Approach. Thomson. London.

Edquist, C. 1997. Systems of Innovation Approaches: Their Emergence and Characteristics. Teoksessa Edquist, C. (toim.): Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. Pinter. London-Washington.

Energy Technology Programmes 1993-1998, final report. 1998. Technology Programme Report 9/98, Tekes. Paino-Center Oy, Helsinki.

Hajer, M.A. 1996. Ecological modernisation as cultural politics, PP.246-268. Teoksessa Lash, S & Szerszynski, B & Wynne, B. (toim.) Risk, Environment & Modernity. Towards a New Ecology, Sage, London.

Hakkila, Pentti & Nousiainen, Ismo & Kalaja, Hannu. 2001. Metsähakkeen käyttö Suomessa. Tilannekatsaus vuodesta 1999. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. Espoo.

Halme, M. 1997. Developing an environmental culture through organizational change and learning. Teoksessa Welford, R. (toim.). Corporate Environmental Management 2: Culture and organizations. Earthscan, London.

Halme, M. & Fadeeva, Z. 2001. Networking toward sustainability – value added? Findings from tourist networks. Teoksessa Green, K, Groenewegen, P.& Hofman, P. (toim.) Ahead of the curve: Cases of innovation in environmental management. Kluwer.

Harisalo, Risto & Miettinen, Ensio. 1995. Luottamus pääoma. Yrittäjyyden kolmas voima. Gummerus Kirjapaino Oy.

Kautonen, Mika. 1998. Alueellinen innovaatiojärjestelmä: Käsitteitä ja merkityksiä. Teoksessa Niinimäki, K. (toim.) Networking in business: Interaction in Working Life. Seminaarijulkaisu. Työministeriö, Työpoliittinen tutkimus, Nro 185. Helsinki.

Kautonen, Mika & Kolehmainen, Jari. 2001. Näkökulmia oppivan talouden alueelliseen innovaatiopolitiikkaan. Teoksessa Sotarauta, Markku & Mustikkamäki, Nina. (toim.) Alueiden kilpailukyvyn kahdeksan elementtiä. Suomen Kuntaliitto, Helsinki.

Kautonen, Mika & Tiainen, Mari. 2000. Regiimit, innovaatioverkostot ja alueet; vertaileva tutkimus Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa. Väliraportti 20.5.2000, Tampereen Yliopisto, Yhteiskuntatieteiden tutkimuslaitos, Työelämän tutkimuskeskus. City Offset Oy.

Kautonen, Mika & Schienstock, Gerd. 1998. Regional Innovation System in Tampere Region, Finland. Final Regional Report. Work Research Centre, University of Tampere.

Kolehmainen, Jari. 2001. Yritykset ja alueet tietointensiivisessä globaalitaloudessa. Kilpailukyky kohtalonyhteytenä. Tampereen Yliopisto. Alueellisen kehittämisen tutkimusyksikkö. Sente. 12/2001.

Kuntze, Uwe & Meyer-Krahmer, Frieder & Waltz, Rainer. 1998. Innovation and Sustainable Development –Lessons for Innovation Policies? Introduction and Overview.

Teoksessa Meyer-Krahmer, Frieder (toim.). 1998. Innovation and Sustainable Development, lessons for innovation policies. Physica –Verlag Heidelberg New York.

Loikkanen, Torsti. 1999. Innovation System and Sustainable Development –Towards an Innovation Driven Development Path. Teoksessa Schienstock Gerd, Kuusi Osmo. (toim.) Transformation Towards a Learning Economy. The Challenge for the Finnish Innovation System. Sitra.

Meyer-Krahmer, Frieder. 1998. Industrial Innovation Strategies – Towards an Environmentally Sustainable Industrial Economy. Teoksessa Meyer-Krahmer, Frieder. (toim.) 1998. Innovation and Sustainable Development, lessons for innovation policies. Physica –Verlag Heidelberg New York.

Miettinen, Reijo & Lehenkari, Janne & Hasu, Mervi & Hyvönen, Jukka. 1999. Osaaminen ja uuden luominen innovaatioverkoissa. Sitra.

