

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
Teknillinen tiedekunta  
Energia- ja ympäristötekniikan osasto

Sanna Nivalainen

**Liiketoimintamalli teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämisestä  
kaukolämpöverkoissa**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin  
tutkintoa varten.

Helsinki 30.11.2011

Työn valvojat Professori TkT Esa Vakkilainen ja Dosentti TkT Juha Kaikko  
Työn ohjaaja Diplomi-insinööri Eero Siitonen

Tekijä: Sanna Nivalainen Työn nimi: Liiketoimintamalli teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämisestä kaukolämpöverkoissa Päivämäärä: 30.11.2011	Sivumäärä: 91
Tiedekunta: Teknillinen tiedekunta Osasto: Energiatekniikan osasto Professori: Uusiutuvat energijärjestelmät	
Työn valvojat: Professori TkT Esa Vakkilainen ja Dosentti TkT Juha Kaikko	
Työn ohjaaja: Diplomi-insinööri Eero Siitonen	
<p>Tässä työssä tarkastellaan teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa liiketoimintamallin näkökulmasta. Työn tilaaja on YIT Teollisuus Oy, joka haluaa osaltaan olla mukana ratkaisemassa ilmastomuutoksesta ja hiilidioksidipäästöjen vähentämistarpeista aiheutuvia yhteiskunnan kehitystarpeita. Energiatehokkuuden parantaminen on yksi nopeimmista keinoista vähentää päästöjä. Teollisuuden energiatehokkuutta voidaan parantaa ottamalla talteen sähköntuotannossa ja tuotantoprosesseissa syntyvää ylijäämälämpöä.</p> <p>Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että Suomessa syntyy vuosittain noin 4–6 TWh ylijäämälämpöä, joka voitaisiin hyödyntää jo olemassa olevien kaukolämpöverkkojen välityksellä rakennusten lämmittämiseen. Kuitenkin vuonna 2008 teollisuus myi ylijäämälämpöä kaukolämpöverkkoihin yhteensä vain 770 GWh, mikä vastaa noin 2,5 prosenttia kokonaiskaukolämmön tarpeesta.</p> <p>Tämän työn tuloksena syntyi liiketoimintamalli, joka esittelee ne palvelut, jotka YIT tuottaa asiakkailleen tilanteissa, joissa teollisuudessa syntyvää ylijäämälämpöä hyödynnetään kaukolämpöverkoissa. Jotta liiketoimintamalli toimisi käytännössä, on siitä oltava hyötyä kaikille osapuolille. Asiakkaan on siis voitava kattaa palvelusta ja sen rahoituksesta syntyvät kustannukset myydyin ylijäämälämmön tuotolla (teollisuuslaitos) tai säästyneistä energian hankintakustannuksista (kaukolämpöyhtiö).</p> <p>Eniten ylijäämälämmön käytöstä voivat hyötyä kaukolämpöyhtiöt, joiden tuotannosta korkeintaan pieni osa tulee yhteistuotannosta ja joilla uusiutuvien energialähteiden osuus on vähäinen. Lisäksi kaukolämpöverkon koon vuotuisena kuluksena mitattuna on oltava riittävän suuri ja kaukolämmön hinnan suhteellisen korkea. Myös alueen ennustettu väestönkasvu ja uudet suunnitteilla olevat asuinalueet saattavat parantaa ylijäämälämmön hyödyntämisen houkuttelevuutta.</p> <p>YIT:n näkökulmasta ylijäämälämmön talteenottoprojektit ovat hyvä lisä sen nykyiseen palvelutarjontaan. Myös yhteiskunnallisella tasolla aihe on merkittävä. Vaikka nykytietämyksen mukaan energian käytön tehostaminen ja päästöttömän tuotannon lisääminen ovat molemmat yhtä merkittäviä keinoja ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta, panostetaan Suomessa tällä hetkellä lähinnä tuotannon tukemiseen. Lähivuosien poliittiset ratkaisut vaikuttavatkin vahvasti siihen, kuinka paljon tulevaisuudessa ylijäämälämpöä hyödynnetään rakennusten lämmittämisessä.</p>	
Avainsanat: liiketoimintamalli, ylijäämälämpö, hukkalämpö, jätelämpö, kaukolämpö, energian käytön tehostaminen, energiatehokkuus, energiataloudellisuus	

Author: Sanna Nivalainen Title of the Thesis: Business model for utilising industrial excess heat in district heating system Date: 30 November 2011	Number of pages: 91
Faculty: Faculty of Technology Department: Department of Energy Technology Professorship: Renewable energy systems	
Supervisors: Professor Ph.D. Esa Vakkilainen, Dosent Ph.D. Juha Kaikko	
Instructors: M.Sc. (Tech.) Eero Siitonen	
<p>The purpose of this study is to discuss from the business model point of view the possibilities of utilising industrial excess heat in district heating systems. The study was commissioned by YIT Industry Ltd., which will want to participate in solving the development challenges caused by the climate change and the need to cut down carbon dioxide emissions. Improving energy efficiency is one of the quickest ways of reducing emissions. The energy efficiency of industry can be improved by recovering excess heat from electricity generation and manufacturing processes.</p> <p>Based on earlier studies, it has been demonstrated that the amount of excess heat generated in Finland annually is ca. 4–6 TWh, which could be used through existing district heating networks for municipal heating. In 2008 however, the industry sold only 77 GWh of excess heat to district heating systems, an amount which corresponds to mere 2.5 % of the total district heat demand.</p> <p>The result of this study is a business model, introducing the services YIT offers to its customers in cases, where the industrial excess heat is utilised in district heating systems. In order to be successful, the business model has to prove beneficial to all parties. In other words, the customer has to be able to cover the expenses of the service and financing through the revenue from selling excess heat (industrial facility) or through savings in the costs of energy supply (district heating company).</p> <p>Most likely to benefit from excess heat recovery are the district heating companies, whose production only marginally consists of cogeneration and whose percentage of energy from renewable sources is low. Also, the size of district heating network measured in annual consumption has to be sufficiently large and the price of district heat reasonably high. Even the anticipated population growth in the area and new residential areas to be built may add to the appeal of excess heat recovery.</p> <p>From YIT's point of view, excess heat recovery projects are a good addition to its current service portfolio. Furthermore, this is a topic of national importance. Even though, according to current knowledge, improving energy efficiency and increasing emission-free energy production are equally good ways of reaching climate goals, at the moment Finland focuses mainly on promoting energy production. The political decisions of the next few years decide to what extent excess heat will be used in the heating of houses in the future.</p>	
Keywords: business model, excess heat, lost heat, waste heat, district heat, municipal heating, make energy use more effective, energy efficiency, energy economics	

## Sisällysluettelo

Diplomityön tiivistelmä .....	2
Abstract of Master's Thesis .....	3
Esipuhe .....	4
Sisällysluettelo .....	4
1 Johdanto .....	6
1.1 Tutkimuksen tausta .....	9
1.2 Tutkimuksen tavoite .....	11
1.3 Tutkimuksen rajaukset .....	11
2 Liiketoimintamalli käsitteenä .....	13
2.1 Liiketoimintamallin määritelmiä .....	13
2.1.1 Kuvaus tuote-, palvelu- ja informaatiovirroista .....	14
2.1.2 Teknisen potentiaalin ja taloudellisen arvon hyödyntäminen .....	15
2.1.3 Yrityksen toimintaa selittävä kertomus .....	16
2.2 Johdon työkalu .....	16
2.3 Suhde muihin liiketoiminnan käsitteisiin .....	17
2.4 Arvonluonnin näkökulma .....	18
2.4.1 Arvopaja lähestymistapana ratkaisuliiketoiminnassa .....	20
2.4.2 Arvopajan tärkeimmät toiminnot .....	22
3 Liiketoimintamallin kehittäminen .....	24
3.1 Asiakaslähtöisyys .....	24
3.2 Liiketoimintaympäristö ja sen tulevaisuus .....	24
3.3 Tavoitteen asettaminen .....	26
3.4 Ydinosamisten määrittäminen .....	26
3.5 Kilpailijat .....	28
3.6 Riskien hallinta .....	29
3.7 Palvelun tuotteistaminen .....	30
3.7.1 Tuotteistamisella saavutettavat hyödyt .....	31
3.7.2 Tuotteistetun palvelun seuranta ja mittaaminen .....	33
3.8 Hinnoittelu .....	34
3.9 Investoinnin rahoitus .....	34
3.10 Yrityksen talouden analysointi .....	35
3.11 Rahan aika-arvo .....	38
3.12 Osaamisen suojaaminen .....	39
4 Teollisuuden ylijäämälämpö ja sen hyödyntäminen .....	43
4.1 Ylijäämälämmön määritelmä .....	44
4.2 Teollisuuden energiatehokkuus .....	45
4.2.1 Energiatehokkuusindeksi .....	48
4.2.2 Suomalainen energiatehokkuussopimusjärjestelmä .....	49
4.2.3 ESCO-konsepti .....	50
4.2.4 Energiatehokkuuden kehittämisen esteitä .....	52
4.3 Kilpailijana muu kaukolämmön tuotanto .....	53
4.3.1 Kaukolämpö Suomessa .....	54
4.3.2 Kaukolämmityksen kustannusten muodostuminen .....	55
4.3.3 Kustannusten jakaminen yhteistuotannossa .....	56
4.3.4 Kaukolämmön paluuveden lämpötilan vaikutus sähköntuotantoon .....	57
5 Uusi liiketoimintamalli .....	58
5.1 Liiketoimintaympäristö .....	58
5.2 Palvelun tuottaja (YIT) .....	61

5.3	Teollisuuslaitos .....	62
5.4	Kaukolämpöyhtiö .....	62
5.5	Kuka investoi? .....	63
5.5.1	Liiketoimintamalli, vaihtoehto A .....	65
5.5.2	Liiketoimintamalli, vaihtoehto B .....	66
5.5.3	Liiketoimintamalli, vaihtoehto C .....	67
5.6	Palvelun vaiheet .....	67
5.6.1	Esisuunnittelu .....	68
5.6.2	Toteutus .....	68
5.6.3	Käyttöönotto ja luovutus .....	69
5.6.4	Käyttö ja kunnossapito .....	69
5.7	Ansaintalogiikka .....	70
5.8	Sopimukset .....	71
5.8.1	Hankesopimus .....	72
5.8.2	Lämmön myyntisopimus .....	72
5.8.3	Rahoitussopimus .....	73
5.9	Vastuut .....	73
5.10	Takuut .....	74
5.10.1	Käytettävyystakuu .....	74
5.10.2	Tehotakuu .....	75
5.11	Riskit .....	75
5.12	Kilpailutilanne .....	75
5.13	Investointituki .....	76
6	Johtopäätökset .....	78
6.1	Arvonluonnin logiikka .....	78
6.2	Ydinosaamisen hyödyntäminen .....	80
6.3	Jatkotoimenpiteet .....	81
6.4	Toiminta tulevaisuudessa .....	82
7	Yhteenveto .....	84
	Lähdeluettelo .....	87

## 1 Johdanto

Tämän työn tilaaja on YIT Teollisuus Oy, joka on osa YIT-konsernia. YIT on monialayritys, joka toimii kiinteistötekniikan, teollisuuden ja rakentamisen toimialoilla Pohjoismaissa, Keski-Euroopassa, Venäjällä ja Baltiassa. Energiansäästö ja energiatehokkaat ratkaisut ovat tärkeä osa kaikkea YIT:n liiketoimintaa. Energiatehokkailla ratkaisulla voidaan vähentää energiankulutusta niin kodeissa, työpaikoilla kuin teollisuuslaitoksissakin. YIT on aloittanut toimintansa vuonna 1912, jolloin Yleinen insinööritoimisto perustettiin Suomessa. Vuonna 2010 YIT:llä työkenteli 26 000 työntekijää 15 eri maassa. Kaikkien toimialojen yhteenlaskettu liikevaihto oli 3 847 miljoonaa euroa. (YIT 2010, s. 2)

YIT haluaa olla mukana ratkaisemassa ilmastonmuutoksesta ja hiilidioksidipäästöjen vähentämistarpeesta aiheutuvia yhteiskunnan kehitystarpeita. Konsernin sisällä kaikkien eri liiketoiminta-alueiden aiheeseen liittyvät kehityshankkeet on koottu yhden vuonna 2008 käynnistetyn kolmivuotisen Off the Grid -hankkeen alle. Osan Off the Grid -hankkeesta rahoittaa Tekesin Kestävä yhdyskunta -hanke. Off the Grid -hankkeessa YIT:n teollisuustoimialan tavoitteena on tutkia ja kehittää uusia palveluja, jotka mahdollistaisivat teollisuuden ja yhdyskunnan energiantuotannon ja -käytön tehokkaan yhdistämisen. Lisäksi tavoitteisiin kuuluu uusien hajautettujen ja ympäristöystävällisten energiantuotantomuotojen liiketoimintapotentiaalin kartoittaminen. Tässä diplomityössä tarkastellaan teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa liiketoimintamallin näkökulmasta. Tämä työ edistää siis osaltaan uusien energiaa säästävien palvelujen syntymistä.

Suomessa on perinteisesti arvostettu vahvaa teknologista osaamista. Teknologiastrategia-ajattelun juuret ovat kuitenkin Japanissa, josta ajatus rantautui Suomeenkin 1980-90 -lukujen taitteessa. Teknologiajohtajuuteen perustuvia menestystarinoita on tämän jälkeen Suomessa nähty useita, tunnetuimpana ehkä Nokia. Teknologiastrategioita ja -osaamista tullaan tarvitsemaan jatkossakin, mutta aina vain nopeammin muuttuvassa maailmassa se ei yksinään ole taie menestyksestä. Jatkossa parhaiten menestyvät yritykset, jotka keskittyvät liiketoimintamalleihin sekä niiden jatkuvaan kehittämiseen. (Sjöholm et al. 2010, s. 23)

Euroopan komissio on arvioinut, että energiatehokkuutta voidaan hyvällä syyllä pitää Euroopan suurimpana energiavarantona. Tämän vuoksi Euroopan unioni

(EU) asetti vuonna 2007 tavoitteekseen vähentää primäärienergian kulutusta 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. Energiatehokkuuden parantaminen on yksi avaintekijä EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastopäämäärien saavuttamisessa. Tuoreimpien arvioiden mukaan EU on saavuttamassa ainoastaan puolet tavoitteestaan vuoteen 2020 mennessä. Suomessa energiategokkuutta on toistaiseksi tavoiteltu vapaaehtoisuuteen perustuvilla menetelmillä. Vuonna 2013 komissio laatii seuraavan arvion saavutetuista tuloksista ja arvioi niiden perusteella päästäänkö nykyisillä toimenpiteillä 20 prosentin säästötavoitteeseen. Jos tavoitteiden toteutuminen näyttää epätodennäköiseltä, ehdottaa komissio laillisesti sitovia kansallisia tavoitteita vuodeksi 2020. (Euroopan komissio 2011b, s. 2–4)

Teollisuuden energiategokkuuden parantamisessa yksi tehokkaimmista tavoista on ottaa talteen sähköntuotannossa ja tuotantoprosesseissa syntyvää ylijäämälämpöä. Tällaista energiansäästöpotentiaalia on vielä hyödyntämättä niin paljon, että sen käyttöönottamisella voitaisiin kattaa merkittävä osa koko Euroopan lämpöenergiantarpeesta. Euroopan komissio tavoittelee energiategokasta Eurooppaa, joka voi syntyä vain, jos energiansäästöille onnistutaan luomaan arvo markkinamekanismein. Esimerkkinä tällaisista keinoista komissio esittelee joissakin jäsenvaltioissa jo käytössä olevan energiatoimialan kansallisen energiansäästovelvoitejärjestelmän, jossa energian toimittajien ja jakelijoiden edellytetään toteuttavan säästöjä energiankulutuksessa parantamalla asiakkaidensa energiategokkuutta. Vaihtoehtoisesti energiategokkuutta voidaan parantaa myös muilla aloilla, kuten energiantuotannossa. (Euroopan komissio 2011b, s. 9–10) Tämän hetkinen vapaaehtoisuuteen perustuva järjestelmä asettaa energiategokkuusinvestoinnit yrityksissä samalle viivalle tuotannollisten investointien kanssa, eikä läheskään kaikkia kannattavia energiategokkuusinvestointeja tästä syystä toteuteta. Jos Suomessakin otetaan käyttöön vastaavia velvoittavia keinoja, kuten energiansäästovelvoitejärjestelmä, lisää se varmasti kaukolämpöyhtiöiden sekä teollisuuslaitosten kiinnostusta hyödyntää ylijäämälämpöä enemmän kuin nykyisin.

Suomalainen kaukolämpösektori elää juuri nyt vahvassa murrosvaiheessa. Epävarmuutta kaukolämmön tulevaisuuden kilpailukyvyille luovat muun muassa energiapolitiikan tavoitteet päästöjen vähentämisestä ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä sekä näihin liittyvät sääntely- ja verotusmenettelyt, kilpailun kiristyminen, tuotantorakenteen uudistuminen ja siihen liittyvät IED-investoinnit (IED, Industrial Emissions Directive), päästökauppajärjestelmä sekä energiategokkuutta lisäävät rakennusmääräykset. (Pöyry 2011, s. 11–14) Energiainves-

toinnit ovat luonteeltaan pitkäikäisiä, joten energiayhtiöt haluavat olla luottavia investointiensa kannattavuudesta myös pidemmällä aikavälillä. Ainakin niissä tapauksissa, joissa kaukolämpöyhtiöllä on painetta kasvattaa kapasiteettiaan lähitulevaisuudessa, antaisi ylijäämälämmön hyödyntäminen lisääikää tuotantoinvestoinnista päättämislle.

Vuoden 2011 alussa voimaan tulleet uudet energiaverot korottavat selvästi erityisesti fossiilisilla polttoaineilla tuotetun kaukolämmön hintaa. Verotuksen hintavaikutus korostuu laitoksilla, jotka tuottavat ainoastaan lämpöä. (Pöyry 2011, s. 14) Pöyry (2011, s. 25) arvioi selvityksessään, että muuttuvien tuotantokustannusten kasvu aiheuttaa kaukolämmön keskihintaan noin 20 prosentin korotuspaineen vuoden 2010 tilanteesta vuoteen 2020. Kaukolämmön tuotantohinnan nouseminen tekee osaltaan ylijäämälämmön hyödyntämisestä houkuttelevampaa ja taloudellisesti kannattavampaa.

Euroopan parlamentin ehdotus uudeksi energiatehokkuusdirektiiviksi (Euroopan komissio 2011a, s. 26–27) nostaa kaukolämmityksen lisäämisen keskeiseksi keinoksi parantaa energiatehokkuutta lämmityksessä ja jäähdytyksessä. Ehdotuksen mukaan jokaisen jäsenvaltion on esitettävä komissiolle kansallinen lämmitys- ja jäähdytysuunnitelma, jonka tarkoituksena on lisätä tehokasta yhteistuotantoa sekä kaukolämmön ja kaukokylmän hyödyntämistä. Ehdotuksen mukaan valtioiden on myös varmistettava, että kaikkien uusien tai merkittävästi uudistettavien kokonaislämpöteholtaan yli 20 MW:n teollisuuslaitosten on otettava talteen ja hyödynnettävä niiden prosesseissa syntyvä ylijäämälämpö. Tällaiset laitokset on liitettävä kaukolämpö- tai kaukojäähdytysverkkoihin, joissa niiden ylijäämälämpö on hyödynnettävissä. Jos direktiivi astuu voimaan ehdotuksen mukaisena, on sillä suuri edistävä merkitys ylijäämälämmön hyödyntämiselle. Toisaalta ehdotuksen mukaan säännöksistä voidaan poiketa esimerkiksi silloin, jos kustannus-  
hyötyanalyysin mukaan aiheutuvat kustannukset ylittävät saavutettavat hyödyt, kun ylijäämälämmön hyödyntämistä verrataan saman lämpömäärän erillistuotantoon. Säädöksessä ei myöskään määritellä niitä periaatteita, joiden mukaan energiatehokkuus tai kustannusvaikutukset tulee laskea. Epämääräisyytensä vuoksi voimaantullessaankin säädös on luultavasti melko helposti kierrettävissä. Positiivisena vaikutuksena voidaan kuitenkin pitää sitä, että säädös ainakin pakottaisi tarkastelemaan ylijäämälämmön hyödyntämistä tarkemmin ja useammin. Jos ylijäämälämmön hyödyntämisestä tulee osa energiatehokkuutta parantavien



toimien keinovalikoimaa, muuttuvat varmasti myös asenteet sitä kohtaan suopeammiksi.

Käsiteltävän aiheen kiinnostavuutta lisää se, että energiatehokkuustarkastelussa joudutaan määrittelemään taserajat poikkeavasti aikaisempaan ja totuttuun tapaan verrattuna. Yleisesti energiatehokkuutta tarkastellaan yksittäisen laitteen, yksikön tai korkeintaan yksittäiseen laitoksen tasolla. Teollisuuslaitoksella syntyvän ylijäämälämmön hyödyntäminen laitoksen ulkopuolella pakottaa tarkastelemaan energiatehokkuutta laajemmasta näkökulmasta. Yksittäisen toimijan näkökulmasta siirrytään yhteiskunnalliselle tasolle. Tämä uusi taserajojen määrittely on hedelmällinen ajatellen esimerkiksi yhteiskunnallisia tai EU-tasoisia tavoitteita energiatehokkuuden parantamisesta.

Tällä hetkellä ympäristön suojeleminen, energian säästö, energiatehokkuus ja energiataloudellisuus voidaan luokitella vallitseviksi megatrendeiksi. Megatrendit ovat niin vahvoja yleisiä mielipiteitä, ettei niitä voi olla huomioimatta missään liiketoiminnassa. Nyt tehtävien energiataloudellisuuspanostusten uskotaan maksavan itsensä tulevaisuudessa moninkertaisesti takaisin niin rahana kuin muunlaisena arvonnousuna. (Sjöholm 2010, s. 91)

## 1.1 Tutkimuksen tausta

YIT on vuonna 2010 tehnyt selvityksen Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämmityksessä Energiateollisuus ry:n ja työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta. Selvityksessä todetaan, että teollisuuden ja kaukolämpöyhtiöiden yhteistyö on ollut toistaiseksi vähäistä. Samaan aikaan teollisuuden teknisesti hyödynnettävää ylijäämälämpöä arvioidaan syntyvän vuosittain noin 19 TWh, josta nykyisiin kaukolämpöverkostoihin voitaisiin karkean arvioinnin perusteella saada noin 4–5 TWh. (Kala et al. 2010, s. 46) Selvityksen perusteella voidaan todeta, että potentiaalia ylijäämälämmön hyödyntämiseksi siis löytyy.

Oman tutkimustyönsä lisäksi YIT tilasi keväällä 2011 Gaia Group Oy:ltä Teollisuusmittakaavan ylijäämälämpöön ja aluelämpöön perustuvien uusien teknologia- ja palvelukonseptien liiketoimintamahdollisuudet -selvityksen. Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tarkoituksena oli selvittää markkinapotentiaalia energiamäärinä karkealla tasolla. Selvityksessä käytettiin kolmijakoista tarkastelua:

1) ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämpöverkoissa, 2) ylijäämälämmön hyödyntäminen alueverkossa sekä 3) hajautetun bioenergian tuotannon hyödyntäminen uudessa alueverkossa.

Gaian toteuttama selvitys perustuu Energiategollisuuden ja Tilastokeskuksen tilastoihin, työ- ja elinkeinoministeriön (TM) toimialakatsauksiin sekä aikaisempiin Gaian ja YIT:n tekemiin selvityksiin. Raportin mukaan vuoteen 2020 mennessä teollisuuden ylijäämälämmöstä olisi mahdollista hyödyntää asuinalueiden lämmittämiseen noin 6 TWh, josta 5 TWh hyödynnettäisiin kaukolämpöverkkojen välityksellä.

Suomessa asuinalueita lämmitetään keskitetysti pääosin kaukolämmöllä. Kaukolämmöllä tarkoitetaan lämmön keskitettyä tuotantoa ja julkista jakelua asiakkaina oleville kiinteistöille. Kaukolämpötoiminta on aina liiketoimintamuotoista. Kaukolämmön lisäksi keskitettyä lämmönjakelua on pienimuotoisempi aluelämmitys. Aluelämmitys on lämmön tuotantoa ja jakelua yksityiseen tai tuotantoyhtymän osakkaiden yksityiseen käyttöön. Aluelämpötoiminta ei ole liiketoimintamuotoista. (Kara 2004, s. 25–26)

Kaukolämpöverkot eivät ole sähköverkkojen tapaan maanlaajuisesti yhteydessä toisiinsa, vaan kaukolämpöverkko on aina paikallinen tai alueellinen järjestelmä. Kaukolämmön myyntihinnoissa esiintyy melko suuria paikallisia vaihteluja. Vuoden 2009 kaukolämpötilaston (Energiategollisuus 2010b, s. 4–5) mukaan kaukolämmön myyntihinta vaihteli 40–84 €/MWh välillä. Yritysten myynnillä painotetuksi keskiarvoksi saatiin 56 €/MWh. Näiden myyntihintatietojen avulla voidaan karkeasti arvioida sitä euromääräistä potentiaalia, joka sisältyy kaukolämpöverkkoihin hyödynnettävään 5 TWh:iin ylijäämälämpöä. Kaukolämmön keksimääräistä myyntihintaa käyttämällä vuosittaiseksi euromääräiseksi potentiaaliksi saadaan 280 miljoonaa euroa. Edellä esitetty tarkastelu on erittäin summittainen, mutta se antaa kuitenkin jonkinlaisen käsityksen siitä, minkä suuruusluokan potentiaalista on kyse.

YIT on toteuttanut noin 30 prosenttia Suomen kaikista teollisuuden energiansäästöhankeista. Näissä hankkeissa prosesseissa sivutuotteena syntynyttä energiaa on pystytty hyödyntämään jo laitoksella. YIT:n sisältä löytyy siis runsaasti teknistä osaamista ja kokemusta ylijäämälämmön hyödyntämisestä. Tässä työssä tarkastellaan tapauksia, joissa mukaan tulee kokonaan uusi toimija, kun ylijäämäläm-

pöä hyödynnetäänkin teollisuuslaitoksen ulkopuolella. Liiketoimintamallin kehittäminen on haasteellisempaa tilanteessa, jossa toimijoita on enemmän, sillä mallin ja siihen liittyvien ratkaisujen on hyödynnettävä kaikkia mukana olevia osapuolia.

## 1.2 Tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa liiketoimintamallistamisen näkökulmasta. Lähtöolettamuksena on, että tarvittavat tekniset ratkaisut, joilla ylijäämälämpöä voidaan siirtää teollisuuslaitokselta kaukolämpöverkkoon, ovat jo olemassa tai ne ovat helposti ratkaistavissa. Aikaisempien selvitysten perusteella uskotaan myös siihen, että markkinoilta löytyy potentiaalia kannattavan liiketoiminnan aloittamiseen.

Työn tuloksena esitetään liiketoimintamalli, joka esittelee ne palvelut, jotka YIT tuottaa asiakkailleen tilanteissa, joissa teollisuudessa syntyvää ylijäämälämpöä hyödynnetään kaukolämpöverkoissa. Liiketoimintamalli sisältää myös kuvauksen YIT:n ansaintalogiikasta. Työn lopussa on ennen yhteenvetoa kappale, jossa käydään läpi työn tulokset ja johtopäätökset sekä esitellään tarvittavia jatkotoimenpiteitä, jotka mahdollistavat kannattavan liiketoiminnan aloittamisen.

