

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu • Yritykset • 39/2017

Kasvua ja työpaikkoja kestävistä ratkaisuksista



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 39/2017

Kasvua ja työpaikkoja kestävästä ratkaisusta

Selvitys biotalouden, cleantechin sekä kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen dynamiikasta



Työ- ja elinkeinoministeriö

ISBN: 978-952-327-245-3

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2017

Kuvailulehti

Julkaisija	Työ- ja elinkeinoministeriö	12.10.2017
Tekijät	Gaia Consulting ja Tempo Economics	
Julkaisun nimi	Kasvua ja työpaikkoja kestävästä ratkaisusta Selvitys biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen dynamiikasta	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 39/2017	
Diaari/ hankenumero		Teema Yritykset
ISBN painettu	978-952-327-244-6	ISSN painettu 1797-3554
ISBN PDF	978-952-327-245-3	ISSN PDF 1797-3562
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-245-3	
Sivumäärä	205	Kieli Suomi
Asiasanat	kestävä kehitys, kiertotalous, biotalous, cleantech, kasvu, uudet työpaikat, kansainvälistyminen	
Tiivistelmä <p>Työ- ja elinkeinoministeriö käynnisti selvityksen biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden (BCK) työllisyyskehityksestä ja kansainvälisestä kasvusta, jotta saataisiin selville tilannekuva ja ennuste työllisyyskehityksestä, kansainvälisen kasvun potentiaali sekä tunnistettua ne politiikkakeinot joilla kasvua voidaan tehokkaimmin vauhdittaa.</p> <p>Selvityksen toteuttajaksi valittiin Gaia Consulting sekä Tempo Economics. Selvityksen tulokset perustuvat tilastolliseen aineistoon, haastatteluihin, yrityskohtaisiin case-tarkasteluihin sekä sidosryhmäkeskusteluihin ja aiempiin tutkimuksiin.</p> <p>Selvitys osoittaa, että biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden työllisyyteen ei ole ennakoitavissa suurta lisäystä. Tämä johtuu osin rakenteellisesta muutoksesta: samalla kun uusia työpaikkoja syntyy, vanhoja häviää. Myönteisimmällä kasvunäkymällä BCK-sektorin henkilöstömäärän lisäys vuoteen 2020 mennessä olisi noin 20 000 henkilöä ja kokonaistyöllisyys kasvaisi nykyisestä 253 000 henkilöstä 273 000 henkilöön. Työpaikkoja syntyy BCK-sektorin vaikutuksesta myös muille toimialoille, niiden arvoketjuihin ja verkostoihin. Tästä syystä jatkossa tarvitaan myös yritys- ja arvoketjukohtaisia selvityksiä työllisyyskehityksen kuvaamiseksi.</p> <p>Selvitys osoittaa, että kestävä kehityksen haasteiden ratkaiseminen on globaalisti kasvava markkina ja luo mahdollisuuksia suomalaisille yrityksille. Lupaava osa-alueita ovat mm. uusiutuva energia ja älykkäät energiaratkaisut, biopohjaisten materiaalien hyödyntäminen, kiertotalouden ja kierrätyksen teknologiat ja palvelut sekä digitaaliset sovellukset. Selvitys osoittaa myös, että yritysvastuu on kilpailuetu kansainvälistymisessä. Kotimaan markkinoiden kasvua ajatellen lupaavana sektorina nousi esille matkailu sekä tuontiraaka-aineiden korvaaminen kotimaisilla vaihtoehdoilla.</p> <p>Julkinen sektori voi toimillaan luoda edellytyksiä suomalaisyritysten kansainvälisen liiketoiminnan kasvulle. Selvityksen mukaan näitä toimia ovat mm. yritysten innovaatiotoiminnan ja innovaatioiden kaupallistamisen tukeminen, ekosysteemien syntyminen mahdollistaminen sekä kansainvälistymisen tuki. Lisäksi julkisen sektorin tulisi edesauttaa sitä, että yrityksillä olisi käytössään osaavaa työvoimaa. Kansainvälistymiseen liittyvää osaamista (markkinatuntemus, yhteiskehittäminen asiakkaan kanssa sekä kansainvälisissä ekosysteemeissä toimiminen) tulee edistää. Työntekijöiden osaamista voidaan parhaiten edistää työpaikoilla tapahtuvan oppimisen ja kehittämistoiminnan kautta.</p> <p>Työ- ja elinkeinoministeriön yhteystiedot: Elinkeino- ja innovaatio-osasto, Mika Aalto, p. 050 438 9247 ja Leena Pentikäinen, p. 0503960085</p>		
Kustantaja	Työ- ja elinkeinoministeriö	
Painopaikka ja vuosi	Lönnberg Print & Promo	
Julkaisun myynti/ jakaja	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyyni: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi	

Presentationsblad

Utgivare	Arbets- och näringsministeriet	12.10.2017	
Författare	Gaia Consulting och Tempo Economics		
Publikationens titel	Tillväxt och jobb av hållbara lösningar – Utredning om tillväxt- och jobbdynamik inom områdena bioekonomi, cleantech och cirkulär ekonomi		
Publikationsseriens namn och nummer	Arbets- och näringsministeriets publikationer 39/2017		
Diarie-/ projektnummer		Tema	Företag
ISBN tryckt	978-952-327-244-6	ISSN tryckt	1797-3554
ISBN PDF	978-952-327-245-3	ISSN PDF	1797-3562
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-245-3		
Sidantal	205	Språk	Finska
Nyckelord	hållbar utveckling, cirkulär ekonomi, bioekonomi, cleantech, tillväxt, nya arbetstillfällen, internationalisering		
Referat	<p>Arbets- och näringsministeriet tillsatte en utredning om sysselsättningsutvecklingen och den internationella tillväxten inom områdena bioekonomi, cleantech och cirkulär ekonomi för att få fram en lägesbild och prognos om sysselsättningsutvecklingen och potentialen för internationell tillväxt samt för att identifiera de politiska åtgärder som kan användas för att påskynda tillväxten på effektivaste sätt. Gaia Consulting och Tempo Economics fick i uppdrag att göra utredningen. Utredningens resultat baserar sig på statistiskt material, intervjuer, företagsspecifika fallstudier, diskussioner med intressentgrupper och tidigare undersökningar.</p> <p>Utredningen visar att det inte förutspås någon stor ökning av sysselsättningen inom bioekonomi, cleantech och cirkulär ekonomi. Detta beror delvis på strukturell förändring: samtidigt som nya arbetstillfällen uppkommer, försvinner gamla. Enligt den positivaste tillväxtprognosen kan antalet anställda inom sektorn bioekonomi, cleantech och cirkulär ekonomi öka med cirka 20 000 personer fram till 2020 och den totala sysselsättningen inom sektorn öka från nuvarande 253 000 personer till 273 000 personer. Sektorn gör också att det uppstår arbetstillfällen i andra branscher samt inom deras värdekedjor och nätverk. För att beskriva sysselsättningsutvecklingen behövs det därför i fortsättningen även utredningar som fokuserar på specifika företag och värdekedjor. Utredningen visar att det finns en globalt växande marknad för lösningar på utmaningar inom hållbar utveckling, vilket skapar möjligheter för finländska företag. Lovande delområden är bl.a. förnybar energi och smarta energilösningar, utnyttjande av biobaserade material, teknik och tjänster inom cirkulär ekonomi och återvinning samt digitala applikationer. Utredningen visar också att företagens samhällsansvar är en konkurrensfördel vid internationalisering. Lovande sektorer med tanke på den inhemska marknaden är turismen samt ersättning av importerade råvaror med inhemska alternativ.</p> <p>Den offentliga sektorn kan genom sina åtgärder skapa förutsättningar för tillväxt för finländska företags internationella affärsverksamhet. Enligt utredningen är sådana åtgärder bl.a. att stödja företagets innovationsverksamhet och kommersialisering av innovationer, möjliggöra uppkomst av ekosystem och stödja internationalisering. Dessutom bör den offentliga sektorn främja företagets tillgång till kompetent arbetskraft. Kunskaper inom internationalisering (marknadskännedom, samutveckling tillsammans med kunden samt agerande i internationella ekosystem) bör främjas. Arbetstagarnas kompetens kan bäst främjas genom lärande och kompetensutveckling på arbetsplatsen.</p> <p>Kontaktperson vid ANM: Mika Aalto, närings- och innovationsavdelningen, tfn 050 438 9247 och Leena Pentikäinen, tfn 050 396 0085</p>		
Förläggare	Arbets- och näringsministeriet		
Tryckort och år	Lönberg Print & Promo		
Beställningar/distribution	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Description sheet

Published by	Ministry of Economic Affairs and Employment	12 October 2017	
Authors	Gaia Consulting and Tempo Economics		
Title of publication	Growth and employment from sustainable solutions – An study into the dynamics of growth and employment in the bioeconomy, cleantech and circular economy		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment 39/2017		
Register number		Subject	Enterprises
ISBN (printed)	978-952-327-244-6	ISSN (printed)	1797-3554
ISBN PDF	978-952-327-245-3	ISSN (PDF)	1797-3562
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-245-3		
Pages	205	Language	Finnish
Keywords	sustainable development, circular economy, bioeconomy, cleantech, growth, new jobs, internationalisation		
<p>Abstract</p> <p>The Ministry of Economic Affairs and Employment commissioned a study into the development of employment and international growth in the bioeconomy, cleantech and circular economy, (BCC) in order to gain a clear picture of the current situation and to forecast the development of employment, the potential for international growth as well as to identify the political approaches which would accelerate growth most effectively.</p> <p>Gaia Consulting and Tempo Economics were selected to carry out the study. The findings of the study are based on an examination of statistical material, interviews, company-specific case studies as well as discussions with stakeholder groups and previous studies. The study shows that no major increase in employment in bioeconomy, cleantech and the circular economy is forecast. This is in part the result of structural changes; as new jobs are created, old ones disappear. The most optimistic growth projection shows that the increase in the BCC sector by 2020 would be about 20,000 people and that total employment would increase from the current 253,000 people to 273,000. The impact of the BCC sector would create jobs in other sectors too; in their value chains and networks. That is why there will be a need in the future for company and value chain specific studies to describe the development of employment.</p> <p>The study shows that resolving the challenges of sustainable development is a market that is growing globally and will create opportunities for Finnish companies. Promising sub-areas include renewable energy and intelligent energy solutions, the utilisation of bio-based materials, circular economy and recycling technologies and services, as well as digital applications. The study also shows that corporate social responsibility is a competitive advantage when internationalising. When considering growth in domestic markets, promising sectors include tourism as well as replacing imported raw materials with domestically produced alternatives.</p> <p>The actions of the public sector can create the conditions needed for the commercial expansion of Finnish companies internationally. According to the study, these actions include: Support for innovation and the commercialisation of innovations by companies, enabling the creation of ecosystems and support for internationalisation. In addition, the public sector should be involved in ensuring that companies have access to a skilled workforce. Skills related to internationalisation (familiarity with markets, joint development with customers and operating in international ecosystems) should be promoted. Employees' skills can best be promoted through on-the-job training and development activities.</p> <p>Contact person within Ministry of Economic Affairs and Employment: Enterprise and Innovation Department, Mika Aalto, tel. +358 (0)50 438 9247 and Leena Pentikäinen, tel. +358 (0)503960085</p>			
Publisher	Ministry of Economic Affairs and Employment		
Printed by (place and time)	Lönnerberg Print & Promo		
Publication sales/ Distributed by	Online version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Sisältö

Esipuhe	9
Tiivistelmä	11
1 Johdanto	17
1.1 Tausta ja tavoitteet	17
1.2 Rajaukset ja toteutus	19
2 Miten kasvu ja uusi työ syntyvät?	23
2.1 Kansantalouden ja yritysten kasvu	23
2.2 Uusi työ ja työpaikkojen syntyminen	25
3 Kasvumahdollisuudet	29
3.1 Biotalous kasvun lähteenä	30
3.2 Cleantech kasvun lähteenä	36
3.3 Kiertotalous kasvun lähteenä	42
3.4 Yritysvastuu osana kasvua	49
4 Kasvun liiketoimintamallit ja ekosysteemit	53
4.1 Arvonluonnin tavat	53
4.3 Ekosysteemien merkitys	56
4.4 Esimerkkejä liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä	58
5 Työmarkkinoiden muutos ja työvoiman saatavuus	66
5.1 Työvoiman kysyntä, saatavuus ja osaamistarpeet	68
5.2 Työmahdollisuudet vaikeimmin työllistyville	75
6 Kasvu ja työpaikat lukuina	79
6.1 Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden toimialat	79
6.2 Cleantechin TEM1000-yritykset	86
6.3 Avoimet työpaikkailmoitukset ja työllisyyden kehitys	93
6.4 Yhteenvetoa tilastotarkastelusta ja tulevaisuuden kehityskuva	97

7	Politiikkatoimien mahdollisuudet	102
7.1	Kansainvälisen kysynnän luominen.....	103
7.2	Ekosysteemien vahvistaminen.....	108
7.3	Työpaikkojen synnyn edistäminen.....	111
7.4	Viisi keskeistä kasvumahdollisuutta.....	113
8	Johtopäätökset ja suositukset	119
8.1	Johtopäätökset.....	119
8.2	Suosituksset.....	121
9	Lähteet	128
	Liite 1. Toimialojen rajaukset	137
	Liite 2. Selvityksen toteutus	144
	Liite 3. Sidosryhmätilaisuudet ja haastattelut	149
	Liite 4. Keskeiset toimialat	152
	Liite 5. Esimerkit liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä	172

ESIPUHE

Biotalouden, puhtaiden ratkaisujen sekä kiertotalouden – kestävien ratkaisujen – osuus taloudesta ja yritysten liiketoiminnasta Suomessa on merkittävä, ja alojen yritysten kasvuun liittyy paljon odotuksia.

Kaupungistuminen, ilmastonmuutos, puhtaan energian ja veden tarve sekä tarve ruoan tuotantoon kasvavalle väestömäärälle ovat haasteita, joihin innovatiiviset suomalaisyritykset voivat tuottaa kestäviä ratkaisuja. Kestävän kehityksen haasteiden ratkaiseminen on globaalisti kasvava markkina.

Pääministeri Juha Sipilän hallitus onkin nostanut biotalouden, puhtaiden ratkaisujen ja kiertotalouden edistämisen yhdeksi kärkihankkeekseen. Kärkihankkeen tavoitteena on kehittää kestäviä ratkaisuja, saada niistä lisää vientiä ja uusia työpaikkoja sekä tukea ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Tämä tutkimus tukee kärkihankkeen toteutumista ja tuottaa sitä varten tutkittua tietoa kansainvälisen kasvun kärjistä sekä työllisyyskehityksestä.

Suomen työmarkkinat ovat jatkuvassa muutoksessa. Rakennemuutoksen myötä työpaikkoja sekä häviää että uusia syntyy jatkuvasti. Yritysten on uudistettava liiketoimintaansa pärjätäkseen muutoksessa. Rakennemuutos näkyy myös biotalouden, puhtaiden ratkaisujen ja kiertotalouden yrityksissä. Työpaikkoja on hävinnyt pääosin alkutuotannosta ja niitä on lisääntynyt tietointensiiviin tehtäviin. Uudet työpaikat syntyvät arvoketjuihin ja arvoverkkoihin eri toimialoille.

Biotalouden, puhtaiden ratkaisujen sekä kiertotalouden yritysten uusiutumisessa on syntynyt ja syntymässä kansainvälisen kasvun kärkiä. Näitä ovat mm. älykkäät

ratkaisut energiajärjestelmissä, biopohjaiset tuotteet ja palvelut, kiertotalouden teknologiat sekä digitaaliset ratkaisut.

Kasvua ja yritysten uusiutumista sekä työpaikkojen syntymistä voidaan vauhdittaa parhaiten siten, että pidämme huolta siitä, että yrityksillä on käytössä osaavaa työvoimaa, mahdollisuudet kehittää uusia innovaatioita, ja että edistämme niiden kaupallistamista ja pääsyä kansainvälisille markkinoille. Tekesin ja Finpron yhdistämisestä syntyvä uusi toimija, Business Finland, onkin keskeinen uusien innovaatioiden ja kotimaisen sekä kansainvälisen liiketoiminnan vauhdittaja.

Moni yritys on havainnut, että hyvän tekeminen on myös hyvää liiketoimintaa. Yritysvastuu on vahva osa suomalaisyritysten strategiaa, liiketoimintaa ja hyvää hallintoa. Monen biotalouden, cleantechin ja kiertotalousyrityksen strategia ja liiketoiminta perustuu jo vastuulliseen kestävyysasteiden, esimerkiksi energia-, ilmasto- ja resurssihaasteiden ratkaisuun. Parhaimmillaan hyvin hoidettu yritysvastuu parantaa yritysten liiketoiminnan tulosta ja luo perustan sekä pitkän aikavälin kannattavuudelle että yrityksen kyvylle luoda arvoa.

Mika Lintilä
Ministeri

Tiivistelmä

Yritysten kasvu ja kansainvälistyminen ovat Suomelle keskeisiä sekä talouden hyvinvoinnin että työpaikkojen näkökulmasta. Merkittävä osa Suomessa toimivista kansainvälisesti menestyneistä ja potentiaalisesti kasvavista yrityksistä rakentaa liiketoimintansa puhtaiden ratkaisujen, luonnonvaroista luodun lisäarvon ja biopohjaisten raaka-aineiden varaan. Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osuus kansantaloudesta ja viennistä on merkittävä. Alojen yritysten liikevaihto kaikkien yritysten liikevaihdosta oli vuonna 2015 noin 20 % ja viennin arvosta noin 50 %.

Kestävään kasvuun – mm. energiaan, ruokaan, veteen, asumiseen ja liikkumiseen – liittyvien haasteiden ratkaiseminen on globaalisti kasvava markkina. Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi tarvitaan lisää päästötöntä energiantuotantoa. Ruoan tuotantoon kasvavalle väestömäärälle on löydettävä uusia ratkaisuja, eikä puhdas vesi ole itsestäänselvyys. Globaalisti tarvitaan entistä viisaampia ratkaisuja, joita myös suomalaisyritykset tarjoavat.

Gaia Consulting selvitti yhdessä Tempo Economicsin kanssa työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta biotalouden, cleantechin sekä kiertotalouden kasvun ja työn dynamiikkaa. Tavoitteena oli arvioida globaalien markkinoiden valossa näiden alojen yritysten kasvumahdollisuuksia ja edellytyksiä kasvun vahvistamiseen Suomessa. Tarkastelun painopiste oli yritysten kansainvälisessä kasvussa. Tarkoitus oli ymmärtää, mihin uudet työpaikat syntyvät ja miten uuden työn ja työpaikkojen syntymisen edellytyksiä voidaan vahvistaa.

Kasvumahdollisuudet

Suomessa talouskasvun merkittävin lähde on suomalaisyritysten liiketoiminnan vahvistuminen kansainvälisillä markkinoilla. Kasvun edellytykset riippuvat yritys-

ten markkinoiden kasvusta, kilpailueduista suhteessa kilpailijoihin ja kyvystä luoda asiakkaille lisäarvoa. Käytännössä kasvu edellyttää toimivia ja houkuttelevia liiketoimintamalleja, joita voidaan skaalata ja sitä kautta päästä kiinni kansainvälisiin markkinoihin. Kasvun dynamiikkaan kuuluu, että yritysten liiketoiminta uudistuu jatkuvasti, ja uusi liiketoiminta korvaa vanhaa. Samoin työmarkkinat ovat jatkuvassa muutoksessa, jolloin samaan aikaan työpaikkoja sekä syntyy uusille aloille että vähenee toisilta aloilta.

Kansainvälisiä markkinoita suomalaisten yritysten tarjoamille palveluille, tuotteille ja ratkaisuille ei niinkään rajoita potentiaalisten markkinoiden koko vaan se, mikä on yritysten tarjoamien ratkaisujen kilpailukyky ja houkuttelevuus vaihtoehtoihin nähden sekä miten suomalaisyritykset pääsevät mukaan liiketoiminnan kansainvälisiin ekosysteemeihin. Vastuu tästä on ensisijaisesti yrityksillä itsellään, mutta julkinen sektori voi toimillaan luoda edellytyksiä suomalaisyritysten kansainvälisen liiketoiminnan kasvulle.

Selvityksessä on tunnistettu biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden keskeisiä kasvumahdollisuuksia kansainvälisen markkinan kysynnän ja Suomessa toimivien yritysten vahvuuksien ja kansainvälistymisen edellytysten pohjalta. Vaikka kasvumahdollisuuksia on jäsennetty biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osalta erikseen, monet kasvumahdollisuudet löytyvät näiden alojen rajapinnoilta ja palvelvat sekä biotaloutta, cleantechiä että kiertotaloutta.

Selvityksessä läpikäydyistä kasvumahdollisuuksista älykkäistä energiajärjestelmistä, biopohjaisista tuotteista ja ratkaisuista eri käyttökohteisiin, luontomatkailun palveluista, kiertotalouden teknologioista ja palveluista sekä digitalisaation hyödyntämisestä arvonluonnissa voisi syntyä monipuolista hyötyä Suomessa kansainvälisen liiketoiminnan kasvuna ja työpaikkoina erilaisiin yrityksiin ja toimijoiden muodostamiin ekosysteemeihin. Paljon realistisia kasvumahdollisuuksia suomalaisyrityksille on kuitenkin myös näiden kokonaisuuksien ulkopuolella.