Nieminen, Mika & Kaukonen, Erkki. 1999. University Research in Innovation Systems: Reflections Based on the Finnish Case. Teoksessa Schienstock Gerd, Kuusi Osmo. (toim.) Transformation Towards a Learning Economy. The Challenge for the Finnish Innovation System. Sitra.

Pirkanmaan ympäristöklusteri. Esiselvitys. 1999. Tampereen Seudun Osaamiskeskus. Pirkanmaan liitto, Tampereen Teknoliakeskus Oy.

Renewable energy sources in Finland. 1998. Altener newsletter 5, january 1998. Altener.

Schienstock, Gerd. 1999. From Direct Technology Policy Towards Conditions-Enabling Innovation Policy. Teoksessa Schienstock, G. & Kuusi, O. (toim.) Transformation Towards a Learning Economy: The Challenge for the Finnish Innovation System. Sitra 213. Helsinki.

Schienstock, Gerd. 2001. Sustainable Development and the Regional Dimension of the Innovation System. Konferenssijulkaisussa Proceedings. Towards Environmental Innovation Systems. International Conference 27.-29.9.2001. Garmisch-Partenkirchen.

Tamminen & Nousiainen. 1997. Bioenergian edistäminen ja sen tuloksellisuus Suomessa. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja. 23/1997, Oy Edita Ab.

Tampereen agenda 21. 1999. Tamperelainen näkemys kestävän kehityksen sisällöstä. Tampereen kaupungin ympäristövalvonta.

Teknologiaa ympäristön hyväksi. Ympäristöteknologiaohjelmat 2001. Tekes, 5/2001.

Tidd, Joe & Bessant, John & Pavitt, Keith. 1997. Managing innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change. John Wiley & Sons Ltd.

Uusiutuvat energialähteet Suomessa. Motiva. Kirjapaino Frenckell/Meridian X Oy.

Wilkman, Sami. 2001. Kestävästä energiasta uudet Nokiat. Suomen kestävän energiateknologian vienti. Suomen WWF:n julkaisu Nro 14. Suomen WWF.

Äijälä, Martti (Tekes). 2001. Energiaklusteri ja julkisen vallan tukimahdollisuudet. Esitetty Bioenergiaseminaarissa Tampereen Teknillisessä Korkeakoulussa 5.12.2001.

Verkkolähteet:

Asplund, Dan [verkkodokumentti]. Bioenergian asema ja kehitysmahdollisuudet energiataloudessa. Kauppa- ja teollisuusministeriön raportti [viitattu 31.1.2002]. Saatavissa: <http://www.finbioenergy.fi/index.asp>

Design Park, yritysrahoitus [verkkodokumentti]. Design Park yrityspalvelut [viitattu 15.6.2001]. Saatavissa: <http://www.designpark.fi/sivut/yritysrahoitus.html>

Finnvera Oyj [verkkodokumentti, viitattu 15.6.2001]. Saatavissa:
<http://www.finnvera.fi/index2.cfm?lang=1>

Ilmansuojelu ja ilmasto [verkkodokumentti]. Päästökauppa [viitattu 15.3.2002.].
Saatavissa: <http://www.vyh.fi/ympsuo/ilma/ilmasto/et.htm>

Lindholm, Pirita. 2000 [verkkodokumentti]. Selvitys puupolttoaineista [viitattu 31.1.2002]. Saatavissa: http://www.uta.fi/laitokset/alue/artikkelit/2000_puunpoltto.pdf

Motiva [verkkodokumentti]. Puun polttotekniikat [viitattu 20.3.2002]. Saatavissa:
<http://www.motiva.fi/tietopankki/uusiutuvatenergialahteet/uud-bio-puu.html>

Rahoituspalvelut [verkkodokumentti]. TE-keskus [viitattu 15.6.2001]. Saatavissa:
<http://www.te-keskus.fi>

Sasi, Kimmo [verkkodokumentti]. Puhe Hermia Yrityskehityksen 8-
vuotisjuhlaseminaarissa 5.4.2000 [viitattu 7.6.2001]. Saatavissa:
<http://www.hermia.fi/hermia/yleiset/puhe.htm>

Sentio Invest Oy [verkkodokumentti, viitattu 15.6.2001]. Saatavissa:
http://www.sentio.fi/sentio_invest_oy