## 1.3 Tutkimuksen rajaukset

Teollisuuden ylijäämälämpöä on mahdollista hyödyntää kaukolämpöverkkojen lisäksi myös aluelämpöverkoissa. Joissakin tapauksissa voi olla mahdollista hyödyntää ylijäämälämpöä myös muuten kuin asuinalueiden lämmittämisessä. Yksittäisissä tapauksissa Suomessa ylijäämälämpöä on käytetty esimerkiksi kaupallisesti toimivien kasvihuoneiden lämmittämiseen. Tässä työssä keskitytään kuitenkin vain tapauksiin, joissa ylijäämälämpöä siirretään jo olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon. Tämä rajaus on tehty siksi, että YIT:n ja Gaian tekemien selvitysten mukaan suurin hyödyntämätön potentiaali löytyy juuri ylijäämälämmön hyödyntämisestä olemassa olevissa kaukolämpöverkoissa. Tämä johtuu pitkälti siitä,

että Suomessa teollisuuspaikkakunnat ovat rakentuneet teollisuuslaitosten ympärille. Kaukolämpö on Suomessa yleisin isojen taajamien lämmitysmuoto, joten suurin osa olemassa olevista kaukolämpöverkoista sijaitsee lähellä teollisuutta. Tarvittavan uuden siirtolinjan pituudella on suuri merkitys ylijäämälämmön talteenottohankkeen kannattavuuteen.

Teollisuuden prosessissa sivutuotteena syntyvälle energialle yritetään aina ensisijaisesti löytää hyödynnyskohde samasta prosessista tai se pyritään hyödyntämään saman laitoksen jossakin toisessa kohteessa. Jos vielä näiden toimenpiteiden jälkeen ylimääräistä energiaa on jäljellä, kannattaa selvittää hyödyntämismahdollisuudet jossakin laitoksen ulkopuolisessa kohteessa, esimerkiksi kaukolämpöverkossa. Tutkimuksessa ei oteta kantaa talteenoton tekniseen toteuttamiseen, vaan aihetta tarkastellaan liiketoimintamallien näkökulmasta.

Uutta liiketoimintamallia käsitellään osana YIT:n teollisuudelle tarjoamia palveluita. Liiketoiminnan kannattavuustarkastelussa ei siis keskitytä esimerkiksi kiinteisiin kustannuksiin, sillä uuden liiketoiminnan katsotaan olevan nykyistä täydentävää, joten se ainoastaan lisää mahdollisuuksia käyttää jo olemassa olevaa osaamista uudella tavalla.

Laajuuteen ei sisälly liiketoimintamallin tuotteistaminen tai erillisen markkinointisuunnitelman tekeminen. Tuotteistamista ja esimerkiksi liiketoimintamalliin liittyvän osaamisen suojaamista käsitellään kuitenkin teorialatasolla, sillä molemmat ovat liiketoiminnan käytännön aloittamisen kannalta tärkeitä asioita. Tämän työn lopputuloksena syntyvän liiketoimintamallin tarkoituksena on esitellä ne pääperiaatteet, joiden perusteella kannattavan liiketoiminnan aloittaminen voi olla mahdollista. Lisäksi työn lopussa käydään läpi ehdotuksia niistä toimenpiteistä, joita pitää vielä tehdä ennen liiketoiminnan aloittamista. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla mm. sisäiseen organisointiin ja resursointiin sekä markkinointiin ja asiakashankintaan liittyvät tehtävät.

## 2 Liiketoimintamalli käsitteenä

Liiketoimintamallit liittyvät kiinteästi kaupankäyntiin, joten kauppiaille ja yrittäjillä on ollut vähintään intuitiivista tietoa erilaisista malleista jo hyvin pitkään. Käsitteenä liiketoimintamalli on kuitenkin yleistynyt ja vakiinnuttanut paikkansa kirjallisuudessa, lehdistössä sekä talouselämässä vasta 1990-luvun puolen välin jälkeen. Eri tutkijat ovat esittäneet yleistymisen syiksi muun muassa internetin tulon, kehittyvien markkinoiden nopean kasvun sekä yritysten kasvavan riippuvuuden jälkiteollisista teknologioista. (Amit et al. 2010, s. 5)

Liiketoimintamalleista on erityisesti apua liiketoiminnan kehittämisessä. Ne helpottavat liiketoiminnan analysointia, johtamista, tulevaisuuden ennakoimista sekä muutosten hallintaa. Myös liiketoiminnan ymmärtäminen ja siitä ymmärrettävästi viestiminen on helpompaa mallien avulla. (Pulkinen et al. 2005. s. 20)

Liiketoimintamallit ja niiden kehittäminen ovat erittäin ajankohtaisia suomalaisille ja yleisestikin länsimaisille yrityksille juuri nyt, kun aikaisemmin halpoina tuotantomaina pidetyt maat, esimerkiksi Kiina ja Intia, alkavat kasvattaa osuuttaan teknologioiden, innovaatioiden ja kilpailukykyisen liiketoiminnan tuottajina. Länsimaisilla yrityksillä ei ole enää varaa tuudittautua siihen uskoon, että panostaminen korkeaan teknologiaan ja teknisiin ratkaisuihin takaa kilpailukykyyn säilymisen jatkossakin. Tulevaisuuden tiukkenevassa kilpailussa tarvitaan uusia ja innovatiivisia liiketoimintamalleja. (Sjöholm 2010, s. 14–17)

Sjöholmin (2010, s. 109–112) mukaan pelkällä teknologia- ja tuotokeskeisyydellä on vaikea pärjätä, sillä teknologiajohtajuuden säilyttäminen on vaikeaa ja kallista. Samaan aikaan tutkimus- ja tuotekehitystoiminta ovat siirtymässä enenevässä määrin mm. Kiinaan ja Intiaan, lähemmäksi suuria markkinoita ja asiakkaita.

### 2.1 Liiketoimintamallin määritelmiä

Liiketoimintamalli on käsitteenä yleinen ja paljon käytetty. Yleisyydestään huolimatta sille ei ole olemassa virallista tai tutkijoiden yleisesti hyväksymää määritelmää. Liiketoimintamalleja käsittelevässä väitöskirjassaan Osterwalder (2010, s. 14) aloittaa käsitteen tarkastelun purkamalla sen kahteen osaan: 1) liiketoiminta ja 2) malli. Tarkastelemalla osia erikseen saa hyvän ensikäsityksen siitä, mistä

liiketoimintamallissa on kyse. Liiketoiminta voidaan määritellä rahan ansaitsemiseksi ostamalla ja myymällä tuotteita ja palveluita. Malli puolestaan on kuvaus jostakin fyysisestä kohteesta tai yksinkertaistettu esitys abstraktista käsitteestä. Koska liiketoimintamalleja käytetään erityisesti yritysmaailmassa, voidaan ne Osterwalderin mukaan määritellä abstrakteiksi kuvauksiksi yrityksen liiketoimintalogiikasta. Liiketoimintamalli siis kertoo, mitä ja kenelle yritys tarjoaa, ja kuinka osapuolten välinen kaupankäynti suoritetaan.

Amit et al. (2010, s. 5) ovat tutkineet erilaisten liiketoimintamallien esiintymistä kirjallisuudessa. Heidän tavoitteenaan on ollut tehdä mahdollisimman laaja kirjallisuuskatsaus ja yhteenveto, jonka avulla muiden tutkijoiden on helpompi hahmottaa liiketoimintamalleihin liittyvää aikaisempaa tutkimusta ja niihin liittyviä julkaisuja. Tutkimusta tehdessään he huomasivat, että liiketoimintamalleja käsittelevistä julkaisuista 37 prosentissa ei käsitettä määritely lainkaan. Julkaisuista 44 prosentissa liiketoimintamalli määriteltiin tarkasti, esimerkiksi listaamalla sen pääkomponentit. Lopuissa 19 prosentissa teksteistä viitattiin muiden tekemiin liiketoimintamallin määritelmiin.

### **2.1.1 Kuvaus tuote-, palvelu- ja informaatiovirroista**

Euroopan komissiossa työskentelevä Paul Timmers (1998, s. 4) on yksi ensimmäisistä tutkijoista, joka on alkanut käyttää liiketoimintamalli-käsitettä. Hän määrittelee liiketoimintamallin kuvaukseksi rakenteesta, joka sisältää tuotteet, palvelut sekä informaatiovirrat. Käsitteeseen kuuluvat myös rakenteeseen liittyvät toiminnot ja toimijat sekä näiden roolien kuvaukset. Lisäksi se sisältää kuvaukset rakenteen mahdollistamista hyödyistä eri toimijoille sekä kuvauksen tulovirroista.

Liiketoimintamalli ei kuitenkaan yksinään tarjoa riittävää tietoa siitä, miten tulisi toimia, jotta yrityksen tavoitteet saavutetaan myös käytännössä. Liiketoimintamallin lisäksi on tiedettävä, kuinka kilpailuetu rakennetaan, mikä on yrityksen asema kilpailukentässä, minkälainen markkinointimix yrityksellä on sekä minkälaista tuote- tai markkinastrategiaa yritys noudattaa. Liiketoimintamalli liittyy siis oleellisesti yrityksen markkinointistrategiaan. Liiketoimintamalli ja markkinointistrategia muodostavat yhdessä markkinointimallin. (Timmers 1998, s. 4)

### 2.1.2 Teknisen potentiaalin ja taloudellisen arvon hyödyntäminen

Henry Chesbrough toimii University of Californiassa professorina sekä johtaa sen alaisuudessa toimivaa Center for Open Innovation -tutkimuskeskusta. Chesbrough on tullut yhdessä Harvard Business Schoolin professorin Richard Rosenbloomin kanssa siihen tulokseen, että yritykset voivat kerätä arvoa kehittämässään uudesta tekniikasta kahdella eri tavalla. Uutta tekniikkaa voidaan hyödyntää yrityksen jo olemassa olevassa liiketoiminnassa tai vaihtoehtoisesti voidaan lanseerata uusia ja uskaliaita hankkeita, jotka käyttävät kehitettyä teknologiaa hyväkseen kokonaan uusilla liiketoiminnan osa-alueilla.

Chesbroughin ja Rosenbloomin mukaan yritys kuvaa liiketoimintamallilla sen, kuinka se aikoo luoda arvoa markkinoilla. Liiketoimintamalli sisältää kaikki yrityksen toimintaan liittyvät tuotteet, palvelut, mielikuvat sekä jakelukanavat. Lisäksi se huomioi kaiken toiminnan taustalla olevien ihmisten organisaation sekä operatiivisen infrastruktuurin, jota he käyttävät saadakseen työnsä tehdyksi. Liiketoimintamalli kuvaa, kuinka yritys voi elättää itsensä – eli tuottaa voittoa. Liiketoimintamalli esittää myös sen, miten yritys on asemoitunut arvoketjussa. Näin se siis esittelee, kuinka yritys tekee rahaa.

Liiketoimintamalli sisältää:

- selkeäsanaisen kuvauksen arvolupauksesta
- kuvauksen markkinasegmentistä
- määritelmän arvoketjun rakenteesta
- arvion kustannusrakenteesta ja liikevoittopotentialista
- määritelmän yrityksen asemasta arvoverkossa
- kilpailustrategian.

(Chesbrough & Rosenbloom 2002, s.6–7)

### 2.1.3 Yrityksen toimintaa selittävä kertomus

1990-luvun alussa Michael Porterin kanssa työskennelleen tohtori Joan Magrettan (2002, s. 4) määritelmän mukaan liiketoimintamalli on kertomus, joka selittää, kuinka yritys toimii. Liiketoimintamalli vastaa siis muun muassa kysymyksiin: Kuka on asiakas? Mistä asiakkaan kokema arvo syntyy? Lisäksi liiketoimintamallin pitää antaa vastaus myös siihen, kuinka liiketoiminnalla tehdään rahaa. Menestyäkseen liiketoimintamallin on esitettävä olemassa oleviin tapoihin verrattuna parempi tapa tehdä asioita.

Liiketoimintamallin luominen on kuin tarinan kirjoittamista. Jollakin tasolla kaikki uudet kertomukset ovat aina muunnelmia ja paranneltuja versioita vanhoista. Magrettan mukaan myös kaikki liiketoimintamallit perustuvat jonkinlaiseen versioon Porterin arvoketjumallista. Karkeasti ottaen voidaan todeta, että kaikkiin liiketoimintamalleihin sisältyy aina kaksi osaa. Ensimmäinen osa sisältää ne toimenpiteet, jotka liittyvät jollakin tavalla tekemiseen: suunnittelun, materiaalien hankinnan, valmistamisen ja niin edelleen. Toinen osa sisältää taas kaikki myyntiin liittyvät toimenpiteet: asiakkaiden löytämisen ja tavoittamisen, myyntitoimet, tuotteen jakelun ja palvelun tuottamisen. Liiketoimintamalli voi siis kuvata, kuinka tuotetaan kokonaan uusi tuote tai palvelu täyttämään olemassa olevaa kysyntää. Toisaalta liiketoimintamalli voi olla myös prosessi-innovaatio, joka esittelee paremman tavan tehdä, myydä tai jaella jo olemassa olevaa tuotetta tai palvelua.

Liiketoimintamalli ei kuitenkaan ole sama asia kuin strategia. Liiketoimintamallit kuvaavat kuinka toiminnan eri palaset sopivat yhteen ja muodostavat eheän kokonaisuuden. Liiketoimintamallin rinnalle tarvitaan siis myös strategia, sillä liiketoimintamalli ei ota kantaa kilpailukyvyn kannalta merkittävään asiaan, kilpailuun. Luodessaan strategian yritys ratkaisee, kuinka se aikoo selviytyä kilpailusta. Strategia siis kertoo, miten asiat aiotaan tehdä paremmin kuin muut. Paremmin tekeminen tarkoittaa useimmiten sitä, että eroaa riittävästi kilpakumppaneistaan. (Magretta 2002, s. 4–7)

## 2.2 Johdon työkalu

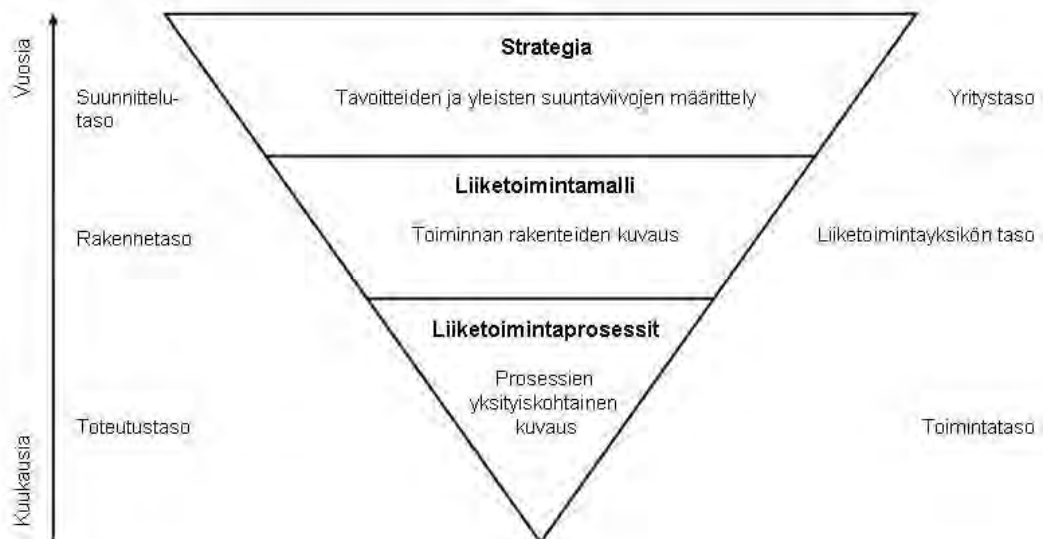
Kuten kaikki mallit, myös liiketoimintamallit pyrkivät yksinkertaistamaan ja muuttamaan konkreettisemmiksi monimutkaisia ja abstrakteja asioita. Ensisijaisesti



liiketoimintamallit ovat johdon työkaluja, joiden avulla on helpompi suunnitella ja hahmottaa liiketoiminnan johtamista. Yksinkertaistuksina liiketoimintamallit helpottavat niin sisäistä kuin ulkoistakin viestintää. Mallin avulla on helppo viestiä asetetut tavoitteet ja toimenpiteet omalle organisaatiolle. Liiketoimintamallit helpottavat myös myyntityötä.

### 2.3 Suhde muihin liiketoiminnan käsitteisiin

Liiketoiminnassa voidaan erottaa usein helposti strateginen ja operatiivinen taso toisistaan. Liiketoimintamallit asettuvat johonkin näiden kahden tason välille. Kaikilla näillä tasoilla käsitellään liiketoimintaa, sen tavoitteita ja toteutusta. Toisaalta aikakäsitys ja toiminnan konkreettisuus ovat erilaiset. (Pulkkinen et al. 2005. s. 17–19). Kuvassa 1 on esitetty liiketoimintamallin suhde muihin käsitteisiin.



Kuva 1. Liiketoimintamallin suhde muihin käsitteisiin (Pulkkinen et al. 2005. s.18)

Liiketoimintamallin avulla pyritään kuvaamaan sitä, kuinka liiketoimintastrategia (suunnitelma) toteutetaan käytännössä (toteutus) (Pulkkinen et al. 2005, s. 17). Toisaalta monet tutkijat ja liike-elämän strategioita pohtivat johtajat ovat hyödyntäneet liiketoimintamalleja pyrkiessään selittämään sellaisia asioita kuin yrityksen arvonluonti, suorituskyky tai kilpailuetu (Amit et al. 2010, s. 14).

## 2.4 Arvonluonnin näkökulma

Aikaisemmin liiketoimintamallit ovat olleet hyvin tuotelähtöisiä. Kilpailuympäristön muutos on kuitenkin vaikuttanut siihen, että yritykset ovat alkaneet siirtyä asiakaslähtöisempään ajatteluun. Erityisesti tämä korostuu palveluliiketoiminnassa, jonka liiketoimintamallit ja ansaintalogiikat eroavat suuresti perinteisistä teknologia- ja tuotelähtöisistä malleista. Uutta liiketoimintaa edustavat esimerkiksi erilaiset huolto-, korjaus-, suunnittelu- ja konsultointipalvelut. Yritysten uudet menestymähdollisuudet ovat pitkälti kiinni kyvystä kehittää uusia liiketoimintamalleja uudentlaisille liiketoiminnan alueille.

Liiketoimintamallien kehittämisen yhteydessä on hyödyllistä tarkastella niitä arvonluonnin näkökulmasta. Arvonluontimallin (Value Configuration Model) avulla voidaan tunnistaa erityyppisiä liiketoimintamalleja sekä niihin liittyvät tärkeimmät kyvykkyydet sekä kustannus- ja arvotekijät. Liiketoimintamallien tarkasteleminen arvonluonnin kautta on erityisen hyödyllistä silloin, kun kehitetään uutta liiketoimintaa. Arvonluontimalli lähestyy liiketoimintamallia strategiatasolta ja sen avulla voidaan päätellä, minkälainen liiketoimintamalli toimii parhaiten. Arvonluontimalli on asiakaslähtöinen. Se esittää kaikki ne toiminnot ja yhteydet, joita yritys tarvitsee voidakseen luoda arvoa asiakkaalle. (Pulkkinen et al. 2005, s. 9–22)

Harvardin yliopiston professori Michael Porter on yksi maailman arvostetuimmista yritysten kilpailukyvyyn tutkijoista. Porterin (1991, s.15; 51–82) mukaan yrityksen kilpailuedun perustuu sen kykyyn luoda asiakkaalle arvoa. Jotta yritystoiminta olisi kannattavaa, on asiakkaan kokeman arvon oltava suurempi kuin kustannukset, jotka syntyvät tämän arvon aikaansaamisesta. Yrityksen kilpailuedun ymmärtämiseksi on tarkasteltava yritystä kokonaisuutena ja systemaattisesti. Tässä tarkastelussa apuvälineenä toimii arvoketju, joka esittelee yrityksen strategisesti tärkeimmät toiminnot. Näiden toimintojen ymmärtäminen auttaa ymmärtämään yrityksen kilpailuedun mahdollisia lähteitä paremmin.

Porterin arvoketju on arvontuotantomalleista tunnetuin ja yleisimmin käytetty. Useimpien yritysten toiminta sisältää ainakin jotain arvoketjutyyppejä liiketoimintoja. Arvoketjumalli sopii tuotannollisille yrityksille tai tuotteistettuja palveluja tarjoaville yrityksille. Arvoketju pyrkii tehostamaan toimintaa. Sen tuloksia voidaan

mitata ja arvioida muun muassa mittakaavan, mittakaavaetujen, kapasiteetin käyttöasteen, ajoituksen ja oppimiskäyrän hyödyntämisen avulla. Ketjun perusajatus on, että yritys tuottaa arvoa muuntamalla panostuksia tuotteiksi ja palveluiksi. Haasteena on johtaminen sekä sopivan laadun tehokas tuottaminen. (Pulkkinen et al. 2005, s. 24–26)

Norjalaiset Øystein Fjeldstad ja Charles Stabell (1998, s. 413–416) ovat luoneet Porterin arvoketjun rinnalle käsitteet arvopaja ja arverketto. Nämä uudet systemaattisen tarkastelun välineet soveltuvat paremmin moniin nykyaikaisiin liiketoiminnan muotoihin, jotka eivät perustu fyysisten tuotteiden valmistamiseen tai tuotteistettujen palveluiden myyntiin. Arvoketjuanalyysin sijasta nykyaikana on hedelmällisempää analysoida arvonluontimallia (Value Configuration), joka perustuu kolmeen eri arvontuotannon malliin, ja jolla voidaan arvioida kilpailuetua yritystasoisesti.

Arvopaja soveltuu liiketoimintamalliksi tapauksissa, joissa yrityksellä on asiakasta enemmän tietoa asiakkaalle ongelmallisesta asiasta. Arvopajaliiketoimintamallilla pyritään ratkaisemaan asiakkaan ainutlaatuinen ongelma. Oleellista on, että arvopaja pystyy organisoimaan ja hallitsemaan aikataulun ja resurssit, joilla ongelma ratkeaa mahdollisimman tehokkaasti. Yrityksen toiminta voi perustua yksistään arvopajatyypiseen liiketoimintamalliin tai se voi olla lisäarvoa tuottava osuus arvoketjun rinnalla. Arvopajamallia voidaan siis käyttää kuvaamaan tärkeiden tukitoimenpiteiden arvon tuotannon logiikkaa. Arvopajan nimitys pitää sisällään sekä ongelman ratkaisemisen että ratkaisun toteuttamisen. Tyypillistä arvopajatyypiselle liiketoiminnalle on, että sen tuloksena asiakkaan tuotanto tehostuu ja kustannukset pienenevät.

Arverketto mahdollistaa yhteyksiä asiakkaiden ja eri sidosryhmien välillä. Yritys itsessään ei ole verkko, vaan se tarjoaa verkostoitumispalveluja. Esimerkkejä arvoverkkotyypisistä toimivista yrityksistä ovat muun muassa puhelin-, pankki- tai vakuutuspalveluja tarjoavat yritykset. Luotujen yhteyksien arvo riippuu siitä, keillä on mahdollisuus verkottua tarjolla olevien asiakkaiden kanssa. (Pulkkinen et al. 2005, s. 27–34) Taulukossa 1 on esitetty kolmen eri arvonluontimallin olennaisimmat piirteet ja keskeisimmät erot.

Taulukko 1. Arvonluontimallien olennaisimmat piirteet (Pulkkinen et al. 2005, s. 37)

	Arvoketju	Arvopaja	Arvoverkko
Arvon luonnin logiikka	Panosten muuntaminen tuotteiksi	Asiakkaiden ongelmien ratkaiseminen	Asiakkaiden yhdistäminen
Arvon lähde	Kustannusten, ajan ja prosessien laadun optimointi	Ongelmien ratkaisujen hyödyntäminen	Uusien asiakasryhmien tai sellaisten uusien käytötapojen tunnistaminen, jotka lisäävät asiakkaiden verkon käyttöä eri tarkoituksiin
Tärkeimmät toiminnot	Tuotanto; Yrityksen tulologistiikka, operaatiot, lähtölogistiikka, markkinointi, myynti, palvelut	Ongelman ratkaisu; Ongelman määrittely ja ratkaisu, vaihtoehtoisten ratkaisumallien joukosta valitseminen, toteutus, tulosten arviointi	Yhteyksien välitys; Verkoston edistäminen, sopimusten hallinta, palvelujen välittäminen, infrastruktuurin ylläpito ja kehittäminen

#### 2.4.1 Arvopaja lähestymistapana ratkaisuliiketoiminnassa

Arvopajatyypisesti toimiville yrityksille on tyypillistä se, että niillä on asiakasta enemmän tietoa tai osaamista, josta on hyötyä ongelman ratkaisemisessa. Ongelmalla tarkoitetaan eroa nykytilan ja halutun tilan välillä. Asiakkaan kokema ar-

vo muodostuu siis muutoksesta kohti haluttua tilaa. (Pulkkinen et al. 2005, s. 27–28)

Arvopajassa toimintoja suoritetaan syklimäisesti. Ongelma pyritään ratkaisemaan analysoimalla, keräämällä ja käsittelemällä tietoa ja uudelleen järjestelemällä sitä. Näitä vaiheita saatetaan toistaa useita kertoja. Ratkaisun kannalta oleellista on määrittää ongelma oikein. Hankittu lisätieto saattaa johtaa ongelman uudelleen määrittelyyn tai vaihtoehtoisten ratkaisujen etsimiseen. (Pulkkinen et al. 2005, s. 28) Ratkaisun vaiheet eivät siis ole vain toistuvia, vaan ne myös keskeytyvät helposti. Jos huomataan, että jo tehdyt oletukset eivät pidäkään paikkansa, pitää ratkaisun etsinnässä palata taaksepäin ja tehdä uusia hypoteeseja, joita lähdetään testaamaan. Ongelman ratkaisun toistuvan ja syklisen luonteen vuoksi toteutetaan useita peräkkäisiä sekä toisistaan riippuvia toimintoja. (Fjeldstad & Stabell 1998, s. 422)

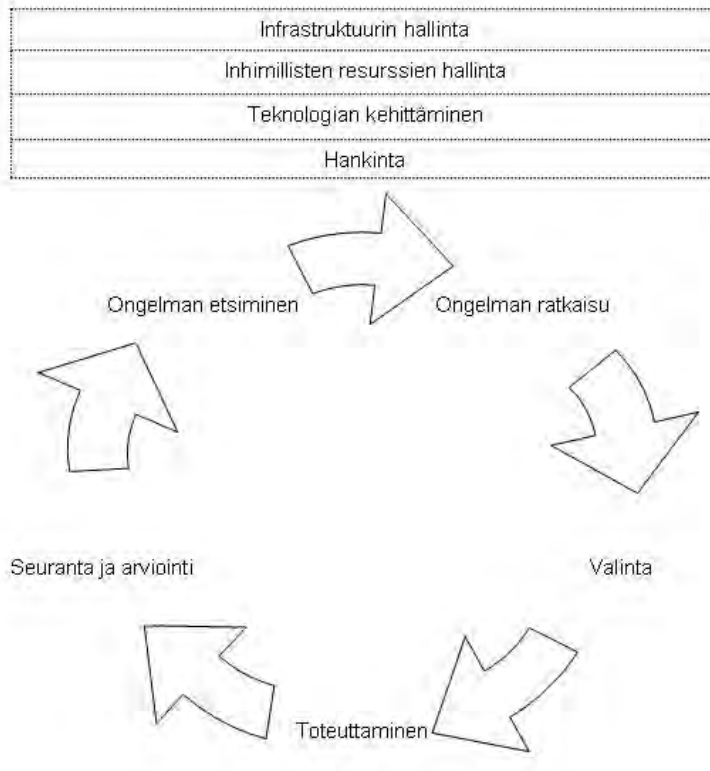
Arvopajatyypisessä toimivalla yritykselle on tärkeää säilyttää sen tiedollinen ylivalta asiakkaaseen nähden. Haastavat ongelmat tuottavat myös yritykselle uutta tietoa ja ratkaisumalleja, joita voidaan hyödyntää tulevaisuudessa. Asiakkaat haluavat, että heidän ongelmiaan ratkoo hyvämaineinen yritys. Niinpä arvopajayrityksen yksi menestystekijöistä ja -mittareista on sen maine. (Pulkkinen et al. 2005, s. 27–28)

### 2.4.2 Arvopajan tärkeimmät toiminnot

Arvopajalla on viisi tärkeää tehtävää. Ongelmat ovat usein ainutkertaisia ja ne riippuvat paljolti toimialasta sekä kyseessä olevan yrityksen strategiasta.