Kasvun liiketoimintamallit ja ekosysteemit

Biotalous, cleantech ja kiertotalous mahdollistavat yrityksille monenlaisia tapoja tuottaa asiakasarvoa. Erilaiset arvonluontitavat ja liiketoimintamallit ovat dynamiikaltaan erilaisia – esimerkiksi liiketoiminnan skaalattavuuden suhteen. Selvitykses-

sä läpikäydyissä esimerkeissä liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä korostuvat uudenlaisten kokonaisratkaisujen ja palveluliiketoiminnan hyödyntäminen asiakasratkaisuissa – kansainvälistä skaalautuvuutta tavoitellaan konseptoimalla ratkaisuja ja prosesseja.

Yritykset tarvitsevat asiakaslähtöistä myynnin, markkinoinnin ja yhteiskehityksen osaamista, eikä sen työllistävä vaikutus ole sidottu Suomeen. Kiertotalouden osalta on vielä vaikea nähdä, mille ekosysteemien yrityksille se tuo liiketoimintaa ja miten se vaikuttaa työpaikkoihin. Nettovaikutus voi resurssienkäytön tehostumisen myötä olla negatiivinenkin. Ekosysteemeissä korostuvat mukanaoleville yrityksille konkreettista liiketoiminnallista hyötyä tuovat strategiset kumppanuudet. Uudenlaisissa kierto- ja biotalouden ekosysteemeissä ei useinkaan vielä ole selvää, miten uusien konseptien arvo konkretisoituu ja miten siitä syntyvä hyöty ja kehittämisen riskit jaetaan.

Digitalisaatiota hyödyntävät liiketoimintamallit avaavat suomalaiselle teknologia-, järjestelmä- ja palveluosaamiselle uusia mahdollisuuksia. Liiketoimintamallien ytimessä voivat olla esimerkiksi resurssien- ja energiankäytön optimointi ja säästöihin liittyvien hyötyjen jakaminen mm. älykkäiden sähköverkkojen ja liikenteen sekä uudenlaisten ruoantuotantokonseptien alueilla.

Työmarkkinoiden muutos ja työvoiman saatavuus

Työmarkkinoiden hallitseva piirre on ollut työelämän, työtehtävien ja työnteon tapojen jatkuva muutos. Työvoiman ja osaamisen tarpeet ovat monipuolistuneet ja joustavuusvaatimukset lisääntyneet. Työpaikkojen syntyminen riippuu työpaikasta syntyvästä arvonlisäyksestä ja työn hinnasta työnantajalle. Kansainvälinen kasvu ja yritysten kyky uudistaa liiketoimintaansa ovat edellytys uusien työpaikkojen synnylle. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden alojen uudet työpaikat näyttävät syntyvän ennen kaikkea palvelu-, myynti- ja markkinointitehtäviin sekä asiantuntija- ja erityisasiantuntijatehtäviin.

Osaavan työvoiman saatavuus vaikeuttaa jonkin verran biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen yritysten kasvua. Arvioinnin yhteydessä cleantech-yrityksille tehdyn kyselyn perusteella alan yrityksillä on ollut vaikeuksia löytää osaavaa työvoimaa etenkin kansainvälisiin myynti- ja markkinointitehtäviin, liiketoiminnan

johtoon sekä eri tyyppisiin teknisiin asiantuntijatehtäviin. Määrällisesti työvoiman saatavuutta koskevat ongelmat eivät kuitenkaan alalla eroa oleellisesti yleisestä työvoiman saatavuusongelmia koskevasta tilanteesta eri toimialoilla.

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen työtehtävien osaamistarpeissa korostuvat tekninen ja kaupallinen osaaminen, eri työtehtävissä vaadittava erityisammattitaito sekä eri työtehtävät ja teknologian rajapinnat ylittävä moniosaaminen. Osaamistarpeet pirstoutuvat toimialasta, teknologiasta, työtehtävistä ja ammateista riippuen satoihin erityyppisiin spesifeihin osaamisalueisiin. Nykyisten ja tulevien osaamistarpeiden turvaaminen edellyttääkin monipuolisia teknisiä ja kaupallisia koulutusmahdollisuuksia sekä mahdollisuuksia työtehtäväkohtaiseen täsmäkoulutukseen esimerkiksi työpaikalla oppimisen kautta.

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen yritysten kansainvälistymisen ja kasvun näkökulmasta yksi kriittinen osaamistarvealue on kansainvälinen myynti- ja markkinointiosaaminen. Erityisen tärkeää on vahva kohdemarkkina- ja asiakastuntemus, kansainvälisen projektitoiminnan liiketoimintaosaaminen sekä kyky toimia kansainvälisissä verkostoissa. Näissä kysymyksissä kyse on myös yritysten omasta palkkaus-, henkilöstö- ja rekrytointipolitiikasta. Julkinen valta voi kuitenkin esimerkiksi madaltaa yritysten kynnystä kansainvälisten osaajien rekrytointiin ja edesauttaa kansainvälisten osaajien houkuttelua Suomeen.

Kasvu ja työpaikat lukuina

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen kehitystä tarkasteltiin Tilastokeskuksen ja Tullin toimialoittaisten liikevaihtoon, viennin arvoon ja henkilöstömääriin liittyvien tilastolukujen kehityksen kautta vuosien 2007–2015 ajalta. Vuonna 2015 biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden henkilöstömäärä oli tarkastellulla rajauksella noin 253 000 henkilöä, 36 000 henkilöä vähemmän kuin vuonna 2007 ja 16 000 pienempi kuin vuonna 2010. Liikevaihto aloilla oli vuonna 2015 yhteensä 73 miljardia euroa. Ne kattavat siis merkittävän osan Suomen taloudesta.

Toimialojen välillä on työllisyyden kehityksessä ollut selviä eroja. Henkilöstömäärä on kasvanut rakentamisen, uusiutuvan energian tuotannon, veden, kierrätyksen ja jätteiden sekä luontomatkailun ja suunnittelu- ja asiantuntijapalvelujen toimialoilla. Henkilöstömäärä on vähentynyt suhteellisesti eniten maataloudessa, massa- ja

paperiteollisuudessa, puutuoteteollisuudessa ja metallien jalostuksessa. Vuosina 2010–2015 biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla määrällisesti eniten avoimia työpaikkoja julkisessa työnvälityksessä on ollut suunnittelu- ja asiantuntijapalveluissa, rakentamisessa, luontomatkailussa sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja maataloudessa.

Lisäksi tarkasteltiin erityisesti joukkoa cleantech-yrityksiä, jotka työllistivät vuonna 2015 kaikkiaan noin 50 000 henkilöä. Tarkastelu osoittaa, että yhden prosentin liikevaihdon kasvu näissä yrityksissä lisää työvoiman kysyntää noin 0,5 prosenttia. Tämän pohjalta laadittujen arvioiden perusteella TEM1000-yritysten työllisyyden kasvu-ura vuoteen 2020 mennessä on 3 000–8 000 henkilön lisäksi nykyiseen noin 50 000 henkilöön.

Tehtyjen tilastotarkastelujen pohjalta ja TEM1000-yrityslistauksen ekonometrista tarkastelua hyödyntäen selvityksessä toteutettiin skenaariotarkastelu biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen työllisyyden kehityksestä vuoteen 2020 ja 2025. Myönteisimmällä kasvunäkymällä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden henkilöstömäärän lisäys vuoteen 2020 olisi noin 20 000 ja kokonaistyöllisyys kasvaisi nykyisestä 253 000 henkilöstä 273 000 henkilöön. Negatiivisella, toteutuneeseen kehitykseen perustuvalla kasvunäkymällä henkilöstömäärä laskisi noin 16 000 henkilöllä 237 000 henkilöön.

Johtopäätökset ja suositukset

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden aloilta löytyy monia sellaisia kasvumahdollisuuksia, joissa kansainvälisen markkinan kysyntä ja suomalaisyritysten kansainvälistymisen edellytykset antavat mahdollisuuden liiketoiminnan kasvuun ja työpaikkoihin. Suomalaisyrittäjien kasvua ei niinkään rajoita kansainvälisten markkinoiden koko kuin se, mikä on yritysten tarjoamien ratkaisujen kilpailukyky ja houkuttelevuus vaihtoehtoihin nähden sekä miten suomalaisyritykset pääsevät mukaan asiakkaiden arvoverkkoihin.

Kokonaisuutena biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuuksiin on kuitenkin suhtauduttava realistisesti, eikä kasvu ja työpaikkojen syntyminen ole itsestäänselvää. Uutta liiketoimintaa, työpaikkoja ja -tehtäviä syntyy, mutta samalla häviää vanhaa. Kansainvälisesti kasvavia ja uusia työpaikkoja synnyttäviä yrityksiä ei

muista yrityksistä erota yrityksen toimiala, substanssi tai ratkaisujen sovelluskohde vaan selittävät tekijät löytyvät muualta, todennäköisesti esimerkiksi yritysten strategisesta näkemyksestä ja resursseista kansainvälisen kasvun ja kestävien kilpailuettujen rakentamiseen.

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuudet löytyvät usein toimijoiden ja toimialojen rajapinnoilta, kasvu ja työpaikat näyttävätkin syntyvän arvoketjuihin ja -verkkoihin, jotka eivät noudata perinteisiä toimialarajauksia. Uusia työpaikkoja syntyy ennen kaikkea palvelu-, myynti- ja markkinointitehtäviin sekä asiantuntija- ja erityisasiantuntijatehtäviin, ylipäänsä työtehtäville on ominaista se, että ne monesti edellyttävät työ- ja tehtäväkohtaista erityisammattitaitoa ja moniosaamista.

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden eri toimialoja ja laajasti kansantaloutta läpileikkaavan luonteen johdosta yritysten kasvua ja uusien työpaikkojen syntyä näillä aloilla tukevat pitkälti yleiset kasvua ja työpaikkojen syntyä lisäävät politiikka-toimet. Koska yritysten kansainvälinen kasvu ja kyky uudistaa liiketoimintaansa luovat edellytykset uusien työpaikkojen syntymiselle Suomessa, näiltä osin erinomainen toimintaympäristö on keskeinen myös uusien työpaikkojen syntymiselle.

Tämän selvityksen suositukset koskevat seuraavia kokonaisuuksia:

- Innovaatiopolitiikan ja kansainvälistymisen synergian vahvistaminen
- Markkinoita avaavien kokeilujen mahdollistaminen
- Uudenlaisten liiketoimintamallien ja arvonaluonnin vahvistaminen
- Ekosysteemien vahvistaminen
- Kansainvälisen kasvun osaamisen vahvistaminen
- Tietopohjan parantaminen

Näiden lisäksi on jatkuvasti vahvistettava kansainvälisen liiketoiminnan, yritysten kasvun, osaamisen vahvistamisen ja uusien työpaikkojen syntymisen kulttuuria ja toimintaympäristöä Suomessa monipuolisesti myös muilla toimin.

1 Johdanto

1.1 Tausta ja tavoitteet

Yritysten kasvu ja kansainvälistyminen ovat Suomelle keskeisiä sekä talouden hyvinvoinnin että työpaikkojen näkökulmasta. Suuri joukko Suomessa toimivia yrityksiä rakentaa liiketoimintansa, tietoisesti tai tietämättään, puhtaiden ratkaisujen, luonnonvaroista luodun lisäarvon ja biopohjaisten raaka-aineiden pohjalle. Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osuus taloudesta ja yritysten liiketoiminnasta Suomessa on merkittävä, ja yritysten kansainväliseen kasvuun liittyy paljon odotuksia. Vuonna 2015 biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen osuus kaikkien toimialojen liikevaihdosta oli noin 20 % (73 miljardia euroa) ja viennistä 50 % (27 miljardia euroa).

Energiaan, ruokaan, veteen, asumiseen ja liikkumiseen liittyvien kestävyyshaasteiden ratkaiseminen globaalisti on kasvava markkina. Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi tarvitaan lisää päästötöntä energiantuotantoa. Ruoan tuotantoon kasvavalle väestömäärälle on löydettävä uusia ratkaisuja, eikä esimerkiksi puhdas vesi ole itsestäänselvyys. Globaalisti tarvitaan entistä viisaampia ratkaisuja luonnonvarojen käyttöön ja kulutukseen.

Suomen kasvun ja työpaikkojen merkittävin lähde on suomalaisyritysten liiketoiminnan vahvistuminen kansainvälisillä markkinoilla. Yritysten liiketoiminta kasvaa, kun ne luovat kilpailukykyistä arvoa asiakkailleen. Liiketoiminnan kasvu puolestaan synnyttää uusia työpaikkoja. Se, missä määrin näin tapahtuu, riippuu pitkälti yrityksen liiketoimintamallista ja siitä, millaisiin tuotannon tekijöihin kasvu perustuu. Myös työvoiman tarjontatekijät, kuten osaavan työvoiman saatavuus, vaikuttavat uusien työpaikkojen syntyyn.

Yritysten liiketoiminta uudistuu jatkuvasti, ja uusi liiketoiminta korvaa vanhaa. Esimerkiksi kiertotalouden ytimessä oleva luonnonvarojen käytön tehostaminen muuttaa väistämättä liiketoimintaa, arvoketjuja ja työtehtäviä. Myös työn tekemisen tapoihin liittyvät muutokset ovat nopeutuneet kaikessa työelämässä. Samalla osaamistarpeet, työtehtävät ja osaamisprofiilit ovat monissa tehtävissä monipuolistuneet ja laajentuneet.

Gaia Consulting Oy on selvittänyt yhdessä Tempo Economics Oy:n kanssa työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja uuden työn dynamiikkaa. Tarkoitus on ollut ymmärtää, mihin uudet työpaikat syntyvät ja miten uuden työn ja työpaikkojen syntymisen sekä osaamisen edellytyksiä voidaan vahvistaa.

Tavoitteena on ollut

- tuottaa kehittämissuhteita biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työllisyyden vauhdittamiseksi
- arvioida kansainvälisten markkinoiden kehityksen valossa, mitkä ovat biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuudet suomalaisyrityksille

Suomen kannalta kriittistä on löytää nopeita ratkaisuja kasvun ja uusien työpaikkojen synnyn vauhdittamiseen. Tärkeäksi on nähty löytää sellaisia kasvumahdollisuuksia ja politiikkatoimia, joilla kasvu voidaan realisoida nopeasti vuoteen 2020. Tarkasteluun on kuitenkin syytä ottaa myös pidempi ulottuvuus vuoteen 2025, sillä monet vaikutuksista realisoituvat vasta tällä aikajänteellä.

Selvitys tukee valtioneuvoston kestävä kehityksen agendan (Agenda 2030) toimeenpanoa sekä hallituksen kärkihankkeiden toteutumista ja tuottaa tietoa niiden edistämiseksi.

1.2 Rajaukset ja toteutus

Tässä selvityksessä tarkasteltavat talouden ja yhteiskunnan sektorit ovat biotalous, cleantech ja kiertotalous. Selvityksessä tarkastellaan ensisijaisesti yksityisen liiketoiminnan kasvun ja työpaikkojen dynamiikkaa. Tarkastelun painopiste on liiketoiminnan kansainvälisessä kasvussa ja siinä, millä tavoin yritysten kansainvälinen liiketoiminta voi luoda työpaikkoja Suomeen. Suomalaisyrittäjällä tarkoitetaan ylipäänsä Suomessa toimivia ja Suomessa työllistäviä yrityksiä ottamatta kantaa esimerkiksi yrityksen omistajuuteen tai pääkonttorin sijaintiin. Kasvulla tarkoitetaan ensisijaisesti yritysten liiketoiminnan kasvua, joissakin yhteyksissä myös kansantalouden kasvua. Yritysten kansainvälisenä liiketoimintana tarkastellaan tässä yhteydessä ensisijaisesti vientiä (sillä on suurin yhteys työpaikkoihin Suomessa), vaikka keskeistä kansainväliselle liiketoiminnalle on myös mm. muissa maissa olevien tytäryhtiöiden kautta tapahtuva toiminta.

Biotalous tarkoitetaan niitä talouden alueita, jotka käyttävät uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Biotalousuusiutuvien kestävien biopohjaisten luonnonvarojen käyttö ja esimerkiksi resurssitehokkuus ovat keskeisessä asemassa.

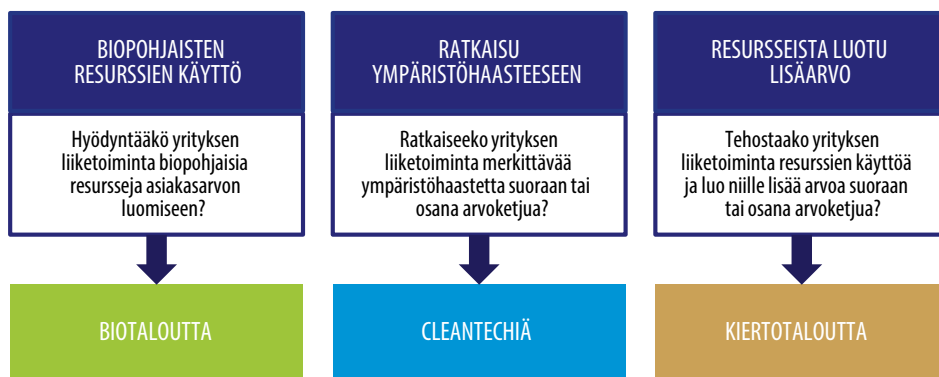
Cleantech tarkoitetaan ympäristöä tavanomaista vähemmän kuormittavia tuotteita, palveluita, teknologioita ja ratkaisuja. Resurssien käytön suhteen cleantech on usein tuottavampaa ja tehokkaampaa kuin vaihtoehdot. Puhtaat ratkaisut voivat liittyä esimerkiksi materiaali- ja energiatehokkuuteen, uusiutuvaan energiaan, kemikaalien hallintaan, uusiin materiaaleihin, vesien ja jätteiden kierrätykseen ja hallintaan sekä logistiikan kehittämiseen.

Kiertotalous tarkoitetaan resurssien käytön tehostamista niin, että sekä raaka-aineet että niiden arvo säilyvät niitä hyödynnettäessä ja tuotteille luodaan lisäarvoa palveluilla ja älykkyydellä. Lähtökohtana on arvon mahdollisimman tehokas kierto ja jätteen synnyn ehkäisy¹.

1 Kts. myös vuonna 2017 julkaistu kansainvälinen kiertotalousstandardi (BSI 8001).

Biotaloudella, cleantechillä ja kiertotaloudella on paljon synergiaa ja päällekkäisyyttä. Niinpä tietty ratkaisu, sitä tarjoava yritys tai siihen liittyvä työpaikka voi olla sekä biotaloutta, cleantechiä että kiertotaloutta. Kuva 1 kiteyttää biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden määrittelyn tässä selvityksessä.

Kuva 1. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden määrittely



Tämä selvitys pyrkii ymmärryksen syventämiseen Suomen talouden ja yhteiskunnan kannalta kriittisistä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja yritysten kansainvälistymisen sekä työpaikkojen dynamiikan kysymyksistä. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja uuden työn dynamiikka on kuitenkin yksinkertaistettuja kuvauksia monimuotoisempaa, sillä erityyppisiä yrityksiä, liiketoimintamalleja ja markkinoita on paljon.

Kasvun ja työpaikkojen dynamiikan ja niihin liittyvien haasteiden ja ratkaisujen kuvaamisessa ja johtopäätösten tekemisessä on hyödynnetty monipuolisesti biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden sekä eri toimialojen kehityksestä ja näkymistä tehtyjä ja käynnissä olevia selvityksiä. Lisäksi on hyödynnetty ja analysoitu tämän selvityksen tarpeita varten eri lähteistä kerättyä yritys- ja tilastoaineistoa, liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä tehtyjä esimerkkejä, yritysten ja muiden keskeisten sidosryhmien haastatteluja, yrityksille toteutetun kyselyn tuloksia, alustavien tulosten ja johtopäätösten läpikäymiseksi toteutettuja sidosryhmätalouksia, muita keskusteluita eri tahojen kanssa sekä asiantuntijankäymyksiä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen dynamiikasta.

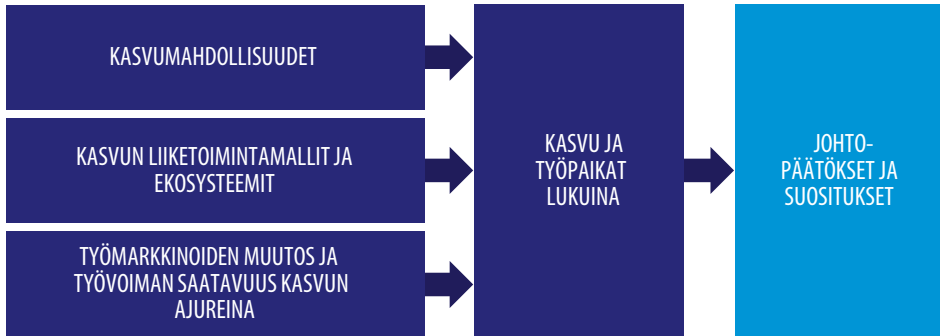
Analyysin tueksi on käyty läpi kymmenen esimerkkiä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden arvoketjuista ja liiketoimintamalleista. Yritysvastuu kasvun ajurina on nostettu esiin erillisenä kokonaisuutena, ja se perustuu aineistoanalyysiin ja yritysesimerkkeihin. Lisäksi on tarkasteltu kansainvälisen kasvun edistämistä ja kysynnän luomista suomalaisille kasvualoille, osaamisen ja osaavan työvoiman merkitystä ja saatavuutta sekä työmahdollisuuksien luomista vaikeimmin työllistyville asiantuntijänäkemystä ja olemassa olevaa selvitys- ja tutkimustietoa monipuolisesti hyödyntäen.