Sitran yritysrahoitus [verkkodokumentti]. Suomen Itsenäisyyden Juhlarahasto Sitra
[viitattu 15.6.2001]. Saatavissa: http://www.sitra.fi/index_yritysrahoitus.html

Strategiaperusta. 2002 [verkkolähde]. Strategiaperusta tiivistetysti [viitattu 27.3.2002].
Saatavissa: <http://www.tampere.fi/strategia/tampere/sld010.htm>

Suomen Bioenergiayhdistys [verkkodokumentti, viitattu 31.1.2002]. Saatavissa:
<http://www.finbioenergy.fi/index.asp>

Tampereen seudun osaamiskeskus [verkkodokumentti]. Pirkanmaan Liitto [viitattu 3.7.2001]. Saatavissa: <http://www.pirkanmaa.fi/pirkmaa/osaamis.htm>

Verkostoituminen [verkkodokumentti]. Suunnittelutoimisto Reino Rehn Ky [viitattu 6.6.2001]. Saatavissa: <http://www.rehn.sci.fi/verkko.htm>

Ympäristö- ja teknisen toimen kestävän kehityksen ohjelma 2001-2004 [verkkolähde]. Luonnonvarojen kulutus [viitattu 28.3.2002]. Saatavissa: <http://www.tampere.fi/ytoteto/tepa/keke/luku61.htm>

Ympäristöklusterin tutkimusohjelma [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriö [viitattu 14.6.2001]. Saatavissa: <http://www.vyh.fi/tutkimus/ohjelma/klusteri/index.htm>

Haastattelut:

Alanen, Veli-Matti. Puuenergianeuvoja, Pirkanmaan Metsäkeskus. 14.3.2002.

Isaksson, Juhani. Vanhempi tutkija, Kvaerner Pulping Oy. 15.3.2002.

Joronen, Tero. Sovellusasiantuntija, Metso Automation Oy. 18.3.2002.

Nickull, Ole. Tekninen johtaja, M-Real Oyj. 3.4.2002.

Paananen, Seppo. Kehittämispäällikkö, UPM-Kymmene Oyj. 26.3.2002.

Raiko, Risto. Voimalaitostekniikan professori, Energia- ja prosessitekniikan laitos, TTKK. 18.2.2002.

Rantala, Pentti. Toimitusjohtaja, Pirkanmaan Jätehuolto Oy. 28.3.2002.

Stenvik, Tiina. Laatu- ja ympäristöasiantuntija, Metso Automation Oy. 18.3.2002.

Timperi, Arto. Energialiiketoiminnan kehitysjohtaja, Timberjack Oy. 25.3.2002.

Toiva, Olavi. Tuotantopäällikkö, Tampereen kaupungin sähkölaitos. 4.3.2002.

Tuovinen, Markku. Liiketoiminnan kehityspäällikkö, Power-IT Oy. 5.3.2002.

Tyynismaa, Merja. Ympäristösuunnittelija, A-Tie Oy. 15.3.2002.

Wirola, Hannu. Apulaisjohtaja, Pirkanmaan ympäristökeskus. 28.2.2002.

Liite 1. Haastattelurunko

Organisaation perustiedot ja kontaktit

- Miten määrittelette bioenergia-alan?
- Mitä organisaatio itse tekee ja mikä on sen suhden bioenergia-alaan?
- Millaisia paikallisia yhteyksiä organisaatiolla on bioenergia-alalla?
(Mitä Tampereen seutu sille merkitsee?)

Kun suunnitteilla on bioenergiayritysten yhteistyön kehittäminen...

- Mikä erityisesti luo tarvetta tällaisille suunnitelmille?
- Mistä suunnittelu aloitetaan, toteuttamismahdollisuudet, edellytykset?
- Mitä tavoitteena oleva yritys yhteistyö käytännössä tarkoittaa?
Millainen yhteistyö parhaiten tukisi yritysten toimintaa?
- Mitä yhteistyö mahdollistaa?
- Millaisia innovaatioprosessit bioenergia-alalla voivat olla?