- *Ongelman etsiminen ja löytäminen.* Toiminnot, jotka liittyvät ongelman tarkasteluun, muotoiluun sekä dokumentointiin. Sopivan ratkaisumallin valitseminen.
- *Ongelman ratkaiseminen.* Toiminnot, jotka liittyvät vaihtoehtoisten ratkaisujen luomiseen ja niiden tarkasteluun.
- *Valinta.* Toiminnot, jotka liittyvät vaihtoehtoisten ratkaisujen valintaan.
- *Toteutus.* Toiminnot, jotka liittyvät valitusta ratkaisusta viestimiseen, sen organisointiin ja toteuttamiseen.
- *Seuranta ja arviointi.* Toiminnot, jotka liittyvät sen mittaamiseen ja arviointiin, miten hyvin toteutus on ratkaissut alkuperäisen ongelman.

Arvopajan tukitoiminnot eivät ole täysin välttämättömiä itse toiminnan kannalta, mutta erityisesti kilpailukykyyn niillä on suuri merkitys. Tukitoimintoja ovat infrastruktuurin hallinta, inhimillisten resurssien hallinta, teknologian kehittäminen ja hankinta. (Fjeldstad & Stabell 1998, s. 423–424) Kuvassa 2 on esitetty arvopajan arvonluonti.



Kuva 2. Arvon luominen arvopajassa (Pulkinen et al. 2005. s.28)

### 3 Liiketoimintamallin kehittäminen

Kaikenlainen kehittäminen edellyttää, että tiedetään, mikä on nykytilanne ja mihin ollaan tulevaisuudessa menossa. Sama pätee myös liiketoimintamallin kehittämiseen. Kehitysprosessin alussa pitää tunnistaa yrityksen arvot ja sen yrityskulttuuri, ydinosaamiset ja resurssit. Liiketoimintaympäristön kuvaaminen ja sen tulevaisuuden hahmottaminen auttavat tavoitteiden asettamisessa. Tarpeen ovat myös tiedot markkinoista, asiakkaista, omasta kilpailukyvyistä sekä kilpailijoista.

#### 3.1 Asiakslähtöisyys

Eryteisesti palveluliiketoiminnassa asiakslähtöisyys on tärkeää. Palvelun tuottajan on pystyttävä ymmärtämään asiakkaan arvontuotantoprosesseja, jotka määrittävät sen, kuinka arvokkaaksi asiakas kokee ostamansa palvelun. Asiakkaat eivät siis etsi tuotteita tai palveluita sinänsä, vaan he ovat kiinnostuneita ratkaisuista, jotka palvelevat heidän omia arvonluontiprosessejaan. Palvelun tuottajan näkökulmasta on siis tärkeää analysoida huolellisesti asiakkaiden päivittäisiä toimintoja ja arvonluontiprosesseja ja näin selvittää, mitä asiakkaat tekevät ja mikä on heille tärkeää. (Grönroos 2009, s. 25–26)

Yritykset väittävät usein olevansa asiakslähtöisiä, kun ne ovat valmiita reagoimaan asiakkaan tarpeisiin. Tällainen asiakasvetoinen lähestymistapa ei kuitenkaan monesti riitä. Eryteisesti uutta liiketoimintaa kehitettäessä on yrityksen pystyttävä havaitsemaan myös markkinoilla piileviä tarpeita ja mahdollisuuksia. (Jaakkola et al. 2009, s. 3)

#### 3.2 Liiketoimintaympäristö ja sen tulevaisuus

Toimintaympäristön muutosten tarkastelusta voidaan käyttää myös termiä monitorointi (environmental scanning, futures scanning). Kiinnostuksen kohteena olevan toimintoympäristön muutoksiin päästään käsiksi tarkastelemalla niitä tapahtumien, päätöksenteon ja valintojen aikaansaamien tulevaisuusseuraamusten näkökulmasta. Toimintaympäristön muutoksia jäljitettäessä kiinnitetään huomiota 1) toimintaympäristön ja sen toimijoiden määrittämiseen, 2) muutoksen lähteiden



paikallistamiseen, 3) muutoksen tapahtumisen todennäköisyyden arvioimiseen, 4) muutoksen kasvun monitorointiin ja 5) muutoksen leviämisen ennakointiin. Toimintaympäristön muutosten tarkastelussa pyritään jäljittämään, tunnistamaan ja analysoimaan erilaisia ilmiöitä. Esimerkkejä näistä ovat trendit, megatrendit ja heikot signaalit. (Rubin 2004)

Uuden ja menestyksekkään liiketoimintamallin kehittämisessä on tärkeää tunnistaa ja kuvata yrityksen liiketoimintaympäristö ja sen tuleva kehitys. On osattava tunnistaa oman toimintaympäristön muutosdynamikka ja oppia ymmärtämään sen vaikutukset omaan liiketoimintaan. (Sjöholm 2010, s. 77–78) Kuvassa 3 on esitetty yritysten toimintaympäristön muutoksen hahmottamiseen liittyviä tekijöitä.



Kuva 3. Toimintaympäristön muutosten hahmottaminen (Sjöholm 2010, s. 78)

Liiketoimintaympäristön muutosten ennakointi vaati monitieteellisen näkökulman ja siinä voidaan hyödyntää eri aloilla kehitettyjä tutkimusmenetelmiä. Liiketoimintaympäristön kehityksen arviointiin soveltuvia tekniikoita ovat muun muassa Delfoi-tekniikka, toimintaympäristön kuvaukset, barometrit, SWOT-analyysit, heikkojen signaalien analyysi, asiantuntijapaneelit, tulevaisuusverstaat sekä erilaiset skenaariotekniikat. Näihin menetelmiin liittyy aina tulevaisuuden tarkastelu menneestä, nykyhetkeä ja tulevaisuutta koskevan tiedon avulla. Menetelmät keskittyvät toimintaan, ovat osallistavia ja avoimia erilaisille tulevaisuuksille. Jotta yritykset voivat hyödyntää ennakointityön tuloksia strategisessa suunnittelussaan, on tu-

losten oltava käytännöllisiä ja helposti hyödynnettäviä. (Lahden tiede- ja yrityspuisto 2009, s. 3–6)

### 3.3 Tavoitteen asettaminen

Uuden liiketoimintamallin kehittämisessä on tärkeää määritellä sille selkeä ja konkreettinen tavoite, joka on mahdollista saavuttaa. Selkeä tavoite vakauttaa johdon ja koko organisaation toimintaa, kun muuttuvassakin tilanteessa kaikki tietävät, mihin suuntaan ollaan menossa.

Onnistunut tavoite:

- määrittää keskeisen tavoitteen, joka halutaan saavuttaa
- näyttää yritykselle suunnan, jota se noudattaa ja toteuttaa
- auttaa organisaatiota jokapäiväisessä päätöksenteossa.

Tavoitteen on oltava niin selkeä ja yksinkertainen, että koko organisaation on mahdollista ymmärtää ja omaksua se. Tavoitteen saavuttamiselle on tärkeää, että myös yrityksen johto on sitoutunut siihen täysillä. Johtoryhmän tulee käydä myös tavoitteen määrittelyn taustat läpi niin, että sillä on selkeä kuva määrittelyn perusteista ja sisällöstä sekä selkeä yksimielisyys lopputuloksesta. (Sjöholm 2010, s. 103–108)

### 3.4 Ydinosaamisten määrittäminen

Ydinosaamisesta käytetään usein myös termejä strateginen osaaminen ja kriittinen osaaminen. Ydinosaaminen on osaamista, joka on ratkaisevaa yrityksen kilpailuedun kannalta. Se kehittyy yleensä pitkän ajan kuluessa. Ydinosaamiseksi ei lasketa niitä osaamisia, jotka ovat kaikilla alan toimijoilla samanlaisia, vaikka näiden perustaitojen hallitseminen onkin välttämätöntä. Ydinosaamiset ovat jotakin sellaista, jota on vaikea kopioida tai sellaisenaan siirtää.

Ydinosaamisten määrittelyssä voidaan käyttää apuna seuraavia kysymyksiä:

- Mitä lisäarvoa asiakkaalle tuotetaan ja mihin osaamiseen sen tuottaminen perustuu?
- Mikä on yrityksen ainutlaatuista osaamista? Mikä on sellaista osaamista, jota kilpailijoilla ei ole?
- Onko tälle osaamiselle tarvetta myös tulevaisuudessa?
- Voidaanko olemassa olevaa osaamista siirtää myös muille liiketoiminta-alueille?

(Viitala 2005, s. 81–83)

Ydinosaamiset voivat liittyä esimerkiksi ylivoimaiseen teknologiseen osaamiseen, prosesseihin tai hyviin sidosryhmäsuhteisiin. Teknologisen tietotaidon kodalla on usein kyse useammasta teknologiasta, joiden yhdisteleminen luo kilpailuetua. Prosesseihin perustuvat ydinosaamiset voivat liittyä muun muassa yrityksen tapaan yhdistellä materiaaleja, tekniikoita tai palveluja tavalla, joka on nopeampi, varmempi tai tehokkaampi kuin kilpailijoilla. Myös erityislaatuinen tapa hoitaa suhteita esimerkiksi alihankkijoihin, kumppaneihin tai asiakkaisiin saattaa muodostua yritykselle kilpailuetua tuottavaksi ydinosaamiseksi.

Yritys voi parantaa asemaansa nykyisillä markkinoilla tehostamalla omien ydinosaamistensa hyödyntämistä. Nykyisiä ydinosaamisia yhdistelemällä on mahdollista kehittää uusia tuotteita ja palveluja. Lisäksi yrityksen on huolehdittava uuden ydinosaamisen rakentamisesta, jotta se voi varmistaa nykyisen markkina-asemansa säilymisen myös tulevaisuudessa. Joskus halu siirtyä uusille ja kiinnostaville markkinoille tai halu synnyttää niitä vaatii uuden ydinosaamisen kehittämistä. (Viitala 2005, s. 82–83) Kuvassa 4 on esitetty yrityksen ydinosaamisen ja markkinoiden väliset suhteet.



Kuva 4. Ydinosaamisten ja markkinoiden väliset suhteet (Viitala 2005, s. 84)

### 3.5 Kilpailijat

Suomessa toimivat yritykset tuntevat yleensä hyvin kilpailijansa. Tämän vuoksi kilpailijaseuranta ei välttämättä ole kovin systemaattista tai siihen ei ole käytettävissä erityisiä järjestelmiä. Kilpailijoiden seurannan katsotaan olevan osa jatkuvaa operatiivista toimintaa. Tämän ei ole katsottu olleen kuitenkaan menestyksen esteenä. Toisaalta kilpailijoiden ja muidenkin samalla alalla toimivien yritysten seuraaminen on usein kuitenkin kannattavaa, sillä seurannan avulla on mahdollista saada arvokasta tietoa toimialan volyymin sekä sen erityispiirteiden kehitymisestä.

Liian tarkka ja ylikorostunut kilpailijaseuranta voi pahimmillaan jopa johtaa siihen, että ollaan koko ajan kilpailijoista vähän jäljessä, kun omaehtoinen liiketoiminnan kehittäminen jää toissijaiseksi. Osalle yrityksistä on kuitenkin tietoinen valinta ottaa liiketoimintamallikseen nopean kopioijan rooli, jolloin yritys seuraa tarkasti markkinajohtajan liikkeitä ja pyrkii jäljittelemään tämän tuoteinnovaatioita. Esi-

merkiksi monet kiinalaiset yritykset ovat valinneet kopioinnin omaksi liiketoimintamallikseen.

Perinteisesti kilpailijoita ja muita alan toimijoita on tarkasteltu mm. seuraamalla seuraavia asioita:

- Liikevaihto, kannattavuus, henkilöstö
- Keskeiset tunnusluvut
- Tuotekehityspanokset ja IPR:t (Intellectual Property Rights)
- Tarjonta, asiakasrajapintatyöskentely
- Rekrytoinnit, yritysostot ja kumppanuudet
- Muutokset liiketoimintamallissa

Perinteisen kilpailijaseurannan rinnalla olisi hyvä seurata toimintaympäristöä myös nykyisten toimijoiden ja nykyisen toimialakentän ulkopuolella. Ulkopuolella olevien toimijoiden ja uhkien havainnoiminen ja tunnistaminen on haasteellista, mutta se kannattaa. Jos päätoimijat vain seuraavat toisiaan, toimiala ei enää uudistu. Tällöin ulkopuolelta on helpompi tulla haastamaan aikaisemmat toimijat uudella liiketoimintamallilla. (Sjöholm 2010, s. 161–163)

### **3.6 Riskien hallinta**

Arkikielessä sanalla riski tarkoitetaan vaaraa ja epätietoisuutta, jotka aiheutuvat mahdollisesta onnettomuudesta. Riskin toteutuessa menetykset voivat olla esimerkiksi rahallisen arvon, ympäristöarvon, terveydellisen arvon tai yhteiskunnallisen arvon menetyksiä. Riskin määrittelyssä on oleellista tarkastella siitä aiheutuvan seuraamuksen haitallisuutta sekä todennäköisyyttä. Riskiarviot ovat aina sidoksissa kyseiseen kontekstiin ja riskiarvion tekevään henkilöön. Riskiarviot siis muuttuvat ajan ja paikan suhteen. (Kuusela & Ollikainen 2005, s. 16–18)

Kokonaisvaltainen riskienhallinta ottaa huomioon yrityksen arvot ja strategian, jotka antavat perustan ja suunnan riskienhallinnalle. Riskienhallinnan toiminta ja tavoitteet määritellään usein riskienhallintapolitiikassa, -periaatteissa tai toiminta-

ohjeissa. Riskit myös luokitellaan yrityksen kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla, jotta niiden käsittely ja hallitseminen olisi helpompaa. Hyvin toimiva kokonaisvaltainen riskienhallintaprosessi toteutuu kaikissa yrityksen prosesseissa. Tämä lähestymistapa kytkee riskienhallinnan tiukasti yrityksen strategia- ja suunnittelutyöhön. Menestyminen liike-elämässä vaatii jatkuvaa uusien liiketoimintamahdollisuuksien tunnistamista, analysointia ja suunnitelmallista hyödyntämistä. Riskienhallinta ja sen työkalut auttavat tässä merkittävästi. (Ilmonen et al. 2010, s. 47–48)

### **3.7 Palvelun tuotteistaminen**

Tuotteistamiselle ei ole olemassa yhtä virallista määritelmää. Tuotteistamisen kanssa hyvin samansisältöisiä käsitteitä ovat myös esimerkiksi konseptoiminen ja systematisoiminen. Erityisesti palvelujen tuotteistamisessa termiä käytetään hyvinkin vapaasti. Useimmiten sillä kuitenkin tarkoitetaan uusien ja olemassa olevien palveluiden määrittelyä, systematisointia ja ainakin osittaista vakiointia, joka voi kohdistua sekä yrityksen sisäisiin että asiakkaalle näkyviin prosesseihin. Palveluiden tuotteistamisella pyritään parantamaan laatua ja tuottavuutta, mikä taas lisää asiakkaan kokemaan hyötyä. Tuotteistaminen auttaa myös palveluiden kehittämisessä. (Jaakkola et al. 2009, s. 1–2) Onnistuneesti tuotteistetun palvelun tunnistaa siitä, että sen käyttö- tai omistusoikeus on mahdollista myydä edelleen. (Sipilä 1996, s. 12)

Palvelun tuotteistamisella tarkoitetaan palvelun tai sen osien kehittämistä monistettavaan ja toistettavaan muotoon jonkun järjestelmällisen menetelmän tai teknologian avulla. Palvelutuotanto on tehokkaampaa, kun sen osia voidaan toistaa usealle asiakkaalle samalla tavalla. Vakioitujen osien lisäksi palvelu voi sisältää myös räätälöityjä osioita. Palvelun tuotteistamisen ääripäät ovat täysin vakioitu palvelu ja täysin räätälöity palvelu. Usein sopivin vakioinnin taso löytyy näiden ääripäiden välistä. Kuvassa 5 on esitetty tuotteistamisen eli palvelun vakioinnin asteet.



Kuva 5. Tuotteistamisen asteet (Jaakkola et al. 2009, s. 19)

Kannattavin tuotteistamisen aste valitaan aina palvelun luonteen ja yrityksen liiketoimintastrategian perusteella. Vaikka täysin vakioitu palvelu antaa vähän mahdollisuuksia ottaa huomioon asiakkaan erityistarpeita, ei toisaalta ole kannattavaa aloittaa palvelun suunnittelua joka asiakkaan kohdalla täysin alusta. Vakioidun palvelun joustavuutta voi parantaa jakamalla sen itsenäisiin, mutta täysin vakioituihin moduuleihin. Modulaarinen rakenne mahdollistaa tuotteen massaräätälöinnin. Asiakas voi valita itselleen sopivat osiot, mutta moduloinnin ansiosta palvelu voidaan tuottaa standardoidun palvelun hinnalla. Osittaisessa tuotteistamisessa on siis tavoitteena suunnitella ja mallintaa sen vaiheet niin, että ainakin osa sen palveluprosessista voidaan toteuttaa asiakkaasta riippumatta samalla tavalla. Vakiointimenetelmä voi pohjautua esimerkiksi toimintaohjeisiin ja -tapoihin, tiedonkäsittelyyn, tietokantoihin ja tietojärjestelmiin tai vakioituihin työvälineisiin.

Asiakkaat usein arvostavat räätälöityjä palveluita, koska räätälöinti mahdollistaa asiakkaan yksilöllisten tarpeiden huomioimisen. Toisaalta asiakkaat arvostavat myös sitä, että heidän ongelmansa ratkaisemissa voidaan hyödyntää aikaisemmin tehtyä työtä. Vakioidut palvelut viestivät usein asiantuntemuksesta ja kokemuksesta. (Jaakkola et al. 2009, s. 19–21)

### 3.7.1 Tuotteistamisella saavutettavat hyödyt

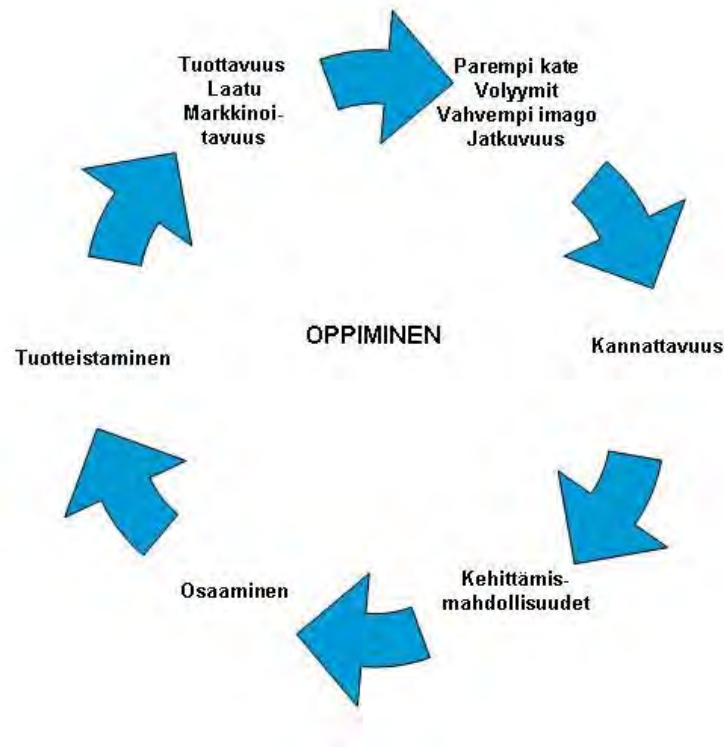
Tuotteistamisella pyritään parantamaan yrityksen kilpailukykyä määrittelemällä, vakioimalla, systematisoimalla ja konkretisoimalla palvelua. Palvelun kehittämiseen ja tuottamiseen liittyvä epävarmuus vähenee ja myynti ja markkinointi hel-

pottuvat. Asiakkaan näkökulmasta vakioitu palvelu on konkreettinen ja sen tarjoamaa lisäarvoa on helppo arvioida. (Jaakkola et al. 2009, s. 5)

Palveluyritysten tärkeintä omaisuutta on usein sen henkilöstön osaaminen. Tällöin osaamisen kehittäminen on palveluyritykselle strategisesti tärkeä osa-alue. Tuotteistaminen helpottaa oppimista ja on erinomainen väline yrityksen sisäisessä tiedonsiirrossa. Tuotteistuksen ansiosta kokeneet ammattilaiset voivat keskittää voimavaransa vaativampiin tehtäviin, kun vähemmän kokeneet kollegat pysyvät toteuttamaan tuotteistettua palvelua. Osaamisen lisäksi tuotteistamisella voidaan parantaa myös palvelun laatua ja tuottavuutta. Palveluiden kehittämisen tehokkuus paranee, kun sillä on selkeät tavoitteet, jotka pakottavat analysoimaan ja systematisoimaan toimintaprosesseja. Tuotteistaminen antaa myös hyvät mahdollisuudet töiden jakamiseen, jolloin eri henkilöiden osaaminen on paremmin yrityksen hyödynnettävissä.

Vakioidun palvelun kiinteä hinnoittelu on mahdollista, sillä tuotteistaminen vähentää kiinteään hinnoitteluun liittyviä riskejä olennaisesti verrattuna täysin räätälöityyn palveluun. Myös tuotteistetun palvelun tuottamiskustannukset ovat alhaisemmat kuin tuotteistamattoman, joten yrityksen on mahdollista saavuttaa hintakilpailuetua tuotteistamisen avulla. Tuotteistus muuttaa toimintaa suunnitelmallisemmaksi, joten yrityksen toiminnan hallinta ja johtaminen helpottuvat. Myös yrityksen riippuvuus yksittäisistä asiantuntijoista vähenee palvelujen tuotteistamisen avulla. Tuotteistaminen voi siis parhaimmillaan tuoda toimintaan laatua ja tehokkuutta, helpottaa markkinointia, auttaa kasvattamaan katetta ja volyymia sekä parantaa yrityksen mainetta ja kannattavuutta. (Sipilä 1996, s. 17–23) Kuvassa 6 on esitetty tuotteistamisen hyötyjä.





Kuva 6. Tuotteistamisella saavutettavat hyödyt (Sipilä 1996, s. 22)

### 3.7.2 Tuotteistetun palvelun seuranta ja mittaaminen

Jatkuvan kehittämisen näkökulmasta on tärkeää, että tuotteistetulle palvelulle asetetaan selkeät tavoitteet ja samalla myös määritetään perusteet tavoitteiden saavuttamiselle sekä arvioimiselle. Yrityksen tulee määritellä mitattavat asiat ja mittarit aina omista lähtökohdistaan. Mitattavat asiat voivat liittyä esimerkiksi taloudelliseen kannattavuuteen, myyntivolyymiin ja kasvuun, tehokkuuteen ja laatuvaihteluun, asiakastyytyvyyteen ja asiakkuuksien määrään, imagoon ja tunnettuuteen tai henkilöstön tyytyväisyyteen ja osaamisen kehittymiseen. Tärkeää on, että mitataan ainoastaan oleellisia asioita ja että mittauksista saatavaa tietoa käytetään myös hyväksi. Mittareiden tulee liittyä kiinteästi asetettuihin tavoitteisiin, jotta niiden avulla saatavista tuloksista olisi myös käytännön hyötyä. Palvelun elinkaari voi vaikuttaa mittareiden valintaan. Alkuvaiheessa kannattaa usein mitata osaamisen ja asiakassuhteiden kehittymistä. Myöhemmässä vaiheessa taloudellisen tuloksen mittaaminen on toiminnan jatkumisen kannalta tärkeää. (Jaakkola et al. 2009, s. 33–34)

### 3.8 Hinnoittelu

Palvelun hinnoittelu on erityisen haastavaa, sillä asiakas näkee palveluntuottajan tekemästä työstä vain pienen osan. Palvelun tuottaminen edellyttää usein runsaasti taustatyötä, kuten lähtötilanteeseen perehtymistä. Usein tämän tyyppistä työtä laskutetaan siihen kuluneen ajan perusteelta. Toisaalta konsultoiva työ ei ole aikasuoritustyötä, vaan sen avulla tuotetaan arvoa asiakkaalle. (Rope 2006, s. 114–115)

Hinnoittelun yhtenä perusteena tulee aina olla mahdollisimman tarkat laskelmat palvelun tuottamisen todellisista kustannuksista. Toisaalta hinnoittelun ei tarvitse perustua pelkästään syntyviin kustannuksiin. Erityisesti palvelun hinnoittelussa tulee huomioida markkinatilanne. Hinnan tulee olla sellainen, että myyvä osapuoli kattaa sillä palvelun tuottamisesta aiheutuneet kulut. Lisäksi myyjällä on oltava mahdollisuus saavuttaa taloudelliset tavoitteensa sekä menestyä kilpailussa. Toisaalta asiakkaan odotukset hinnasta ja asiakkaan kokema hyöty ja lisäarvo vaikuttavat vahvasti siihen, kuinka paljon asiakas on valmis palvelusta maksamaan. (Jaakkola et al. 2009, s. 29)

### 3.9 Investoinnin rahoitus

Yrity maailmassa investoinnilla tarkoitetaan rahan sijoittamista sellaisiin kohteisiin, joiden odotetaan kerryttävän tuloa pidemmältä ajanjaksolta. Investointeja luokitellaan monella eri tavalla. Yksi luokittelutapa on jako finanssi- ja reaali-investointeihin. Reaali-investointi tarkoittaa sijoittamista pitkäaikaiseen tuotantotekijään ja ne vaativat usein esimerkiksi aikaa vievän rakennusprojektin ennen kuin alkavat tuottaa tuloa.

Jokainen yritys päättää itse omien investointiensä luokittelukriteereistä. Usein reaali-investoinnit luokitellaan kuitenkin niiden tuottaman hyödyn mukaisesti. Luokittelu voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

1. Korvausinvestoinnit, joilla uudistetaan ja parannetaan yrityksen vanhentunutta tai vahingoittunutta käyttöomaisuutta
2. Korvausinvestoinnit, joilla pyritään alentamaan kustannuksia

3. Laajennusinvestoinnit, joilla pyritään lisäämään kapasiteettia
4. Laajennusinvestoinnit, joiden avulla voidaan alkaa tuottaa uusia tuotteita
5. Pakolliset investoinnit, jotka liittyvät esimerkiksi työturvallisuuteen tai ympäristön suojelemiseen
6. Tutkimus- ja tuotekehitysinvestoinnit

Koska yritys odottaa investoinnilta tuottoa, pyritään sen kannattavuutta selvittämään mahdollisimman tarkasti etukäteen. Investointien kannattavuuteen vaikuttavat investoinnin hankintameno, vuotuiset kassatulot ja -menot, investoinnin pitoaika sekä laskentakorko. Valittu investointilaskentamenetelmä vaikuttaa myös investoinnin kannattavuuteen. (Niskanen & Niskanen 2007, s. 294–300)

### **3.10 Yrityksen talouden analysointi**

Yrityksen rahaprosessi kuvataan kirjanpidossa. Tilinpäätös laaditaan tilikauden aikaisten juoksevien kirjausten pohjalta. Sen keskeiset osat ovat tuloslaskelma ja tase sekä näihin liittyvät liitteet. Tuloslaskelma ilmoittaa tilikaudella syntyneen jakokelpoisen voiton. Lisäksi se kuvaa yrityksen tilikauden aikaista taloudellista suorituskykyä. Taseessa ilmoitetaan yrityksen omaisuus sekä esitetään, kuinka yritystoiminnan rahoitus on järjestetty. Tilinpäätökseen kuuluu tuloslaskelman ja taseen lisäksi aina myös toimintakertomus, jossa yritys kertoo keskeisimmät tiedot kirjanpitovelvollisen toimintansa kehittymisestä.