Lähtökohtana määrälliselle tarkastelulle ovat Tilastokeskuksen ja Tullin toimialaluokittelun mukaiset tilastotiedot yritysten liikevaihdosta, viennistä ja työpaikkojen määrästä. Tarkasteluun mukaan otetut toimialat ja niiden rajaukset on esitetty liitteessä 1. Niissä tapauksissa, joissa yksiselitteistä tilastotietoa ei ole saatavilla, on käytetty asiantuntija-arvioita. Toimialaluokituksen perustuvaa tilastotietoa on täydennetty muulla aineistolla. Tärkeimpiä näistä ovat työ- ja elinkeinoministeriön kokoaman 917:sta cleantech-yrityksen listauksen (ns. TEM1000-yritykset) pohjalta Suomen Asiakastieto Oy:n kokoamat yritysten tilinpäätöstiedot ja tiedot työllisten kehityksestä vuosilta 2006–2015 sekä Yhteiskuntatieteelliseltä tietoarkistolta hankitut julkisen työnvälityksen avoimien työpaikkojen rekisteriaineistojen toimialatiedot vuosilta 2006–2016.

Tulevaisuuden näkymiä on tarkasteltu vuosiin 2020 ja 2025 asti. Näin on saatu esiin sekä nopeat mahdollisuudet kasvun ja uusien työpaikkojen synnyn vauhdittamiseen että pidempi ulottuvuus, sillä monet mahdollisuuksista realisoituvat todennäköisesti vasta pidemmällä aikajänteellä.

Selvityksen toteutus on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 2. Haastatellut ja sidosryhmätilaisuuksissa mukana olleet henkilöt on esitetty liitteessä 3.

Kuva 2. Selvityksen toteutus



2 Miten kasvu ja uusi työ syntyvät?

2.1 Kansantalouden ja yritysten kasvu

Kansantalouden kasvu on edellytys taloudellisen hyvinvoinnin myönteiselle kehitykselle seurannaisvaikutuksineen. Kansantalouden kasvun taustalla on joko kasvu tuotannontekijöiden käytettävissä olevassa määrässä tai tuottavuudessa eli tavassa, jolla tuotannontekijöistä syntyy arvoa. Tuotannontekijöistä kaksi keskeisintä ovat työvoima ja reaali-pääoma².

Ilman talouskasvua kansantalous ajautuu kierteeseen, jossa esimerkiksi työttömyys kasvaa ja väestön käytettävissä olevat tulot jäävät jälkeen kansainvälisestä kehityksestä. Talouskasvu on pitkällä aikavälillä suhdannevaihteluiden yli tarkasteltuna tarjontalähtöistä eli se määräytyy tuotannontekijöissä ja tuottavuudessa tapahtuvan kehityksen kautta. Tuottavuuden kasvun taustalla vaikuttavia ilmiötä tutkitaan ns. uudessa kasvuteoriassa. Uuden kasvuteorian mukaan innovaatiotoiminta ja siitä seuraava tiedon ja osaamisen kumuloituminen sekä leviäminen taloudessa ovat pitkän aikavälin talouskasvun keskeinen taustatekijä.

Osa uutta kasvuteoriaa on ns. luovan tuhon -ajattelu. Lähestymistapa korostaa yritysten välisiä tuottavuuseroja ja tähdentää kilpailun merkitystä tuottavuuskasvun ja tätä kautta talouskasvun lähteenä. Luovan tuhon ajattelussa kireä kilpailu kannustaa (ainakin osaa yrityksistä) innovoimaan ja kiihdyttää näin yritysten tuottavuuskasvua. Tuotannontekijät liikkuvat tehottomista yrityksistä tehokkaisiin. Kireä kilpailu aiheuttaa tuottavuutta vahvistavaa rakennemuutosta ("luovaa tuhoa").

2 Reaali-pääomaa ovat esimerkiksi koneet, työkalut, rakennukset ja raaka-ainevä-
rasto.

Taloukasvu ei ole ulkopuolelta annettu tavoite, vaan viime kädessä seurausta pyrkimyksistä parantaa hyvinvointia ja helpottaa elämää sekä uteliaisuudesta kehittää jatkuvasti uusia ajatuksia, parempia toimintatapoja ja ratkaisuja. Tätä kaikkea voidaan kutsua myös tuottavuudeksi. Tuottavuuskehitys määrää taloukasvun ja taloudellisen hyvinvoinnin kehittymisen kaikkine seurannaisvaikutuksineen. Tuottavuuskehityksen taustalla vaikuttavista keskeisimmistä syistä on innovaatiotoiminta.

Suomessa taloukasvun merkittävin lähde on suomalaisyritysten liiketoiminnan vahvistuminen kansainvälisillä markkinoilla ja ekosysteemeissä. Kotimaisen markkinan vahvistamisella ja esimerkiksi korvaamalla tuontiraaka-aineita ja -tuotteita kotimaisilla vaihtoehdoilla voidaan kasvattaa yritysten liikevaihtoa ja luoda työtä Suomessa. Pienessä avotaloudessa, kuten Suomessa, suurin mahdollisuus yritysten tai alojen kasvuun on kuitenkin kansainvälisessä kasvussa eli viennissä ja muussa kansainvälisessä liiketoiminnassa. Yksinkertaistetusti voidaan todeta Suomen ja suomalaisten yritysten osuuden maailmantaloudesta olevan monelta osin sen verran pieni, että kansainvälinen kysyntä ei rajoita markkinaa (jos markkina on olemassa). Tosin joillakin suurimmilla yrityksillä voi olla tietyillä markkinoilla merkittäviä globaaleja markkinaosuuksia. Näin tulkittuna kysymys myös biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvusta on ensisijaisesti kysymys siitä, miten suomalaiset yritykset saavat kasvavan osuuden kansainvälisestä markkinasta.

Kasvun edellytykset riippuvat yritysten kilpailueduista ja kyvystä luoda asiakkaille lisäarvoa. Asiakkaat ostavat vain tuotteita ja palveluita, jotka vastaavat heidän tarpeitaan ja joilla on kilpailuetua vaihtoehtoihin verrattuna. Asiakkaan tarpeisiin vastaavien tuotteiden ja palveluiden on lisäksi oltava, mahdolliset kilpailuedut huomioiden, kustannuksiltaan kilpailukykyisiä.

Kriittistä kasvun näkökulmasta ovat myös yritysten liiketoimintamallit eli liiketoiminnan tapa, houkuttelevuus ja toimivuus tuottavat asiakkaalle arvoa, ja sitä kautta mahdollinen skaalattavuus, kansainvälisillä markkinoilla.

Kasvu tietyillä liiketoiminta-alueilla voi syödä liiketoimintaa muualta. Yritysten liiketoiminta uudistuu jatkuvasti, ja uusi liiketoiminta korvaa vanhaa. Esimerkiksi kiertotalouden ytimessä oleva resurssien käytön tehostaminen muuttaa väistämättä liiketoimintaa, arvoketjuja ja työtehtäviä. Muutospainetta on esimerkiksi logistiikassa, huollossa ja kunnossapidossa.

Kansantalouden näkökulmasta on myös ymmärrettävä se, että pitkällä aikavälillä jonkin tai joidenkin toimialojen kasvu ja tästä seuraava työvoiman kysyntä näillä toimialoilla voivat supistaa muita toimialoja ja työllistymistä näille toimialoille.

2.2 Uusi työ ja työpaikkojen syntyminen

Kansainvälinen kasvu ja yritysten kyky uudistaa liiketoimintaansa luovat edellytykset uusien työpaikkojen synnylle. Lopullisesti työpaikkojen syntyminen riippuu kuitenkin pitkälti siitä, kuinka paljon arvonlisäystä työpaikasta syntyy ja mikä on työn hinta työnantajalle. Työpaikasta tulisi aina syntyä arvonlisäystä työvoimakustannuksia enemmän. Uusi työpaikka on kannattavaa myös sijoittaa sinne, missä se on yritykselle taloudellisesti kannattavinta. Työpaikkojen sijoittumiseen ja siirrettävyyteen on viime aikoina vaikuttanut kehitys, jossa aineellisen pääoman merkitys tuotantotoiminnassa on vähentynyt ja helpommin siirrettävissä olevan aineettoman pääoman merkitys on lisääntynyt.

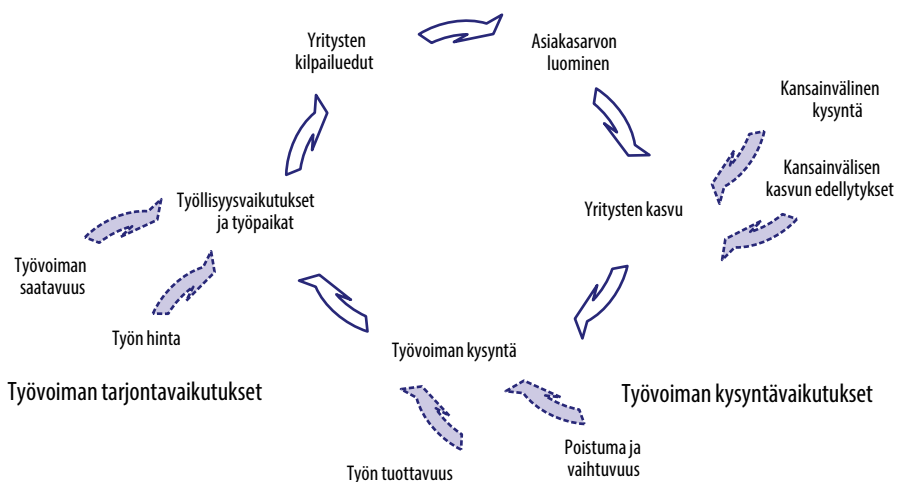
Työn tuottavuus ja arvon lisäys tehtyä työtuntia kohden luovat perusedellytykset työn ja työvoiman kysynnän synnylle. Tähän vaikuttavat monet tekijät; tärkeimpinä tuotantotoiminnan tehokkuus, tuotannon hinta, välituotteiden ja panosten hinta sekä työvoimakustannukset. Uuden työpaikan synty edellyttää myös, että osaa-vaaa ja halukasta työvoimaa on riittävästi tarjolla (tarjontatekijät) ja että työvoiman kysyntä ja tarjonta kohtaavat toisensa työmarkkinoilla (kohtaanto). Työmarkkinoilla tarjontatekijöinä ovat mm. työikäisen väestön määrä, väestön ikä- ja koulutusra-kenne ja terveydentila sekä halukkuus ja kannustimet olla työmarkkinoiden käytetävissä. Tarjontatekijät muuttuvat usein hitaasti, sen sijaan kysyntätekijät saattavat heilahdella nopeasti suhdannevaihtelujen mukaan. (Kauhanen, Maliranta, Rouvinen & Vihriälä 2016)

Työvoiman kohtaanto-ongelmilla tarkoitetaan puolestaan eroja työn kysynnän ja tarjonnan jakautumisessa sektoreittain siten, että työvoiman kysyntä ja tarjonta eivät kohtaa toisiaan. Kohtaanto-ongelmien syitä voivat olla mm. että avoimet työpaikat ja työttömät työnhakijat ovat eri alueilla, työnhakijoiden osaaminen tai henkilökohtaiset ominaisuudet eivät vastaa työnantajien vaatimuksia tai toiveita, työnvälitysjärjestelmä ei saata kysyntää ja tarjontaa riittävän hyvin yhteen. Lisäksi mm. eri

toimialojen työllisyyskehityksen eriytyminen, työn tekemisen tapojen sekä ammatirakenteen muutokset (esim. erilainen provisiopohjainen työ yleistynyt) voivat vaikuttaa työn kysynnän ja tarjonnan kohtaantoon. Vaikka työvoimasta on ylitarjontaa, on viimeaikaisten tutkimusten mukaan samanaikaisesti yli neljäsosa työvoimaa hakenneista toimipaikoista kokenut vaikeuksia löytää työvoimaa (Tuomaala 2016).

Työpaikkojen syntyminen ja olemassaolo riippuvat työvoiman kysyntä- ja tarjontatekijöistä sekä näiden kohtaannosta. Kuvassa 3 on hahmoteltu tätä työpaikkojen synnyn dynamiikkaa.

Kuva 3. Työpaikkojen synnyn dynamiikka



Suomen työmarkkinat ovat jatkuvassa muutoksessa. Työpaikkoja sekä syntyy että tuhoutuu jatkuvasti iso määrä. Jos työpaikkoja syntyy enemmän kuin niitä tuhoutuu, työpaikkojen kokonaismäärä lisääntyy ja nettotyöllisyys paranee. Työmarkkinoiden kyky sopeutua jatkuviin muutoksiin on ratkaisevan tärkeää sekä talouden että työllisyyden paranemiselle. Etlan viimeaikaisen selvityksen mukaan Työpaikkojen syntymis- ja tuhoutumisasteen pitkän aikavälin keskiarvo Suomen yrityssektorilla on noin 12 prosenttia. Eli työpaikkoja syntyy ja katoaa vuosittain noin 12 % kaikista työpaikoista. Yrityssektorin työpaikoissa on noin 1 850 000 työntekijää. Tämä tarkoittaa sitä, että yrityksissä syntyy ja kuolee vuosittain noin 222 000 työpaikkaa, mikä muuttaa jatkuvasti työpaikkarakennetta. Huomattavaa on, että tutkimusten

mukaan pieni joukko kasvavia yrityksiä luo huomattavan osan uusista työpaikoista. Uusia työpaikkoja luovat erityisesti yrityssektorin kasvuhakuiset toimipaikat ja usein toiminnan alkuvaiheessa olevat yritykset. (Kauhanen ym. 2016).

Etlan ja myös muiden tutkimusten mukaan tämän kaltainen työmarkkinoiden rakennemuutoksen dynamiikka on ollut vahvempaa toimipaikkojen sisällä kuin toimialojen välillä – ts. tehtävät ja työpaikat uusiutuvat vahvemmin yritysten sisällä kuin toimialojen välillä. Liikkeelle panevana voimana erityisesti tieto- ja viestintäteknologinen murros sekä nykypäivänä digitalisaatio on muuttanut talouden tehtävä- ja ammattirakenteita 1990-luvulta alkaen. Mm. kokonaan uusi ilmiö ovat erilaisten digitaalisten alustojen varaan rakentuvat työmarkkinat, jotka ovat usein ajasta ja paikasta riippumattomia ja perustuvat yksittäisten työsuoritteiden vaihdantaa ilman varsinaista työsuhdetta (kts. esim. Kauhanen ym. 2016).

Uusien työpaikkojen syntyminen ja vanhojen häviäminen ovat osa talouden rakenteiden uudistumista ja tuottavuuden kasvua. Työpaikkoja tuhoutuu ja uusia syntyy työhallinnon tilastojen perusteella monin verroin enemmän kuin mikä on työllisyyden nettomuutos. Nettomääräisesti työpaikkojen tuhoutuminen on viime vuosina ylittänyt uusien työpaikkojen synnyn (- 10 000 työpaikkaa). Esimerkiksi julkisessa työnvälityksessä oli vuonna 2015 avoinna kaikkiaan 492 300 työpaikkaa ja TEM:n tekemän arvioinnin perusteella näistä uusia työpaikkoja oli reilut 200 000 (Maunu & Räisänen 2016).

On tärkeää ymmärtää, että iso osa työpaikoista ei synny kysynnän kasvun kautta ”uusina” työpaikkoina, vaan työvoiman poistuman ja vaihtuvuuden kautta. TEM:n arvioiden (mm. Maunu & Räisänen 2016) mukaan kaikista julkiseen työnvälitykseen vuonna 2015 avoimiksi ilmoitetuista avoimista työpaikoista noin reilut 40 % oli uusia työpaikkoja. Loput avoimista työpaikoista syntyivät työvoiman vaihtuvuuden ja poistuman kautta. Päätoimialoittain tarkasteltuna suhteellisesti eniten kokonaan uusia työpaikkoja julkisessa työnvälityksessä oli vuonna 2015 avoinna informaatio- ja viestintäalalla, rakennusalalla, kiinteistöalalla, sähköalalla, kaivostoiminnassa sekä ammatillisessa, tieteellisessä ja teknisessä toiminnassa.

Työmarkkinoiden hallitseva piirre on ollut jatkuva muutos. Teknologinen murros ja globalisaatio ovat muuttaneet yritys- ja toimialarakenteita ja johtaneet työpaikkojen rakenteen muutoksiin sekä laajemmin työmarkkinoiden dynamiikan nopeutu-

miseen ja mosaiikkimaistumiseen. Tapahtunut kehitys näkyy eri tutkimusten perusteella työmarkkinoilla mm. siten, että työvoiman tarpeet ovat monipuolistuneet, työn teon kuva ja ammatit ovat laaja-alaistuneet, työvoiman tarpeiden muutokset ja syklit ovat nopeutuneet, työvoiman käytön joustavuusvaatimus on lisääntynyt sekä osaamis- ja työvoiman tarpeiden ennakointi vaikeutunut. Osin näistä syistä johtuen mm. määräaikaisesti ja osa-aikaisesti tehdyn työn osuus työmarkkinoilla tehtävästä työstä on lisääntynyt, samoin yrittäjyyden ja palkkatyön välimaastossa tapahtuneen työn osuus ja muut itsensä työllistämisen ja oman osaamisen tai työpanoksen myynnin muodot ovat lisääntyneet. Myös vuokratyön käytön osuus on kasvanut, mikä heijastaa yritysten tarvetta joustaa työvoiman käytössä erityisesti epävarmassa tai nopeasti muuttuvassa kysyntätilanteessa. Sisällöllisesti työn uudelleenmuotoilua ohjaa pyrkimys työtehtävien laajentamiseen ja monipuolistamiseen.

Työtä myös tehdään yksilöllisemmin tavoin sekä entistä hajautetummin erilaisissa paikoissa, erilaisina aikoina ja erilaisissa verkostoissa vaihtelevin kokoonpanoin. Muutosvoimien vaikutukset työn kysyntään sekä kysynnän ja tarjonnan kohtaan toon ovat merkittävät. Etenkin kun tutkimustulokset osoittavat, että muutosten vaikutukset näkyvät vahvemmin työtehtävittäin, kuin toimialoittain tai koulutusta-soittain (Valtakari ym. 2014). Yritysten kasvun ja uuden työn ajurina on Suomessa perinteisesti pidetty teknologiaa ja prosesseja. Edellä kuvatut muutokset ovat vahvistaneet kehitystä, jossa työvoima ja sen saatavuus ovat yrityksen keskeisiä kilpailutekijöitä. Ihmiset ja osaaminen ovat entistä korostuneemmin kasvun ja uusien työpaikkojen synnyttimessä.

Työllisyys ja työttömyys ovat pidemmällä ajanjaksolla riippuvaisia ennen kaikkea työmarkkinoiden toimivuudesta. Tasapainotyöttömyys eroaa maiden välillä mm. erilaisten institutionaalisten rakenteiden takia, mutta sen arvioidaan olevan kehittyneissä talouksissa noin 3–6 %.

3 Kasvumahdollisuudet

Seuraavassa on käyty läpi biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuuksia. Esiin on nostettu sellaiset keskeiset kasvualueet, joilla kansainvälisen markkinan kysyntä ja Suomessa toimivien yritysten vahvuudet sekä kansainvälistymisen edellytykset antavat mahdollisuudet synnyttää uutta liiketoimintaa ja työpaikkoja ja joista biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvu todennäköisesti syntyy. Kasvumahdollisuudet perustuvat selvityksen data-aineiston, kyselyn, haastatteluiden, esimerkkien ja toimialakohtaisten katsauksien sekä näiden ja muiden käytössä olleiden viimeaikaisten ja käynnissä olevien selvitysten pohjalta muodostettuun asiantuntijanäkemykseen. Liitteessä 4 on käyty yksityiskohtaisemmin läpi biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kannalta keskeisiin toimialoihin liittyvää kehitystä. Vaikka kasvumahdollisuuksia on jäsennetty biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osalta erikseen, on tämä jaottelu osin keinotekoinen ja samat kasvumahdollisuudet palvelevat sekä biotaloutta, cleantechiä että kiertotaloutta.

Markkinoiden globaali koko ei niinkään rajoita suomalaisyritysten kansainvälistä kasvua, jos oikeat sovelluskohteet ja asiakkaat löytyvät³. Kasvumahdollisuudet ovat investointien ja kulutuksen kautta kuitenkin vahvasti riippuvaisia maailmantalouden tilanteesta ja talouden kehityksestä. Suomen Pankin maaliskuussa 2017 julkistamassa ennusteessa maailmantalouden kasvun arvioidaan voimistuvan vuoden 2016 tilanteeseen verrattuna ja jatkuvan runsaan 3 prosentin vauhtia vuosina

3 Toki ratkaisujen tuominen vielä kehittymässä oleville markkinoille (esim. liikunnan uudet ratkaisut ja biopohjaiset materiaalit) voi olla työlästä. Sen sijaan kriittistä on ratkaisujen houkuttelevuus asiakkaalle (esim. verrattuna vaihtoehtojen hintaan) ja pääsy asiakkaan arvoverkkoihin (esim. jakelukanavat ja sopivuus asiakkaan muuhun toimintaan). Kustannus- ja hintakilpailukyvyyn lisäksi keskeistä on palveluliiketoiminnan ja innovaatiotoiminnan muuttaminen asiakasarvoksi. Sama haaste on yrityksillä alasta riippumatta. Katso esim. TEM 2017b.