Mitä muita tahoja ja toimijoita bioenergia-alan nykyiseen/tulevaan yhteistyöhön Tampereen seudulla kuuluu?

- Merkittävimmät a) sääntelevät tms. viranomaiset
b) rahoittajat
- Valtion ja/tai paikallisen hallinnon rooli yhteistyössä?
- Oppi- ja tutkimuslaitosten rooli?
- Millainen on näkemyksenne Tampereen seudun bioenergiaosaamisesta ja sen pohjasta?

Yhteistyö ja sen toimiminen

- Saatavilla olevia ja tarvittavia resursseja yhteistyötoiminnalle nyt ja tulevaisuudessa?
- Suurimmat estävät tekijät yhteistyön onnistumiselle (riskejä, ongelmia, ratkaisukeinoja)?
- Mitä ovat bioenergia-alan tärkeimmät kilpailuvaltit ja miksi? Mikä siinä on sektorin yhteistyön rooli?
- Missä erityisesti on käyttämättömiä voimavaroja, kun ajatellaan bioenergia-alan paikallisen innovaatiojärjestelmän yhteistyömahdollisuuksia?

Markkinanäkymiä ja visioita

- Onko bioenergia-alalla joitakin erityispiirteitä, jotka tekevät sen monesta muusta alasta poikkeavaksi liiketoiminnaksi?
- Miten bioenergiaosaamista voisi ja pitäisi kehittää paikallisen tai valtakunnallisen elinkeino- ja innovaatiopolitiikan keinoin?
- Onko olemassa politiikan mukanaan tuomia esteitä, joita olisi hyvä purkaa?
- Bioenergia-alan kasvunäkymät?
- Visio: Millaista yhteistyö voisi olla ja miltä bioenergia-alan alueellinen verkosto voisi vaikuttaa 10 vuoden kuluttua?
- Millainen rooli bioenergiayhteistyöllä voisi olla koko energiahuoltojärjestelmän kestävyden kehittämisessä?

Lopuksi

- Oliko organisaatio mukana joulukuisessa bioenergiaseminaarissa tai kuullut siitä? Jos, niin mistä? Miksi oli mukana, miksi ei?
- Mainitse viisi keskeistä bioenergia-alan yritystä Tampereen seudulla.
- Seuraavat haastateltavat?

Liite 2. Haastateltujen tahojen perustiedot

A-Tie Oy tarjoaa erilaisia konsulttipalveluja teiden, kunnallistekniikan, liikenteen, ja kehitysprojektien lisäksi myös ympäristön osalta esimerkiksi YVA-analyysien ja ympäristöraporttien muodossa. Konsulttiyritys voi tarjota palveluja myös energiayrityksille, sillä yrityksillä ei usein ole resursseja tai tietotaitoa hoitaa viranomaisraporttien ohella myös ympäristöhallintajärjestelmien ja ympäristösertifioinnin toteuttamista. Haastateltavana oli ympäristösuunnittelija Merja Tyynismaa.

Kvaerner Pulping Oy valmistaa voimalaitoskattiloita. Höyry- ja kaukolämpökattiloissa käytetään usein polttoaineina erilaisia biopolttoaineita. Yritys on yhteyksissä muun muassa Tampereen kaupungin sähkölaitoksen, M-Real Oyj:n, Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n, UPM-Kymmene Oyj:n ja Metso Automation Oy:n kanssa. Haastateltavana oli vanhempi tutkija Juhani Isaksson.

Metso Automation Oy on erikoistunut automaatio-osaamiseen, kehittyneeseen prosessilaskentaan, sekä säätö- ja prosessinhallintaratkaisuihin. Yrityksen pääasiakkaita ovat sellu-, paperi- ja energiateollisuus. Haastateltavina olivat sovellusasiantuntija Tero Joronen ja laatu- ja ympäristöasiantuntija Tiina Stenvik.

M-Real Oyj on puuraaka-aineesta erilaisia jalosteita valmistava metsäyhtiö, johon kuuluu myös Lielahden kemihierret tehdas. Tehtaan prosessissa syntyy valtavia määriä kuorta, jota käytetään lämmöntuotantoon. Lisäksi laitoksessa syntyvät lietteet poltetaan kuoren kanssa. Haastateltavana oli tekninen johtaja Ole Nickull.