Suomessa tilinpäätös tulee tehdä kirjanpitolain ja -asetuksen määräysten mukaisesti. Ohjeita kirjanpitolain soveltamisesta antaa kirjanpitolautakunta, joka toimii kauppa- ja teollisuusministeriön alaisuudessa. Myös esimerkiksi verolait vaikuttavat tilinpäätöksen laadintaan. Osakeyhtiöiden on lisäksi noudatettava tilinpäätöksen laadinnassaan osakeyhtiölain säädöksiä. Tuloslaskelman ja taseen muoto määrätään kirjanpitoasetuksessa. Muotomääräyksiä on helpotettu pienten yritysten osalta. Vuoden 2004 kirjanpitolain uudistuksen myötä Suomessa on alettu soveltaa suomalaisten tilinpäätöskäytäntöjen rinnalla kansainvälisiä IFRS-tilinpäätösstandardeja (International Financial Reporting Standards). Pörssiyritysten on aina laadittava tilinpäätöksensä IFRS-standardien mukaisesti. Muille yri-

tykselle se on vapaaehtoista. IFRS on rakennettu vastaamaan sijoittajien tarpeita. Siinä tase nousee tuloslaskelmaa merkittävämpään asemaan. Suomalaisesta tilinpäätöskäytännöstä poiketen IFRS-tilinpäätöksessä taseeseen tuodaan käyvät arvot. Suomalaiseen tilinpäätöskäytäntöön verrattuna IFRS-standardit ovat myös hyvin yksityiskohtaisia, eivätkä ne tarjoa paljon vaihtoehtoja. (Niskanen & Niskanen 2007, s. 45–46)

IFRS-standardien käyttämisellä on vaikutusta tilikauden tulokseen, taseen kokonaismäärään, omiin pääomiin sekä muihin tase-eriin. Tämän vuoksi se vaikuttaa merkittävästi myös yrityksen tunnuslukuihin, vaikka niiden laskentamenetelmät eivät sinällään muutukaan. (Pörssisäätiö 2011) Taulukossa 2 on esitetty IFRS:n käytön vaikutusta eri tunnuslukuihin.

Taulukko 2. IFRS:n käytön vaikutus yrityksen tunnuslukuihin (Pörssisäätiö 2011)

<p><b>Tulosta parantavat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liikearvopoistojen loppuminen</li> <li>• Etuuspohjaiset eläkejärjestelyt</li> <li>• Tase-erien arvostaminen käypään arvoon</li> <li>• Valmistusasteen mukainen tuloutus</li> <li>• Laskennalliset verosaamiset</li> <li>• Menojen aktivoinnit</li> <li>• Vaihto-omaisuuden arvostus</li> </ul>	<p><b>Tulosta heikentävät</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahdolliset arvonalentumiset liikearvoista ja aineellisista ja aineettomista hyödykkeistä</li> <li>• Etuuspohjaiset eläkejärjestelyt</li> <li>• Laskennalliset verovelat</li> <li>• Menojen aktivointien perusteet</li> <li>• Menojen aktivoinneista myöhemmin tehtävät poistot</li> </ul>
<p><b>Tasetta kasvattavat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liikearvopoistojen loppuminen</li> <li>• Etuuspohjaiset eläkejärjestelyt</li> <li>• Tase-erien arvostaminen käypään arvoon</li> <li>• Vuokrasopimukset (rahoitusleasing)</li> <li>• Laskennalliset verosaamiset ja -velat</li> <li>• Menojen aktivoinnit</li> <li>• Vaihto-omaisuuden arvostus</li> </ul>	<p><b>Tasetta pienentävät</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menojen aktivointien peruutukset</li> <li>• Omien osakkeiden esittämis-tapa</li> </ul>

Yrityksen taloudellinen menestys selviää tilinpäätösanalyysissä erilaisten tekniikoiden ja vertailukohtien avulla. Tekniikat jaetaan usein prosenttilukumuotoisten tilinpäätösten laadintaan sekä trendi- ja tunnuslukuanalyysiin. Prosenttilukumuotoinen tilinpäätös tarkoittaa tilinpäätöslukujen esittämistä prosentteina liikevaihdosta ja taseen loppusummasta. Trendianalyysissä taas prosenttilukumuotoiset tilinpäätökset esitetään useilta peräkkäisiltä vuosilta ja vertailukohdaksi

määritellään tarkasteluperiodin ensimmäinen vuosi. Tunnuslukuanalyyseissä käytetään tuloslaskelman ja taseen eristä koottuja, yleensä suhdelukumuotoisia tunnuslukuja. Niiden avulla saadaan tietoa menestymisen eri osatekijöistä, kuten kannattavuudesta, rahoitusrakenteesta ja maksuvalmiudesta.

Tunnuslukuanalyytit ovat yleisiä yritysten arviointiperusteita esimerkiksi sanomalehdissä ja talousaikakauslehdissä. Tunnusluvulla kuvataan yrityksen taloudellista suorituskykyä, jonka usein katsotaan koostuvan kannattavuudesta, vakavaraisuudesta ja maksuvalmiudesta eli likviditeetistä. Näiden perusteella myös yritysten analysointiin käytettävät tunnusluvut jaetaan usein kolmeen pääryhmään. Jokaiseen ryhmään kuuluu useita erilaisia tunnuslukuja. Esimerkiksi liikevoiton suhde liikevaihtoon kuvaa kannattavuutta, pääoman osuus taseen loppusummasta vakavaraisuutta ja rahojen ja pankkisaamisten osuus taseen loppusummasta likviditeettiä. Näiden suoraan prosenttilukumuotoisista tilinpäätöksistä saatavien tunnuslukujen lisäksi analysoinnissa käytetään myös paljon tunnuslukuja, jotka muodostetaan vapaasti tuloslaskelman ja taseen erien välillä. Nämä tunnusluvut kuvaavat yrityksen taloudellista suorituskykyä usein monipuolisemmin ja teoreettisesti toimivammin.

Muutokset yrityksen taseessa vaikuttavat erityisesti vakavaraisuutta ja maksuvalmiutta kuvaaviin tunnuslukuihin. Vakavaraisuudella tarkoitetaan sitä, että yrityksellä on niin paljon pääomaa, että se pystyy hoitamaan vieraan pääoman rahoituksesta aiheutuvat kustannukset pitkällä aikavälillä myös huonompina aikoina, jolloin liiketoiminnan tulos on alhainen. Yrityksen maksuvalmius taas kuvaa sen päivittäistä kykyä suoriutua juoksevista maksuistaan. Maksuvalmiutta mitataan taseen lyhytvaikutteisista eristä eli käyttöpääomasta tai liikepääomasta. (Niskanen & Niskanen 2007, s. 49–61)

### **3.11 Rahan aika-arvo**

Kaikissa rahoitusta ja sijoittamista koskevissa päätöksissä on huomioitava rahan aika-arvo. Rahan aika-arvolla tarkoitetaan sitä, että ei ole yhdentekevää, milloin sijoituksiin liittyvät tuotot saadaan tai milloin on lainojen korkojen tai lyhennysten maksuaika. Jotta eri investointien kassavirtojen keskinäinen vertailu olisi mahdollista, on ne muutettava yhteismitallisiksi. Rahan aika-arvo huomioidaan koronkor-

kolaskennan (compounding) tai nykyarvolaskennan (discounting) avulla. Koronkorkolaskennassa määritetään nykyarvoltaan tunnetun sijoituksen arvo tietyn ajan kuluttua. Nykyarvolaskennassa taas määritetään nykyarvo summalle, jonka arvo tulevaisuudessa tunnetaan. Nämä menetelmät ovat toisilleen käänteisiä. (Niskanen & Niskanen 2007, s. 82–83) Kuvassa 7 on esitetty koronkorkolaskennan ja nykyarvolaskennan suhde.



Kuva 7. Koronkorkolaskennan ja nykyarvolaskennan suhde (Niskanen & Niskanen 2007, s. 83)

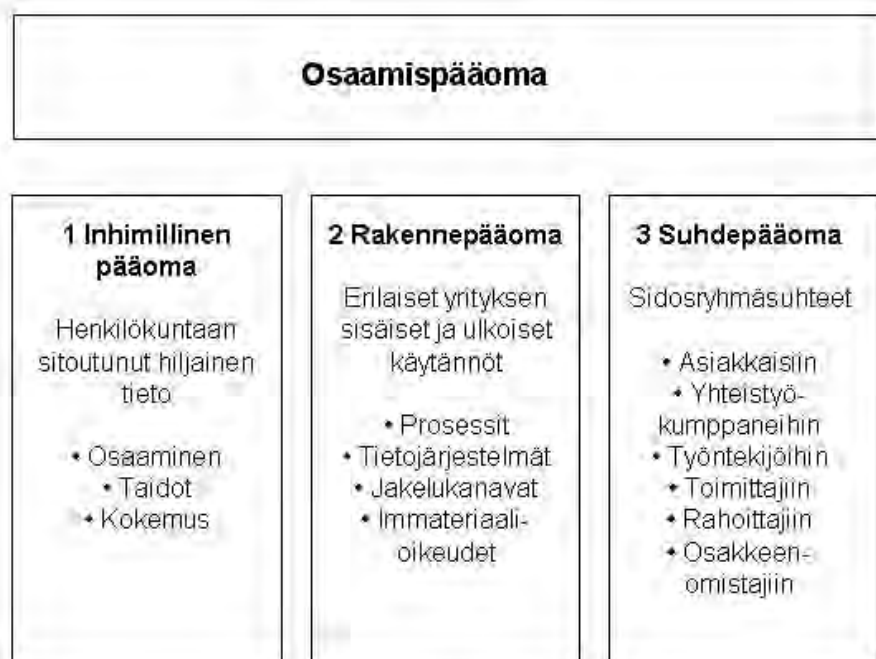
### 3.12 Osaamisen suojaaminen

Osaaminen tarjoaa yritykselle strategista liikkumavaraa. Osaamista on mahdollista hyödyntää monilla eri aloilla ja monilla eri tavoilla. Samalla osaamisella voidaan siis toteuttaa useita erilaisia liiketoimintamalleja. Tämän vuoksi osaamintensiivisen palveluyrityksen kannattaakin tavoitteenasettelussaan miettiä, ankkuroiko se visionsa toiminnalla tavoiteltaviin lopputuloksiin vai osaamiseensa. Osaamisen määrittäminen strategisesti tärkeäksi menestystekijäksi on kuitenkin oltava aina tietoinen valinta. Ylivertaisen osaamisen synnyttäminen vaatii yleensä aina intensiivistä kehitystyötä ja keskittymistä. Aikaisemmin strategia on usein nähty määritelmänä siitä, mitä yritys aikoo tehdä, jotta se saavuttaisi kilpailuetua. Nykyään on usein aiheellista miettiä myös, minkälaista osaamista tavoitellun kilpailuedun saavuttaminen vaatii. (Viitala 2008, s. 61–63)

Osaamisen suojaamisessa keskitytään usein miettimään muodollisia suojaustoimia, kuten patenteja, rekisteröityjä tavaramerkkejä sekä mallioikeuksia. Tällaiset immateriaaliset suojaustoimet soveltuvat lähinnä teollisten tuotteiden ja prosessi-

en suojaamiseen. Yleensä palveluinnovaatiot eivät ole kovin helposti patentoitavissa muun muassa niiden aineettomuuden vuoksi. Palvelutuotteiden jäljittely on kuitenkin melko helppoa, joten palveluita kehittävän yrityksen on huolehdittava oman asiantuntijuutensa suojaamisesta ei-muodollisin suojausmenetelmin. Osaamisen suojaamiseen käytetään yleisimmin erilaisia sopimuksia, joista esimerkkeinä ovat kilpailukieltosopimus, salassapitosopimus sekä rekrytointikieltosopimus.

Yrityksen erikoisosaaminen vaikuttaa merkittävästi sen kilpailukykyyn ja mahdollisuuteen harjoittaa innovaatiotoimintaa. Usein osaaminen koostuu sekä aineettomista että aineellisista osista. Tiedon ja osaamisen yhdistelmästä puhutaan usein osaamispääomana, josta käytetään myös nimityksiä aineeton pääoma tai aineeton varallisuus. Osaamispääoma kuvaa siis yrityksen osaamista, tietoa ja vuorovaikutussuhteita. (Kuusisto & Päällysaho 2006, s. 1–3) Kuvassa 8 on esitetty yrityksen osaamispääoman eri muodot.



Kuva 8. Yrityksen osaamispääoman eri muodot (Kuusisto & Päällysaho 2006, s. 3)

Palveluinnovaatioita voi suojata monilla eri ei-muodollisilla toimilla. Nämä eivät ole toisiaan poissulkevia, vaan niitä on mahdollista käyttää yhtäaikaaisesti, eikä



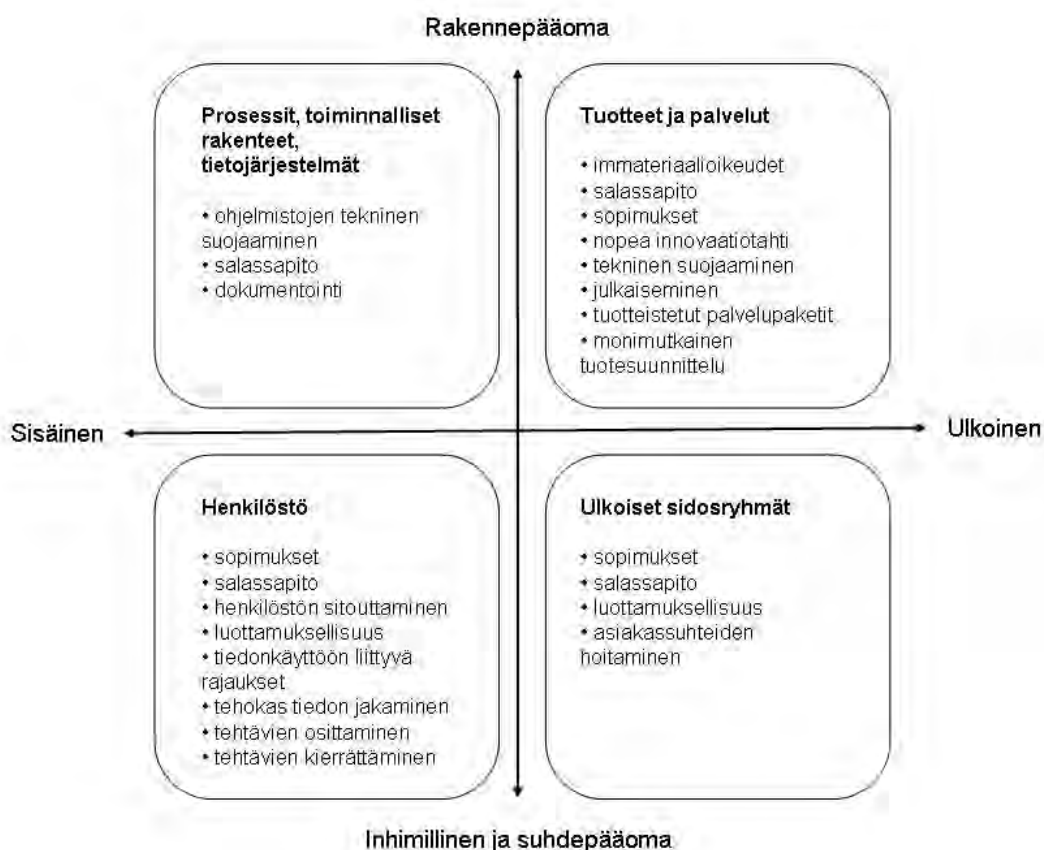
niiden käyttö myöskään sulje pois lakiin perustuvia muodollisia suojausmenetelmiä. Ei-muodolliset suojaustoimenpiteet ovat usein yksinkertaisia, helposti hallittavia ja taloudellisia. Usein ne voidaan liittää kiinteäksi osaksi yrityksen päivittäistoimintoja. Joskus ei-muodolliset suojausmenetelmät voivat olla osa muodollisempia suojauskeinoja, kuten sopimuksia. Suurin osa ei-muodollisista suojausmenetelmistä on kuitenkin vailla lain antamaa suojaa.

Osaamispääoman suojelemisen tavoitteena on suojata yritystä ja sen toimintaa sekä sisäisiä että ulkoisia uhkia vastaan. Henkilöstön sitouttaminen, systemaattiset toimintaprosessit ja huolellinen dokumentointi sekä työtehtävien kierrättäminen torjuvat sisäisiä uhkia. Ulkoisia uhkia voidaan hallita esimerkiksi salassapidolla, teknisellä suojaamisella, nopealla innovointitahdilla sekä immateriaalioikeuksien avulla.

Erityisesti palveluja tuottavilla aloilla henkilöstön sitouttaminen nähdään vahvana ei-muodollisena osaamisen suojaamistapana. Sitouttaminen toimii hyvin toimialasta ja yrityskoosta riippumatta. Yleisimpiä sitouttamisen keinoja ovat erilaiset taloudelliset kannustimet, kouluttautumismahdollisuudet sekä positiivisen ja luottamuksellisen ilmapiirin luominen. Positiiviset henkilöstöhallinnon keinot motivoivat henkilöstöä paremmin kuin negatiiviset ja rajoittavat menetelmät, kuten erilaiset sopimukset. Henkilöstön kierrättäminen tehtävästä toiseen vähentää yrityksen riippuvuutta sen avainhenkilöistä. Tehtäväkierron ansiosta työyhteisön joustavuus lisääntyy. Monipuoliset tehtävät motivoivat myös usein henkilöstöä ja toimivat näin sitoutuskeinona. Avainhenkilöriippuvuutta voidaan vähentää myös systemaattisella dokumentoinnilla, joka on myös hyvä keino muuttaa työntekijöihin sitoutunutta hiljaista tietoa yrityksen omistamaksi tiedoksi. Dokumentointi sopii kaiken kokoisille yrityksille. Dokumentointi tulisi nähdä yrityksen strategisesti ja operatiivisesti tärkeänä resurssina, joka mahdollistaa yrityksen osaamispääoman jakamisen, toistamisen ja säilyttämisen.

Käytetyimpiä suojausmenetelmiä ulkoisia uhkia vastaan ovat erilaiset tiedon saatavuuteen liittyvät menetelmät. Luottamuksellinen tieto tai avainosaaminen voidaan salata joiltakin ryhmiltä. Tai salassapidon vastakohtana uusi idea tai käytäntö pyritäänkin julkaisemaan mahdollisimman nopeasti, jotta sen alkuperäinen keksijä tulisi tunnetuksi. Tunnetun keksinnön jäljittelyä pidetään usein epäeettisenä. Lisäksi julkiseksi tekeminen muodostaa innovaatiolle uutuuden esteen, joka tekee sen patentoinnin muille mahdottomaksi. Nopea innovaatiotahti sekä

tekninen suojaaminen soveltuvat keinoiksi erityisesti nopeatempoisille aloille, kuten ohjelmistokehitykseen. Yleisesti ottaen ei-muodolliset suojauskeinot ovat aina dynaamisia ja ne vaativat jatkuvaa päivittämistä ja ylläpitoa, jotta niiden avulla voidaan saavuttaa pysyvä osaamispääoman suoja. (Kuusisto & Päällysaho 2006, s. 15–25) Kuvassa 9 on esitetty erilaisten osaamispääoman suojaamistapojen käyttöä eri tilanteissa.



Kuva 9. Osaamispääoman suojaustapojen käyttö eri tilanteissa (Kuusisto & Päällysaho 2006, s. 25)

#### 4 Teollisuuden ylijäämlämpö ja sen hyödyntäminen

Suomalainen teollisuus on ollut alusta alkaen hyvin energiantensiivistä. Teollisuus onkin suurin energiankuluttaja Suomessa. Sen osuus on lähes puolet kokonaisenergiankulutuksesta. Energiankulutukseltaan merkittävimmät toimialat ovat metsäteollisuus, kemianteollisuus ja metalliteollisuus. (Kara 2004, s. 44–46)

Euroopan komission mukaan energiatehokkuuden parantamisella voidaan parantaa eurooppalaisen teollisuuden kilpailukykyä. Yksi merkittävimmistä energiatehokkuuden parantamiskeinoista on ylijäämlämmön hyödyntäminen. Energiatehokkuuden parantamiseksi EU on asettanut vuonna 2007 tavoitteekseen vähentää primäärienergian kulutustaan vuoteen 2020 mennessä 20 prosenttia ennusteisiin nähden. Uusimpien tarkastelujen valossa näyttää siltä, että EU saavuttaisi vapaaehtoisilla tehostamistoimilla ainoastaan puolet tavoitteestaan. Vuonna 2013 tilanne arvioidaan uudelleen. Jos vielä silloin näyttää siltä, että tavoitteisiin ei päästä, saattaa komissio asettaa jäsenmailleen myös laillisesti sitovia tavoitteita. Velvoitteet lisäisivät luultavasti merkittävästi teollisuusyritysten innostusta kannattavien energiatehokkuushankkeiden toteuttamiseen. (Euroopan komissio 2011b, s. 2–4)

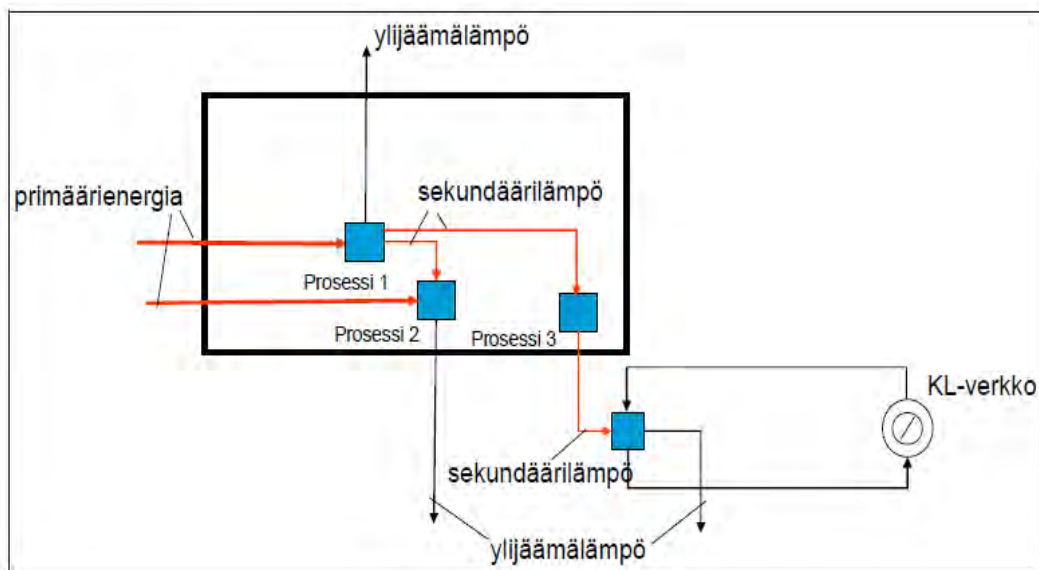
Suomessa uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käyttöä tuetaan monin eri keinoin. Energiapoliittisia tukitoimia ovat muun muassa verohelpotukset, investointituet ja tuotantotuet. Poliittisiin linjauksiin vaikuttavat päästövähennystavoitteet, uusiutuvan energian käytön lisäämistavoitteet sekä tavoite parantaa energiaomavaraisuutta. Ylijäämlämmön hyödyntämistä ei lasketa uusiutuvan energian käytöksi. Tämän vuoksi uusiutuvan energian lisäämistavoite saattaa aiheuttaa sen, että mieluummin rakennetaan uutta uusiutuvaan energianlähteeseen perustuvaa kapasiteettia kuin hyödynnetään jo olemassa olevaa ja muutoin hukkaan menevää ylijäämlämpöä.

Monet energiayhtiöt määrittävät ydinliiketoiminnakseen energian tuottamisen, myynnin jakelun. Esimerkiksi Fortumin oman määritelmän mukaan sen liiketoimintaa ovat sähkön ja lämmön tuotanto, myynti ja jakelu sekä energia-alan asiantuntijapalvelut (Fortum 2010, s. 1). Hyvinkään Lämpövoima puolestaan kertoo tuottavansa ja myyvänsä kaukolämpöä sekä toimittavansa maakaasua (Hyvinkään Lämpövoima 2010, s. 4). Tästä perinteisestä näkökulmasta energiayhtiön liikeidea on siis rakentaa voima- ja lämpölaitoksia, tuottaa energiaa ja myydä sitä.

Ylijäämälämmön hyödyntäminen voi siis energiayrityksen näkökulmasta olla myös uhka sen liiketoiminnalle. Toisaalta esimerkiksi Lappeenrannan Energia määrittelee tehtäväkseen huolehtia maakuntansa asukkaiden ja yritysten energiapalveluiden saannista (Lappeenrannan Energia 2011). Tällaisesta asiakas- ja palvelulähtöisestä näkökulmasta katsottuna ylijäämälämmön hyödyntäminen sopii oikein hyvin osaksi energiayhtiön ydinliiketoimintaa.

#### 4.1 Ylijäämälämmön määritelmä

Teollisuuden käyttämää energiaa kutsutaan primäärienergiaksi silloin, kun se on joko laitoksen ulkopuolelta hankittua tai sen itsensä valmistamaa polttoainetta tai sähköä (Kala et al. 2010, s. 7). Primäärienergia on siis energiaa, johon ei ole kohdistunut vielä mitään muuntoprosesseja laitoksessa (Bröckl et al. 2010, s. 5). Primäärienergia mahdollistaa laitoksen prosessien toiminnan. Suurin osa laitoksen käyttämästä primäärienergiasta hyödynnetään lämpönä sen muissa prosesseissa. Tätä energiaa kutsutaan sekundäärilämmöksi. Ylijäämälämmöksi kutsutaan sitä lämpöä, joka poistuu laitoksesta esimerkiksi poistovesien tai -ilmojen mukana. Kuvassa 10 on havainnollistettu teollisuuslaitoksen energiavirtoja ja niiden nimityksiä. Energia on luonteeltaan häviämätöntä. Kaikki prosessissa kulutettu energia poistuu joko tuotteiden tai ylijäämälämpövirtojen mukana.



Kuva 10. Ylijäämälämmön määritelmä (Kala et al. 2010, s.7)

Ylijäämälämmön ominaisuuksilla, esimerkiksi sen lämpötilalla on vaikutusta sen tekniseen hyödynnettävyyteen kaukolämpöverkoissa. Yli 55 °C oleva ylijäämälämpö voidaan siirtää lämmönsiirtimellä suoraan kaukolämpöverkon paluuveteen. Alle 55 °C ylijäämälämmön hyödyntämiseen tarvitaan lisäksi lämpöpumppu. Ylijäämälämmön hyödyntämiseen vaikuttavat lisäksi muun muassa teollisuuslaitoksen käyttöaste, lämpötilan vaihtelu vuodenaikojen mukaan, häviöt sekä kaukolämpöverkkoon mahtuvan lämmön määrä (pysyvyyskäyrä). (Kala et al. 2010, s. 7–9)

## 4.2 Teollisuuden energiatehokkuus

Energiatehokkuuden käsitettä käytetään hyvin yleisesti, mutta sen määrittelemisen on usein hankalaa. Erityisen haasteellista se on, jos pyritään vertaamaan eri teollisuuden alojen energiatehokkuuksia keskenään. Usein energiatehokkuutta tarkastellaan joko laite- tai laitostasolla. Fyysinen energiatehokkuus tarkoittaa sitä, että energiankulutus suhteutetaan tuotettuun yksikköön, esimerkiksi tuotettonniin. Joskus tarkastelun kohteena voivat olla myös taloudellinen tai termodynaaminen energiatehokkuus. Energiatehokkuuden parantamisella tarkoitetaan yleensä 1) saman tuotantomäärän tuottamista pienemmällä energiankulutuksella, 2) suuremman tuotantomäärän tuottamista samalla energiankulutuksella tai 3) tuotantomäärän tai tuotannon arvon kasvun tuottamista suhteellisesti pienemmällä energiankulutuksen kasvulla.