2017–2019 (Suomen Pankki 2017). Kasvun fokus ja intensiteetti vaihtelevat myös maantieteellisesti.

3.1 Biotalous kasvun lähteenä

Biotalous kasvua tukevia globaaleja trendejä ovat luonnonvarojen kasvava kysyntä väestönkasvun ja korkeamman elintason seurauksena⁴. Raaka-aineiden saatavuudesta ja käytön tehokkuudesta on muodostumassa uusi kilpailuetu, johon kestäväällä biotaloudella voidaan vastata. Kuluttajien käyttäytymisen muutos ja kuluttajatrendit voivat ohjata markkinoita ympäristöä vähemmän kuormittaviin tuotteisiin ja kulutukseen ja luoda kysyntää myös biotalouden ratkaisuille kuten hyvinvointia tukeville palveluille ja tuotteille, joiden kestävyys voidaan selkeästi ja luotettavasti viestiä. Keskeisenä biotalouden ajurina on sekä Euroopassa että kansainvälisesti toiminut regulaatio ja lainsäädäntö, jotka ovat olleet merkittävässä osassa esimerkiksi biopolttoaineiden markkinoiden luomisessa. (Biotalous 2014)

Biotalous globaaleista kasvuoletuksista huolimatta biotalouteen liittyvien työpaikkojen kokonaismäärän arvioidaan Euroopassa vähenevän vuotta 2030 kohti verrattuna vuoden 2013 tasoon⁵. Merkittävin työllistäjä Euroopassa biotaloudessa on maatalous, jonka työllistävyyden arvioidaan pysyvän melko vakaana. Sektorit, joilla työpaikkojen oletetaan kuitenkin kasvavan, ovat bioenergia, biomassan tuotanto ja biokemikaalit. Syitä työpaikkojen kokonaismäärän vähenemiseen ovat oletettu työn tehokkuuden parantuminen sekä makrotalouden hitaampi kasvu Euroopassa verrattuna Euroopan ulkopuolisiin markkina-alueisiin. (Philippidis, M'barek & Ferrari 2015)

Suomen edellytyksiä biotalouden mahdollisuuksien hyödyntämiseen pidetään kansallisesti hyvinä. Biotalous ja puhtaat ratkaisut ovat kokonaisuutena myös yksi

4 YK on arvioinut, että vuonna 2030 maailmassa tarvitaan 50 prosenttia enemmän ruokaa, 45 prosenttia enemmän energiaa ja 30 prosenttia enemmän vettä verrattuna vuoteen 2012. (Yhdistyneet kansakunnat 2017) Katso myös Stockholm Resilience Center 2017 ja World Resources Institute 2013.

5 Vuonna 2013 biotalouden sektorit työllistävät Euroopassa yhteensä noin 17,7 miljoonaa henkilöä ja arvio vuodelle 2030 on noin 13,6 miljoonaa henkilöä (Philippidis, M'barek & Ferrari 2015).

Suomen hallituksen strategisista painopistealueista (Valtioneuvosto 2017) ja tavoitteena on lähes kaksinkertaistaa biotalouden liikevaihto nykyisestä 60 miljardista eurosta 100 miljardiin euroon vuoteen 2025 mennessä (Biotalous 2014). Merkittävimmän ja taloudellisessa mielessä kestävä biotalouden kasvun nähdään syntyvän markkinalähtöisestä biotalouden tuotteiden ja palveluiden kysynnän kasvusta, mutta markkinaa on ohjattu paljon myös regulaatiolla ja lainsäädännöllä. Biotalo-uteen ja biomassojen käytön hyväksyttävyyteen liittyviä kestävyyskysymyksiä ovat erityisesti maankäyttö ja hiilen varastointi. Kestävyyskysymykset korostuvat biomassan käytön kasvaessa globaalisti. Metsien osalta käydään eri yhteyksissä keskustelua niiden roolista hiilivarastoina⁶ sekä merkityksestä laajemmin ekosysteemipalveluiden tarjoajana (Annala 2017).

Raaka-aineintensiivisessä biotaloudessa biomassan tuotanto ja korjuu sekä monissa tapauksissa myös jalostaminen on toimintana melko paikallista tai alueellista, tosin aina näin ei ole ja esimerkkejä on myös hyvin kansainvälisistä arvoketuista ja ekosysteemeistä. Alemman jalostusarvon hankalasti kuljetettavat tuotteet, kuten hake lämmöntuotannon polttoaineena, ovat usein paikallisessa käytössä. Korkeamman jalostusarvon tuotteet soveltuvat usein kustannusrakenteeltaan paremmin myös vientiin. Suomen merkittävimpien vientituotteiden kärjestä löytyvätkin biotalouden tuotteista paperi ja kartonki, selluloosa sekä sahatavara (ja myös dieselpolttoaineet, mitkä ovat osin biopohjaisia) (Metsäteollisuus 2017). Merkittävää on myös biomassojen prosessointiin ja bioenergian tuotantoon liittyvän teknologian ja asiantuntija-palvelujen vienti.

Kuvassa 4 ja taulukossa 1 on nostettu esiin biotalouden keskeisiä kasvualueita ja kansainvälisiä kasvunäkymiä sekä näihin kasvualueisiin liittyviä kasvumahdollisuuksia suomalaisyrityksille. Kasvumahdollisuuksilla on vahvaa rajapintaa cleantechiin ja kiertotalouteen, ja biotalouteen liittyviä teknologioita onkin käsitelty osana cleantechin kasvumahdollisuuksia. Digitalisaation hyödyntäminen on osa jokaista kasvumahdollisuutta, vaikka se onkin otettu sen painoarvon takia myös omaksi kohdaksi.

6 Euroopan komissio on ottanut kantaa biomassan kestävyyskriteeristöllä ja kestävyyskysymyksiä käsittelevät myös direktiivit Fuel Quality Directive ja Renewable Energy Directive (Euroopan komissio 2017). Myös Pariisin ilmastopöytäkirjan implementointi tulee vaikuttamaan biomassoihin liittyviin maankäyttö- ja hiilivarastokysymyksiin.

Kuva 4. Biotalouden keskeiset kasvumahdollisuudet

Sellun valmistus, pakkausmateriaalit, rakentamisen tuotteet, tekstiilikuidut, jätöpohjaiset virrat, biopohjaiset rakenteet	Uusiutuvat materiaalit ja tuotteet	Ravinnekierrot	Ravinteiden talteenotto ja kierrätys, orgaanisen jätteen käsittely, ravinteiden käytön optimointi
Biopohjaiset peruskemikaalit, biomuovit, biopohjaisten raaka-ainesten ominaisuuksia hyödyntävät kemikaalit, teollisen bioteknologian sovellukset	Kemikaalit	Luontomatkailu	Majoitus-, ravintola- ja kuljetuspalvelut, ohjelmapalvelut, terveys- ja hyvinvointipalvelut
Liikenteen biopolttoaineet, biokaasu, polttoaineet sähkön ja lämmön tuotantoon	Polttoaineet	Metsätalouden ja luonnonhoidon palvelut	Luonnonvaratiedon hyödyntäminen, metsätalouden teknologiat ja järjestelmät, luonnon ekosysteemihyötyjen hoito ja hallinta
Kasvispohjaiset proteiinilähteet, rehuteollisuuden raaka-aineet, ruoantuotannon uudet konseptit	Uudet proteiinilähteet ja kasvipäriset elintarvikkeet	Biotalouden mahdollistavat teknologiat ja palvelut	Biomassojen prosessointi, prosessien ja järjestelmien optimointi, biotaloutta tukevat teolliset palvelut

Biotalouden keskeiset kasvumahdollisuudet

Biotalouden kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Uusiutuvat materiaalit ja tuotteet</p> <p>Mitä aloja koskee: elintarviketeollisuus, massa- ja paperiteollisuus, kemianteollisuus, maatalous, uusiutuva energia</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Metsä Fibre, Stora Enso, UPM, Paptic, Spinova, Finnulp</p>	<p>Uusiutumattomille materiaaleille, erityisesti öljylle ja mineraaleille, etsitään vaihtoehtoja eri käyttökohteissa. Tämä voi suosia uusiutuvia biopohjaisia raaka-aineita ja tuotteita. Lisäksi näillä voi olla arvokkaita kilpailuetua tuovia ominaisuuksia. Uusiutumattomien vaihtoehtojen alhainen hinta ja biopohjaisten raaka-ainesten käytön hyväksyttävyyden on kuitenkin heikentänyt biopohjaisten tuotteiden kilpailuasemaa, myös potentiaaliset hyödyntäjät ovat puuttuneet.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sellun valmistus (vaikuttaa puun käytön kautta vahvasti myös metsätalouteen), sellun kysynnän arvioitu kasvavan lähitulevaisuudessa hieman alle 3 % vuodessa (Schaefer 2016) • pakkausmateriaalit (kartonki ja uudet pakkausmateriaalit ja -ratkaisut sekä biomuovit) (smart packaging -markkina arvion mukaan USD180 mrd vuonna 2050) (Frost & Sullivan 2015) • rakentamisen tuotteet (kaikeen rakentamiseen, sekä uudis- että korjausrakentamiseen, esim. rakennustuotteet, pienpuutalot ja puurakentamisen komponentit) (green building materials –markkina arvion mukaan USD 520 mrd vuonna 2050) (Frost & Sullivan 2015) • tekstiilikuidut (puupohjaiset tekstiilikuidut). Ns. non-woven kuitujen, joihin myös puusellupohjaiset kuidut kuuluvat, kokonaismarkkinan arvioidaan olevan USD 47,7 mrd vuonna 2020 (vrt. USD 32,7 mrd vuonna 2015) (Markets and Markets 2016) • jätöpohjaiset virrat (jätöpohjaisten virtojen hyödyntäminen ja tuotteistaminen ja muut uudet biomassan lähteet) • biopohjaiset rakenteet (kevyet biopohjaiset rakenteet ja tuotteet sekä esim. kuitupohjaiset komposiitit, mikro- ja nanoselluun pohjautuvat tuotesovellukset)

Biotalouden kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Kemikaalit</p> <p>Mitä aloja koskee: kemianteollisuus, massa- ja paperiteollisuus, muu koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: CP Kelco, Forchem, Metgen, Arizona Chemicals, Boreal Bioref, Kemira</p>	<p>Samat ajurit kuin uusiutuvilla materiaaleilla ja tuotteilla. Esimerkiksi biopohjaisten kemikaalien tuotantokapasiteetin ennustetaan globaalisti 1,5-kertaistuvan vuoden 2014 tasosta (4,2 milj. tonnia) vuoteen 2021 mennessä (arvio 6,1 milj. tonnia) ja uusiutuvien kemikaalien globaalin myynnin kasvavan 11 %:in koko kemikaalien myynnistä vuoteen 2020 mennessä* (OECD 2014, European Bioplastics 2017, VTT 2017). Kemianteollisuuden (2017c) arvion mukaan Suomessa toimivista kemianteollisuuden yrityksistä runsas kolmannes käyttää jo nykyisin bioperäisiä raaka-aineita ja niiden käyttö on kasvussa.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metsäteollisuuden sivuvirroista jalostettavat kemikaalit (sellutuotannon sivuvirroista jalostettavat mäntyöljypohjaiset kemikaalit ja tärpähti, ksylitolit, karboksimeetyylisululoosa). Esimerkiksi oleokemikaalien, joihin kuuluu myös mäntyöljypohjaiset kemikaalit, markkinan ennustetaan kasvavan usd 26 miljardiin vuoteen 2019 mennessä, yli 4 % vuosittaisella kasvuvauhdilla (Markets and markets 2015a) • biomuovit (erityisesti ns. drop-in-biopolymeerit, biomuovien globaali kasvuvauhti tuoteryhmästä riippuen 20-60 % vuodessa), markkinan arvioidaan olevan USD 3,4 mrd vuonna 2020 (vrt. 2015 USD 2,0 mrd) (Markets and Markets 2015b) • biopohjaisten raaka-aineiden ominaisuuksia hyödyntävät kemikaalit (korkean jalostusarvon kemikaalit eri käyttökohteisiin, kts. myös uudet materiaalit ja tuotteet) • teollisen bioteknologian sovellukset
<p>Polttoaineet</p> <p>Mitä aloja koskee: massa- ja paperiteollisuus, uusiutuva energia, maatalous, muu koneiden ja laitteiden valmistus</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Fortum, Gasum, Kaidi, Neste, St1, UPM</p>	<p>Kansainvälinen energiajärjestö IEA arvioi globaalin energian kysynnän kasvavan 30 % vuoteen 2040 mennessä (IEA 2016b) ja nopeimman kasvun syntyvät uusiutuvan energian tuotannossa. Vaikka aurinko- ja tuulivoiman kehitys on ollut viime vuosina vahvaa, on polttaminen edelleen yksi keskeisistä energiantuotannon teknologioista ja uusiutuvilla biopohjaisilla polttoaineilla on mahdollisuus korvata fossiilisia polttoaineita. Ala on poikkeuksellisen riippuvainen kansainvälisistä ja kansallisista politiikkatoimista. Suomalaisyrityksillä on mm. vahvaa biomass- ja monipolttoaineteknologioihin, energiajärjestelmien hallintaan ja osatoimituksiin sekä liikennepolttoaineisiin liittyvää osaamista.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liikenteen biopolttoaineet (sekä tieliikenteeseen että erityisesti uusiin käyttökohteisiin, esim. lentoliikenteeseen) (biopolttoainemarkkina arvion mukaan \$760 mrd vuonna 2050) (Frost & Sullivan 2015) • biokaasu (kuitenkin ensisijaisesti kotimarkkinoilla, biokaasun sertifikaattikauppa voisi mahdollisesti laajentaa kaupankäyntiä). Kotimaan biokaasun teknistaloudellisen tuotantopotentiaaliin (9,2 TWh/a) perustuva arvio liikennekäyttöön ohjautuvan biokaasun markkinasta on noin EUR 0,8 mrd (Rintamäki 2013) • biopolttoaineet sähkön ja lämmön tuotantoon (kuitenkin ensisijaisesti kotimarkkinoilla, kasvuodotukset kohdistuvat myös muihin puhtaan energian muotoihin, kts. myös cleantechin kasvumahdollisuudet)

<p>Biotalouden kasvualueet</p>	<p>Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille</p>
<p>Uudet proteiinilähteet ja kasvisperäiset elintarvikkeet</p> <p>Mitä aloja koskee: elintarviketeollisuus, maatalous, muu koneiden ja laitteiden valmistus, vesi, kierrätys ja jätteet</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Gold&Green Foods, Fazer (Yosa), Kaslink, Nordic Insect Economy, Pikku Puutarha ROBBES, Raisio, Verso Food</p>	<p>Vaihtoehtoisten proteiinilähteiden kansainvälisten markkinoiden arvioidaan kasvavan voimakkaasti (Lux Research 2015, Ellen MacArthur Foundation 2017). Soijapohjaisten tuotteiden rinnalla lisääntyvät muut kasvispohjaiset proteiinilähteet kuten hyönteiset, levät, kaura ja siemenkasvit. Ruoantuotannon uusiin konsepteihin liittyvän investointipotentiaalin arvioidaan olevan Euroopassa noin 45 miljardia euroa vuoteen 2025 mennessä, ja nopeimman kasvun olevan Aasiassa (Ellen MacArthur Foundation 2017). Suomessa vientitodotuksia kohdistuu erityisesti uusiin proteiinilähteisiin ja kasvisperäisiin elintarvikkeisiin sekä uusiin ruoantuotannon konsepteihin.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasvipohjaiset proteiinilähteet. Kasvipohjaisten proteiinin globaalin markkinan ennustetaan kasvavan USD 14 miljardiin vuoteen 2022 mennessä (vrt. USD 8,3 mrd vuonna 2016), ja vuosittainen kasvu on noin 5,9 % vuosina 2017-2022 (Mordor Intelligence 2017). • rehuteollisuuden raaka-aineet • ruoantuotannon uudet konseptit (esimerkiksi vertikaaliviljely ja kaupunkiympäristössä tapahtuva kasviuoneviljely, katso myös kestävän ruokajärjestelmän kuvaus kiertotalouden kasvumahdollisuuksia kuvaavasta osiosta). Esimerkiksi vertikaaliviljelyn oletetaan kasvavan vuosittain 24,8 % vuosien 2016 ja 2022 välillä, ja markkinan oletetaan olevan noin USD 5,80 mrd vuoteen 2022 mennessä (Markets and markets 2017).
<p>Ravinnekierrot</p>	<p>Katso kiertotalous kasvun lähteenä.</p>
<p>Luontomatkailu</p> <p>Mitä aloja koskee: luontomatkailu, metsätalous</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Feel the Nature, Hullu Poro, IHA Lines, J.M. Eskelisen Lapin Linjat, Lapland Safaris Group</p>	<p>Matkailu kasvaa globaalisti monia muita toimialoja nopeammin. Matkailun Pohjois-Eurooppaan arvioidaan kasvavan lähivuosina noin kahden prosentin vuosivauhtia, ja luontomatkailun ja aktiivisen lomailun selvästi nopeammin (MMM 2015, ATTA 2013, MEK 2014, UNWTO 2016). Vaikka matkailu on suhdanneherkkää, sen pitkän tähtäimen kasvunäkymiä Suomessa pidetään hyvinä (MMM 2016), ja matkailun kansainvälisiltä markkinoilta odotetaan noin 5 %:n ja kotimaasta noin 2 %:n vuosikasvua** (TEM 2015b).</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • majoitus-, ravintola- ja kuljetuspalvelut (muodostavat merkittävän osan luontomatkailun kokonaisuudesta) • ohjelmalvelut (luontomatkailuun liittyvät ohjelmalvelut, aktiiviset lomat ja kokonaispalveluiden tarjoaminen sekä palvelutarjonnan laajentaminen sesonkeihin keskittyvästä ympärivuotiseksi) • terveys- ja hyvinvointipalvelut (luontoon perustuvien terveys- ja hyvinvointipalveluihin hyödyntäminen matkailutuotteissa, liiketoiminnallinen hyödyntäminen vasta kehitysmässä)

Biotalouskasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Metsätalouden ja luonnonhoidon palvelut</p> <p>Mitä aloja koskee: metsätalous, massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus, muu koneiden ja laitteiden valmistus, luontomatkailu, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Arbonaut, Forest Saimaa, Koskitukki, Metsäkonepalvelu, Metsä Prime, Otso Metsäpalvelut, Ponsse, Westas Group</p>	<p>Metsätalouden ja luonnonhoidon palveluihin liittyvän liiketoiminnan kasvun mahdollistajana ovat puun käyttöä lisäävät investoinnit ja luonnon ekosysteemipalveluiden turvaamiseen liittyvä tarve. Liiketoiminta on kuitenkin pitkälti kotimaista ja arvonluonnin tavat ekosysteemipalveluiden hoidossa vielä kehittymässä. Puunkäytön määrän kasvu lisää metsätalouden ja puunhankinnan palvelujen tarvetta, vaikka puunkorjuu samalla tehostuikin esim. automaation seurauksena (Strandström & Poikela 2016).</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • luonnonvaratiedon hyödyntäminen (esimerkiksi digitalisaation työkalut luonnonvaratiedon palvelualustojen kehittämisessä, paikkatiedon hyödyntäminen luonnonvarojen hoidossa ja käytössä, metsäinventointien tietovarantojen hyödyntäminen) • metsätalouden teknologiat ja järjestelmät (ml. puunhankinnan teknologiat) • luonnon ekosysteemihöyryjen hoito ja hallinta
<p>Biotalouskasvun mahdollistavat teknologiat ja palvelut</p> <p>Mitä aloja koskee: elintarviketeollisuus, massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus, kemianteollisuus, uusiutuva energia, rakentaminen, muu koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Arbonaut, BMH Technology, KPA Unicon, Ponsse, Saalasti, Tieto, Timber Vision, Wärtsilä</p>	<p>Biopohjaisten tuotteiden ja raaka-aineiden prosessoinnin ja jalostamisen teknologioiden kysyntä on vahvasti kytköksissä näiden hyödyntämiseen liittyviin investointeihin ja kansainvälisen markkinan kehitykseen. Biotalouskasvun mahdollistavissa teknologioissa ja palveluissa digitalisaatio tarjoaa uusia mahdollisuuksia esimerkiksi älykkääseen biomassavirtojen hallintaan ja aineettomien ekosysteemipalvelujen hyödyntämiseen (Ala-Ilomäki ym. 2017). Digitalisaatiota hyödyntävät liiketoiminnan ja arvonluonnin tavat ovat vasta muotoutumassa sekä kansainvälisesti että Suomessa. Suomessa esimerkkejä digitalisaation hyödyntämisestä löytyy esim. puunhankinnan arvoketjusta (mm. metsäkoneet, hankintaketjun jäljitettävyyden, metsäkauppojen digitaalinen alusta) ja energijärjestelmien sekä sellu- ja paperiteollisuuden tuotannon optimoinnista.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • biomassojen prosessointi (biomassojen prosessoinnin teknologiat ja järjestelmät, esimerkiksi materiaaleiksi, kemikaaleiksi, energiaksi ja lopputuotteiksi) • prosessien ja järjestelmien optimointi (digitaalisten työkalujen, kuten analytiikan ja tekoälyn, hyödyntämiseen perustuva prosessien, tuotannon, kulutuksen ja järjestelmien optimointi, esimerkiksi ratkaisut huonolaatuisen jäteperäisen raaka-aineen älykkääseen hyödyntämiseen) • biotaloutta tukevat teolliset palvelut (esimerkiksi resurssien jakamisen alustat, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut sekä huolto-, kunnossapito- ja operointi)

* Uusiutuviin kemikaalien osuus kemikaalien myynnistä 9 % vuonna 2012.