Pirkanmaan jätehuolto Oy on kuntien omistama voittoa tuottamaton yhtiö, jonka tehtävänä on kerätä jätteet 23 kunnan alueelta. Yksi yrityksen tavoitteista on jätteen energiahyötykäytön edistäminen. Haastateltavana oli toimitusjohtaja Pentti Rantala.

Pirkanmaan Metsäkeskuksen tavoitteena bioenergian suhteen on ennen kaikkea metsänhoidon edistyminen sitä kautta. Bioenergian edistäminen ei kuulu varsinaisiin valtionavussa mainittaviin tavoitteisiin. Puuenergianeuvoita rahoitetaan EU:n alueellisen maaseutuohjelman avulla. Metsäkeskus on ollut jonkin verran yhteistyössä Timberjack Oy:n kanssa. Tahoilla on yhteisiä intressejä esimerkiksi ensiharvennuksen ja nuoren metsän kunnostuspuun tehokkaan kuljettamisen suhteen. Haastateltavana oli puuenergianeuvoja Veli-Matti Alanen.

Pirkanmaan ympäristökeskuksen rooli on ennen kaikkea viranomaisena toimiminen esimerkiksi ympäristölupien muodossa. Toisaalta taho voi olla aktiivisena toimijana muodostuvassa bioenergia-alan yhteistyössä, jotta valmisteilla olevat säännökset tiedostettaisiin yritysmaailmassa hyvissä ajoin. Haastateltavana oli apulaisjohtaja Hannu Wirola.

Power-IT Oy toimittaa tietojärjestelmäpalveluja energia-alalle. Perusperiaatteena on, että yrityksen asiakkaalta vapautuu resursseja muihin keskeisiin toimintoihin. Tietojärjestelmäpalvelut sisältävät esimerkiksi energianhallinta- ja

käytönvalvontajärjestelmiä, energiamittauspalveluja sekä tietoliikennepalveluja. Haastateltavana oli liiketoiminnan kehityspäällikkö Markku Tuovinen.

Tampereen kaupungin sähkölaitos on biopolttoaineen käyttäjä. Sen lisäksi taho on ollut yhteydessä bioenergian kuljettajiin ja laitevalmistajiin. Sähkölaitos on pyrkinyt aktiivisesti selvittämään biopolttoaineen tarjoajia sekä konsulttitoimeksiantoina että ottamalla yhteyttä metsänhoitoyhdistyksiin. Sähkölaitos on ollut bioenergian puitteissa yhteistyössä myös yritysten, kuten M-real Oyj:n, Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n ja Kvaerner Pulping Oy:n kanssa. Haastateltavana oli sähkölaitoksen tuotantopäällikkö Olavi Toiva.

Tampereen teknillinen korkeakoulu on merkittävä toimija Tampereen keskeisenä oppi- ja tutkimuslaitoksena. Energiapuolella tekniikan kehittäminen keskittyy paljolti bioenergialaitteiden ympärille. TTKK:sta haastateltavana oli energia- ja prosessitekniikan laitokselta voimalaitostekniikan professori Risto Raiko, joka on ollut aktiivisena jäsenenä bioenergiayhteistyön suunnittelemisessa.

Timberjack Oy valmistaa metsäkoneita eli kaikenlaisia biomassan metsäpään keräämiseen liittyviä laitteita. Yrityksen suunnittelu- ja markkinointi ovat keskittyneet Tampereen seudulle. Yritys on yhteistyössä UPM-Kymmene Oyj:n kanssa projektien muodossa. Haastateltavana oli energialiiketoiminnan kehitysjohtaja Arto Timperi.

UPM-Kymmene Oyj on metsäteollisuusyritys, jonka liiketoiminta keskittyy painopapereihin, jalostusmateriaaleihin sekä puutuotteisiin. Bioenergiapuolella yrityksellä on yhteyksiä esimerkiksi metsänomistajiin, koneyrittäjiin, korjuukoneiden valmistajiin, kuljetuspuolen edustajiin sekä tutkimuslaitoksiin. Haastateltavana oli kehityspäällikkö Seppo Paananen.