Energiatehokkuutta aletaan usein mitata silloin, kun halutaan pienentää energiankulutusta tai päästöjä. Tyypillisesti seurataan energiankulutusta suhteessa johonkin tiettyyn referenssiajanjaksoon, -tasoon tai -laitokseen. Tavallista on mitata teollisuuden energiatehokkuutta myös suhteuttamalla käytetyn energian määrä tuotannon määrään. Tällöin puhutaan ominaisenergiankulutuksesta (SEC, Specific Energy Consumption), joka voidaan jakaa myös yksityiskohtaisemmin lämmön ja sähkön ominaiskulutuksiin. Usein energiatehokkuuden mittaamisen yhteydessä ei kuitenkaan oteta kantaa kulutetun energian arvoon, vaikka teollisuudessa käytetään sekä arvokkaampia että vähemmän arvokkaita energijakeita. Arvokkaita energijakeita ovat esimerkiksi polttoaineet ja sähkö. Esimerkkejä vähemmän arvokkaista energijakeista ovat muun muassa höyry, kaukolämpö ja sekundäärilämpö.

Teollisuuden energiatehokkuutta tarkasteltaessa taserajojen selkeä määrittely on tärkeää. Teollisuuden prosessit ovat usein monimutkaisia, joten niitä mitattaessa on aina määriteltävä, koskeeko mittaus yksittäistä laitetta, osaprosessia, prosessia, tuotantolinjaa vai koko tehdasaluetta. Jos energiatehokkuutta seurataan vain prosessikohtaisesti, voi siitä seurata, että ylijäämälämpövirtoja ei pystytä hyödyntämään optimaalisesti, vaan laitoksen tasolla tuotetaan esimerkiksi ylimääräistä höyryä. Toisaalta laitostason optimoinnissakin on omat hankaluutensa. Kaikkia osaprosesseja tai lämpövirtoja ei välttämättä kyetä kytkemään toisiinsa, esimerkiksi etäisyyden vuoksi. Tämä siis tuo esiin sen, että taserajojen riittävän huolellinen tarkastelu ja määrittelemine ovat avainasemassa kokonaisenergiatehokkuuden selvittämisessä. Taserajat tulee määrittää aina tilannekohtaisesti. (Heikkilä et al. 2008, s. 20–25)

Jo olemassa olevan teollisuuden energiatehokkuutta voidaan parantaa prosessien ja tuotantolaitosten energia- ja ainevirtojen integroinnilla sekä tehostetulla yhteistyöllä. Lisäksi uusien teknisten ratkaisujen, kuten korkeahyötysuhdemootoreiden, lämpöpumppujen ja taajuusmuuttajien, käyttöönotoilla voidaan parantaa energiatehokkuutta. Teollisuuden uusinvestoinneissa voidaan lisäksi hyödyntää uusia energia- ja materiaalitehokkaita prosesseja. (Kara 2004, s. 144) Matalalämpötilaisiakin energiavirtoja voidaan ottaa talteen lämpöpumppujen avulla. Myös prosessien optimaalinen mitoittaminen ja edistyneiden prosessin ohjaus- ja säätömenetelmät lisäävät energiatehokkuutta. (Energiateollisuus 2010a, s. 7)

Energiatehokkuus ei voi parantua itsestään ilman organisaation aktiivisia toimenpiteitä. Nämä toimenpiteet voivat olla lähtökohtaisesti energiatehokkuutta parantavia tai sitten kyse voi olla esimerkiksi tuotannon tehostamisesta uusilla prosessilaitteilla, jotka kuluttavat vähemmän energiaa kuin vanhat. Tuotannon tehostuessa myös energiatehokkuus paranee. Toisaalta voidaan myös todeta, että energiatehokkuuden säännöllisen seurannan ja huollon laiminlyönti johtaa hyvin todennäköisesti myös energian käytön kasvuun ja näin energiatehokkuuden heikkenemiseen. Etukäteissuunnittelua ja aktiivista käyttö- ja kunnossapito-toimintaa tarvitaan jopa vallitsevan energiatehokkuustason ylläpitämiseen. (Keinänen et al. 1999, s. 12–13) Kuvassa 11 on esitetty energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä.



Kuva 11. Energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä ja energiatehokkuus osana energian kokonaiskäyttöä (Keinänen et al. 1999, s. 12)

#### 4.2.1 Energiatehokkuusindeksi

Energiatehokkuutta ei voida arvioida seuraamalla ainoastaan energian ominaiskulutuksen muutosta. Energiatehokkuuden muutos voi olla jopa päinvastainen kuin ominaiskulutuksen muutoksista voitaisiin päätellä. Tämä johtuu siitä, että tuotantolaitoksen energiankulutus jakautuu kahteen osaan: 1) peruskulutukseen, joka ei ole riippuvaista tuotannon määrästä ja 2) tuotannon määrästä riippuvaiseen kulutukseen. Jotta ominaiskulutuksen muutoksia seuraamalla voitaisiin tehdä suoria johtopäätöksiä energiatehokkuuden kehittymisestä, olisi peruskulutusta ja tuotannon määrästä riippuvaista kulutusta seurattava erikseen.

Energiatehokkuuden mittaamisen kannalta on oleellista ymmärtää, mistä muutokset energian ominaiskulutuksessa johtuvat. Apuna voidaan käyttää energiatehokkuusindeksiä, joka pyrkii kuvaamaan energiatehokkuuden muutosta. Energiatehokkuusindeksin laskemisen perusajatus on se, että ensin tuotantolaitokselle määritellään erilaisten mittausten ja laskelmien avulla energian käytön ja käyttöasteen luonnollinen riippuvuus. Tältä pohjalta saadaan laskennallinen arvo sille, kuinka suuri energiankulutuksen milläkin käyttöasteella tulisi olla. Vertailutason määrittämisen jälkeen verrataan seurantajakson aikana mitattua todellista energian käyttöä vastaavan käyttöasteen laskennallisen kulutuksen määrään. Jos mitattu arvo on laskennallista arvoa pienempi, on energiankäyttö tehostunut. Jos taas mitattu arvo on laskennallista arvoa suurempi, on energiankäytön tehokkuus heikentynyt. Lähtötietojen oikeellisuudella sekä prosessin stabiiliudella on tuki vaikutusta energiaindeksin antamaan tulokseen. Joka tapauksessa energiaindeksin antamat tulokset ovat luotettavampia kuin pelkkään energian ominaiskulutukseen perustuvat arviot.

Indeksilaskennan perusideana on verrata tuotantolaitoksen energian käytön kehittymistä sen omaan aikaisempaan energian käyttöön. Lähes kaikilla teollisuuden aloilla käyttöaste vaikuttaa energiatehokkuuteen. Muiden tekijöiden vaikutusta on usein vaikeampi myös mitata ja se on merkitykseltään vähäisempää. Energiatehokkuuden seurannan yhteydessä on siis perusteltua seurata myös käyttöasteessa tapahtuvia muutoksia. Ulkoisilla tekijöillä, kuten ulkoilman lämpötilan vuosivaihteluilla, ei ole käytännön merkitystä energiaintensiivisessä teollisuudessa. Muilla teollisuuden toimialoilla voi olla tarpeen seurata myös näitä tekijöitä. Energian käytön tehokkuutta voidaan arvioida kahdella samoin perustein lasketavalla indeksillä, jotka ovat sähkön käytön indeksi ja lämmön käytön indeksi. In-



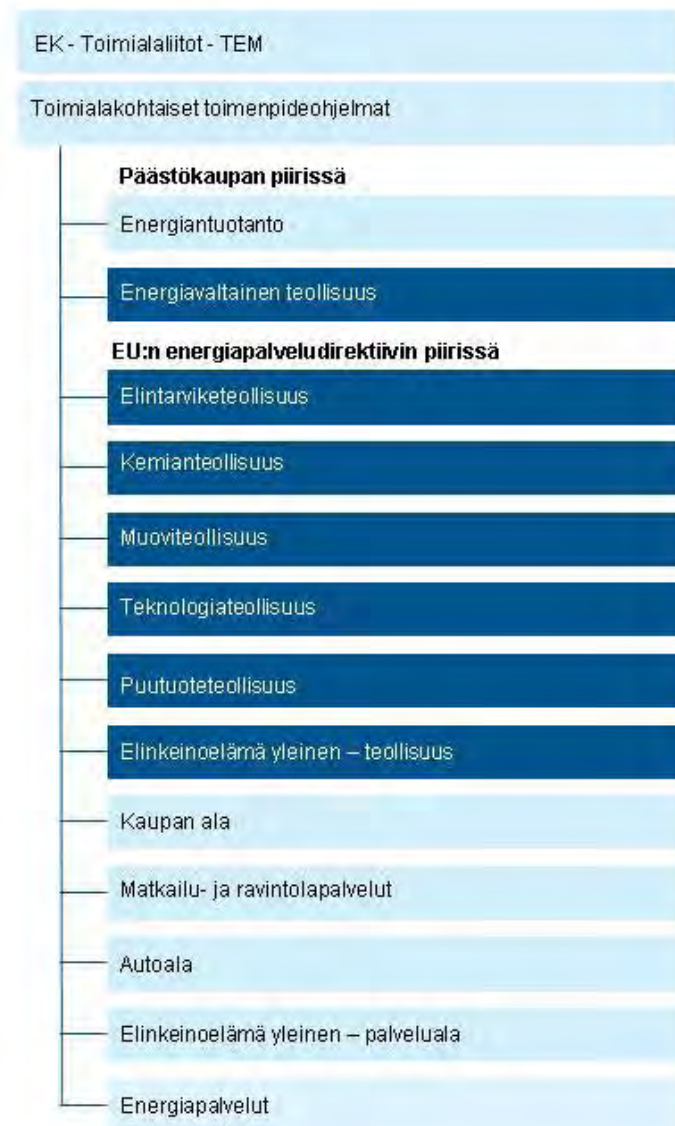
deksilaskentaa on mahdollista hyödyntää myös energian kokonaiskäytön ja energian tuotannon tehokkuuden arvioinnissa. Näiden indeksien laskemiseksi on olemassa ehdotus laskentatavoista. (Keinänen et al. 1999, s. 6–21)

#### **4.2.2 Suomalainen energiatehokkuussopimusjärjestelmä**

Suomi on sitoutunut kansainvälisesti toteuttamaan ilmastonmuutoksen vastaista työtä. Vuonna 2006 voimaan tulleen energiapalveludirektiivin (ESD, Energy Service Directive) myötä Suomi sai ohjeellisen yhdeksän prosentin energiansäästö-tavoitteen jaksolle 2008–2016. Suomi neuvotteli itselleen mahdollisuuden toteuttaa säästö tavoitteita energiatehokkuussopimusjärjestelmällä säädösohjauksen sijaan. Suomen energiatehokkuussopimusjärjestelmä kattaa eri toimialoja laajimmin EU:ssa. Teollisuudessa energiatehokkuussopimukset otettiin käyttöön vuonna 1997. (Heikkilä et al. 2008, s. 29)

Energiatehokkuussopimukset kattavat elinkeinoelämän (teollisuus, energia-ala, palveluala), kiinteistöalan, kunta-alan, öljyalan, tavara- ja joukkoliikenteen sekä maatalouden. Energiatehokkuussopimusten tavoitteena on yhdeksän prosentin säästö tavoitteen lisäksi vauhdittaa uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoa sekä lisätä uusiutuvan energian käyttöä. Sopimukset pyrkivät ohjaamaan yrityksiä ja yhteisöjä parantamaan järjestelmällisesti energiatehokkuuttaan. Yritykset, jotka ovat liittyneet sopimukseen, asettavat itse omat energiankäytön tehostamistavoitteensa. Ne myös itse toteuttavat tavoitteiden saavuttamiseen tarvittavat toimenpiteet sekä raportoivat vuosittain energiatehokkuustoiminnastaan. Sopimukset pyrkivät edistämään organisaatioiden energiatehokkuuteen liittyvää toiminnan jatkuvaa parantamista sekä innovaatiotoimintaa. Valtio tukee yritysten energiatehokkuutta parantavia hankkeita.

Teollisuuden energiatehokkuussopimukseen kuuluu seitsemän toimenpideohjelman, jotka kattavat energiavaltaisen teollisuuden, elintarviketeollisuuden, kemian-teollisuuden, muoviteollisuuden, teknologiateollisuuden, puutuoteteollisuuden sekä muun elinkeinoelämän teollisuuden. (Motiva 2011a) Kuvassa 12 on esitetty teollisuuden energiatehokkuussopimuksen piiriin kuuluvat toimenpideohjelmat ja toimialat.



Kuva 12. Teollisuuden energiatehokkuussopimus (Motiva 2011a)

#### 4.2.3 ESCO-konsepti

Suomessa Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) tukee teollisuusrakennusten ja teollisuusprosessien energiansäästömahdollisuuksien selvittämistä. Näitä niin kutsuttuja Motiva-energiakatselmuksia on tehty tuhansia ja niiden ansiosta lähes kaikilta merkittäviltä teollisuuslaitoksilta löytyy selvitettyinä lukuisia energiansäästömahdollisuuksia. Kuitenkin suuri osa energiakatselmuksissa todetuista taloudelli-

sestikin kannattavista säästötoimenpiteistä jää toteuttamatta rahoituksen, resurssien tai osaamisen puutteen vuoksi. Tämän vuoksi Suomessa on toteutettu teollisuuden energiatehokkuushankkeita 2000-luvun alkupuolelta lähtien ESCO-konseptilla, jossa ulkopuolinen palvelutoimittaja (ESCO, Energy Service Company) toteuttaa asiakkaalleen energiansäästöinvestointeja ja -toimenpiteitä. Asiakas maksaa palvelusta aiheutuvat kustannukset investointien kautta saavutettavilla säästöillä. ESCO-sopimuksessa palveluntarjoaja takaa syntyvät säästöt. (Kilpeläinen et al. 2000, s. 5)

ESCO-palvelu sopii erityisesti energiankäyttäjille, jotka tarvitsevat apua rahoitukseen tai energiatehokkuusinvestoinnin toteuttamiseen. ESCO-palvelu on lähtenyt liikkeelle 1980-luvulla Yhdysvalloista, Kanadasta ja Ranskasta. Nykyisin ESCO-hankkeita toteutetaan ympäri maailman.

Sopivia ESCO-kohteita löytyy erityisesti teollisuudesta sekä julkiselta sektorilta. Esimerkiksi teollisuudessa voidaan optimoida pumppauksia, säätää paineilmajärjestelmiä ja ottaa lämpöä talteen savukaasuista. Julkisella sektorilla yleisiä toimenpiteitä ovat rakennusten lämmön talteenottoratkaisujen toteuttaminen, lämmitysjärjestelmien tai valaistuksen uusiminen tai vesikiertoisien keskuslämmityksen virtaamien säätäminen. (Halonen et al. 2009, s. 137–138).

Yleensä ESCO-konseptilla toteutettujen hankkeiden takaisinmaksuajat ovat verrattain lyhyitä, keskimäärin 2–3 vuotta. Suomessa ESCO-hankkeita tuetaan kansainvälisesti vertailtuna kilpailukykyisesti. Tällä hetkellä teollisuuden ESCO-hankkeet ovat keskittyneet kemian-, teräs- ja puunjalostusteollisuuteen. Teollisuuslaitokset parantavat usein energiatehokkuuttaan myös itsenäisesti tuotantoinvestointien yhteydessä. ESCO-konsepti soveltuukin parhaiten hankkeisiin, joiden takaisinmaksuaika on vähintään 2 vuotta, ja jotka saattaisivat jäädä toteutumatta ilman ESCO-konseptia ja palveluyrityksen apua. (Halonen et al. 2009, s. 181–182)

#### 4.2.4 Energiatehokkuuden kehittämisen esteitä

Euroopan unioni pyrkii edistämään energiatehokkuutta eurooppalaisen yhteiskunnan kaikilla tasoilla. EU:n energiankäytön ja sen tehostamisen tavoitteet on esitetty EU:n komission energiatehokkuuden Vihreässä kirjassa Enemmän tuloksia vähemmällä. Vihreässä kirjassa todetaan, että energian säästö on ehdottomasti nopein tapa vähentää kasvihuonekaasuja. Energiatehokkuustoimet ovat kustannustehokkaita, sillä ne tuottavat nettosäästöä, vaikka tarvittavat investoinnit otettaisiin huomioon. Kirjassa kuitenkin tunnistetaan useita esteitä energiatehokkuuden edistämiseksi. Merkittävin este energiatehokkuuden lisäämiselle on tiedon puute. Lisätietoa tarvittaisiin muun muassa uuden tekniikan kustannuksista ja saatavuudesta ja oman energiankulutuksen kustannuksista. Lisäksi huoltotyötä tekevät henkilöt tarvitsisivat lisäkoulutusta, jotta he pystyisivät ottamaan paremmin energiatehokkuusnäkökulman huomioon työssään. (Euroopan komissio 2005, s. 4–12)

Monet energiatehokkuuden kehittämisen esteet ovat hyvin käytännönläheisiä. Tiedon puutteen lisäksi myös rahan puute estää usein energiatehokkuushankkeiden toteuttamisen. Rahoittajat eivät tunne kunnolla energiatehokkuushankkeita ja saattavat pitää kannattavaksikin arvioituja hankkeita liian riskialttiina muun muassa mahdollisten energian hinnan heilahtelujen ja muuttuvien säädösten takia. Usein tehostamisprojektit ovat myös verrattain pieniä, joten isot rahoituslaitokset eivät välttämättä kiinnostu niistä. Jos energiatehokkuusinvestointia toteuttava yritys kuuluu julkisen hankintalain piiriin, on sen kilpailutettava hankintansa. Julkisten hankintojen prosessit eivät välttämättä sovellu kovin hyvin energiansäästöhankkeiden kilpailuttamiseen, sillä halvimpaan hintaan perustuvat valintamenettelyt saattavat jättää hankkeen erityispiirteet, kuten koko elinkaaren aikaiset energiansäästöjen tarkastelun, huomioimatta.

Euroopan Unioni pyrkii edistämään energiatehokkuutta eurooppalaisen yhteiskunnan kaikilla tasoilla. EU:n energiankäytön ja sen tehostamisen tavoitteet on esitetty EU:n komission energiatehokkuuden Vihreässä kirjassa Enemmän tuloksia vähemmällä. Vihreässä kirjassa todetaan, että energiansäästö on ehdottomasti nopein tapa vähentää kasvihuonekaasuja. Energiatehokkuustoimet ovat kustannustehokkaita, sillä ne tuottavat nettosäästöä, vaikka tarvittavat investoinnitkin otettaisiin huomioon. Kirjassa kuitenkin tunnistetaan useita esteitä energiatehokkuuden edistämiseksi. Merkittävin este energiatehokkuuden lisäämiselle on

tiedon puute. Lisätietoa tarvittaisiin muun muassa uuden tekniikan kustannuksista ja saatavuudesta ja oman energiankulutuksen kustannuksista. Lisäksi huoltotyötä tekevät henkilöt tarvitsisivat lisäkoulutusta, jotta he pystyisivät ottamaan paremmin energiatehokkuusnäkökulman huomioon työssään. (Euroopan komissio 2005, s. 4–12)

Energian markkinahinnalla on suuri vaikutus yritysten innokkuuteen toteuttaa energiatehokkuutta parantavia hankkeita. Energian tuotannon tuet heikentävät energian säästön taloudellisia kannustimia. Usein yrityksissä energiatehokkuus ei kokonaisuudessaan kuulu minkään yksittäisen osaston tai johtajan vastuulle, vaan sitä käsitellään esimerkiksi tuotantolinjoittain tai yksittäisten laitehankintojen yhteydessä. Tähän ongelmaan törmäävät myös energiapalveluita tarjoavat yritykset. Heille ei aina löydy luontevaa keskustelukumppania asiakkaan puolelta, kun energiatehokkuus kokonaisuudessaan ei ole kenenkään vastuulla. Kokonaiskuvan puute heikentää johdon mahdollisuuksia hahmottaa energiatehokkuuden parantamisen mahdollisuuksia.

Energiatehokkuusinvestoinnit kilpailevat yrityksissä samoista investointirahoista tuotannollisten investointien kanssa. Varsinkin suurissa ja kansainvälisissä teollisuusyrityksissä investointipäätöksen tekeminen saattaa olla byrokraattista ja kestää hyvin kauan. Usein ydinliiketoiminnan ulkopuolelle sijoituvilta investoinneilta odotetaan myös erittäin hyvää kannattavuutta, jotta niitä lähdetäisiin toteuttamaan. Teollisuuden kaikista investoinneista vain yksi prosentti on energiatehokkuusinvestointeja. (Motiva & Rejlers 2008, s. 10)

### **4.3 Kilpailijana muu kaukolämmön tuotanto**

Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämpöverkossa on mahdollista ainoastaan, jos se tulee taloudellisesti tai muista syistä kannattavammaksi kuin kaukolämmön tuottaminen muilla menetelmillä. Kaukolämpöyhtiö siis vertaa ylijäämälämpöä muihin kaukolämmön hankintavaihtoehtoihin. Kaukolämmön tuotannon kustannusten määrittäminen ei kuitenkaan ole aina aivan yksinkertaista. Kaukolämmön hinnan muodostumiseen vaikuttavat monet asiat ja sitä on tarkasteltava aina tapauskohtaisesti.

### 4.3.1 Kaukolämpö Suomessa

Suomessa rakennusten lämmittäminen on teollisuuden jälkeen toiseksi suurin energian käytön sektoreista. Rakennusten lämmittämisen osuus on noin 20 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta. Tästä noin 70 prosenttia kuluu asuinrakennusten lämmittämiseen. Toisin kuin teollisuudessa, rakennusten lämmityksessä on tapahtunut suuria muutoksia viime vuosikymmeninä. Muutokset ovat seurausta maaltamuutosta ja sitä seuranneesta kaupungistumisesta, joka on lisännyt uudisrakentamisen tarvetta. Myös 1970-luvun öljykriisi vaikutti osaltaan rakennusten lämmitysmuotojen valintaan. Kaupunkien kasvun myötä kaukolämpö on noussut yleisimmäksi lämmitysmuodoksi. (Kara 2004, s. 60)

Suomen ensimmäinen kaukolämmöllä lämpiävä kokonainen asuinalue oli Helsingin Olympiakylä, jonne kaukolämpöverkko rakennettiin vuonna 1940. Sodan jälkeisessä energiapulassa kiinnostus kaukolämmitystä kohtaan kasvoi, sillä teollisuuden sähköntuotannosta syntyi hukkaan menevää lauhdelämpöä, jonka hyödyntämismahdollisuudet rakennusten lämmittämisessä ymmärrettiin. Suomessa sähkön ja lämmön yhteistuotanto on ollut tavoitteena siis kaukolämmityksen alkuajoista lähtien. 2000-luvulla kaukolämmön markkinaosuudeksi on vakiintunut noin 49 prosenttia. Kaikesta kaukolämmön tuotannosta yhteistuotannon osuus on vuodesta riippuen noin 75–80 prosenttia. (Koskelainen et al. 2006, s. 25–37)

Suurin osa Suomen kaukolämmöntuotannosta perustuu fossiilisiin polttoaineisiin, kuten maakaasuun ja kivihiileen. Taulukossa 3 on esitetty kaukolämmitykseen ja siihen liittyvän sähköntuotantoon käytettyjen polttoaineiden suhteelliset osuudet vuosina 2004 ja 2005.

Taulukko 3. Kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon tuottamiseen käytettyjen polttoaineiden suhteelliset osuudet (Koskelainen et al. 2006, s. 38)

<b>Polttoaine</b>	<b>2005</b>	<b>2004</b>
Maakaasu	38,9 %	38,7 %
Kivihiili	25,0 %	25,9 %
Turve	16,8 %	18,5 %
Teollisuuden puutähde	7,7 %	6,9 %
Metsäpolttoaine	4,0 %	3,0 %
Raskas polttoöljy	3,7 %	4,1 %
Kierrätyspolttoaineet	1,3 %	0,8 %
Teollisuuden sekundäärilämpö	1,2 %	0,9 %
Biokaasu	0,5 %	0,1 %
Kevyt polttoöljy	0,3 %	0,4 %
Muut	0,6 %	0,7 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

#### 4.3.2 Kaukolämmityksen kustannusten muodostuminen

Kaukolämpötoiminnassa suurin osa kustannuksista aiheutuu kaukolämpöverkko- ja tuotantolaitosinvestointien kiinteistä pääomakustannuksista. Toiminnan luonteeseen kuuluu, että uusia investointeja tehdään vuosittain, ja ne ovat etupainoisia. Muut kustannukset muodostuvat kiinteistä käyttö- ja hoitokuluista sekä muuttuvista kustannuksista.

Uuden kaukolämpölaitoksen ja -verkon investointivaiheessa määräytyvät lämmönhankinnan ja -jakelun pääomakustannukset. Oikeanlaisella käytöllä sekä kunnossapidolla voidaan vaikuttaa kaikkiin muihin kustannuksiin. Käytettävällä polttoaineella on suuri merkitys laitoksen kustannusrakenteeseen. Esimerkiksi kiinteää polttoainetta käyttävän laitoksen lämmöntuotannon kokonaiskustannuksista noin 40 prosenttia muodostuu pääoma- ja kiinteistä käyttökustannuksista. Raskasta polttoöljyä käyttävällä laitoksella vastaavat kustannukset ovat alle 10 prosenttia, kun taas polttoainekustannukset muodostavat jopa 70 prosenttia kokonaiskustannuksista.

Kaukolämpöyrittäjä voi myös ostaa lämpöä. Ostosopimukset koostuvat usein sekä kiinteästä että muuttuvasta osuudesta. Kiinteällä osuudella myyjä kattaa omia kiinteitä kustannuksiaan, kuten pääoman korkoja ja poistoja. Muuttuvista kustannuksista merkittävin on polttoainekustannus. Oman tuotannon peruskuormatehon, ostotehon ja huipputehon mitoituksen optimointi vaikuttaa merkittävästi oston ja oman tuotannon kustannuksiin. Mitoituksen onnistumista kuvaa tehoosuuden huipunkäyttöaika, joka ilmaisee kattilan maksimitehon suhteessa vuodessa tuotettuun energiaan. Mitä suurempi huipunkäyttöaika on, sitä pidempään ja suuremmalla teholla kattilaa on käytetty vuoden aikana. (Koskelainen et al. 2006, s. 465–468)

### 4.3.3 Kustannusten jakaminen yhteistuotannossa

Ylijäämälämmön kannattavuuden vertaaminen yhteistuotannolla tuotettuun kaukolämpöön on huomattavasti monimutkaisempaa kuin tapauksessa, jossa kaukolämpöyhtiöllä ei ole omaa sähköntuotantoa. Yhteistuotannossa lämmöntuotannon kustannuksiin vaikuttaa paljon myös käytetty kustannusten jakomenetelmä. Jakomenetelmää ei ole määritelty esimerkiksi lainsäädännössä.

Yhteistuotannon aiheuttamat kustannukset voidaan jakaa usealla eri tavalla tuotetulle sähkölle ja lämmölle. Sähkömarkkinoiden vapautumisen vuoksi energiayhtiöiden tulee eriyttää sähköverkkoliiketoiminta omaksi yhtiökseen ja muut toiminnot, kuten sähkön tuotanto, siirto, myynti ja kaukolämpötoiminta, omiksi kirjanpitolisiksi tulosityksiköikseen. Läpinäkyvän hinnoittelun takaamiseksi on yhtiön kerrottava avoimesti, miten eri tuotteiden hinta muodostuu. Käytettävissä on erilaisia laskennallisia menetelmiä sähkön ja lämmön erilliskustannusten määrittämiseksi.