** Matkailun Pohjois-Eurooppaan arvioidaan kasvavan keskimäärin 2,2 %:n vuosivauhtia vuosina 2010–2020 ja 1,4 %:n vuosivauhtia vuosina 2020–2030, ja luontomatkailun selvästi nopeammin kuin matkailun keskimäärin (MMM 2015).

3.2 Cleantech kasvun lähteenä

Cleantech-markkinaa ajaa tarve löytää ratkaisuja globaaleihin, alueellisiin ja paikallisiin ympäristöhaasteisiin kuten ympäristön pilaantumiseen, ilmastonmuutokseen, puhtaan veden saatavuuteen ja resurssien riittävyyteen⁷. Maailmanlaajuisesti cleantechin markkinat ovat kasvaneet useita muita aloja nopeammin, ja kasvun on enustettu olevan merkittävää myös jatkossa (Antikainen ym. 2016). Frost & Sullivanin cleantech-markkinaselvityksen mukaan globaaleja cleantechin kasvualueita ovat uusiutuvan energian ratkaisut, älykäs vesi, kierrätysteknologiat, energiatehokkuus sekä älykkäät sähköverkot, joiden kaikkien alueiden globaalin liikevaihdon arvioidaan vähintään kaksinkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä vuoden 2014 tasoon verrattuna (Annala 2015).

Digitalisaation työkalujen, kuten big datan, analytiikan, esineiden internetin (IoT), blockchainin, robotiikan ja virtuaalisen sekä lisätyn todellisuuden, kehittyminen mahdollistavat uudenlaiset ratkaisut energian ja luonnonvarojen tuotannon ja käytön ohjaamiseen ja optimointiin (esimerkiksi käyttö, huolto ja kunnossapito sekä muu palvelutoiminta ja laitevalmistajien tuotekehityksen tehostaminen). Samalla esimerkiksi sensorit ja niihin liittyvä analytiikka on tullut halvemmaksi, mikroprosessorien laskentateho on kasvanut ja niiden hinnat alentuneet sekä internetin ja matkaviestinverkkojen tietojenvälityskapasiteetti ja -nopeus kasvanut. Esimerkiksi teollisen internetin palveluliiketoiminta voi Valtioneuvoston teettämän selvityksen arvion mukaan tuoda Suomeen 28 miljardin euron lisäyksen teknologiateollisuuden liikevaihtoon ja luoda 16 000 uutta työpaikkaa vuoteen 2019 mennessä (Ailisto ym. 2015).

Julkisilla toimijoilla on vahva rooli cleantechin markkinoiden luojana lainsäädännön ja taloudellisten ohjauskeinojen kautta. Yksittäiset maat voivat esimerkiksi tavoitella fossiilivapaata taloutta (esim. Tanskan State of Green⁸) tai tukea puhtaan energian tuotantoa esimerkiksi rajoittamalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Esimerkiksi Norjan hallitus aikoo kieltää rakennusten lämmittämisen fossiilisella öljyllä vuoden

7 YK on arvioinut, että vuonna 2030 maailmassa tarvitaan 50 prosenttia enemmän ruokaa, 45 prosenttia enemmän energiaa ja 30 prosenttia enemmän vettä verrattuna vuoteen 2012. (Yhdistyneet kansakunnat 2017) Katso myös Stockholmin Resilience Center 2017.

8 State of Green, 2017

2020 jälkeen (Kokkonen 2017). Useat kaupungit tai kaupunkiseudut hakevat cleantech-ratkaisuista kilpailuetua ja houkuttelevat alan yrityksiä. Esimerkiksi Vancouver on systemaattisesti panostanut cleantechiin ja saavuttanut merkittäviä hyötyjä (Lampikoski, Vanhanen, Jonsson & Keronen 2017). Myös kuluttajien merkitys cleantech-ratkaisujen hyödyntäjinä (mm. aurinkoenergian tuottajina sekä sähkö- ja bio-kaasuautojen käyttäjinä) sekä jakamistalouden edistäjinä (mm. autojen jakaminen) on merkittävässä asemassa cleantech-markkinoiden kehittämisessä. Yhteenvetona voidaankin todeta, että cleantech-markkinat kehittyvät monella eri tasolla.

Suomi nähdään kansainvälisessä vertailussa vahvana cleantech-ratkaisujen tuottajana. Esimerkiksi Global Cleantech Innovation Index on asettanut Suomen vuoden 2017 arvioinnissaan toiselle sijalle 40 maan joukosta. Suomen vahva asema perustuu erityisesti merkittävään innovaatioiden ja cleantech-alan tukemiseen mm. regulaation ja rahoituksen keinoin sekä myös näyttöön cleantech-ratkaisujen tuottamisesta, kuten alan yritysten lukumäärään ja niiden liikevaihtoon. (Sworder 2017)

Suomalaisilta yrityksiltä löytyy kansainvälisesti mielenkiintoisia cleantech-ratkaisuja ja muun muassa puhtaan energian tuotannosta, energiatehokkuudesta, veden ja jätteiden käsittelystä, mittaus- ja analytiikkaratkaisuksista sekä suunnittelu- ja asiantuntijapalveluista. Etlan vuonna 2015 julkaisema selvitys (Kotiranta, Tahvanainen, Adriaens & Ritola 2015) totesi, että suomalaisen cleantechin kivijalka on valmistavassa teollisuudessa ja että kuluttajille suunnattuja innovaatioita on vähän. Selvitys nosti myös esiin, että pienten ja keskisuurten cleantech-yritysten taloudellinen tilanne on usein liiketoiminnan kehittämistä ja kasvua rajoittava.

Cleantech-markkinoiden koko ei niinkään aseta rajoitteita suomalaisyritysten cleantech-ratkaisujen viennille, kuin ratkaisujen kilpailukyky ja houkuttelevuus asiakkaalle. Kustannus- ja hintakilpailukyvyyn lisäksi monelle yritykselle kriittistä on palveluliiketoiminnan ja innovaatiotoiminnan muuttaminen asiakasarvoksi⁹.

Kuvassa 5 ja taulukossa 2 on nostettu esiin cleantechin keskeisiä kasvualueita ja kansainvälisiä kasvunäkymiä sekä näihin kasvualueisiin liittyviä kasvumahdollisuuksia suomalaisyrityksille. Tämä selvityksen liitteestä 4, jossa on arvioitu kasvun mah-

9 Sama haaste on yrityksillä alasta riippumatta. Katso esim. TEM 2017b.

dollisuuksia toimialoittain, löytyy lisää taustaa taulukossa esiin nostetuista mahdollisista kasvualueista ja -näkymistä. Myös älykäs liikenne ja liikkumisen uudet ratkaisut sekä kestävä ruokajärjestelmä on identifioitu tässä selvityksessä cleantechin kasvumahdollisuuksiksi, mutta ne on kuvattu yksityiskohtaisemmin kiertotalouden kasvumahdollisuuksissa.

Kuva 5. Cleantechin keskeiset kasvumahdollisuudet

Energiajärjestelmät, teknologia- ja komponenttitoimitukset, energian tuotannon ja käytön palvelut	Puhdas energia	Puhdas vesi ja veden käytön tehokkuus	Teollisuuden veden käytön tehostaminen, veden käyttöön liittyvä analytiikka, uudet ratkaisut puhtaan veden valmistamiseen
Energiatehokkuuden palvelut, prosessitehokkuuden energiatehokkuus, energiatehokkaan asumisen ratkaisut	Energiatehokkuus	Materiaali- ja ravinnekiertojen teknologiat ja järjestelmät	Kierrätyksen teknologiat, digitalisaation hyödyntäminen, palvelut ja uudet liiketoimintamallit
Biopohjaiset ja biohajoavat tuotteet, kierrätetyt materiaalit, kevyemmät materiaaliratkaisut ja rakenteet	Puhtaat materiaaliratkaisut	Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut	Monipuolisesti muihin kasvumahdollisuuksiin liittyen
Talotekniikka ja -palvelut, muunneltavat ja resurssitehokkaat asumisen ratkaisut, rakennustuotteet ja materiaaliratkaisut	Asumisen ja rakentamisen cleantech		

Taulukko 1. Cleantechin keskeiset kasvumahdollisuudet

Cleantechin kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Puhdas energia</p> <p>Mitä toimialoja koskee: uusiutuva energia, sähkö-laitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: AW-Energy, BioGTS, Envor Protech, Finnwind, Gasum, KPA Unicon, Metso, Moventas, Naps Solar Systems, Neste, Nocart, Oilon, Saco-Solar, St1, UPM, Valmet, Valoe, Watrec, Wärtsilä</p>	<p>Kansainvälinen energiajärjestö IEA arvioi globaalin energian kysynnän kasvavan 30 % vuoteen 2040 mennessä (IEA 2016b) ja nopeimman kasvun syntyvät uusiutuvan energian tuotannossa. Vaikka aurinko- ja tuulivoiman kehitys on ollut viime vuosina vahvaa, on polttaminen edelleen yksi keskeisistä energiantuotannon teknologioista ja uusiutuvilla biopohjaisilla polttoaineilla on mahdollisuus korvata fossiilisia polttoaineita. Ala on poikkeuksellisen riippuvainen kansainvälisistä ja kansallisista politiikkatoimista. Suomalaisyrityksillä on mm. vahvaa biomass- ja monipolttoaineteknologioihin, energiajärjestelmien hallintaan ja osatoimituksiin sekä liikennepolttoaineisiin liittyvää osaamista.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> energiajärjestelmät (energiajärjestelmien optimointi, energian varastointi ja energiajärjestelmien kehittäminen esim. kysynnän jousto, virtuaalivoimalat ja blockchainin hyödyntäminen, pienen mittakaavan ja kuluttajakohtaiset energiaratkaisut esim. maatalouteen, huoltovapaiden puhtaan energian ratkaisujen toteutus ja investointien rahoitus). Esimerkiksi smart grid-markkinan ennustetaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä USD 150 miljardiin ja vuoteen 2050 mennessä USD 400 miljardiin (vrt. 2014 markkinakoko USD 79 mrd) (Frost & Sullivan 2015). Lisäksi nk. "prosumer"-markkinan* arvioidaan kasvavan USD 72 miljardiin vuoteen 2030 mennessä ja USD 120 miljardiin vuoteen 2050 mennessä (Frost & Sullivan 2015). teknologia- ja komponenttitoimitukset (hybridi-, monipolttoaine- ja off grid -järjestelmät ja komponenttitoimitukset eri mittaluokan ratkaisuihin, aurinko-, tuuli- ja aaltovoiman järjestelmä- ja komponenttitoimitukset) energian tuotannon ja käytön palvelut (asennus-, huolto- ja kunnossapitopalvelut erilaisiin energiajärjestelmiin esim. offshore-tuulivoimaan sekä kuluttajarajapinnalle). Esimerkiksi globaalin tuulivoimaloihin liittyvän operointi- ja kunnossapitomarkkinan arvioidaan kasvavan USD 27 miljardiin vuoteen 2025 mennessä (vrt. markkinan koko USD 15 mrd vuonna 2017) (Power technology 2017).

Cleantechin kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Energiatehokkuus</p> <p>Mitä toimialoja koskee: massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus, kemianteollisuus, rakentaminen, uusiutuva energia, sähkölaitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Eneron, Eniram, Granlund, Greenstream Network, Leanheat, LeaseGreen, Ledisol, Ledistys, Metso, OptiWatti, Ramboll, Valmet, Wärtsilä</p>	<p>Teollisuudessa, asumisessa ja liikkumisessa on vahva tarve energiatehokkuutta parantaville ratkaisuille. Tavoitteena on kustannusten säästäminen ja päästöjen vähentäminen. Energiatehokkuuden globaalin markkinan arvioidaan kasvavan yli 120 miljardiin USD:hen vuoteen 2020 mennessä (eli yli kolminkertaistuvan verrattuna vuoden 2014 tasoon), jossa merkittävän kasvualueena nähdään energiatehokas valaistus ja kohdemarkkinana Aasia (Annala 2015). Suomalaisyrityksillä on hyvää energiatehokkuuden toimialakohtaista osaamista monilta aloilta, esimerkiksi energiantuotannosta, massa- ja paperiteollisuudesta sekä meriklusterista. Mahdollisuuksia nähdään myös rakentamiseen liittyvissä sovelluksissa.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • energiatehokkuuden palvelut (energiatehokkuuden palvelutuotteet ja asiantuntijapalvelut sekä teollisuuden suurille energiankäyttäjille että kiinteistöille ja kuluttajille) • prosessiteollisuuden energiatehokkuus (ml. järjestelmien optimointi ja vaihtoehtoiset prosessointitavat) • energiatehokkaan asumisen ratkaisut (esimerkiksi energiatehokkuutta optimoivat talotekniikkatuotteet, energiatehokkaat laitteet esim. valaistukseen ja materiaaliratkaisut rakentamiseen)
<p>Puhtaat materiaaliratkaisut</p> <p>Mitä toimialoja koskee: massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus, kemianteollisuus, rakentaminen, elintarviketeollisuus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Sulapac, VTT Bioruukki, UPM, KotkaMills, Telko, Neste</p>	<p>Puhtaiden materiaaliratkaisujen ajurina on luonnonvarojen säästäminen ja halu korvata fossiilisia raaka-aineita kestävämmillä. Sitä puoltavat usein myös esimerkiksi kevyemmistä tai kierrätetyistä materiaaliratkaisuista syntyvät kustannussäästöt. Kiertotalous on entisestään korostanut materiaalien haitallisten vaikutusten minimoointia koko niiden elinkaaren aikana. Esimerkiksi rakennusalalla materiaaliratkaisut voidaan suunnitella kierrätettäväksi ja uudelleenkäytettäväksi rakennusten elinkaaren jälkeen. Uudet toiminnalliset materiaalit, kuten nanomateriaalit, mahdollistavat materiaaleille monipuolisempia käyttötarkoituksia.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • biopohjaiset ja biohajoavat tuotteet (kuten biomuovit) • kierrätetyt materiaalit • kevyemmät materiaaliratkaisut ja rakenteet (esim. teräksestä valmistetut rakenteet)

Cleantechin kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Asumisen ja rakentamisen cleantech</p> <p>Mitä toimialoja koskee: rakentaminen, uusiutuva energia, puutuoteteollisuus, sähkölaitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: AirD, Lifa Air, Airmodus, Dust Shelter, Ceraheat, Jukolux, Ensavetec, PEIPPO Group, Skaala</p>	<p>Asuminen ja rakentaminen aiheuttavat merkittävän ilmastovaikutuksen, ja ovat siksi keskeinen cleantechin alue. Lainsäädännön ja energiatehokkuuden kehityksen vauhdittamana matalaenergiarakentamisen rooli on entistä merkittävämpi monilla markkinoilla (erityisesti EU:ssa), ja synnyttää markkinoita myös näitä tukeville palveluille. Asumisessa myös terveys, asumisen mukavuus ja asumiseen liittyvien kustannusten hallinta ovat erityisesti kuluttajien kautta tulevia vaateita, jotka ajavat cleantech-ratkaisujen syntymistä, mm. puhtaan sisäilman, energiatehokkuuden ja talotekniikan osalta. Rakentamisen osalta materiaalitehokkuus, materiaalien kierrätys ja kiertotalouden konseptien mahdollistaminen korostuvat.</p> <p>Kansainvälisiä markkinoita kiinnostavia, suomalaisille yrityksille potentiaalisia ratkaisuja: talotekniikka ja -palvelut (esimerkiksi ilmanlaatu ja puhdas sisäilma, energiatehokkuus, valaistus ja muut laitteet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • muunneltavat ja resurssitehokkaat asumisen ratkaisut • rakennustuotteet ja materiaaliratkaisut
<p>Puhdas vesi ja veden käytön tehokkuus</p> <p>Mitä aloja koskee: kemianteollisuus, vesi, kierrätys ja jätteet, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut, masha- ja paperiteollisuus</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Aquazone, Evac, Kemira, Outotec, Sofi Filtration, Soil Scout, Solar Water Solutions, VRT Finland, Winflow Water</p>	<p>Puhtaan veden saatavuus väestön ja käyttötarpeen kasvaessa on yksi suurimmista globaaleista haasteista**. Veden käytön tehokkuutta ajaa monilla markkinoilla sen saatavuuden haasteet ja hinta***. Suomalaisen vesiliiketoiminnan vuosittaiseksi vientipotentiaali on arvioitu 700 miljoonaa euroa (Saarni ym. 2015). Haasteena on kuitenkin ollut yrityskentän hajanaisuus ja yritysten kohtuullisen pienet resurssit kansainväliseen liiketoimintaan, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Erityisesti prosessi- ja kaivosteollisuuden vesien käytön ympärillä kuitenkin kansainvälisesti mielenkiintoisia yrityksiä.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teollisuuden veden käytön tehostaminen (veden käyttöä tehostavat teknologiat ja järjestelmät prosessi- ja kaivos- ja energiateollisuuteen ja muille suurille vedenkäyttäjille, puhtaan veden ja jätevesijärjestelmien ja jätehuollon kokonaistoimitukset, veden käyttöön liittyvien prosessien ja laitteiden käyttöön, huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät palvelut) • veden käyttöön liittyvä analytiikka (esim. analytiikan hyödyntäminen vesijohtoverkkojen vuotojen hallintaan ja maatalouden kasteluveden käytön optimointiin, kuluttajien vedenkäytön seuranta ja vedenkäyttöä tehostavat ratkaisut) • uudet ratkaisut puhtaan veden valmistamiseen (esim. merivedestä, kehittyvillä markkinoilla, veden kierrätyksen ratkaisut)
<p>Materiaali- ja ravinteikiertojen teknologiat ja järjestelmät</p>	<p>Kts. kiertotalous kasvun lähteenä.</p>

Cleantechin kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Mitä aloja koskee: kaikki toimialat</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Deltamarin, Elomatic, Etteplan, Gaia, Indufor, Neste Jacobs, Pöyry, Sweco, Wise Group</p>	<p>Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut ovat keskeisessä osassa kestävien ratkaisujen hyödyntämisessä. Talouden kasvu ja investointien määrä näkyvät suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden kysynnässä, ja myös asiakasyritysten kansainvälistyminen vaikuttaa voimakkaasti niiden toimintaan. Uusia liiketoimintamahdollisuuksia on nähty olevan esimerkiksi ympäristö- ja energiakysymyksissä ja muotoilussa sekä uusiin teknologioihin liittyvissä esimerkiksi sähköverkko- ja tietoliikenneosaamista hyödyntävissä kysymyksissä. Puhtaiden ratkaisujen suunnittelu- ja asiantuntijapalveluihin liittyvä osaaminen on Suomessa suhteellisen vahvaa.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuudet liittyvät monipuolisesti muihin kasvumahdollisuuksiin esimerkiksi älykkäisiin energiajärjestelmiin ja älykkäisiin sähköverkkoihin, biopohjaisiin prosesseihin ja energia- ja materiaalitehokkuuteen liittyvät suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut (ylipäänsä kiertotalouden ja biotalouden mahdollistaviin teknologioihin liittyvät suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut kuten prosessisuunnittelu sekä tehdas- ja laitossuunnittelu sekä digitalisaation hyödyntäminen ja erityisesti rajapinnat biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden teknologioihin.</p>

* Prosumer-markkina tarkoittaa kuluttajien mahdollisuutta aktiiviseen sähkön tuotantoon ja kysynnän ja tarjonnan tasapainottamiseen. Markkinalukuihin on otettu mukaan asuin- ja muiden rakennusten yhteydessä olevat pv-järjestelmät sekä asuinalueiden ja kaupalliset sähkön varastointijärjestelmät. (Frost & Sullivan 2015)

** Kts. esimerkiksi YK:n Sustainable Development Goals (Yhdistyneet kansakunnat 2017)

*** Kts. esimerkiksi Luoma, Lindholm & Harder 2016.

3.3 Kiertotalous kasvun lähteenä

Kiertotalouden nettohyödyn arvioidaan olevan Euroopalle vuoteen 2030 mennessä noin 1 800 miljardia euroa. Markkinapotentiaali koostuu sekä resurssien tehokkaampaan käyttöön liittyvistä hyödyistä että muista resurssien käyttöön liittymättömistä ulkoisvaikutuksista¹⁰. Arvion taustalla on oletus, että kiertotalous ja sen mahdollistama teknologiamurros mahdollistaa resurssituottavuuden parantumisen 3 %:lla vuodessa vuoteen 2030 asti (Ellen MacArthur Foundation 2015). Suomessa kiertotalouden taloudelliseksi potentiaaliksi on arvioitu noin 1,5–2,5 miljardia euroa¹¹ (Sitra 2014).

10 Ellen MacArthur Foundation (2015) arvio kattaa ulkoisvaikutukset liittyen liikkumiseen ja ruoan ja rakennetun ympäristön arvoketjuihin.

11 Arvio perustuu yksittäisiin mahdollisuuksiin, jotka on tunnustettu liittyen koneiden ja laitteiden valmistukseen, puuketjuun, ruokaketjuun, rakentamiseen ja yksityiseen kulutukseen. Arviossa ei ole huomioitu uusien, vielä tuntemattomien, teknologioiden tuomia mahdollisuuksia. Kiertotalouden todellinen potentiaali voi siis kokonaisuudessaan olla vielä arvioitua suurempi.