Yksinkertaisimmillaan kustannukset voidaan jakaa sähkön tai lämmön marginaalikustannusmenetelmällä. Tällöin primääriselle tuotteelle kohdistetaan vaihtoehdoisen hankintatavan mukaiset kustannukset ja jäljelle jäävät kustannukset kohdistetaan toiselle energiamuodolle. Yleisempää on kuitenkin käyttää hyödynjakomenetelmää, jossa yhteistuotannon hyöty jaetaan vaihtoehtoisten energian hankintakustannusten suhteessa kummallekin energiamuodolle. Tällä menetelmällä kumpikin energiamuoto saa suhteellisesti yhtä suuren osan yhteistuotannon kustannushyödydestä. (Koskelainen et al. 2006, s. 483–484)



#### 4.3.4 Kaukolämmön paluveden lämpötilan vaikutus sähköntuotantoon

Yhteistuotanto on haasteellinen myös siinä mielessä, että ylijäämälämmön hyödyntäminen yhteistuotantolaitokseen kytketyssä kaukolämpöverkossa saattaa alentaa sähköntuotannon hyötysuhdetta ja näin vähentää tuotettavan sähkön määrää.

Yhteistuotannossa sähkön ja lämmön suhdetta kuvataan rakennusasteella, joka muuttuu kaukolämpöveden lämpötilan mukaan. Rakennusaste on sähköntuotannon suhde lämmöntuotantoon. Suurten yhteistuotantolaitosten rakennusaste on korkeintaan 0,5, pienemmillä laitoksilla se on vielä pienempi. Yhteistuotantolaitoksilla pyritään yleensä maksimoimaan tuotettavan sähkön määrä, joten paluveden lämpötila pyritään pitämään mahdollisimman alhaisena. Taulukossa 4 on esitetty kaukolämmön paluveden lämpötilan muutoksen vaikutus yhteistuotantolaitoksen sähkön ja lämmön tuotantoon.

Taulukko 4. Kaukolämmön paluulämpötilan muutoksen vaikutus yhteistuotantolaitoksen tuotantoon. Sovellusalue  $T_p \pm 2-3$  °C. (Koskelainen et al. 2006, s. 495)

Kattilakuorma	Lämpötila KL paluu	Sähkötehon muutos	Lämpötehon muutos
100 %	$T_p$ (75 °C)	$-0,035 \times T_p + 2,625$	$-0,086 \times T_p + 6,450$
	$T_p$ (70 °C)	$-0,058 \times T_p + 4,060$	$-0,130 \times T_p + 9,100$
	$T_p$ (65 °C)	$-0,085 \times T_p + 5,522$	$-0,181 \times T_p + 11,765$
50 %	$T_p$ (55 °C)	$-0,050 \times T_p + 2,743$	$-0,129 \times T_p + 7,095$
	$T_p$ (50 °C)	$-0,0798 \times T_p + 3,993$	$-0,1886 \times T_p + 9,430$

## 5 Uusi liiketoimintamalli

Tämän uuden liiketoimintamallin tarkoituksena on kuvata teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa YIT:n näkökulmasta. Liiketoimintamallissa ei ole kyse siitä, että YIT alkaisi tehdä täysin uusia asioita, vaan tarkoituksena on yhdistellä YIT:n ydinosiamisia uudella tavalla ja lähestyä jo entuudestaan tuttuja asioita uudesta näkökulmasta. Kuvauksessa ei siis paneuduta esimerkiksi energiatehokkuushankkeen tai investointiprojektin toteuttamisen yksityiskohtiin, koska niissä ei YIT:n kannalta ole mitään uutta. Kuvauksen pääpaino on niissä erityispiirteissä, joita liiketoimintamalliin sisältyvät uudet elementit, toimintaympäristö ja toimijat aiheuttavat.

Palvelun tavoitteena on löytää teollisuuslaitoksen prosesseissa syntyvä ylijäämälämpö, suunnitella ja toteuttaa lämmön talteenotto- sekä jakelujärjestelmät sekä vastata järjestelmän kunnossapidosta sopimuskauden ajan. Palvelusta ja sen rahoituksesta asiakkaalle syntyvät kustannukset voidaan kattaa palvelukauden aikana myydyin ylijäämälämmön tuotoilla (teollisuuslaitos) tai säästyneistä energian hankintakustannuksista (kaukolämpöyhtiö).

### 5.1 Liiketoimintaympäristö

Vuonna 2008 teollisuus myi Suomessa ylijäämälämpöä kaukolämpöverkkoihin yhteensä 770 GWh, joka oli 0,5 prosenttia koko teollisuuden käyttämästä energiasta ja kattoi 2,5 prosenttia kaukolämmöntarpeesta. Vuoden 2008 jälkeen jotkin ylijäämälämpöä toimittavista teollisuuslaitoksista ovat lopettaneet tai supistaneet toimintaansa, joten ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämpöverkoissa on tällä hetkellä luultavasti hieman vähäisempää. (Kala et al. 2010, s. 14) Energiateollisuuden ja Tilastokeskuksen tilastoihin, työ- ja elinkeinoministeriön toimialakatsauksiin sekä YIT:n ja Gaian selvityksiin perustuen voidaan arvioida, että vuoteen 2020 mennessä teollisuuden ylijäämälämmöstä olisi mahdollista hyödyntää lämmittämiseen noin 5 TWh kaukolämpöverkkojen välityksellä.

Liiketoimintaympäristöön liittyy paljon erityispiirteitä. Esimerkiksi energiainvestoinnit ovat yleensä hyvin pitkäikäisiä. Ne tehdään kymmeniksi vuosiksi eteenpäin. Tämän päivän ratkaisut vaikuttavat siis pitkälle tulevaisuuteen, mutta toisaalta myös aikaisemmin tehdyt ratkaisut vaikuttavat tämänhetkiseen toiminta-

ta ympäristöön. Energiainvestointeja tekevät usein yksityiset ja kaupallisin perustein toimivat yritykset, mutta siitä huolimatta poliittisilla toimilla ja linjauksilla on suuri merkitys alaan ja sen tulevaisuuteen. Myös erilaiset kansainväliset energiaan ja ilmastomuutoksen torjumiseen liittyvät toimet saattavat vaikuttaa liiketoimintaympäristöön Suomessa. Esimerkkinä tästä on vuonna 2013 voimaan tuleva Energiatehokkuusdirektiivi, joka saattaa sisältää velvoittavia määräyksiä energiatehokkuuden parantamista.

Suomi on energiaintensiivinen maa. Tätä selittävät muun muassa teollisuus- ja yhdyskuntarakenteet, kylmä ilmasto ja korkea elintaso. Suomessa energiaan ja sen tuottamiseen liittyvät tulevat muutokset vaikuttavat siis enemmän kuin muissa maissa. Energian osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on myös korkea, 80 prosenttia. Päästöjen vähentämistavoitteet koskevat näin ollen korostetusti energian tuotantoa ja käyttöä, vaikka tavoitteiden saavuttamiseksi erilaisia toimia tarvitaankin kaikilla yhteiskunnan sektoreilla. Teollisuuden aloista pääomavaltaisimpana energia-ala tarvitsee investointipäästönsä tueksi vakaata ja ennustettavaa toimintaympäristöä. Yhteiskunnan odotetaan ohjaavan päästöjen määrää, mutta jättävän päätöksen käytettävistä tuotantomuodoista yritysten vastuulle. (Energiateollisuus 2010a, s. 35–36) Tiukentuvat päästörajat luultavasti lisäävät ylijäämälämmön hyödyntämisen houkuttelevuutta niin kansallisesta näkökulmasta kuin yritystasollakin.

Energiatehokkuuden parantaminen perustuu Suomessa tällä hetkellä vapaaehtoisuuteen, joten kaukolämpöyhtiöt tarkastelevat ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämmityksessä usein vain taloudellisesta näkökulmasta. Ylijäämälämpöä verrataan siis muihin mahdollisiin lämmön tuotantomuotoihin ja niistä aiheutuviin kustannuksiin. Tulevaisuutta ennustettaessa tarkastelun keskiössä ovat siis esimerkiksi muutokset polttoaineiden hinnoissa ja mahdollisissa energiantuotannon tuissa. Yleisesti uskotaan, että fossiilisten polttoaineiden hinnat tulevat nousemaan lähivuosikymmeninä, kun helposti hyödynnettävät lähteet ehtyvät. Energiateollisuuden (Energiateollisuus 2010a, s. 13) laatimassa sähkön ja kaukolämmön hiilineutraalissa visiossa oletetaan, että fossiilisista polttoainesta öljyn ja maakaasun globaali käyttö vähenee vuoteen 2050 mennessä 50 prosentilla. Näiden arvokkaiden polttoaineiden käyttökohteet rajautuvat tarkasti tarpeellisuuden mukaan ja niiden hyödyntäminen keskittyy yhä harvemmille maille. Toisaalta kivihiihtä käytetään vision mukaan vielä runsaasti vuonna 2050. Myös kivihiihen markkinahinta nousee varantojen ehtyessä.

Markkina, jossa ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämpöverkoissa on mahdollista, on hyvin omalaatuinen. Markkina koostuu useista yksittäisistä pareista, joissa toisena osapuolena on teollisuuslaitos, jossa syntyy hyödynnettäväksi sopivaa ylijäämälämpöä. Toiseksi osapuoleksi tulee löytää kaukolämpöyhtiö, jonka verkko on riittävän lähellä teollisuuslaitosta, ja jolla on riittävästi kysyntää ylijäämälämmön hyödyntämiseksi.

Sopivien teollisuuslaitos–kaukolämpöyhtiö-parien löytymistä voidaan helpottaa tutkimalla erilaisia tilastotietoja kiinnittämällä huomiota niihin asioihin, joilla on positiivinen vaikutus lämmön talteenottohankkeen kannattavuudelle. Esimerkiksi Energiateollisuus ry julkaisee vuosittain kattavan kaukolämpötilaston, jossa on kerättyinä yrityksittäin ja paikkakunnittain tiedot kaukolämmön tuotannosta, kuluksista, tuotantoon käytetyistä polttoaineista, tuotantolaitoksista, asiakkaista ja hinnoista.

Gaian YIT:lle tekemän selvityksen mukaan hankkeen kannattavuuteen positiivisesti vaikuttavia asioita ovat:

- Vähäinen uusiutuvien energialähteiden osuus kaukolämmön tuotannossa
- Vähäinen yhteistuotannon osuus kaukolämmön tuotannossa
- Riittävä kaukolämpöverkon koko vuotuisena kulutuksena mitattuna
- Korkea kaukolämmön hinta
- Korkea kunnan ennustettu väestönkasvu ja uudet suunnitteilla olevat asuinalueet

Vähäinen uusiutuvien energialähteiden osuus kaukolämpöyhtiön nykyisessä kaukolämmön hankinnassa saattaa lisätä kiinnostusta korvata fossiilisia polttoaineita ylijäämälämmöllä. Oman sähköntuotannon puuttuminen tai sen pieni osuus taas osaltaan madaltaa kynnystä ylijäämälämmön hyödyntämiseen, kun paluuveden lämpötilan nousun vaikutus sähkön tuotantoon on olematon tai vähäinen.

Kaukolämmön myyntihinnat ovat julkista tietoa. Kilpailuviraston mukaan kaukolämpöyhtiö on määräävässä markkina-asemassa kaukolämpöön liitettyjen asiakkaiden suhteen (Koskelainen et al. 2006, s. 472), joten kilpailunrajoituslain toteutumista kaukolämmön hinnoittelussa seurataan tarkasti. Kilpailunrajoituslain mu-

kaan määräävän markkina-aseman väärinkäyttö on kiellettyä eli hintatason on oltava riittävästi kustannusvastaava sekä kohtuullinen. Myyntihintojen voidaan siis olettaa kuvastavan karkeasti eri yhtiöiden tuotantokustannuksia. Korkea myyntihinnan voidaan olettaa kertovan myös korkeista tuotanto- tai hankintakustannuksista. Koska kannattavuutta tarkastellaan aina tapauskohtaisesti, on vaihtoehtoisten lämmönhankintatapojen kustannuksilla suuri merkitys kannattavuudelle.

Olemassa olevan kaukolämpöverkon tulee olla riittävän suuri, jotta talteen otetulle ylijäämälämmölle löytyy myös käyttöä. Kunnan ennustettu väestönkasvu ja suunnitteilla olevat uudet asuinalueet kertovat siitä, että kaukolämpöyhtiön alueelle on tulossa lähitulevaisuudessa uusia mahdollisia kaukolämpöasiakkaita, joiden aiheuttama kulutuksen kasvu on katettava joka tapauksessa joko investoimalla uuteen tuotantokapasiteettiin tai ostamalla tarvittava lämpö ulkopuolisilta toimijoilta.

Markkinan kartoittamiseen liittyy hyvin oleellisesti se, että jokainen tapaus on ainutlaatuinen. Mikään yksittäinen asia ei siis itsessään takaa hankkeen kannattavuutta tai onnistumista. Löytyy varmasti myös tapauksia, jotka eivät täytä edellä esitettyjä kriteerejä, mutta ne voivat silti olla täysin kannattavia. Tämän vuoksi myyntiä ja markkinointia suunniteltaessa on pyrittävä hyödyntämään kaikkea yrityksen sisäistä asiakaskunnan tuntemusta yli yksikkörajojen.

Teknisten edellytysten lisäksi on löydettävä myös tahtoa ylijäämälämmön hyödyntämiseen. Asenteet ylijäämälämmön hyödyntämistä kohtaan vaihtelevat. Tämän vuoksi voi käydä myös niin, että kaukolämpöyhtiö, joka on erittäin kiinnostunut kestävästä arvoista, voi olla kiinnostunut myös ylijäämälämmön hyödyntämisestä, vaikka sen nykyinen kaukolämmön tuotanto perustuisikin pitkälti uusiutuviin energialähteisiin.

## **5.2 Palvelun tuottaja (YIT)**

YIT suunnittelee ja toteuttaa ylijäämälämmön talteenottohankkeen. YIT auttaa osaamisellaan ja resursseillaan teollisuuslaitosta hyödyntämään sen prosesseissa syntyvän ylijäämälämmön. YIT:llä on mahdollisuus hyödyntää omaa ydinosaamistaan uudella tavalla ja saada aikaan uutta liiketoimintaa.

Tällä hetkellä YIT tarjoaa jo monipuolisia palveluita teollisuudelle. Sen ydinosaamista ovat erilaiset energiatehokkuusratkaisut sekä investointiprojektien toteutukset sekä kunnossapito. YIT on toteuttanut suurimman osan teollisuuden energiatehokkuushankkeista Suomessa (Motiva 2009). YIT on yksi Suomen suurimmista teollisuuden investointiprojektien toteuttajista ja toiseksi suurin teollisuuden kunnossapitäjä. Osaamista ylijäämälämmön hyödyntämishankkeiden toteuttamiseen siis löytyy.

### **5.3 Teollisuuslaitos**

Teollisuuslaitoksen prosesseissa syntyy ylijäämälämpöä, jota ei voida hyödyntää omalla laitoksella. Teollisuuslaitos voi hankkia lisätuloja myymällä ylijäämälämpöä laitoksen ulkopuolelle. Ylijäämälämmön myyminen ei kuitenkaan kuulu laitoksen ydinliiketoiminnan piiriin.

Toimialasta riippumatta teollisuuslaitoksen ydinosaamista ovat teollinen tuotanto ja siihen liittyvien prosessien hallinta. Usein ydinosaamisen piiriin lasketaan myös tarvittavien tuotantohyödykkeiden hankinta. Nykyisin monet teollisuuslaitokset luottavat kunnossapidossa oman henkilökunnan lisäksi ulkopuoliseen kunnossapidon ammattilaiseen.

Teollisuuslaitokselle tärkeää on helppous. Ylijäämälämmön myynti ei saa häiritä ydinliiketoimintaa eli tuotantoa. Kumppanissaan teollisuuslaitos arvostaa luotettavuutta ja osaamista. Aikaisemmillä referensseillä, maineella sekä henkilökemialla on siis suuri merkitys.

### **5.4 Kaukolämpöyhtiö**

Kaukolämpöyhtiö myy lämpöä, jonka se ostaa ulkopuolisilta toimijoilta tai tuottaa itse. Jotta kaukolämpöyhtiön kannattaisi ostaa ylijäämälämpöä teollisuuslaitokselta, on ylijäämälämmön oltava hinnaltaan kilpailukykyistä verrattuna muuhun lämmönhankintaan tai omaan tuotantoon. Ylijäämälämmön hyödyntäminen tarjoaa kaukolämpöyhtiölle mahdollisuuden hankkia edullista ja ympäristöystävällistä

lämpöä. Hyöty syntyy lämmönhankintakustannusten sekä mahdollisten ympäristömaksujen pienenemisestä.

Kaukolämpöyhtiön ydinosaamista on hankkia lämpöä joko tuottamalla sitä itse tai ostamalla sitä markkinoilta ja myydä tätä lämpöä eteenpäin asiakkailleen. Lisäksi kaukolämpöyhtiöt vastaavat kaukolämpöverkosta ja sen ylläpidosta.

## 5.5 Kuka investoi?

Suurin osa Suomessa toteutetuista ylijäämälämmön myyntisopimuksista on solmittu jo 1980-luvulla. Näissä tapauksissa sopimukseen on päästy melko kivuttomasti, kun molemmilla osapuolilla on ollut aito halu päästä sopimaan lämmön toimittamisesta. Näissä sopimuksissa talteenottolaitteiston investoinnista on vastannut aina lämpöä myyvä osapuoli eli teollisuuslaitos. Lämmönmyyjä on myös vastuussa laitteiston käytöstä ja kunnossapidosta. (Kala et al. 2010, s. 49)

Erityisesti pörssiyritykset ovat kiinnostuneita taloudellisista tunnusluvuistaan, joiden halutaan olevan mahdollisimman houkuttelevia sijoittajanäkökulmasta. Pörssiyritysten tulee laatia tilinpäätöksensä kansainvälisen IFRS-käytännön mukaisesti, joten kaikki investoinnit näkyvät yrityksen taseessa. Taseen kasvaminen vaikuttaa yrityksen vakavaraisuutta ja maksuvalmiutta kuvaaviin tunnuslukuihin heikentävästi. Tämän vuoksi ei ole yhdentekevää, minkä osapuolen tasetta investointi rasittaa.

Suomessa toimivat teollisuusyritykset ovat usein kansainvälisiä suuryrityksiä ja investointipäätöksen tekeminen saattaa olla hyvinkin byrokraattista. Ylijäämälämmön hyödyntämisinvestoinnissa ei ole teollisuuslaitoksen näkökulmasta kyse tuotantoinvestoinnista, joten kannattavanakin se saattaa jäädä tuotannollisten investointien jalkoihin. Kaukolämpöyhtiöt ovat taas usein paikallisia yrityksiä, joissa investointipäätösten tekeminen on nopeampaa ja vähemmän kankeaa kuin kansainvälisissä teollisuusyrityksissä. Toisaalta kunnallisissa kaukolämpöyhtiöissä investointipäätöksen tekemiseen saatetaan tarvita esimerkiksi kunnanvaltuuston hyväksyntä.

Mahdollisten investointitukien näkökulmasta olisi luonnollista, että kaukolämpöyhtiö toimisi investoijana, sillä sen energiankulutus tai päästöt vähenevät, kun se

korvaa aikaisempaa lämmöntuotantoansa ylijäämälämmöllä. Hanke on mahdollista toteuttaa myös niin, että investointi jaetaan teollisuuslaitoksen ja kaukolämpöyhtiön kesken. Tällöin teollisuuslaitos investoi lämmön talteenottolaitteistoon ja kaukolämpöyhtiö tarvittavaan siirtolinjaan. Tällaisessa tapauksessa investointituen saamisen ehtona on kuitenkin se, että hanke pystytään määrittelemään yhdeksi selkeäksi kokonaisuudeksi, jossa tukea hakee vain yksi taho.

Yhtenä investoinnin toteutusvaihtoehtona voisi olla se, että hankkeen toteuttaja eli YIT toimisi investoijana. Tämä johtaisi siihen, että YIT talteenottolaitteiston ja siirtolinjaston omistajana ostaisi ylijäämälämpöä teollisuuslaitokselta ja myisi sitä kaukolämpöyhtiölle. Tällä hetkellä YIT:n teollisuudelle tarjoamat ydinpalvelut liittyvät projektitoteutuksiin ja kunnossapitoon. Lämmönmyyntiliiketoimintaan siirtyminen olisi askel täysin tuntemattomaan. Riski- ja vastuunäkökulmasta tämä olisi myös erikoinen asetelma, sillä YIT ei voi suoraan vaikuttaa esimerkiksi syntyvän ylijäämälämmön määrään tai laatuun, sillä ylijäämälämpö syntyy teollisuusprosessin sivutuotteena. Tämän vuoksi YIT:ä investoivana osapuolena ei ole tarkasteltu tässä työssä syvällisemmin. Joka tapauksessa investoivasta tahosta sopiminen on aina tärkeä osa hanketta ja sen tulee aina perustua tilanteen tapauskohtaiseen arvioimiseen.



### 5.5.1 Liiketoimintamalli, vaihtoehto A

YIT tekee urakka- ja palvelusopimuksen aina investoivan osapuolen kanssa. Liiketoimintamallin vaihtoehdossa A investoija on kaukolämpölaitos. Kuvassa 13 on esitetty osapuolten väliset sopimussuhteet sekä tärkeimmät osapuolten asemaan liittyvät tekijät mallin A mukaisesti.



Kuva 13. Liiketoimintamalli, vaihtoehto A

### 5.5.2 Liiketoimintamalli, vaihtoehto B

Liiketoimintamallin vaihtoehdossa B investoivana osapuolena on teollisuuslaitos. Kuvassa 14 on esitetty osapuolten väliset sopimussuhteet sekä tärkeimmät osapuolten asemaan liittyvät tekijät mallin B mukaisesti.



Kuva 14. Liiketoimintamalli, vaihtoehto B

### 5.5.3 Liiketoimintamalli, vaihtoehto C

Liiketoimintamallin vaihtoehdossa C molemmat osapuolet osallistuvat investointiin. Kuvassa 15 on esitetty osapuolten väliset sopimussuhteet sekä tärkeimmät osapuolten asemaan liittyvät tekijät mallin C mukaisesti.



Kuva 15. Liiketoimintamalli, vaihtoehto C

### 5.6 Palvelun vaiheet

Suomessa teollisuuslaitoksille on tehty paljon Motiva-mallin mukaisia, tuettuja energia-analyysyjä ja muita selvityksiä, joissa on tarkasteltu laitoksen primääri- ja sekundäärienergiavirtoja sekä energiansäästömahdollisuuksia. Raporteissa esitetään usein koko laitoksen energian ja veden käyttö, kuvataan prosessien sekä tehdaspalvelu- ja taloteknisten järjestelmien toiminta, käyttö sekä energiatehokkuus. Jo toteutettu energia-analyysi tai vastaava selvitys on hyvä lähtökohta, jonka perusteella ylijäämälämmön hyödyntämistä voidaan lähteä selvittämään tar-

kemmin. Palvelun toteutus sisältää seuraavat vaiheet: esisuunnittelu, toteutus, käyttöönotto ja luovutus sekä käyttö ja kunnossapito.

### **5.6.1 Esisuunnittelu**

Esisuunnitteluvaiheen teknisessä tarkastelussa selvitetään yhdessä asiakkaan kanssa tai asiakkaan antamien lähtötietojen perusteella ylijäämälämmön synty-paikat, sen määrä ja lämpötila sekä muut ylijäämälämmön hyödyntämiseen vai-kuttavat asiat. Esisuunnitteluvaiheessa voidaan tarvittaessa tehdä myös mittauk-sia lämpötiloista tai virtauksista.

Esisuunnittelu voidaan toteuttaa erikseen laskutettavana konsulttityönä tai voi-daan sopia, että hankkeen toteutuessa se on osa hankesopimusta. Työ laskute-taan epäselvissä ja merkittäviä lisäselvityksiä vaativissa tapauksissa toteutuneiden tuntien perusteella. Jos kohteesta on saatavilla helposti riittävät lähtötiedot, voidaan esisuunnittelu toteuttaa kiinteähintaisena. Laskutusperusteisiin vaikutta-vat siis mm. aikaisemmin tehdyt selvitykset ja saatavilla olevat lähtötiedot sekä niiden luotettavuus. Esisuunnitteluvaiheen jälkeen tiedetään, minkälaisia teknisiä ratkaisuvaihtoehtoja on olemassa. Esisuunnitteluvaiheen jälkeen on mahdollista tehdä hankkeesta lopullinen kannattavuusarviointi.

Hankkeesta, joka osoittautuu esisuunnitteluvaiheessa teknisesti toteutuskelpoi-seksi ja taloudellisesti kannattavaksi, laaditaan tarkka hankesuunnitelma. Hanke-suunnitelman perusteella on mahdollista sopia hankkeen toteuttamisesta eli tar-vittavan laitteiston ja putkiston urakoinnista sekä mahdollisesta käyttöönoton jäl-keisestä kunnossapidosta.

### **5.6.2 Toteutus**

Toteutusvaiheessa YIT vastaa tarvittavien lämmön talteenottolaitteistojen ja siir-toputkistojen toteuttamisesta hankesuunnitelman mukaisesti. YIT nimeää projek-tipäällikön johtamaan ja valvomaan hanketta. Projektipäällikkö myös seuraa pro-jektin aikataulun toteutumista sekä kulujen kertymistä. Hanke toteutetaan avaimet käteen -periaatteella. Toteutukseen kuuluvat suunnittelu, dokumentointi, tarvitta-

vat vakuutukset (vastuuvakuutus, asennusvakuutus), materiaalien ja laitteiden hankinnat ja niiden asentaminen.

YIT organisoii rakennustyöt kohteessa siten, että ne haittaavat mahdollisimman vähän tilaajan toimintaa. YIT vastaa myös alihankkijoidensa toiminnasta työkohteessa. YIT vastaa hankkeen edistymisestä sekä siitä, että työn ja materiaalien laatu yleisesti vastaavat lopullisten suunnitteluasiakirjojen vaatimuksia ja mahdollisia aliurakointisopimuksia. Kaikki työt tehdään noudattaen tilaajan ja YIT:n turvallisuus- ja muita määräyksiä. Toteutuksessa noudatetaan YIT:n ja tilaajan yhdessä laatimaa toteutusaikataulua.

### **5.6.3 Käyttöönotto ja luovutus**

YIT vastaa myös lämmön talteenottolaitteiston käyttöönotosta. Laitteistosta laaditaan kirjalliset käyttö-, huolto- ja seurantaohjeet. YIT myös antaa tilaajan henkilöstölle tarvittavan koulutuksen. Ennen luovutusta suoritetaan lopputarkastus yhdessä tilaajan kanssa.

### **5.6.4 Käyttö ja kunnossapito**

Laitteiston käytöstä voi vastata joko YIT tai tilaaja. Tämä sovitaan aina tapauskohtaisesti sen mukaan, mikä on järkevintä ja kustannustehokkainta. Jos laitteisto sijaitsee asiakkaan prosessin yhteydessä teollisuuslaitoksen tiloissa, on usein käytännöllistä, että laitoksen käyttöhenkilökunta saa koulutuksen laitteiston käyttöön ja vastaa sen käyttämisestä.

YIT vastaa huoltosopimuskauden aikana lämmön talteenottolaitteiston taloteknisestä ennakkohuollosta, sähköhuoltopalveluista sekä automaatiohuollosta. Ennakkohuoltoa koordinoi hankkeeseen nimetty asiakaspalvelupäällikkö YIT:ltä. Ennakkohuoltoon kuuluvat huolto-ohjelman mukaisesti tehtävät tarkistukset, puhdistukset, mittaukset, kuluvien osien vaihtotyöt sekä muut ennakkoon sovitut työt.