Kiertotalouteen liittyvien työpaikkojen määrän arvioidaan tällä hetkellä olevan Euroopassa noin 3,4 miljoonaa, joista suurin osa kohdistuu koneiden ja laitteiden huoltoon (1,2 miljoonaa työpaikkaa) ja seuraavaksi suurimmat alat ovat jätehuolto (0,7 miljoonaa) ja vuokraus- ja leasing-palvelut (0,6 miljoonaa). Suomessa kiertotalouteen liittyvien työpaikkojen määrän arvioidaan tällä hetkellä olevan noin 38 500. Arvio perustuu kiertotalouden arvioituun työllistävyyteen Suomessa, joka on 70 työpaikkaa/10 000 asukasta kohti. Arvio kiertotalouden työllistävyydestä eri Euroopan maissa vaihtelee välillä 26–89 työpaikkaa/10 000 asukasta kohti. (WRAP 2015)

Kiertotalouden tarjoaman potentiaalın hyödyntämisen katsotaan vaativan merkittäviä investointeja. Rooman klubi (Wijkman & Skånberg 2016) on käyttänyt arviota kiertotalouteen vaadittavien investointien suuruudesta globaalisti 3 % kansallisesta bruttokansantuotteesta vuosittain vuoteen 2030 asti. Investointitarvetta ja -mahdollisuuksia nähdään erityisesti maataloudessa, metsätaloudessa, erilaisissa asennuspalveluissa, liikkumisessa, rakentamisessa, kunnossapidossa ja huollossa, kierrätyksessä sekä insinööri- ja suunnittelupalveluissa (Wijkman & Skånberg 2016). Rooman klubin (Wijkman & Skånberg 2016) arvion mukaan Suomessa kiertotalous vaatisi 6 miljardin euron vuosittaiset investoinnit vuoteen 2030 mennessä¹².

Investoinneista syntyy myös kerrannaisvaikutuksia, kun investointeja toteuttavat yritykset ostavat tarvittavia tuotteita ja palveluita muilta yrityksiltä. Rooman klubin (Wijkman & Skånberg 2016) arvion mukaan näiden kerrannaisvaikutusten taloudellinen kerroin Suomessa on hieman yli kaksi. Täten vuotuisten kiertotalousinvestointien (6 miljardia euroa) kerrannaisvaikutukset olisivat noin 15 miljardia euroa, josta noin puolet kohdistuisi Suomeen ja puolet ulkomaille. Investoinnit ja niiden kerrannaisvaikutukset työllistäisivät Suomessa yhteensä 40 000 ihmistä lisää vuoteen 2030 mennessä, mikäli vuotuiset kiertotalousinvestoinnit olisivat 6 miljardia euroa

12 Vertailuna vuonna 2015 Suomessa investointiin yhteensä noin 43 miljardin euron edestä (EK 2017). Globaaleiden hankintaketjujen seurauksena Suomeen tehtyjen investointien arvosta noin kolmannes ohjautuu suoraan ulkomaisille yrityksille ja loput kotimaisille toimijoille. Samoin vastavuoroisesti myös suomalaiset globaaleissa hankintaketjuissa mukana olevat yritykset hyötyvät muihin maihin tehdyistä investoinneista.

eli noin 3 % BKT:stä vuoteen 2030 saakka¹³. Nämä makrotalouden luvuista lasketut työpaikat ovat karkeita arvioita. (Wijkman & Skånberg 2016)

Ellen MacArthur Foundation (2017) on tarkastellut kiertotalouden globaaleja kasvumahdollisuuksia kolmen eri arvoketjun, liikkumisen, rakennetun ympäristön ja ruokajärjestelmän, kautta. Nämä alueet kattavat yhteensä noin 80 % Euroopan resurssien kulutuksesta (Ellen MacArthur Foundation 2017). Erityisiä kiertotalouteen globaalisti liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia nähdään yrityksissä, jotka toimivat uusiutuvan energian (biopolttoaineet, komponentit tuuli- ja aurinkovoimaan, sähköautot), energiatehokkuuden (palvelut ja teknologiat), rakennusalan (vanhojen rakennusten uudelleen suunnittelu, energiaratkaisuiden asennus) ja kierrätyksen ja uudelleen valmistuksen (materiaalit, palvelut ja teknologiat) sektoreilla. Myös huoltoon, kunnostukseen ja ylläpitoon liittyvien palveluiden sekä näihin liittyvien uusien liiketoimintamallien kuten leasing-mallin kysynnän nähdään kasvavan. (Wijkman & Skånberg 2016)

Suomen edellytyksiä kiertotalouden tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämiseen pidetään kohtuullisen hyvinä, ja Sitran vuonna 2016 julkaisema Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025 (Sitra 2016) käy systemaattisesti läpi kiertotalouden kärkiä ja kasvun vaatimia konkreettisia toimia. Suomessa on vahvaa osaamista esimerkiksi koneiden ja laitteiden suunnittelusta, valmistuksesta, käytöstä ja huollosta sekä elinkaaren aikaisesta kunnossapidosta ja päivittämisestä (WRAP 2015). Tämä osaaminen on kiertotaloudessa keskeisessä osassa esimerkiksi uusien arvonluontitapojen (uudelleenvalmistus) ja raaka-ainevirtojen (kierrätys, energiahyödyntäminen) mahdollistajana. Suomalaisyrityksistä löytyy myös monipuolista kiertotalouden mahdollistavaa prosessi-, materiaali- ja analytiikkaosaamista.

13 Investoinneille oletetaan saavutettavan 25 % parannus energiatehokkuuteen, puolitettavan fossiilisten polttoaineiden käytön sekä vaikutettavan materiaalitehokkuuteen kolmen tekijän kautta: lisättävän yleistä materiaalitehokkuutta 25 %, korvattavan puolet uusiöraaka-aineista kierrätysraaka-aineilla ja kaksinkertaisesti pitkikäikäisten kuluttajatuotteiden elinkaaren.

Kuva 6 ja taulukko 3 nostavat esiin kiertotalouden keskeisiä kasvualueita ja kansainvälisiä kasvunäkymiä sekä näihin kasvualueisiin liittyviä kasvumahdollisuuksia suomalaisyrityksille¹⁴.

Kuva 6. Kiertotalouden keskeiset kasvumahdollisuudet

Ruoantuotannon uudet konseptit, ruokahävikin pienentäminen, uudet proteiinilähteet ja kasvipäriset elintarvikkeet	Kestävä ruokajärjestelmä	Materiaalikierrot	Resurssivirtojen yhdistäminen, resurssitehokkuus, sivuvirtojen hyödyntäminen
Liikkumisen palveluratkaisut, liikenteen ohjausjärjestelmät ja logistiikan uudet ratkaisut, liikkumisen teknologiat	Älykäs liikenne ja liikkumisen uudet muodot	Ravinnekierrot	Ravinteiden talteenotto ja kierrätys, orgaanisen jätteen käsittely, ravinteiden käytön optimointi
Energiätehokkuuden optimointijärjestelmät, korjausrakentamisen konseptit, materiaalien ja jätteiden kierrätys	Rakennettu ympäristö	Kiertotalouden teknologiat ja palvelut	Kierrätyksen teknologiat ja palvelut, automaatio ja optimointi, tuotesuunnittelu

14 Suomelle potentiaalisia kiertotalouden kasvualueita ja mahdollisuuksia on tunnistettu useissa eri selvityksissä. Näistä tässä selvityksessä keskeisimpiä lähdeaineistoja ovat Sitran selvitykset Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle (Sitra 2014), Ravinteiden kierron taloudellinen arvo ja mahdollisuudet Suomelle (Aho ym. 2015) ja Suomen tiekartta kiertotalouteen (Sitra 2016) ja Rooman klubin selvitys energia- ja resurssitehokkuuden mahdollisuuksista kiertotaloudessa (Wijkman & Skånberg 2016).

Taulukko 2. Kiertotalouden keskeiset kasvumahdollisuudet

Kiertotalouden kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Kestävä ruokajärjestelmä</p> <p>Mitä aloja koskee: elintarviketeollisuus, maatalous, muu koneiden ja laitteiden valmistus, vesi, kierrätys ja jätteet</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Atria, Bioferme, Gold&Green Foods, EntoCube, Fazer (Yosa), Finnsect, Kaslink, Nordic Insect Economy, Pikku Puutarha ROBBES, Raisio, Snafu, Valio, Verso Food</p>	<p>Ruokahävikin pienentämistä koko ruoantuotannon arvoketjussa, ruokaketjun ravinnekierrojen tehostamista ja muita ruokaan ja kestäväen ruokajärjestelmän rakentamiseen liittyviä kiertotalouden konsepteja pidetään yhtenä kiertotalouden potentiaalisista alueista (Sitra 2016, Ellen MacArthur Foundation 2015 ja 2017).</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ruoantuotannon uudet konseptit (uudenlaiset elintarviketuotannon teknologiaa, tuotekehitysinnovaatioita ja palveluketjuja hyödyntävät ratkaisut). Vertikaaliviljelyn kasvumahdollisuuksia on esitelty luvussa 3.1 ja ruokajärjestelmään liittyvien ravinnekierto-markkinoiden kasvumahdollisuuksia tämän taulukon Ravinnekierrätös-osiossa. • ruokahävikin pienentäminen (myös esimerkiksi tätä tukevat palvelumallit sekä pakkaamisen ja logistiikan ratkaisut, liiketoiminnallinen arvonnoussi vasta kehittyvässä) • uudet proteiinilähteet ja kasviperäiset elintarvikkeet (myös rehulähteet sekä esimerkiksi kotimaista kalaa, kalarehun tuotantoa, kalankasvatusta ja kalateollisuutta hyödyntävät ratkaisut). Kasviperäisten proteiinien markkinapotentiaalia on arvioitu luvussa 3.1.
<p>Älykäs liikenne ja liikkumisen uudet muodot</p> <p>Mitä toimialoja koskee: rakentaminen, uusiutuva energia, sähkölaitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Auramare, Ensto, Fortum, Greenriders, MaaS Global, Meyer, Rolls-Royce, Virta</p>	<p>Liikkumisen resurssien jakamista, eri liikkumismuotojen yhdistämistä ja muita liikenteen uusia käyttömuotoja pidetään yhtenä kiertotalouden potentiaalisista alueista (Sitra 2016, Ellen MacArthur Foundation 2015 ja 2017, Seppälä ym. 2016). Esimerkiksi liikkuminen palveluna (Mobility as a Service, Maas) -konseptin toteuttamisen Euroopassa arvioidaan vaativan noin 100 miljardin euron investoinnit, autoteollisuuden uusiin kiertotaloutta edistäviin teknologiainnovaatioihin noin 35 miljardin euron investoinnit ja auton osien uudelleen valmistuksen kehittämiseen liittyen noin 1 miljardin euron investoinnit (Ellen MacArthur Foundation 2017).</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liikkumisen palveluratkaisut (esimerkiksi uudet käyttömuodot ja resurssien jakaminen) • liikenteen ohjauksjärjestelmät ja logistiikan uudet ratkaisut (esim. autonominen meriliikenne) • liikkumisen teknologiat (esimerkiksi uudet liikkumisen ja logistiikan muodot sekä polttoaineen kulutusta vähentävät teknologiat)

Kiertotalouden kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Rakennettu ympäristö</p> <p>Mitä toimialoja koskee: rakentaminen, uusiutuva energia, vesi, kierrätys ja jätteet, sähkölaitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Delete, LeaseGreen, Maapörssi, Tarpaper Recycling</p>	<p>Rakentamisen ja asumisen teknologioita, erityisesti energiatehokkuutta, rakennusten käyttötarkoituksen muutosta ja rakennetun ympäristön resurssien jakamista pidetään yhtenä potentiaalisena kiertotalouden alueena. (Sitra 2014, Ellen MacArthur Foundation 2015 ja 2017, Wijkman & Skånberg 2016). Tämän alueen investointipotentiaalin arvioidaan olevan noin 105 miljardia euroa vuoteen 2025 mennessä. Lisäksi rakennus- ja purkujätteen kierrätykseen ja uudelleen käyttöön liittyvän investointipotentiaalin arvioidaan olevan samalla aikajänteellä noin 2 miljardia euroa (Ellen MacArthur Foundation 2017). Suomessa alalla kuitenkin vain vähän kansainvälisesti toimivia yrityksiä ja pääosa viennistä on suuntautunut naapurimaihin.</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • energiatehokkuuden optimointijärjestelmät • korjausrakentamisen konseptit (tuotteet ja palvelut) • materiaalien ja jätteiden kierrätyst (esim. rakennusjätteiden kierrätys)
<p>Materiaalikierrot</p> <p>Mitä aloja koskee: massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus, kemianteollisuus, uusiutuva energia, rakentaminen, muu koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Dafecor, Delete, Maapörssi, Metsä Fibre, Neste, Pure Waste Textiles, St1, UPM, Zen Robotics</p>	<p>Kiertotaloudelle keskeistä on erilaisten materiaalivirtojen hallinta ja se luo kysyntää resurssivirtoja yhdistäville ja jalostaville palveluyrityksille, alustoille ja muille toimijoille. Suomessa on mielenkiintoa ja osaamista esimerkiksi metsäperäisten kiertojen ja kaivosteollisuuden resurssitehokkuuteen ja sivuvirtojen hyödyntämiseen* (Sitra 2016, Sitra 2014, Seppälä ym. 2016, Wijkman & Skånberg 2016).</p> <p>Kansainvälisen kasvun mahdollisuuksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resurssivirtojen yhdistäminen (esim. erilaiset materiaalivirtoja yhdistävät alustat, joilla pienempienkin materiaalivirtojen jatkojalostuksesta tulee kannattavaa) • resurssitehokkuus (energian, veden ja raaka-aineiden käyttöä tehostavat ratkaisut esimerkiksi prosessi- ja kaivosteollisuudessa) • sivuvirtojen hyödyntäminen (esim. tekstiilien uudelleenkäyttö, ligniinin ja muiden metsäperäisten sivutuotteiden hyödyntäminen, lietteiden ja tuhkan hyödyntäminen, sivutuotteiden hyödyntäminen biopolttoaineiden raaka-aineina, muovien, elektroniikkalaitteiden ja talorakennusjätteiden kierrätys)

Kiertotalouden kasvualueet	Kansainväliset kasvunäkymät ja mahdollisuudet suomalaisyrityksille
<p>Ravinnekierrot</p> <p>Mitä aloja koskee: maatalous, elintarviketeollisuus, uusiutuva energia, massa- ja paperiteollisuus, muu koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Biolan, BioGTS, Ecolan, Gasum, Honkajoki, Raisio, SoilFood, UPM, Yara</p>	<p>Ravinnekiertoon liittyvien ratkaisuiden merkitys korostuu ravinnepitoisten materiaali- ja elintarviketuotannon ja käytön eriytyessä maantieteellisesti kaupungistumisen myötä (Annala & Teräs 2017). Kansainvälisesti mahdollisuuksia nähdään teknologiaratkaisuja ravinnekiertoon tarjoaville yrityksille (kuten jätteen erottelu, biokaasulaitokset). Ravinteiden talteenotto ja kierrätys on yksi myös Suomessa ajankohtaisina pidetyistä kiertotalouden teemoista (Aho ym. 2015, Seppälä ym. 2016). Ravinnekiertoon liittyvien ratkaisujen taloudellisen arvon on arvioitu olevan Suomelle vuonna 2030 yhteensä 310 miljoonaa euroa. Ravinnekiertoihin liittyvät ratkaisut ovat usein hyvin paikallisia, mutta niihin liittyvillä teknologisilla ratkaisuilla ja konsepteilla on vientipotentiaalia.</p> <p>Ruuan tuotantoon liittyvään kiertotalouteen arvioidaan investoitavan Euroopassa merkittävästi vuoteen 2025 mennessä, esimerkiksi EUR 15 mrd regeneratiivisiin maatalouskäytäntöihin, joilla tuetaan maatalouden siirtymää maaperän uusiutumista ja ekosysteemien elvyttämistä sekä EUR 10 mrd ravinnekierron konsepteihin, jotka tähtäävät ravinteiden ja energian talteenottoon erilaisista jätevirroista esimerkiksi erilaisilla anaerobisen mädätyksen ja biojalostamoiden avulla. (Ellen McArthur Foundation 2017)</p> <p>Kansainvälisiä markkinoita kiinnostavia, suomalaisille yrityksille potentiaalisia ratkaisuja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ravinteiden talteenotto ja kierrätys (hulevesien, jätevedenpuhdistamoiden ja biokaasutuksen ravinteiden hyödyntäminen, veden käyttöön ja puhdistamiseen liittyvät teknologiat) • orgaanisen jätteen erottelu (keräyksen ja käsittelyn ratkaisut kuten mädätysteknologiat) • ravinteiden käytön optimointi (esimerkiksi metsä- ja maataloudessa sekä vesiviljelyssä)
<p>Kiertotalouden mahdollistavat teknologiat ja palvelut</p> <p>Mitä aloja koskee: elintarviketeollisuus, massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus, kemianteollisuus, uusiutuva energia, rakentaminen, muu koneiden ja laitteiden valmistus, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</p> <p>Esimerkkejä yrityksistä: Aidon, BMH Technology, Ecolan, Ecomation, Enevo, Eniram, Fluid Intelligence, GreenStream Network, Lease Green, No Waste Crisolteq, Outotec, Wärtsilä, Zen Robotics</p>	<p>Pelkästään kierrätykseen liittyvien teknologioiden maailmanmarkkinoiden arvioidaan lähes kaksinkertaistuvan vuoden 2014 tasosta noin 1 200 miljardiin euroon vuoteen 2020 mennessä (Annala 2015). Lisäksi kiertotalouden teknologiat ja palvelut voivat liittyä laajemmin esimerkiksi älykkääseen suunnitteluun ja muotoiluun, tuotteiden eliniän pidentämiseen sekä huoltoon ja kunnossapitoon. Merkittäväntä, jopa kaksinkertaista, kasvua odotetaan kierrätykseen ja huoltoon ja kunnossapitoon liittyvistä palveluista (Wijkman & Skånberg 2016). Kiertotalouden palveluihin liittyvät myös uusien liiketoimintamallien, kuten leasingin, hyödyntäminen (Sitra 2014). Tuotannon tehostamiseen liittyviä palveluja tarjoavien yritysten arvioidaan kasvavan jopa 50 %:lla (Wijkman & Skånberg 2016). Esimerkkinä näistä energiatehokkuuden tai älykkäiden sähköverkkojen ratkaisut. Palveluihin liittyy paljon myös yksityisille kuluttajille suunnattuja ratkaisuja (Sitra 2014).</p> <p>Kansainvälisiä markkinoita kiinnostavia, suomalaisille yrityksille potentiaalisia ratkaisuja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kierrätyksen teknologiat (jätteiden sisältämien materiaalien ja aineiden tunnistamis-, lajittelu- sekä erottelutekniikat, automaatiota ja robotiikkaa hyödyntävät kierrätysteknologiat esim. materiaalien lajitteluun, materiaalien ja ravinteiden kierrätykseen, laatuun ja prosessointiin liittyvä analytiikka ja prosessien optimointi) • digitalisaation hyödyntäminen (esimerkiksi analytiikka, optimointi, ennakoiva toiminta, virtuaalinen ja lisätty todellisuus) • palvelut ja uudet liiketoimintamallit (kierrätykseen sekä prosessien ja laitteiden käyttöön, huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät palvelut, uudenlaiset palvelukonseptit esim. leasing omistamisen sijaan, tuotteiden ja ratkaisujen eliniän pidentäminen esim. oikea-aikaisella huollolla ja kunnossapidolla, tuotteiden älykäs suunnittelu ja muotoilu)

* Kiertotalouden tuomaksi lisäarvopotentialiaiksi esimerkiksi sellu- ja paperiteollisuudessa on Suomessa arvioitu noin 220–240 miljoonaa euroa (Sitra 2014).

3.4 Yritysvastuu osana kasvua

Yritysvastuu on vahva osa suomalaisyritysten strategiaa, liiketoimintaa ja hyvää hallintoa. Monen biotalous-, cleantech- ja kiertotalousyrityksen strategia ja liiketoiminta perustuvat jo vastuulliseen kestävyysshaasteiden, esimerkiksi energia-, ilmasto- ja resurssihaasteiden ratkaisuun¹⁵. Parhaimmillaan hyvin hoidettu yritys vastuu parantaa yritysten liiketoiminnan tulosta ja luo perustan sekä pitkän aikavälin kannattavuudelle että yrityksen kyvyllä luoda arvoa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä (Niskala 2014). Yritysvastuuta Suomessa edistävän FIBS:n vuoden 2017 yritys vastuututkimuksen mukaan suomalaisyritykset näkevät vastuullisuuden ennen kaikkea tulevaisuuden toimintaedellytysten ja menestystekijöiden varmistamisena (FIBS 2017). Vain pieni osa uskoo vastuullisuuden suoraan kasvattavan myyntiä, sen sijaan vastuullisuuden katsotaan olevan yrityksen kaiken liiketoiminnan ja pitkäaikavälin menestyksen lähtökohta.