Lisäksi YIT sitoutuu tekemään kohteessa sopimuskauden aikana myös erikseen laskutettavat prosessi- ja talotekniset huolto-, kunnossapito- ja korjaustyöt. Näiden teknisten palveluiden hinnoitteluperusteet ja hinnastot sovitaan etukäteen.

Mahdollisesta hinnastojen tarkistamisesta sopimuskauden aikana sovitaan hankintasopimuksessa.

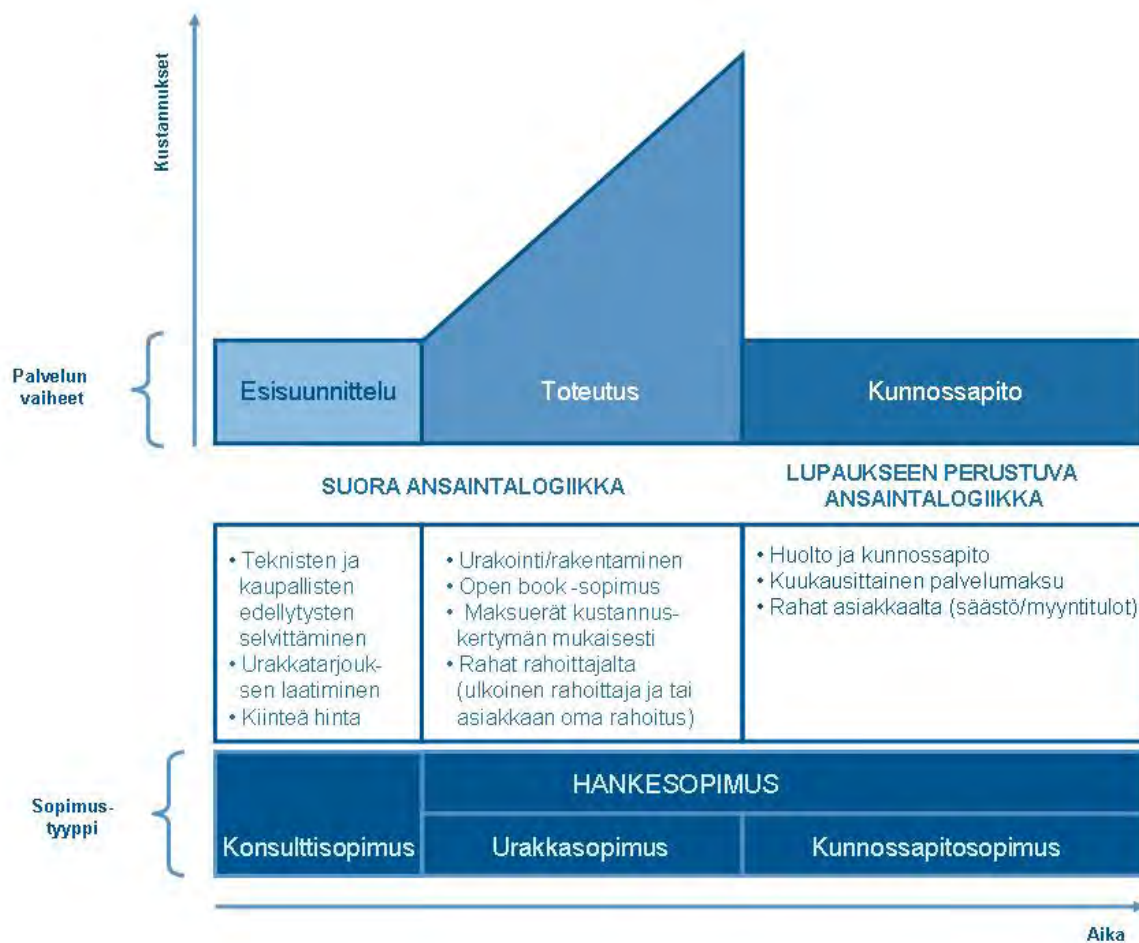
## 5.7 Ansaintalogiikka

Palvelun tuottama arvo teollisuuslaitokselle syntyy ylijäämälämmön myynnistä saatavista tuloista. Kaukolämpöyrityksen kokema arvo muodostuu alentuvista lämmönhankintakustannuksista. Kokeneen ja osaavan kolmannen osapuolen käyttö mahdollistaa hankkeen toteuttamisen. Sekä teollisuuslaitos että kaukolämpöyhtiö voivat hyödyntää ekologista ja ympäristöä säästävää toimintaa myös yritysmielikuvansa markkinoinnissa.

Asiakas haluaa ostaa palvelun, koska ylijäämälämmön talteenotolla on mahdollista investointikustannukset huomioon ottaen saavuttaa säästöjä lämmön hankintakustannuksista tai saada lisätuloja lämmön myynnistä. Asiakas voi siis maksaa investoinnista aiheutuneet kustannukset syntyvillä säätöillä tai saaduilla lisätuloilla. Yhteistyökumppanin kanssa toteutettuna hanke ei sido liikaa asiakkaan omia resursseja.

YIT:n ansaintalogiikka jakautuu kahteen osaan. Investoinnin toteutusvaiheessa noudatetaan suoraa ansaintalogiikka eli määritetään ja hinnoitellaan tarvittava työmäärä ja lisätään siihen välilliset kulut, jotka sisältävät myös myyntikatteen. Kunnossapitokausi noudattaa lupaukseen perustuvaa ansaintalogiikkaa eli YIT lupautuu vastaamaan laitteiston huolloista ja kunnossapidosta sopimuskauden ajan kiinteällä kuukausiveloituksella.

Toteutusvaiheen Open book -sopimus takaa YIT:lle sovitun myyntikatteen, sillä hankkeen toteutus hinnoitellaan avoimesti cost + fee -periaatteella. Toisaalta sopimustyyppi myös asettaa katetasolle maksimin. YIT:llä on laaja-alainen kokemus teollisuuden kunnossapidosta, joten kunnossapitokauden hinnoittelu tapahtuu normaalien hinnoitteluperusteiden mukaan. Hinnoittelu perustuu laskelmiin tarvittavan kunnossapitotyön määrästä sekä kokemusperäisiin tunnuslukuihin. Kuvassa 16 on esitetty liiketoimintamalli ja sen ansaintalogiikka YIT:n näkökulmasta.



Kuva 16. Liiketoimintamallin ansaintalogiikka

## 5.8 Sopimukset

Liiketoimintamallin tärkeimmät sopimukset ovat YIT:n ja investoivan osapuolen välillä solmittava hankesopimus sekä teollisuuslaitoksen ja kaukolämpölaitoksen välinen lämmön myyntisopimus. Myös hankkeen esisuunnittelusta, projektointivaiheesta ja kunnossapidosta on mahdollista sopia erilliset sopimukset tai vaihtoehtoisesti ne voivat sisältyä hankesopimukseen. Ulkopuolista rahoitusta käytettäessä tehdään myös osapuolten välinen rahoitussopimus.

### 5.8.1 Hankesopimus

Esiselvitysvaiheen jälkeen YIT antaa hankkeen toteuttamisesta kirjallisen tarjouksen. Jos asiakas hyväksyy tarjouksen, laaditaan sen sekä urakkaneuvottelujen pohjalta urakkasopimus, jossa määritellään tarkemmin muun muassa projektin laajuus, aikataulu, vastuut ja maksuehdot. Maksuehdot pyritään laatimaan niin, että ne vastaavat todellisuudessa aiheutuvia kustannuksia.

Yleisin sopimusmuoto on Open book -sopimus, sillä se on melko riskitön vaihtoehto urakoitsijalle. Open book eli avoimet kirjat -menettelyllä tarkoitetaan yhteistyökumppaneiden avointa kustannustietoutta eli urakoitsija paljastaa kustannustietonsa tilaajalle joko osittain tai kokonaan. Usein myös tilaaja arvostaa Open book -sopimuksen avoimuutta. Asiakas voi olla varma, että maksaa investoinnista ainoastaan todellisten kustannusten mukaisen hinnan. Open book -sopimuksen yhteydessä voidaan sopia myös tavoitehinnasta, jolla urakka pyritään toteutumaan. Jos tavoitehintaa alittuu tai ylittyy, molemmat osapuolet saavat osan hyödystä tai osallistuvat kustannusten kattamiseen.

Konsulttisopimus esisuunnittelusta hinnoitellaan usein kiinteähintaiseksi ja se voidaan hankkeen toteutuessa siirtää osaksi hankesopimusta. Hankesopimukseen sisällytetään myös kuukausivelotukseen perustuva kunnossapitosopimus.

### 5.8.2 Lämmön myyntisopimus

Teollisuuslaitos eli lämmön myyjä sekä kaukolämpöyhtiö eli lämmön ostaja tekevät keskenään lämmön myyntisopimuksen. Aikaisemmin toteutetuissa ylijäämälämmön myyntisopimuksissa lämmön hinta on sidottu jonkin polttoaineen, kuten kivihillen, polttoöljyn tai maakaasun, hintaan sopivalla kertoimella. Ylijäämälämmöstä maksettu hinta on näissä sopimuksissa aina ollut alhaisempi kuin kaukolämmön normaalin tariffin mukainen hinta. Jos ylijäämälämpöä ostavalla energia-yhtiöllä on lisäksi ollut myös omaa sähköntuotantoa, on tariffirakenteesta muodostunut monimutkaisempi, sillä syöttämällä ylijäämälämpöä kaukolämpöverkkoon menetetään vastapaineella tuotetun sähkön määrää.

Yleensä sopimukseen ei ole sisällytetty tehotakuuta. Tehotakuusta on sovittu lähinnä tapauksissa, joissa ylijäämälämmön osuus koko kaukolämpöverkon tehosta on merkittävä. Muissa tapauksissa ostaja on tarvittaessa tuottanut puuttuvan



tehon omalla laitoksellaan primääripolttoaineella. Joissakin sopimuksissa on sovittu siitä, että myyjä vastaa tietyn lämpötilatason tuottamisesta. Ylijäämälämpö syntyy aina teollisuusprosessin sivutuotteena, joten sen määrä ja laatu ovat täysin riippuvaisia tuotannosta. Lämmön myyntisopimuksessa tulee siis myös aina määritellä, kuka vastaa varatehosta esimerkiksi silloin, kun tehtaan tuotanto ajetaan alas. Myös lämmön tuotannon ajojärjestyksestä tulee sopia etukäteen. Hankkeiden luonteen vuoksi on sopimukseen hyvä määritellä, että se tarkastetaan määräajoin, jolloin sen muuttaminen on myös tarvittaessa mahdollista. (Kala et al. 2010, s. 48)

YIT voi tarvittaessa omalla osaamisellaan ja kokemuksellaan ylijäämälämmön talteenottohankkeista auttaa osapuolia lämmön myyntisopimuksen solmimisessa. Myös Motiva (2011b) on laatinut esimerkin teollisuusyrityksen ja energiayhtiön väliseksi ESCO-sopimusmalliksi. Tähän sopimusmalliin sisältyy myös esimerkki lämmönmyyntitariffista. Motivan laatimia esimerkkisopimuksia voidaan käyttää myös sellaisenaan, mutta niiden pääasiallinen tarkoitus on toimia malleina, joita muokataan aina tapauskohtaisesti vastamaan kyseisen hankkeen erikoispiirteitä.

### **5.8.3 Rahoitussopimus**

Investoiva osapuoli voi käyttää hankkeen toteuttamiseen ulkopuolista rahoitusta. Rahoituksen perusideana on, että investoija myy hankkeen rahoituslaitokselle, joka vastaa hankkeen rahoituksesta. Investoija alkaa maksaa lainaa takaisin rahoittajalle vasta sitten, kun investointi alkaa tuottaa säästöä tai tuloja. Rahoitussopimuksessa sovitaan tarkemmin maksueristä ja korosta, laitteiston omistusoikeuden siirtymisestä tilaajalle, laitteiston hoitoon ja vakuuttamiseen liittyvistä ehdoista sekä muista rahoituksen ehdoista. YIT:llä on pitkä kokemus energiategokkuushankkeiden rahoituksen järjestämisestä, joten tarvittaessa YIT voi auttaa asiakasta siinä.

## **5.9 Vastuut**

YIT vastaa hankkeen suunnittelusta ja rakennusvaiheen toteuttamisesta. Laitteiston valmistuttua YIT vastaa siitä, että laitteiston käytettävyys, hyötysuhde ja teho

ovat sopimuksen mukaiset. Sopimukseen sisältyy myös laitteiston huolto- ja kunnossapito etukäteen määritellyn sopimuskauden ajan.

Teollisuuslaitos vastaa siitä, että se toimittaa lämpöä kaukolämpöyhtiölle lämmön myyntisopimuksen mukaisesti. Joissakin tapauksissa teollisuuslaitos voi sitoutua myös vastaamaan toimitettavan lämmön laadusta (priimaus).

Kaukolämpöyhtiö vastaa siitä, että se ottaa vastaan lämmön myyntisopimuksessa sovitun määrän lämpöä ja maksaa siitä sovitun hinnan.

## **5.10 Takuut**

YIT antaa toimittamalleen lämmön talteenottolaitteistolle käytettävyyss- ja suoritusarvotakuun. Kaikki takuisiin liittyvät erilliset mittaukset ja tarkastukset tehdään niin, että paikalla ovat edustaja sekä YIT:ltä että asiakkaalta. Takuuarvojen toteamistapa sekä takuu aika sovitaan aina tapauskohtaisesti etukäteen.

Jos laitteisto ei toimi annettujen takuiden mukaisesti, on YIT:n ensisijaisesti pyrittävä korjaamaan laitteisto. Jos korjaaminen ei onnistu, on YIT velvollinen maksamaan asiakkaalle sakkoa sopimuksen mukaisesti.

### **5.10.1 Käytettävyystakuu**

YIT:n antama käytettävyystakuu tarkoittaa sitä, että laitteisto on käytettävissä esimerkiksi 97 prosenttia vuosihuollon ulkopuolisesta ajasta. Käytettävyyssprosentti ja vuosihuollon pituus määritellään aina tapauskohtaisesti ja niistä sovitaan etukäteen.

Käytettävyyssvuosi alkaa sopimuskauden alkamispäivänä ja aina kunkin sitä seuraavan vuoden kyseisestä kalenteripäivästä. Epäkäytettävyydeksi ei lasketa tilanteita, jotka johtuvat asiakkaan käyttöhyödykkeiden toimituskatkoksista.

Käytettävyyden todentamistavasta sovitaan aina tapauskohtaisesti etukäteen. Usein käytettävyyys voidaan todentaa jatkuvatoimisella lämpötilamittauksella.

### **5.10.2 Tehotakuu**

YIT vastaa siitä, että ylijäämänlämmön talteenottolaitteisto täyttää vähintään sille asetetut tuotantotehon ja säästyvän energian määrän takuuarvot koko sopimuskauden ajan.

Tehotakuun arvoista ja todentamistavasta sovitaan aina tapauskohtaisesti etukäteen. Usein tehomittaus tehdään säännöllisin väliajoin mittaamalla lämpötilaa ja virtausta ennen kulutuskohdetta. Tehoa voidaan todentaa myös tarkastelemalla esimerkiksi laitteen hyötysuhdetta ja sitä kautta sen tuottamaa tehoa.

### **5.11 Riskit**

YIT pyrkii riskienhallintapolitiikkansa mukaisesti tunnistamaan merkittävimmät riskinsä ja hallitsemaan niitä siten, että strategiset ja taloudelliset tavoitteet voidaan saavuttaa. Riskitekijöiden tunnistamisessa ja niiden hallinnassa otetaan huomioon liiketoiminnan ja toimintaympäristön erityispiirteet. Merkittävimmät liiketoiminnalliset riskit liittyvät markkinatilanteiden muutoksiin reagoimiseen, investointeihin sekä sopimusten ja projektien hallintaan. Riskienhallintapolitiikan lähtökohdana on kokonaisuuden hallinta. Riskienhallinnan keskeisiä piirteitä ovat enakoivuus, koordinointi sekä systemaattisuus. Hallitulla riskien ottamisella haetaan myönteistä kehitysvaikutusta. (YIT 2010, s. 50)

Lähtökohdaksi riskeistä vastaamiselle tulee ottaa aiheuttamisperiaate. Sen mukaan riskistä vastaa ensisijaisesti se osapuoli, joka voi omalla toiminnallaan vaikuttaa riskin toteutumiseen tai jonka toiminnasta riski käytännössä muodostuu.

### **5.12 Kilpailutilanne**

Tässä tapauksessa kyseessä on uusi liiketoimintamalli, joten suoria kilpailijoita ei vielä ole tiedossa. Periaatteessa teollisuusyrityksellä ja kaukolämpöyhtiöllä olisi mahdollisuus toteuttaa hanke keskenään, ilman ulkopuolista toimijaa. Tämän tyyppisiä hankkeita on kuitenkin toteutettu Suomessa erittäin vähän. Yhtenä syytä tähän on pidetty sitä, että hankkeen toteuttaminen ei ole kummankaan osa-

puolen ydinosaamisalueella, eikä siihen välttämättä löydy riittävää osaamista ja resursseja.

YIT:n kokemus teollisuuden energiatehokkuushankkeista on syntynyt ESCO-toiminnan myötä. Osaamista energiatehokkuushankkeista on siis myös muilla teollisuudelle ESCO-projekteja toteuttavilla yrityksillä. Näitä yrityksiä on kuitenkin hyvin vähän. Osa ESCO-projektien toteuttajista toimii ainoastaan konsulttina, eivätkä ne osallistu hankkeen rakentamiseen. (Motiva & Rejlers 2008, s. 10–11) Myös laitetoimittajat, esimerkiksi lämpöpumpputoimittajat, voivat olla kiinnostuneita toimimaan hankkeen ulkopuolisena toteuttajana tapauksissa, joissa ylijäämälämmön hyödyntäminen edellyttää lämpöpumpun hankkimista.

Tämän liiketoimintamallin kannalta on ehkä hyödyllisempää tarkkailla toimialan kehitystä yleisesti. Energiatehokkuutta parantavissa ratkaisuissa esimerkiksi EU-lainsäädännöllä voi olla suuri vaikutus kilpailutilanteeseen. Muutenkin on ehkä oleellista miettiä, mitkä ovat korvaavat ratkaisut verrattuna ylijäämälämmön käyttöön.

### **5.13 Investointituki**

Työ- ja elinkeinoministeriö antaa yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille energia- tukia ilmasto- ja ympäristömyönteisiin hankkeisiin, jotka edistävät uusiutuvan energian käyttöä, energiansäästöä, energian tuotannon tai käytön tehostamista tai ne vähentävät energian tuotannon tai käytön ympäristöhaittoja. Tukipäätös tehdään aina hankekohtaisen harkinnan perusteella. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011) Energiansäästöön liittyvistä hankkeista tuetaan erityisesti uuden tekniikan käyttöönottoa. Näissä hankkeissa tuki voi olla 40 prosenttia. Energiatehokkuus- sopimukseen liittyneet yritykset voivat saada investointitukea myös tavanomaista tekniikkaa hyödyntäviin säästöinvestointeihin. Tällaisten investointien tuki on yleensä maksimissaan 25 prosenttia. Tukea myönnetään vain sellaisille hankkeille, joissa voidaan osoittaa, että tuella on merkittävä vaikutus hankkeen käynnistämiseen. Lisäksi hankkeen tuettavan osuuden korottoman takaisinmaksuajan on oltava yli kaksi vuotta. Investointitukea on aina haettava ennen hankkeen aloittamista. Investoinnin katsotaan alkaneen, kun siitä on solmittu sitova urakkasopimus tai päälaitteista on tehty sitova tilaus. (Motiva 2010) Tukea voidaan myön-

tää energian talteenottohankkeelle ainoastaan siinä tapauksessa, että se energian käytön tehostumisen lisäksi vähentää myös kasvihuonekaasupäästöjä. Kyseenalaista päästöjen väheneminen voi olla tapauksissa, joissa ylijäämälämmöllä korvataan uusiutuvalla bioenergialla tuotettua lämpöä.

## 6 Johtopäätökset

Tämän työn teoriaosuudessa on tarkasteltu liiketoimintamalleja sekä teollisuuden energiatehokkuutta ja siihen vaikuttavia asioita. Teorioihin nojaten on myös luotu YIT:lle uusi liiketoimintamalli teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämisestä kaukolämpöverkoissa. Työ painottuu määrällisesti teoriaosuuteen, sillä teoreettisen taustan ymmärtäminen luo vahvan pohjan myös käytännön työssä onnistumiselle. Toisaalta moni teoriassa yksinkertainen asia monimutkaistuu, kun otetaan huomioon reaalielämän asettamat reunaehdot. Harvoin liiketoimintaa päästään kehittämään tai toteuttamaan tilanteessa, jossa vallitsee teoreettisesti optimaalinen resurssitilanne niin osaamisen, ajan kuin rahankin suhteen. Toimivaan lopputulokseen tarvitaan aina molempia, niin teorian kuin käytännönkin tuntemusta.

Liiketoiminnan kehittäminen on aina aktiivista työtä. On oltava jatkuvasti valppaana tunnistamaan toimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia. Nykyisessä nopeasti muuttuvassa maailmassa pärjäävät yleensä ne yritykset, jotka osaavat parhaiten ennustaa tulevaa ja myös reagoida riittävän nopeasti tunnistamiinsa muutoksiin. Liiketoimintamalli auttaa ymmärtämään syvemmin liiketoimintaa ja siihen vaikuttavia ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä. Malleilla on siis tärkeä rooli liiketoiminnan kehittämisessä.

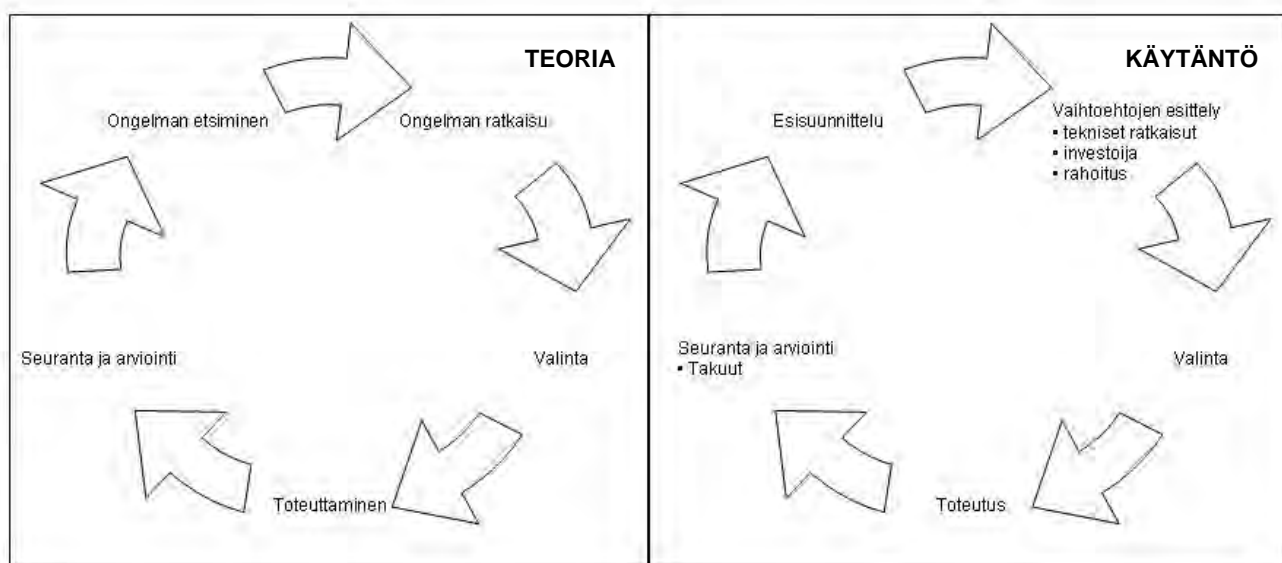
Tässä työssä esitetyssä uuden liiketoimintamallin kuvauksessa on keskitytty lähinnä niihin asioihin, jotka poikkeavat YIT:n nykyisistä toiminnoista. Käytännön kannalta ei olisi tarkoituksenmukaista käydä yksityiskohtaisesti läpi sellaisia vaiheita, joita YIT jo nyt toteuttaa jokapäiväisessä toiminnassaan. Tämä on yksi syy sille, miksi teoria ja käytäntö eivät täysin kohtaa. Toisaalta mielenkiintoisia yhtymäkohtiakin löytyy runsaasti. Teoreettinen tarkastelu saakin aivan uudenlaista syvyyttä, kun sitä peilataan käytäntöön. Esimerkin omaisesti on seuraavaksi vertailtu arvonluonnin logiikan ja ydinosaamisten hyödyntämisen teoriaa käytäntöön.

### 6.1 Arvonluonnin logiikka

Arvonluonnin logiikan ymmärtäminen on yksi olennaisimpia liiketoimintamalleihin liittyviä asioita. Sen merkitys korostuu erityisesti asiakaslähtöisessä palveluliiketoiminnassa. Arvonluonnin logiikat voidaan jakaa kolmeen eri muotoon, joista käytetään nimityksiä arvoketju, arvopaja ja arvoverkko. Arvoketjussa panokset

muutetaan tuotteiksi. Arvopaja taas pyrkii ratkaisemaan asiakkaan ainutlaatuisen ongelman. Arvoverkko puolestaan yhdistää asiakkaat toisiinsa. Usein yritysten toiminta sisältää ainakin joitakin arvoketjutyypisiä liiketoimintoja, vaikka muitakin logiikoita käytettäisiin.

Tässä työssä esitellyn uuden liiketoimintamallin arvonluonnin logiikka on arvopaja. Malliin sisältyy myös arvoketjun mukaista arvonluontia. Kuvassa 16 on esitetty arvonluontiin liittyvän arvopajateorian ja käytännön yhteys.



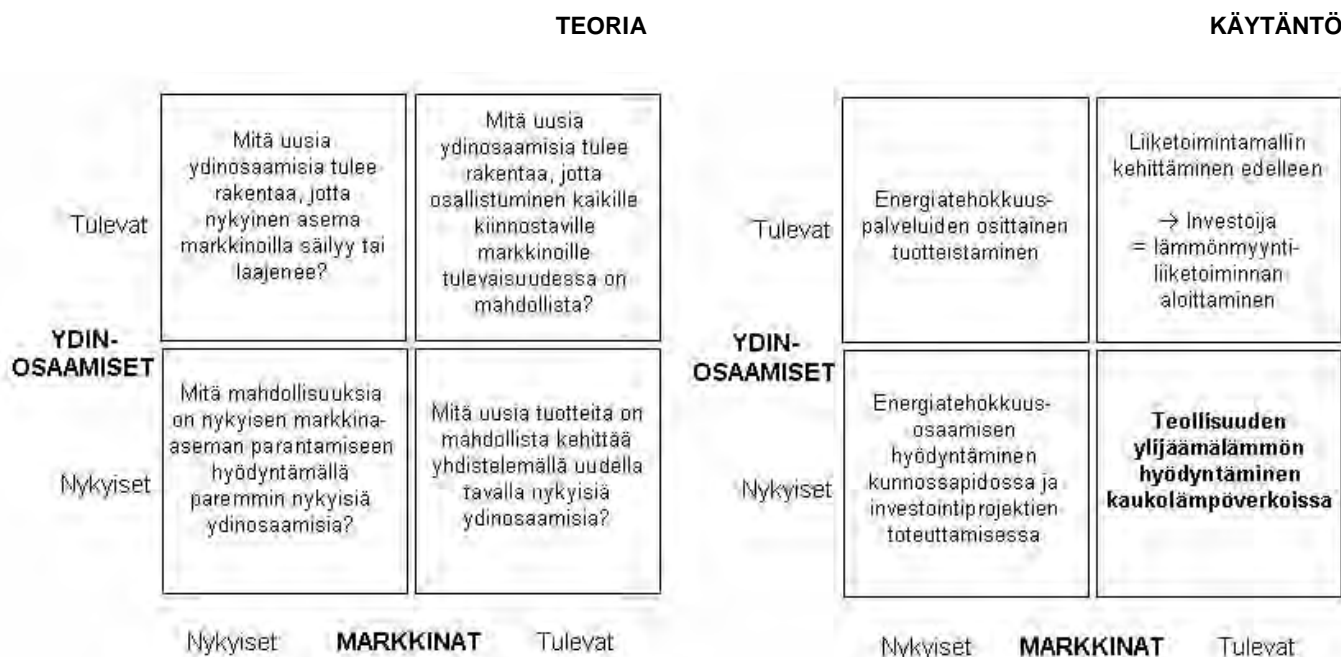
Kuva 17. Arvopajan arvonluonti teoriassa (Pulkkinen et al. 2005, s. 28) ja käytännössä

Arvopajan ongelman ei tarvitse olla kirjaimellisesti ongelma. Sillä kuvataan mitä tahansa eroa halutun ja vallitsevan tilan välillä. Tässä tapauksena ongelmaksi voidaan määritellä kysymys siitä, kuinka teollisuuslaitoksessa syntyvä ylijäämälämpö saadaan hyödynnetyksi kaukolämpöverkossa niin, että valittu ratkaisu hyödyttää kaikkia hankkeen osapuolia. Ongelman etsimisen eli käytännössä esisuunnitteluvaiheen tarkoituksena on selvittää toteutettavissa olevat tekniset ratkaisuvaihtoehdot. Selvitystyön tulosten pohjalta on mahdollista valita myös investoiva osapuoli sekä pohtia rahoituksen järjestämistä. Todennäköisesti mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja löytyy useita. Kannattavuusarvioinnissa vaihtoehtoja vertailaan keskenään ja niistä valitaan tilanteeseen sopivin.