Suomalaiset biotalous-, cleantech- ja kiertotalousyritykset ovat saaneet yritys vastuustaan kansainvälistä tunnustusta. Esimerkiksi RePackin palautettava ja uudelleen käytettävä pakkaus palkittiin teollisen muotoilun palkinnolla (Design Intelligence Award, DIA) Kiinassa keuhällä 2017. RePackin pakkaus kiertää keskimäärin 20 kertaa ja säästää pakkausjätteen syntymistä verkkokauppaostosten yhteydessä (RePack 2017a, RePack 2017b). Maatalouden lannoitteiden ja kasteluveden käyttöä optimoiva Soil Scout valittiin vuonna 2015 Euroopan 30:n lupaavimman energia-alan start-upin joukkoon, ja nyt yritys on laajentumassa Euroopan ja USA:n markkinoilla. Moni suomalaisyritys on saanut kansainvälistä tunnustusta myös yritys vastuuta ja kestävä kehityksen panostuksia mittaavassa Dow Jones Sustainability -indeksissä (esim. Neste, UPM, Valmet ja Wärtsilä). Asiakkaat, omistajat ja sijoittajat¹⁶ vaikuttavat merkittävästi siihen, missä määrin yritys sitoutuu vastuullisuuteen (FIBS 2016).

15 On huomattava, että tuotteillaan tai palveluillaan kestävyysshaasteisiin vastaava yritys ei automaattisesti toimi kokonaisuutena vastuullisesti. Usein erityisesti yrityksellä, joka palveluillaan tai tuotteillaan profiloituu vastuulliseksi, on tarve osoittaa toimivansa myös sisäisessä toiminnassaan ja hankintaketjujen osalta vastuullisesti. Maineriskit yritys vastuun suhteen ovat tällaisille yrityksille merkittäviä.

16 Globaalisti sijoittajien sitoutuminen vastuullisuuteen on kasvussa, ja sijoittajat voivat vaikuttaa merkittävästi yritysten vastuullisuuskäytäntöihin. Suomessa tämä trendi ei toistaiseksi ole näkynyt laajassa mitta-kaavassa, mutta odotettavissa on, että sijoittajat vaativat lähitulevaisuudessa enemmän yritysten vastuullisuudelta.

Yrityksen vaikutuksia yhteiskuntaan syntyy läpi arvoketjun. Voi olla, että suurimmat vaikutukset syntyvät yrityksen oman ydintoiminnan ulkopuolella joko arvoketjun alku- tai loppuvaiheissa. Toimitusketjujen hallinta onkin FIBS:n vuoden 2016 yritysvaluuttatutkimuksen mukaan yritysten suurin vastuullisuushaaste, ja 90 % yrityksistä arvioi vastuullisuuden merkityksen kasvavan lähitulevaisuudessa. Toimitusketjujen hallinta on ollut yrityksille haastavin vastuullisuusteema viimeisen kolmen vuoden ajan, ja tänä vuonna (2017) entistäkin useammalle yritykselle: nyt jo 34 % (28 % vuonna 2016) yrityksistä määritteli toimitusketjuhallinnan haastavimmaksi teemaksi (FIBS 2017).

Yritykset, jotka ovat panostaneet yritysvaluuttuuteen, ovat saavuttaneet muita paremmin tavoitteensa kansainvälisillä markkinoilla (Torkkeli, Saarenketo, Salojärvi & Sainio 2017). Yritysvaluuttuuteen panostaminen on vahvistanut pienten ja keskusuurten yritysten uskottavuutta ja legitimizeettiä kansainvälisillä markkinoilla. Näille yrityksille on tärkeää, että kohdemarkkinoiden asiakkaat näkevät pienen ulkomaisen yrityksen vartenotettavana kumppanina. Vastuulliseen toimintaan panostaminen voi tuoda yritykselle legitimizeettiä vahvistavaa positiivista näkyvyyttä.

Esimerkkejä siitä, millä tavoin yritysvaluuttu näyttättyy biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla:

Honkajoki Oy kierrättää eläinperäisiä raaka-aineita ja sivuvirtoja ja valmistaa niistä lannoitteita ja rehua sekä raaka-aineita energian tuotantoon. Konsernin liikevaihto vuonna 2015 oli noin 28 M€, ja se työllistää n. 80 ihmistä. Yritys kehittää kehittyville markkinoille suunnattua laitospäätettä teurasjätteen käsittelemiseen, jonka avulla ratkotaan jäteongelmaa ja samalla saadaan jätteestä arvokkaita raaka-aineita hyötykäyttöön (mm. biodieselin, lannoitteiden ja eläinrehun valmistukseen) (Honkajoki 2017).

Lassila & Tikanoja (L&T) on kansainvälisesti toimiva palveluyritys, jonka tavoitteena on muuttaa kulutusyhteiskuntaa kierrätysyhteiskunnaksi. L&T:n liikevaihto vuonna 2016 oli 661,8 miljoonaa euroa, ja yhtiö työllisti 8 000 henkilöä (Lassila & Tikanoja 2017a). Yritys on aktiivisesti kehittänyt uudenlaisia jätteen syntyä vähentäviä palveluita. Hyvä esimerkki on huhtikuussa 2016 lanseerattu digisovellus Hävikkimestari, joka auttaa ravintoloita minimoimaan ruokahävikin (Lassila & Tikanoja 2017b). Sovelluksen avulla seurataan ja visualisoidaan hävikkiä sekä analysoidaan hävikin syyt. Esimerkkiasiakasravintolan ruokahävikki putosi puolen vuoden pilotin aikana 45 %, asiakas saavutti merkittävät kustannussäästöt ja vähensi merkittävästi ruoka-

hävikistä syntyviä ympäristövaikutuksia. Vuonna 2016 Hävikkimestarilla säästettiin yhteensä 73 214 lautasellista ruokaa. Vuonna 2016 Hävikkimestari palkittiin Helsingin Ilmastokumppanien yhtenä vuoden kiinnostavimpana ilmastotekona ja Suomen Messusäätiön Ympäristön hyväksi palkinnolla (Lassila & Tikanoja 2016).

Neste on maailman suurin jätteistä ja tähteistä jalostetun uusiutuvan dieselin tuottaja ja edelläkävijä uusiutuvien vaihtoehtojen kehittämisessä liikenteen polttoaineiksi ja muoviteollisuuteen. Nesteen liikevaihto vuonna 2016 oli 6 429 miljoonaa euroa, ja yhtiö työllisti 2 303 henkilöä (Suomen Asiakastieto 2017). Yritys on investoinut yhteensä noin 1,5 miljardia euroa uusiutuvien polttoaineiden tuotantoon, ja vuonna 2016 puolet yrityksen tuloksesta syntyi uusiutuvista tuotteista. Nesteen uusiutuvan dieselin käytöllä on mahdollista vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 50–90 % verrattuna fossiiliseen dieseliin. Neste onkin hyvä esimerkki yrityksestä, jolle vastuullisuus ei ole vain toimintatapa vaan keskeinen osa liiketoimintaa ja yrityksen strategiaa. Neste on siirtynyt aktiivisesti jo varhaisessa vaiheessa uusiin liiketoimintaekosysteemeihin sekä kehittänyt tuoteportfoliotaan ympäristöystävällisten ratkaisujen osalta toimialallaan ensimmäisten joukossa, mikä on osaltaan ollut avaintekijä menestyksessä uusiutuvien tuotteiden tarjoajana. Myös yrityksen t&k-panostukset ovat olleet merkittäviä. Myös hankintaketjujen vastuullisuus on yksi yritykselle keskeisistä kysymyksistä. Nyt Neste on hyödyntämässä uusia digitalisaation tarjoamia mahdollisuuksia vastuullisuusjärjestelmänsä kehittämiseen. Tavoitteena on erityisesti toimitusketjun vastuullisuuden kehittäminen ja Nesteen globaalien toimittajien seurantajärjestelmän digitalisoiminen (Neste 2017).

Pure Waste Textiles kehittämää ja valmistamaa 100-prosenttisesti kierrätettyjä kankaita ja lankoja. Raaka-aineet ovat leikkuujätteitä vaatteiden valmistuksesta tai ylimäämiä kehräämöistä Kiinassa ja Intiassa, missä näitä materiaaleja käsitellään suurissa massoissa. Yritys on rakentanut Intiaan oman tehtaan, joka hyödyntää lähialueen tehtaiden leikkuujätteitä. Tulevaisuudessa yritys haluaa käyttää raaka-aineena myös kuluttajilta kierrätykseen päätyvää tekstiiliä ja testaa nyt käytettyjen vaatteiden hyödyntämistä ja etsii poistotekstiileille keräys-, lajittelu- ja jatkojalostusmahdollisuuksia. Yritys on panostanut tuotannossa veden ja kemikaalien käytön vähentämiseen, sosiaaliseen vastuuseen sekä tuotantoketjun läpinäkyvyyteen. Pure Waste Textiles on perustettu vuonna 2013. Sen liikevaihto vuonna 2016 oli 772 tuhatta euroa, ja yhtiö työllisti 3 henkilöä. (Erkinheimo 2013, Pölkki 2017, Pure Waste Textiles 2017, Suomen Asiakastieto 2017)

Soilfood toimittaa asiakkailleen kierrätyslannoitteita ja maanparannustuotteita. Tavoitteena on maan sadontuottokyvyn ja viljelyn kannattavuuden parantaminen sekä viljelyn ravinne- ja hiilihävikin vähentäminen. Samalla tavoitteena on vähentää päästöjä Itämereen ja sitoa hiiltä maaperään. Yritys jalostaa maanparannusaineita ja lannoitteita mm. sellu- ja paperiteollisuuden jätelemistä ja biokaasulaitosten mädätysjäännöksestä. Yrityksen liiketoimintamalli perustuu kiertotaloutta hyödyntävään, ravinteita ja orgaanista ainesta kierrättävään toimintaan. Soilfood on tällä hetkellä Suomen suurin ravinteiden kierrättäjä. Yritys panostaa tutkimukseen ja tuotekehitykseen, jonka parissa työskentelee yli puolet ihmisistä. Sen liikevaihto vuonna 2016 oli arviolta 2,2 miljoonaa, ja ennuste vuodelle 2017 noin 5 miljoonaa euroa. Se sai kunniamaininnan FIBS:n yritysten biodiversiteettikilpailussa vuonna 2016. (Soilfood 2017, Talouselämä, 2016) Soilfood on perustettu vuonna 2015, ja vuonna 2016 se työllisti 7 henkilöä (Suomen Asiakastieto 2017).

Myös tämän selvityksen esimerkit yritysten liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä tuovat esiin, miten keskeistä yritysvastuu ja kestävyystavoitteiden edistäminen ovat monien suomalaisyritysten liiketoiminnalle.

4 Kasvun liiketoimintamallit ja ekosysteemit

4.1 Arvonluonnin tavat

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yrityksistä löytyy yritysten kasvun ja uuden työn ja työpaikkojen syntymisen suhteen dynamiikaltaan erilaisia liiketoimintamalleja. Monet suomalaisyrityksistä toimivat kansainvälisissä ekosysteemeissä business-to-business-rajapinnassa, ja liiketoiminnan ydintä ovat erilaiset teknologia-, tuote- tai palvelutoimitukset.

Suomessa toimivat teknologian kokonaisjärjestelmä- ja komponenttitoimittajat ovat jo nyt vahvasti linkittyneitä kansainvälisiin markkinoihin ja arvoketjuihin. Mahdollinen liiketoiminnan kasvu syntyy usein innovatiivisuuden, kilpailukyvyn ja sektorikohtaisen kysyntätilanteen mukaan. Raaka-aineiden jalostajina toimivien yritysten vaikutus kasvuun suomalaisissa arvoketjuissa riippuu pitkälti siitä, jalostaako yritys kotimaisia vai tuontiraaka-aineita.

Uudella tavalla arvoa luovat ja esimerkiksi digitalisaatiota hyödyntävät liiketoimintamallit avaavat suomalaiselle teknologia-, järjestelmä- ja palveluosaamiselle uusia mahdollisuuksia. Liiketoimintamallien ytimessä voivat olla esimerkiksi resurssien- ja energiankäytön optimointi ja säästöihin liittyvien hyötyjen jakaminen mm. älykkäiden sähköverkkojen ja liikenteen sekä uudenlaisten ruoantuotantokonseptien alueilla. Näille uusille arvonluontitavoille tyypillistä ovat erilaiset strategiset kumppanuudet ja aiempaa laajemmat yritysekosysteemit sekä palveluistaminen (as-a-service-mallit).

Kuvassa 7 on esitetty esimerkkejä suomalaisten biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritysten roolista kansainvälisissä ekosysteemeissä.

Kuva 7. Esimerkkejä suomalaisten biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritysten roolista kansainvälisissä ekosysteemeissä

Teknologian kokonaisjärjestelmä-toimittajat	Tarjoaa ja toimittaa kokonaisratkaisuja (tai esim. lisensoi teknologiaa) energia-, metsä-, kaivos- ja meriteollisuuteen ja muille kansainvälisille asiakkaille ja niihin liittyvää suunnittelua, huoltoa ja kunnossapitoa, voi hyödyntää suomalaista alihankintaverkostoa sekä osatoimituksissa että asiantuntijapalveluissa
Teknologian komponentti-toimittajat	Tarjoaa ja toimittaa osaratkaisuja suomalaisten tai kansainvälisten toimijoiden tarjoamiin kokonaisjärjestelmiin ja niihin liittyvää suunnittelua, huoltoa ja kunnossapitoa, pitkälti riippuvainen kokonaisjärjestelmätoimittajista
Kotimaisten raaka-aineiden jalostajat	Tarjoaa, jalostaa ja jatkojalostaa esimerkiksi metsä-, elintarvike- ja kaivosteollisuuden raaka-aineita ja tuotteita, hyödyntää ja on riippuvainen pitkälti kotimaaisista arvoketuista
Tuontiraaka-aineiden jalostajat	Tarjoaa, jalostaa ja jatkojalostaa esimerkiksi kemianteollisuuden tuotteita, kansainvälisten hankintaketjujen osaaminen kriittistä ja mahdollistaa kotimaista raaka-ainepohjaa suuremman mittakaavan
Asiakas-rajapinnassa toimivat palveluntuottajat	Käyttö- ja kunnossapitoa, huoltoa ja muuta henkilöintensiivista operatiivista palvelutoimintaa lähellä asiakasta tarjoavat yritykset, joiden on usein oltava fyysisesti ja/tai nopeasti lähellä asiakasta
As a service -palveluntuottajat	Digitalisaatiota ja sen uusia teknologioita palveluliiketoiminnan ytimessään hyödyntävät ja esimerkiksi resurssien jakamisen mahdollistavat yritykset
Asiantuntijapalvelut	Asiantuntija- ja suunnittelupalvelut ja muu tutkimus- ja kehitysorientoitunut palveluliiketoiminta

Biotalous, cleantech ja kiertotalous mahdollistavat yrityksille monenlaisia tapoja tuottaa asiakasarvoa. Arvoa voi syntyä tuotteiden ja palveluiden ominaisuuksista ja käytön konkreettisista hyödyistä, tuotteen tai palvelun hinnasta (kustannukset kokonaisvaltaisesti) ja sen ansiosta lisääntyneestä tuotosta tai alentuneista kustannuksista. Kiertotaloudessa keskeisiä arvonluonnin tapoja ovat korvaaminen, jakaminen, optimointi ja materiaalikiertojen tehostaminen. Kuvassa 8 on esitetty kiertotalouden erilaisia arvonluonnin tapoja ja niitä liiketoiminnassaan hyödyntäviä yrityksiä.

Kuva 8. Esimerkkejä erilaisista kiertotalouden arvonluonnin tavoista (jäsentelyssä hyödynnetty Ellen MacArthur Foundation 2015)

Korvaaminen	Arvon tuottaminen aineettomasti, siirtyminen kestävämpiin vaihtoehtoihin, käytettyjen materiaalien palauttaminen kiertoon luontoon
Jakaminen	Resurssien, tuotteiden ja palveluiden jakaminen ja yhteisomistajuus sekä tuotteiden käyttö palveluna
Optimointi	Resurssien käytön ja tuotteen suorituskyvyn optimointi, tuotteiden käyttöarvon ja käyttöiän kasvattaminen sekä elinkaaren pidentäminen, jätteen synnyn vähentäminen arvoketjussa
Materiaalikiertojen tehostaminen	Materiaalien, tuotteiden ja niiden osien kierrätys ja uudelleenkäyttö sekä raaka-aineiden erottelu jätteistä

4.2 Digitalisaation hyödyntäminen

Talous ja yhteiskunta, myös biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alat, ovat uudistumassa merkittävästi laaja-alaisen digitalisaation myötä. Digitalisaatio tehostaa ja automatisoi tuotteiden valmistusta ja palvelujen toteutusta, tukee työnjakoa ja resurssien allokoitua sekä yksittäisten laitteiden ja toimijoiden, kokonaisten ekosysteemien, toiminnan optimointia ja mahdollistaa aikaisempaa korkeamman arvonluonnin ja resurssitehokkuuden. Se mahdollistaa uudenlaisten palvelujen tarjoamisen myös kuluttajille. Digitalisaation tekniset ratkaisut (esim. älykäs analytiikka, blockchain, kognitiivinen tiedonkäsittely, jakamistalouden alustat ja lisätty todellisuus) konkretisoituvat liiketoiminnallisiksi hyödyiksi luomalla arvoa (ansaintalogiikka ja liiketoimintamalli) tietyssä sovellusympäristössä (esim. jätehuolto tai polttoaineenkäyttö). Digitalisaation hyödyntämisessä ovat paljon olleet esillä kuluttajille tarjottavat palvelut, ja myös biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla näihin liittyy mahdollisuuksia (Ritola ym. 2015).

Yritysten näkökulmasta digitalisaation hyödyntämisessä ei ole enää kyse pelkästään tuotteiden valmistamisesta ja jakelusta markkinoille ja henkilöresursseihin perustu-

vien palveluiden tarjoamisesta, vaan myös uusien palvelujen luomisesta ja nykyisten palvelujen tukemisesta digitalisaation avulla. Suomalaiset biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritykset ovat jo hyödyntäneet digitalisaatiota esimerkiksi etämonitorointiin ja -diagnosointiin huolto- ja kunnossapitotoiminnassa. Digitalisaation uudet työkalut mahdollistavat entistä monipuolisemmat palvelut niin, että palvelut luovat ainutlaatuista arvoa sekä asiakkaille että palveluntarjoajalle itselleen kannattavana liiketoimintana. Ansaintalogiikat vaihtelevat sen mukaan, millainen palvelu on kyseessä. (Martinsuo & Kärri 2017)

Keskeistä myös digitalisaation osalta on globaalien palveluverkostojen rakentaminen ja kehittäminen. Palveluverkostojen pitää toimia tehokkaasti globaalilla tasolla, mutta samalla täytyy huomioida myös paikalliset olosuhteet – sekä markkinoiden ja tietyn kohdemaan ominaispiirteet että asiakaskohtaiset odotukset palvelulle. Monet suomalaisyritykset tavoittavat loppuasiakkaansa globaaleilla markkinoilla laajan jälleenmyynti- ja palveluverkoston avulla. (Martinsuo & Kärri 2017)

4.3 Ekosysteemien merkitys

Suomalaisessa politiikassa on viime aikoina puhuttu paljon ekosysteemien, eli eri toimijoiden muodostamien keskinäisriippuvuuksiin perustuvien yhteistyöverkostojen, vahvistamisesta, myös biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla. Ekosysteemien vahvistamisella tavoiteltava hyöty ja arvo jäävät keskustelussa usein määrittelemättä, mutta usein keskeisenä nähdään perinteisiä yhteistyön muotoja täydentävä systeeminen näkökulma ja ulkopuolisen osaamisen merkitystä korostava avoin innovaatio (Kaihovaara ym. 2017).

Eta analysoi vuonna 2016 kolme suomalaista cleantech-ekosysteemiä. Älyverkkojen ja älyliikenteen ekosysteemit osoittivat vahvoja poikkiteollisia arvoketjurakenteita ja arvонуontia yritysten välillä, sen sijaan vastaavista biotalouden rakenteista tutkimus ei löytänyt juuri minkäänlaisia todisteita. Selvitys myös osoitti kehitysmässä olevien markkinoiden ja ekosysteemien valloittamisen haasteet. Erityisesti suurilla ja etabloituneilla yrityksillä on usein riittävä resurssipohja nousevien ekosysteemien valloittamiseen, mutta ne yrittävät soveltaa perinteisiä, skaalautumattomia ja pääomaintensiivisiä liiketoimintamalleja uudessa kontekstissa. Tämä jättää oven

auki pienille, ketterille kilpailijoille uudenaikaisia, digitalisaation tuomia ratkaisuja soveltamalla. Nämä nuoret ja pienet kasvuyritykset puolestaan kaipaavat kipeästi resursseja ja verkostoja täysimittaisen valloituksen toteuttamiseksi. (Tahvanainen, Adriaens & Kotiranta 2016)

Ekosysteemiajatteluun nojautuvassa ja muuttuvassa toimintaympäristössä toimijat joutuvat avaamaan omaa osaamistaan. Yhteiskehitys käyttäjien, alihankkijoiden, asiakkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa tuo ratkaisut myös muiden hyödynnettäväksi. Tämän selvityksen aineiston perusteella tämän ajattelun hyödyntämisessä on Suomessa vielä paljon potentiaalia.

Julkisen sektorin tärkeänä tehtävänä (suomalaisen toimintaympäristön ja) ekosysteemien kehittämisessä on joissakin yhteyksissä¹⁷ pidetty elinkeino- ja innovaatio-toimintaa fokuoivien strategisten painopistevalintojen tekemistä. Tämä selvitys kuitenkin osoittaa, että kasvavia yrityksiä syntyy myös tietoisesti esiin nostettujen ekosysteemien ulkopuolelle. Tässä mielessä elinkeino- ja innovaatiotoimintaa fokuoivien biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden sisällöllisten painopistevalintojen tekeminen on yritysten kasvun näkökulmasta hankalaa. Sen sijaan on syytä keskittyä sisällöllisiä kokonaisuuksia läpileikkaavien strategisten edellytysten vahvistamiseen (esim. skaalattavien liiketoimintamallien hyödyntäminen ja pääsy keskeisiin arvoketjuihin ja ekosysteemeihin riittävän lähelle asiakasta).