Valintavaihetta seuraa toteutus, johon kuuluvat suunnittelu, dokumentointi, materiaalien ja laitteiden hankkiminen sekä niiden asentaminen. Toteutusvaiheen voidaan ajatella tuottavan arvoa asiakkaalle pääosin arvoketjun tavoin. Arvoketju soveltuukin parhaiten tuotannollisten tai tuotteistettuja palveluja tarjoavien yritysten toimintaan. Arvoketjun arvon luonnin logiikka perustuu siihen, että yritys muuntaa panoksia tuotteiksi. Arvon lähde syntyy osaamisesta, joka näkyy kustannusten, ajan ja prosessien laadun optimoinnissa.

## 6.2 Ydinosaamisen hyödyntäminen

Yritys voi parantaa asemaansa markkinoilla tehostamalla ydinosaamistensa hyödyntämistä. Kuvassa 18 on esitetty ydinosaamisten ja markkinoiden väliset suhteet teorian ja käytännön näkökulmista.



Kuva 18. Ydinosaamisten ja markkinoiden väliset suhteet teoriassa (Viitala 2005, s. 84) ja esimerkkejä käytännöstä

YIT voisi parantaa asemaansa nykyisillä markkinoilla yhdistelemällä ydinosaamistaan uudella tavalla. Esimerkkinä tästä voisi olla tällä hetkellä erillisinä tarjottavien energiatehokkuuspalveluiden yhdistäminen tiiviimmin myös osaksi kunnossapitopalveluita ja investointiprojektien toteuttamista. Nykyisillä markkinoilla



menestymistä voitaisiin vauhdittaa myös hankkimalla osaamista esimerkiksi palveluiden tuotteistamisesta ja tuotteistettujen palveluiden myynnistä ja markkinoinnista.

Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämpöverkoissa tarjoaa oivan esimerkin siitä, kuinka YIT voi siirtyä uusille markkinoille yhdistelemällä nykyisiä ydinosamisiaan uudella tavalla. Uudessa liiketoimintamallissa riskit eivät kasva liian suuriksi, kun uusille markkinoille pyritään jo olemassa olevan ydinosamisen turvin. Suurin osa tekemisestä on siis entuudestaan tuttua. Siirtymisen uusille markkinoille mahdollistaa kuitenkin osaamisen uudenlainen yhdistäminen. Vaikka toimiminen investoivana osapuolena ylijäämälämmön talteenottohankkeessa ei riskinäkökulmasta tällä hetkellä olekaan realistinen vaihtoehto YIT:lle, toimii se hyvänä esimerkkinä siitä, kuinka hankkimalla uudenlaista osaamista olisi mahdollisuus laajentaa toimintaa myös täysin uusille ja kiinnostaville markkinoille.

### **6.3 Jatkotoimenpiteet**

Teorian vieminen käytäntöön ei yleensä ole täysin ongelmaton. Parhaiten uuden liiketoimintamallin käyttöönotossa edistytään, kun sitä päästään testaamaan todellisessa tilanteessa. YIT:n toteuttamat ESCO-projektit ja energiatehokkuusanalyysit sekä kokemus teollisuuden kunnossapidosta ja investointiprojekteista auttavat varmasti löytämään potentiaalisia kohteita, joissa ylijäämälämpöä voitaisiin hyödyntää kaukolämpöverkossa. On siis otettava aktiivisesti yhteyttä potentiaalsiin kohteisiin ja esiteltävä uutta mahdollisuutta parantaa kannattavuutta energian talteenoton ja hyödyntämisen avulla. Ensimmäisistä toteutettavista tapauksista tulee tehdä tarkka sisäinen dokumentaatio, jotta kokemuksia voidaan hyödyntää liiketoimintamallin jatkokehittämisessä.

Samanaikaisesti ensimmäisten kohteiden etsimisen kanssa tulee pohtia uuden liiketoiminnan sisäistä organisointia. Koska uudessa liiketoimintamallissa yhdistellään uudella tavalla osia nykyisistä palveluista, ei ole mitenkään itsestään selvää, kenen vastuulle toiminta kuuluu. Kun vastuuyksikkö on päätetty, on ensimmäisten tavoitteiden asettaminenkin mahdollista. Tavoitteiden asettaminen kannattaa vaiheistaa niin, että aluksi tavoitteet liittyvät lähinnä osaamisen ja tiedon

kartuttamiseen sekä asiakassuhteiden luomiseen. Ensimmäisten toteutettujen lämmön talteenottoprojektien jälkeen tavoitteita voidaan tarkentaa ja muuttaa. Tällöin on tärkeää määritellä toiminnalle myös taloudelliset tavoitteet.

Ensimmäisistä toteutuneista hankkeista saatujen kokemusten jälkeen on ajankohtaista alkaa pohtia myös palvelun osittaista tuotteistamista. Tuotteistaminen kannattaa tehdä samanaikaisesti markkinointisuunnitelman laatimisen kanssa. Suuri osa YIT:n teollisuudelle tarjoamista palveluista toteutetaan iServiFlex-konseptin alla. Toisaalta YIT:llä on käytössä myös konsernitasoinen Energianero-konsepti, joka tällä hetkellä kattaa kaikkien toimialojen energiatehokkuutta parantavat tuotteet ja palvelut. Palvelulle asetettavat pidemmän aikavälin tavoitteet vaikuttavat paljon siihen, kumman konseptin alle se kannattaa sijoittaa. Tuotteistaminen antaa joka tapauksessa hyvät lähtökohdat markkinointimateriaalien ja -keinojen suunnitteluun. Markkinointi tulee perustumaan vahvasti henkilökohtaiseen asiakastyöhön, joten ensimmäiseksi tarvitaan sopivia myyntiä tukevia markkinointimateriaaleja. Erityisesti uusien toimintakonseptien kohdalla asiakas arvostaa luotettavaa kumppania. Henkilökohtaisten suhteiden luominen ja referenssit ovat siis avainasemassa uuden palvelun markkinoinnissa.

Palvelun tuotteistamisen yhteydessä on hyvä myös määrittää seurannan ja jatkuvan kehittämisen kannalta oleelliset mittarit ja toimintatavat luotettavan tiedon keräämiseksi. Koska kyse on palvelusta, jota ei voida toteuttaa ilman asiakkaan osallistumista, on tärkeää panostaa asiakasyhteistyöhön ja sitä kautta saatavaan palautteeseen. Oman toiminnan jatkumisen kannalta on pohdittava myös osaamisen suojaamista ja osaamispääoman kehittämistä. Henkilöstön sitouttaminen, systemaattisten toimintaprosessien luominen ja huolellinen dokumentointi ovat toimivia keinoja osaamisen suojaamiseen ja kehittämiseen.

#### **6.4 Toiminta tulevaisuudessa**

Aikaisempien selvitysten perusteella Suomesta löytyy runsaasti potentiaalia teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämiseen kaukolämpöverkoissa. Energian käytön tehostuminen ja sitä kautta päästöjen väheneminen eivät jää näiden hankkeiden ainoiksi hyödyiksi, vaan usein ne ovat myös kaikille osapuolille taloudellisesti kannattavia. Teknisessä mielessä riskit ovat vähäiset, sillä lämmön talteenotto ei

vaadi uutta ja tuntematonta tekniikkaa, vaan yleensä pärjätään perinteisillä putkistoilla, pumpuilla ja lämmönsiirtimillä. Ylijäämälämmön hyödyntämiseen suhtaudutaan toisinaan varauksella, koska sen saatavuutta ja toimitusvarmuutta epäillään. Tämän ei kuitenkaan pitäisi olla ongelma, kunhan asia vain otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Energiantuotannossahan on yleensäkin tapana varautua tuotantokatkoksiin varavoiman avulla.

YIT:n näkökulmasta ylijäämälämmön talteenotto projektit ovat hyvä lisä nykyiseen palvelutarjontaan. Uuden toimintatavan sisäänajo vaatii kuitenkin paljon määrätietoista työtä niin sisäisesti kuin asiakaskentässäkin. Käytännön toteutukset lopulta osoittavat, kuinka kannattavasta toiminnasta on kyse. Tämän selvityksen perusteella kuitenkin voidaan todeta, että liiketoiminnan käynnistämiseksi ei tässä vaiheessa ole nähtävissä mitään esteitä. On vain hyväksyttävä se, että ennen kuin toiminta on vakiintunutta ja tunnettua asiakkaiden keskuudessa, on henkilökohtaiseen myynti- ja markkinointityöhön panostettava riittävästi resursseja.

Vaikka tässä työssä teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa on tarkasteltu lähinnä yhden kaupallisen toimijan eli YIT:n näkökulmasta, on aihe myös yhteiskunnallisella tasolla merkittävä. Tämän vuoksi lähivuosien poliittiset ratkaisut vaikuttavat merkittävästi siihen, kuinka paljon Suomessa tullaan hyödyntämään ylijäämälämpöä rakennusten lämmittämisessä. Osaltaan nämä päätökset vaikuttavat siis myös YIT:n liiketoimintamahdollisuuksiin näissä hankkeissa. Vaikka EU-tasolla on todettu, että energian käytön tehostaminen ja päästöttömän tuotannon lisääminen ovat molemmat yhtä merkittäviä keinoja ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta, painottuvat kansalliset panostukset tällä hetkellä lähinnä energian tuotannon tukemiseen. Eri toimijoiden intressit voivat olla ristiriidassa yhteiskunnan edun kanssa. Järkevintähän olisi ensisijaisesti tehostaa nykyistä energian käyttöä ja vasta toissijaisesti lisätä energiantuotantoa. Nämä toimenpiteet eivät automaattisesti sulje pois toisiaan, mutta järjestyksellä on väliä. Jos vain tuotantoa lisätään, ei tehostaminen ole enää kannattavaa.

## 7 Yhteenveto

Tämän työn tilaaja on YIT Teollisuus Oy. YIT haluaa osaltaan olla mukana ratkaisemassa ilmastonmuutoksesta ja hiilidioksidipäästöjen vähentämistarpeesta aiheutuvia yhteiskunnan kehitystarpeita. YIT:n teollisuustoimiala pyrkii kehittämään uusia palveluja, jotka mahdollistaisivat teollisuuden ja yhdyskunnan energiantuotannon ja -käytön tehokkaan yhdistämisen.

Energian käytön tehostaminen on yksi nopeimmista tavoista vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Teollisuuden energiatehokkuutta voidaan parantaa ottamalla talteen sähköntuotannossa ja tuotantoprosesseissa syntyvää ylijäämälämpöä. Ylijäämälämmöllä tarkoitetaan sitä lämpöä, joka poistuu teollisuuslaitoksesta esimerkiksi poistovesien tai -ilmojen mukana.

Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että Suomen teollisuudessa syntyy vuosittain teknisesti hyödynnettävää ylijäämälämpöä noin 19 TWh. Tästä noin 4–6 TWh olisi mahdollista hyödyntää olemassa olevien kaukolämpöverkkojen välityksellä rakennusten lämmittämiseen.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa liiketoimintamallistamisen näkökulmasta. Työn tuloksena esitetään uusi liiketoimintamalli, jonka perusteella kannattavan liiketoiminnan aloittaminen voi olla mahdollista. Liiketoimintamallissa kuvataan ne palvelut, jotka YIT tuottaa asiakkailleen tilanteissa, joissa teollisuudessa syntyvää ylijäämälämpöä hyödynnetään kaukolämpöverkoissa.

Käsitteenä liiketoimintamalli on paljon käytetty. Yleisyydestään huolimatta sille ei ole olemassa virallista tai tutkijoiden yleisesti hyväksymää määritelmää. Kuten kaikki mallit, myös liiketoimintamallit pyrkivät yksinkertaistamaan ja muuttamaan konkreettisemmiksi monimutkaisia ja abstrakteja asioita. Usein liiketoimintamalli mielletään kuvaukseksi siitä, kuinka yritys voi elättää itsensä eli tuottaa voittoa.

Liiketoimintamalleja hyödynnetään erityisesti uusien liiketoimintamuotojen kehittämisessä. Niiden avulla liiketoiminnan analysointi, johtaminen, tulevaisuuden ennakoiminen sekä muutosten hallinta helpottuvat. Nykyaikaisessa nopeasti muuttuvassa maailmassa liiketoimintamallien merkitys korostuu, sillä pelkällä teknologia- ja tuotekeskeisyydellä on enää vaikea pärjätä. Tulevaisuudessa par-

haiten menestyvät yritykset, jotka keskittyvät liiketoimintamalleihin sekä niiden jatkuvaan kehittämiseen.

Tämän työn tuloksena syntyneessä uudessa liiketoimintamallissa kuvataan ylijäämälämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkoissa YIT:n näkökulmasta. Liiketoimintamallin perusidea on yhdistää YIT:n ydinosaamisia uudella tavalla ja lähestyä entuudestaan tuttuja asioita uudesta näkökulmasta.

YIT:n uuden palvelun tavoitteena on löytää teollisuuslaitoksen prosesseissa syntyvä ylijäämälämpö, suunnitella ja toteuttaa lämmön talteenotto- sekä jakelujärjestelmät sekä vastata järjestelmän kunnossapidosta. Palvelusta ja sen rahoituksesta asiakkaalle syntyvät kustannukset katetaan palvelukauden aikana myydyn ylijäämälämmön tuotoilla (teollisuuslaitos) tai säästyneistä energian hankintakustannuksista (kaukolämpöyhtiö).

Toiminnan käynnistämiseksi on löydettävä sopivia teollisuuslaitos–kaukolämpöyhtiö-pareja. Teollisuuslaitoksessa syntyvälle ylijäämälämmölle on löydettävä riittävän suuri ja riittävän lähellä oleva kaukolämpöverkko, jonka paluuveteen ylijäämälämpö voidaan siirtää. Mikään yksittäinen asia ei takaa hankkeen onnistumista, mutta seuraavilla kaukolämpöyhtiöön liittyvillä ominaisuuksilla on usein positiivinen vaikutus hankkeen kannattavuudelle:

- Vähäinen uusiutuvien energialähteiden osuus kaukolämmön tuotannossa
- Vähäinen yhteistuotannon osuus kaukolämmön tuotannossa
- Kaukolämpöverkon riittävä koko vuotuisena kulutuksena mitattuna
- Korkea kaukolämmön hinta
- Korkea kunnan ennustettu väestönkasvu ja uudet suunnitteilla olevat asuinalueet

Liiketoimintamalli sisältää seuraavat vaiheet: esisuunnittelu, toteutus, käyttöönotto ja luovutus sekä käyttö ja kunnossapito. YIT vastaa tarvittavien lämmön talteenottolaitteistojen ja siirtoputkistojen toteuttamisesta sekä laitteiston valmistuksen jälkeen sen käytettävyydestä ja hyötysuhteesta. Sopimukseen sisältyvät myös laitteiston huolto- ja kunnossapito sopimuskauden ajan. Teollisuuslaitos hyötyy palvelusta, sillä se saa lisätuloja myymästään ylijäämälämmöstä. Kauko-

lämpöyritys säästää lämmön hankintakustannuksissa korvaamalla ylijäämälämmöllä joko muuta ostettua kaukolämpöä tai omaa tuotantoaan.

Liiketoimintamalliin sisältyvät tärkeimmät sopimukset ovat YIT:n ja investoivan osapuolen välillä solmittava hankesopimus sekä teollisuuslaitoksen ja kaukolämpölaitoksen välinen lämmön myyntisopimus.

Tulevaisuuden energiapoliittisilla ratkaisuilla on suuri vaikutus liiketoimintamallin ja sen tulevaisuuden kannalta. Tällä hetkellä teollisuuden energian käytön tehostamiseen pyritään Suomessa ainoastaan vapaaehtoisuuteen perustuvien toimenpitein. Energiatehokkuusinvestoinnit siis kilpailevat yrityksissä samoista investointirahoista tuotannollisten investointien kanssa. Läheskään kaikkia kannattavaksi arvioituja hankkeita ei ole tähän mennessä toteutettu. Vuonna 2013 voimaan tuleva uusi energiaterhokkuusdirektiivi saattaa kuitenkin tuoda mukanaan myös pakottavaa lainsäädäntöä. Tämä lisää varmasti kiinnostusta hyödyntää teollisuuden ylijäämälämpöä.

## Lähdeluettelo

Amit, R., Massa, L & Zott, C., 2010. The business model: Theoretical roots, recent developments, and future research. Rev. September 2010. Työpaperi. IESE Business School – University of Navarra.

Bröckl, M., Pesola, A. & Vanhanen, J., 2010. Primäärienergian ja kaukolämmön kilpailukyky. Loppuraportti. Gaia Consulting Oy.

Chesbrough, H. & Rosenbloom, R., 2002. The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spinoff Companies. Version 6.2. Työpaperi. Harvard Business School.

Energiateollisuus, 2010a. Haasteista mahdollisuuksia – sähkön ja kaukolämmön hiilineutraali visio vuodelle 2050 [verkkodokumentti]. [Viitattu 27.9.2011] Saatavilla  
[http://www.energia.fi/sites/default/files/haasteista\\_mahdollisuuksia\\_\\_ja\\_\\_hiilineutraali\\_visio\\_vuodelle\\_2050\\_20091112.pdf](http://www.energia.fi/sites/default/files/haasteista_mahdollisuuksia__ja__hiilineutraali_visio_vuodelle_2050_20091112.pdf)

Energiateollisuus, 2010b. Kaukolämpötilasto 2009 [verkkodokumentti]. [Viitattu 23.9.2011] Saatavilla  
[http://www.energia.fi/sites/default/files/kaukolampotilasto\\_2009\\_pdf\\_web.pdf](http://www.energia.fi/sites/default/files/kaukolampotilasto_2009_pdf_web.pdf)

Euroopan komissio, 2005. Enemmän tuloksia vähemmällä – Vihreä kirja energiatehokkuudesta. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

Euroopan komissio, 2011a. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi energiatehokkuudesta ja direktiivien 2004/8/EY ja 2006/32/EY kumoamisesta [verkkodokumentti]. [Viitattu 11.10.2011] Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0370:FIN:FI:PDF>

Euroopan komissio, 2011b. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle: Energiatehokkuussuunnitelma 2011 [verkkodokumentti]. [Viitattu 23.8.2011] Saatavilla <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52011DC0109:EN:HTML:NOT>

European Commission 2011, Proposal for directive of the European Parliament and of the Council on energy efficiency and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/ES [verkkodokumentti]. [Viitattu 31.8.2011] Saatavilla

[http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/2011\\_directive/com\\_2011\\_0370\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/2011_directive/com_2011_0370_en.pdf)

Fjeldstad, Ø. & Stabell, C., 1998. Configuring value for competitive advantage: On chains, shops and networks. *Strategic Management Journal*, vol. 19, pp. 413–437.

Fortum 2010, Fortum Oyj vuosikertomus 2010 [verkkodokumentti]. [Viitattu 31.8.2011] Saatavilla

[http://www.fortum.com/Lists/ArchiveLibraryList/Vuosikertomus%202010/Fortum\\_AR2010\\_fin\\_final.pdf](http://www.fortum.com/Lists/ArchiveLibraryList/Vuosikertomus%202010/Fortum_AR2010_fin_final.pdf)

Grönroos, C. 2009. *Palveluiden johtaminen ja markkinointi*. Suom. Tillman, M. 3. painos. Juva: WS Bookwell.

Halonen, M., Hiltunen, J., Kjellman, J., Kumpulainen, A., Pursula, T., Vanhanen, J. & Vehviläinen, I., 2009. *Energiätehokkuus kansainvälisesti*. Helsinki: Suomen itsenäisyyden juhlarahasto (Sitra). Raportteja 83.

Heikkilä, I., Huumo, M., Siitonen, S., Seitsalo, P. & Hyytiä, H. 2008. Paras käytävissä oleva tekniikka (BAT): Teollisuuden energiatehokkuus [verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 8.9.2011] Saatavilla

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=96740&lan=fi>

Hyvinkään Lämpövoima 2010, Hyvinkää Lämpövoima Oy vuosikertomus 2010 [verkkodokumentti]. [Viitattu 15.8.2011]. Saatavilla

<http://www.hlvoima.fi/assets/files/vuosikertomus2010.pdf>

Ilmonen, I., Kallio, J., Koskinen, J. & Rajamäki, M. 2010. *Johda riskejä – käytännön opas yrityksen riskienhallintaan*. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2009. *Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua: Opas yrityksille*. Helsinki: Tekes



Kala, J., Laukkanen, M., Siitonen, E., Siitonen, S. & Ståhl N. 2010. Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämmityksessä. Tutkimusraportti. Energiateollisuus, työ- ja elinkeinoministeriö.

Kara, M. (toim.) 2004. Energia Suomessa: tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. 3. painos. Helsinki: Edita Prima.

Keinänen, J., Lonka, P. & Siitonen, E. 1999. Energiatehokkuus yhtenäisessä ympäristölupamenettelyssä ja energiansäästösopimuksissa. Loppuraportti. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Suomen ympäristökeskus.

Kilpeläinen, H., Valkonen, H. & Väisänen, H., 2000. ESCO-toiminnan yleisperiaatteet ja MotivaESCO-konsepti. Motivan julkaisuja 3/2000. Helsinki: Motiva

Koskelainen, L., Saarela, R. & Sipilä, K., 2006. Kaukolämmön käsikirja. Helsinki: Energiateollisuus.

Kuusela, H. & Ollikainen, R. (toim.) 2005, Riskit ja riskienhallinta. Tampere: Tampereen yliopistopaino-Juvenes Print.

Kuusisto, J. & Päällysaho, S. 2006. Osaamisen suojaaminen palveluja kehittävässä yrityksissä. Helsinki: Libris

Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy, 2009. Ennakointijärjestelmien kartoitus – Ennakoinnista innovaatioiksi: Tulevaisuustiedon hyödyntäminen cleantech liiketoiminnassa [verkkodokumentti]. [Viitattu 27.9.2011] Saatavilla <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=126398&lan=fi>

Lappeenrannan Energia 2011, Vankkaa osaamista [verkkodokumentti]. [Viitattu 31.8.2011] Saatavilla <http://www.lappeenrannanenergia.fi/?valikko=3>

Magretta, J., 2002. Why Business Model Matter. Harvard Business Review, vol. 80, pp. 3–8.

Motiva 2009. ESCO-hankerekisteri 21.7.2009 [verkkodokumentti]. [Viitattu 23.8.2011] Saatavilla <http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/esco-palvelu/esco-hankerekisteri/>

Motiva 2010. Energiakatselmuksille ja energiatehokkuusinvestoinneille tukea [verkkodokumentti]. [Viitattu 25.8.2011] Saatavilla [http://www.motiva.fi/files/3853/Energiatuki\\_2010\\_energiatehokkuus.pdf](http://www.motiva.fi/files/3853/Energiatuki_2010_energiatehokkuus.pdf)

Motiva 2011a. Energiatehokkuussopimukset [verkkodokumentti]. [Viitattu 8.9.2011] Saatavilla <http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/>

Motiva 2011b. ESCO-sopimusmalli 2 [verkkodokumentti]. [Viitattu 29.9.2011] Saatavilla [http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/esco-palvelu/esco-sopimusmalleja/esco-sopimusmalli\\_2](http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/esco-palvelu/esco-sopimusmalleja/esco-sopimusmalli_2)

Motiva & Rejlers 2008, Loppuraportti: ESCO-palvelun tarjonnan ja hyödyntämisen lisääminen teollisuudessa [verkkodokumentti]. [Viitattu 23.8.2011] Saatavilla [http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/esco-palvelu/esco-palvelu\\_kaytannossa/esco-palvelun\\_tarjonnan\\_ja\\_hyodyntamisen\\_lisaaminen\\_teollisuudessa](http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/esco-palvelu/esco-palvelu_kaytannossa/esco-palvelun_tarjonnan_ja_hyodyntamisen_lisaaminen_teollisuudessa)

Niskanen, J. & Niskanen, M. 2007. Yritysrahoitus. 5. painos. Helsinki: Edita Publishing.

Osterwalder, A. 2004. The business model Ontology: A proposition in a design science approach. Väitöskirja. Universite de Lausanne, Ecole des Hautes Etudes Commerciales.

Porter, M. 1991. Kilpailuetu. Suom. Tillman, M. 3. painos. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino.

Pörssisäätiö 2011. IFRS-opas – miten tilinpäätös muuttuu [verkkodokumentti]. [Viitattu 19.9.2011] Saatavilla <http://www.porssisaatio.fi/artikkelit/ifrs-opas-miten-tilinpaatos-muuttuu,6>

Pöyry, 2011. Kaukolämmön asema Suomen energiajärjestelmässä Tulevaisuudessa: Loppuraportti 26.11.2011 [verkkodokumentti]. [Viitattu 22.9.2011] Saatavilla [http://www.energia.fi/sites/default/files/kaukolammon\\_asema\\_suomen\\_energiajarjestelmassa\\_tuleivaisuudessa\\_poyrypdf.pdf](http://www.energia.fi/sites/default/files/kaukolammon_asema_suomen_energiajarjestelmassa_tuleivaisuudessa_poyrypdf.pdf)

Rope, T. 2006. Menesty Konsulttina: Konsultoinnista kukoistavaa liiketoimintaa. Vammala: Talentum Media.

Rubin, A. 2004. Tulevaisuuden tutkimus tiedonalana [verkkodokumentti]. [Viitattu 27.9.2011] Saatavilla <http://www.tulevaisuus.fi/topi/default.asp>

Sipilä, J. 1996. Asiantuntijapalvelujen tuotteistaminen. Porvoo: WSOY

Sjöholm, H. 2010. Dynaamisen ja innovatiivisen liiketoimintamallin suunnittelu. Tampere: Otavan Kirjapaino.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2011. Energiatuki [verkkodokumentti]. [Viitattu 25.8.2011] Saatavilla <http://www.tem.fi/index.phtml?s=3091>

Viitala, R. 2008. Johda osaamista: Osaamisen johtaminen teoriasta käytäntöön. 3. painos. Keuruu: Inforviestintä

YIT 2010. YIT:n vuosikertomus 2010 [verkkodokumentti]. [Viitattu 15.8.2011]. Saatavilla [http://ir2.flife.de/data/yit/igb/index.php?bericht\\_id=1000003&anzahl=1&lang=FIN](http://ir2.flife.de/data/yit/igb/index.php?bericht_id=1000003&anzahl=1&lang=FIN)