Ekosysteemiajattelussa on syytä konkretisoida se, mitä hyötyä ekosysteemeillä ja niiden vahvistamisella tavoitellaan. Yritysten tehtäväksi pitää jättää, mihin kansainvälisiin (ja kansallisiin) ekosysteemeihin ne haluavat kuulua ja missä roolissa sekä jättää riittävästi mahdollisuuksia toimijoiden, toimialojen ja painopistevalintojen rajapinnoilla tapahtuvalle kasvulle ja innovaatioille. Toki samalla Suomessa on syytä rakentaa sitä pohjaa, jolle yritysten ja muiden toimijoiden ja näiden verkostojen tuleva kasvu rakentuu ja joka vahvistaa toimijoiden välistä synergiaa. Hyviä esimerkkejä ekosysteemien tuomista hyödyistä ovat Suomessa Vaasan energiaklusteri ja Smart Chemistry Park.

17 Esimerkiksi Kaihovaara ym. 2017.

4.4 Esimerkkejä liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä

Tässä esitetyt esimerkit onnistuneista kansainvälisen liiketoiminnan malleista ja ekosysteemeistä on valittu syventämään kasvun ja työpaikkojen dynamiikan ymmärtämistä. Tavoitteena on nostaa esiin erityisesti sellaisia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden liiketoimintamalleja ja ekosysteemejä, joiden vaikutusta liiketoiminnan ja työpaikkojen määrään Suomessa on muuten vaikea ymmärtää.

Esimerkkien liiketoimintamalleissa korostuu uudenlaisten kokonaisratkaisujen ja palveluliiketoiminnan hyödyntäminen asiakkaalle tarjottavissa ratkaisuissa (esimerkiksi Enevo ja KP Unicon). Asiakasarvo syntyy esimerkiksi energian kulutuksen säästöistä tai muuten entistä järkevämmistä tavoista tehdä asioita. Liiketoimintamalleilta tavoitellaan kansainvälistä skaalautuvuutta konseptioimalla ratkaisuja ja prosesseja (esimerkiksi Snafu). Teknologiatoimituksiin liittyy vahva palveluliiketoiminnallinen elementti, mikä edellyttää myös uudenlaista osaamista. Palveluliiketoiminnan kehittämisessä ja kansainvälisessä myynnissä tarvitaan asiakaslähtöistä myynnin, markkinoinnin ja yhteiskehityksen osaamista, eikä sen työllistävä vaikutus ole maantieteellisesti Suomeen sidottu vaan pikemminkin vaatii läsnäoloa lähellä asiakasta.

Ekosysteemeissä korostuvat mukanaoleville yrityksille konkreettista liiketoiminnallista hyötyä tuovat strategiset kumppanuudet (esimerkiksi GreenStream Network ja Äänekosken biotuotetehdasinvestointi). Vakiintuneissa ekosysteemeissä tällaiset yritysten väliset liike- ja sopimussuhteet ovat usein selviä. Uudenlaisissa kierto- ja biotalouden ekosysteemeissä strategisten kumppanien avulla yritykset tavoittelevat uutta kilpailuasemaa markkinoilla ja kokoavat sellaista osaamista, jota uudessa asemassa menestyminen vaatii. Kumppanuus vaatii avoimuutta ja luottamuksen rakentamista sekä yhteensopivia tavoitteita ja kytkeytyy tiukasti osapuolten omiin liiketoimintastrategioihin (Illman ym. 2013).

Strategisen kumppanuuden rakentamisessa osapuolet kohtaavat myös monia käytännön haasteita, esimerkiksi miten löytää tapa jakaa riskit, taloudelliset veloitteet ja hyödyt kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla. Yritysten väliset koko- ja kulttuurierot voivat luoda erityisiä haasteita päätöksenteossa (esimerkiksi avoimuus ja nopeus) ja sopimusneuvotteluissa (esimerkiksi kyky täyttää yhteistyökumppaneihin kohdistetut vaatimukset). (Illman ym. 2013)

Kiertotalouden osalta on vielä vaikea nähdä, mille ekosysteemien yrityksille se tuottaa liiketoimintaa (esimerkiksi Kilpilahden teollisuusalue) ja mikä on sen nettovaikutus työpaikkoihin. Todennäköisesti kiertotalouden uudet työpaikat syntyvät esimerkiksi palveluihin, huoltoon ja uudelleenvalmistukseen, kierrätykseen, jakamiseen, teknologiakehitykseen ja muotoiluun. Paikallisesti uusia työtehtäviä ja työpaikkoja voi syntyä, mutta kansallisella tasolla nettovaikutus työpaikkoihin voi resurssienkäytön tehostumisen myötä olla jopa negatiivinen tai marginaalisesti positiivinen. Toisaalta tuotteiden eliniän pidentäminen kierrätyksen ja uudelleenvalmistuksen kautta luo myös tarvetta uudelleenvalmistukselle, kehitykselle ja ratkaisuille. Esimerkiksi orgaanisten jätteiden nykyistä tehokkaampi kierrätys voi siirtää työtehtäviä ja työpaikkoja yhdestä käsittelymenetelmästä toiseen työllisyyden nettovaikutuksen pysyessä lähes ennallaan. Vaikka kiertotalouden ratkaisut ovat usein paikallisia, teknologia- ja palveluratkaisuilla on myös kansainvälistä markkinapotentiaalia.

Biotalouteen ja kiertotalouteen liittyvät esimerkit, ja niihin liittyvät työvoimavaikutukset, ovat vahvassa kytköksessä paikallisten ja alueellisten raaka-aineiden hyödyntämiseen, mutta asiakkaiden ja markkinoiden kansainvälisyysaste vaihtelee. Esimerkiksi Äänekosken biotuotetehtaan asiakkaat ovat ensisijaisesti kansainvälisillä markkinoilla. Kilpilahden teollisuusalueella tunnistettu mahdollisuus biokaasun tuotantoon taas perustuu pitkälti kotimaiseen kysyntään. Läpikäytyjen esimerkkien lisäksi myös moni muu suomalaisyritys pyrkii hyödyntämään Suomessa tapahtuvaa prosessikehitystä kansainvälisesti skaalattavien konseptien kehittämiseen. Tällöin kansainvälinen kasvu ei välttämättä realisoidu vientinä Suomesta (ja sitä kautta Suomeen syntyvinä työpaikkoina), vaan erilaisina kumppanuuksina, tytäryhtiöinä ja teknologian lisensiointina kohdemaissa.

Alla olevaan taulukkoon on koottu lyhyet yhteenvedot esimerkeistä. Pidemmät esimerkkikuvaukset on esitetty selvityksen liitteessä 5.

Taulukko 3. Yhteenveto kansainvälisen liiketoimintamallien ja ekosysteemien esimerkeistä

	Kasvunäkymät ja esimerkin monistettavuus	Työpaikkojen syntyminen ja tarvittava osaaminen
<p>Enevon jätehuollon optimointijärjestelmä <i>LIIKETOIMINTAMALLI</i> <i>KIERTOTALOUS</i> <i>CLEANTECH</i></p>	<p>Jätehuollon ratkaisuiden kasvunäkymät ovat kansainvälisesti erinomaiset, sillä kaupungistuminen ja elintason nousu lisäävät jätehuollon tarvetta.</p> <p>Enevon ratkaisuille kasvumahdollisuuksia myös muilla kuljetusintensiivisillä sektoreilla.</p> <p>Big dataa, teollista internetiä ja sensoriteknologiaa yhdistäville ratkaisuille kasvavaa kysyntää eri toimialoilla, sillä mahdollistavat merkittäviä kustannussäästöjä analysoimalla ja optimoimalla toimintaa.</p>	<p>Liikevaihdon kasvu lisää myös työvoiman kysyntää liittyen erityisesti asiakastukeen ja myyntiin. Enevo työllistää sekä tuotekehityksen osaajia, kuten ohjelmisto- ja laitekehittäjiä, että asiakastukeen ja myyntiin sekä hallintoon liittyen.</p> <p>Asiakastukeen liittyvät tehtävät eivät ole maakohtaisesti sidottuja, vaan niitä voidaan hoitaa myös etänä.</p> <p>Tällä hetkellä tuotekehitys on yrityksen toiminoista eniten työllistävä. Tuotekehitys kuitenkin työllistää suhteessa enemmän yrityksen alkuvaiheessa, kunnes palvelulle saavutetaan haluttu kypsyytaso. Tämän jälkeen suurimmat työllisyysvaikutukset asiakastuessa ja myynnissä.</p> <p>Yrityksen työvoiman saatavuuden ja osaamisen haasteet ovat liittyneet kokeneiden ohjelmisto-osaajien saatavuuteen (esim. liian korkea palkkataso start up-yritykselle). Toisaalta etuna on ollut yrityksen kansainvälisyys, jolloin asiantuntijoilta ei vaadita suomen kielen osaamista.</p>
<p>Fortumin Riihimäen kiertotalouskonsepti <i>LIIKETOIMINTAMALLI</i> <i>KIERTOTALOUS</i> <i>CLEANTECH</i></p>	<p>Kierrätysteknologian kehittyminen, tiukentunut jätelainsäädäntö ja kierrätystavoitteet selkeimmät ajurit muovijätteen kierrätyksen ja siihen liittyvien investointien kannattavuudelle.</p> <p>Fortum itse on arvioinut, että Suomessa voisi olla tilausta vielä toiselle samankokoiselle muovinkierrätyskonseptille ja mahdollisuuksia konseptin monistamiseen myös muissa Pohjoismaissa.</p> <p>Täysin markkinaehtoisesti ilman regulatation vaikutusta muovinkierrätyslaitosten potentiaali Euroopan ulkopuolella on vielä rajallinen.</p>	<p>Kiertotalouskonsepti on luonut yhteensä noin 20 uutta työpaikkaa. Lisäksi välillisiä työpaikkoja on syntynyt esimerkiksi jätteiden kuljetuslogistiikkaan ja teknologiatoimittajille. Muovijätteen kierrätyksen osuus kiertotalouskonseptin työpaikkavaikutuksista on noin 70 %.</p> <p>Konsepti työllistää sekä toimihenkilöitä että tuotannon työntekijöitä. Toimihenkilöpuolella työvoiman saatavuuden ja osaamisen haasteet ovat liittyneet kierrätysalan toimialan erityispiirteiden ymmärtämiseen.</p> <p>Kierrätysliiketoiminta toimialana on merkittävässä muutosvaiheessa, jonka johdosta myös osaamistarpeet ovat muuttuneet ja osaajia uusiin tarpeisiin ei välttämättä aina ole ollut saatavilla.</p> <p>Tuotantopuolella työ ja olosuhteet voivat olla raskaita, mikä voi vaikuttaa alan houkuttelevuuteen ja sitä kautta osaavan työvoiman saatavuuteen. Konseptin kansainvälisellä monistettavuudella ei ole juurikaan vaikutusta työllisyyteen Suomessa.</p>

	Kasvunäkymät ja esimerkin monistettavuus	Työpaikkojen syntyminen ja tarvittava osaaminen
GreenStream Networkin palveluliiketoiminta <i>LIIKETOIMINTAMALLI</i> <i>EKOSYSTEEMI</i> <i>CLEANTECH</i>	<p>GreenStream Networkin asiakkaat etsivät säästöjä veden, energian ja materiaalin-kulutuksen pienemisestä.</p> <p>Yritys arvioi pääosin vientiin perustuvan energiatehokkuuden parantamiseen liittyvän liiketoimintansa kasvavan merkittävästi lähivuosina.</p> <p>Kasvutavoitteet kohdistuvat erityisesti Kiinaan sekä yhä etenevässä määrin myös Afrikkaan ja Lähi-Itään.</p> <p>Hyöty laajempaan liiketoimintaekosysteemiin syntyy suomalaisten teknologia-toimittajien verkottamisesta hankkeisiin. Edellytykset vastaavan palveluliiketoiminnan monistamiseen myös muille aloille.</p>	<p>Osaamisen haasteena on liiketoiminnan vaatima erityisosaaminen. Esimerkiksi Kiinan päästökauppa- ja energiatehokkuusmarkkinoiden osajia löytyy Suomesta vähän, samoin energiatehokkuuteen liittyvän juridiikan osajia.</p> <p>Palveluliiketoiminnassa pelkkä teknologian myynnin osaaminen ei riitä, spesifi koulutus palvelun myyntiin joudutaankin tekemään yrityksen sisällä.</p> <p>Verkottamalla suomalaisia teknologia-toimittajia kansainvälisiin hankkeisiin GreenStreamin liiketoimintamalli luo kasvumahdollisuuksien kautta työpaikkoja verkostossa toimiville yrityksille.</p> <p>Verkoston kautta yritykset saavat myyntiavauksia mahdollisesti heille uusilla markkina-alueilla. Verkosto voi toimia myös ponnahduslautana siinä mukana oleville yrityksille omiin itsenäisiin uusiin kauppoihin.</p>
Kilpilahden teollisuusalue <i>EKOSYSTEEMI</i> <i>KIERTOTALOUS</i>	<p>Nyt Pohjoismaiden suurin petrokemiaan ja öljynjalostukseen keskittyvä teollisuusalue, joka tavoittelee kiertotaloudella uusia liiketoimintamahdollisuuksia alueella toimiville yrityksille ja mahdollisesti uusille pk-yrityksille.</p> <p>Potentiaalisimpia mahdollisuuksia orgaanisten jäte- ja sivuvirtojen sekä hukkalämmön nykyistä tehokkaampi hyödyntäminen sekä materiaalityönteisiin ja jätehuoltoon liittyvien ratkaisujen keskittäminen.</p> <p>Teollisuusalueita on Suomessa arviolta noin 40–50 kpl (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a), tosin mittaluokaltaan pienempiä kuin Kilpilahti. Niistä monen toimintaa voisi tehostaa bio- ja kiertotalouden ratkaisulla. Ratkaisujen monistettavuutta voidaan edistää teollisuusalueiden verkottamisella keskenään.</p>	<p>Osa kiertotalousratkaisusta synnyttää alueelle uusia työtehtäviä ja mahdollisesti myös työpaikkoja ja osa taas vähentää keskittymisestä syntyvien mittakaavaetujen myötä.</p> <p>Uusia työpaikkoja voi syntyä alueelle sijoittuvien uusien yritysten kautta, jos ne pystyvät kasvattamaan liiketoimintaansa Kilpilahden yritys-ekosysteemin tuomien hyötyjen myötä.</p> <p>Työvoiman saatavuutta ja osaamista ei pidetä haasteena. Esimerkiksi biokaasun tuotantoteknologioihin ja laitoksen operointiin on Suomessa vahvaa osaamista ja ala on kokonaisuudessaan kasvussa.</p> <p>Hukkalämmön hyödyntämisratkaisut työllistävät teknologia-toimittajia ja työvoimavaikutus kohdistuu ensisijaisesti teknologian asennukseen, huoltoon ja kunnossapitoon ja välillisesti teknologian kehitykseen.</p> <p>Materiaalityönteisten ja jätehuollon keskittämisen ratkaisut eivät suoranaisesti vaikuta työvoiman kysyntään.</p>

	Kasvunäkymät ja esimerkin monistetavuus	Työpaikkojen syntyminen ja tarvittava osaaminen
<p>KPA Uniconin energiaratkaisut <i>LIIKETOIMINTAMALLI</i> <i>CLEANTECH</i></p>	<p>Palveluliiketoiminnan osuus teknologia-teollisuuden yrityksissä on kasvamassa ja laajenemassa perinteisistä huolto- ja kunnossapitotoiminnoista asiakkaan kannattavuuden parantamiseen tähtääviin kokonaisratkaisuihin.</p> <p>KPA Unicon arvioi energiantuotannon teknologiaratkaisuihin liittyvän liiketoimintansa kasvavan lähivuosina. Suhteellisesti merkittävintä kasvua odotetaan teknologiaratkaisuihin liittyvästä palveluliiketoiminnasta.</p> <p>Tavoitteena palveluliiketoiminnassa on siirtyä yhä kokonaisvaltaisempien palveluiden tarjontaan. Ajurina tähän on, että yritys pystyy tarjoamaan asiakkaalleen kattavampien palveluiden kautta mahdollisimman kannattavan energiantuotannon ratkaisun verrattuna kilpaileviin energiantuotannon muotoihin.</p>	<p>Koska yrityksen strategisena tavoitteena on kasvattaa palveluliiketoiminnan osuutta, kohdistuu työvoiman kysyntä tulevaisuudessa myös yhä etenevissä määrin tähän liittyviin asiantuntija-tehtäviin.</p> <p>Näiden työtehtävien sijoittuminen Suomeen tai ulkomaille riippuu pitkälti yrityksen kansainvälisen liiketoiminnan kasvusta sekä asiakkuuksien ja kehittyvien markkinasegmenttien maantieteellisestä sijoittumisesta.</p> <p>Tähän mennessä työvoiman saatavuus ja osaaminen eivät ole noussut yrityksessä keskeiseksi ongelmaksi, mutta haasteita on tunnistettu liittyen erityisesti kansainvälisen myynnin ja markkinoinnin osaamisen varmistamisessa.</p> <p>Kokonaisvaltaisten sekä teknologian että kattavat palvelutoiminnat sisältävien laitoistimusten arvioitu kasvu luo yhä enemmän tarvetta myynnin ja markkinoinnin osaajille, jotka pystyvät konsultoimaan, asiakkaan lisäarvon tunnistamaan myyntiin.</p> <p>Tyypillinen tausta asiantuntijatehtävissä on insinöörikoulutus, mutta se ei yksinään välttämättä takaa kansainvälisessä myynnissä tarvittavia taitoja.</p>
<p>Nocartin ratkaisut uusiutuvaan energiaan <i>LIIKETOIMINTAMALLI</i> <i>CLEANTECH</i> <i>BOTALOUS</i></p>	<p>Uusiutuvan energian ratkaisuilla on kehittyvillä markkinoilla merkittävä kysyntä energian kulutuksen kasvaessa ja siirtäessä pois fossiilisista polttoaineista.</p> <p>Nocartin liiketoiminnassa kasvumahdollisuuksia on sekä komponenttitoimituksille että kokonaiskonseptille, joihin voi kuulua myös järjestelmään investointi ja sen operointi.</p> <p>Nykyisillä päämarkkina-alueilla (Afrikka ja Kaakkois-Aasia) on edelleen merkittävää kasvupotentiaalia, ja lisäksi potentiaalisia ovat Väli- ja Keski-Amerikka, Tyynen meren saaret sekä Eurooppa.</p> <p>Kasvua rajoittaa yrityksen resurssien puute. Tarvetta on sekä lisähenkilöstölle että rahoitusmekanismeille,* joilla voidaan tukea erityisesti uusien maantieteellisten markkina-alueiden valtaamista.</p>	<p>Yrityksen lähivuosina tavoittelema 100-120 miljoonan liikevaihto tarkoittaisi noin 100 hengen henkilöstöä Suomessa**.</p> <p>Yritys työllistää nyt pääosin teknisen alan osaajia. Liikevaihdon kasvu lisää työvoiman kysyntää Suomessa sekä teknisen että kaupallisen alan osaajille.</p> <p>Myyntiorganisaation vahvistamiseksi tarvetta on kaupallisen alan osaajille. Teknisen alan osaajista tarvetta on erityisesti sähkö- ja automaatioalalta sekä lisäksi mekaniikka- ja prosessialalta. Lisäksi jatkossa tarvetta on projektipäälliköille, joilla on soveltuva insinöörin tai diplomi-insinöörin koulutus.</p> <p>Oman henkilöstön lisäksi yritys työllistää suomalaisia koneiteollisuuden toimijoita, kun tuotanto ja kokoonpano teetetään alihankkijoilla. Myös tämä työllisyysvaikutus kasvaa, kun liikevaihdon ja toimitusten määrä kasvaa.</p>

	Kasvunäkymät ja esimerkin monistetavuus	Työpaikkojen syntyminen ja tarvittava osaaminen
<p>Snafun ruoantuotanto-konsepti <i>LIIKETOIMINTALLI</i> <i>BIOTALOUS</i> <i>CLEANTECH</i></p>	<p>Uudenlaiset konseptit ruoan tuotantoon vastaavat globaaleihin trendeihin, kuten lähiruoan, terveellisuuden ja luomun kysynnän kasvuun sekä vaatimuksiin entistä tilatehokkaampaan ja ympäristöystävällisempään tuotantoon.</p> <p>Snafu rakentaa vertikaalikasvatukseen perustuvaa konseptia ravinnon tuottamiseksi tehokkaasti ja lähellä kuluttajaa. Yritys arvioi, että sillä on mahdollisuus kasvattaa tuotantoaan Suomen markkinoilla vielä joitakin vuosia.</p> <p>Tämän jälkeen kasvuodotukset kohdistuvat konseptin vientiin. Konseptin ensimmäinen vientimarkkinakohde on Ruotsi ja potentiaalia nähdään myös monilla muilla markkina-alueilla.</p> <p>Vertikaaliviljelyn globaaleiden markkinoiden arvioidaan voivan kasvaa jopa noin 6 miljardiin dollariin vuoteen 2022 mennessä (Markets and markets 2017).</p>	<p>Tällä hetkellä yrityksen työllisyysvaikutukset kohdistuvat pääosin tuotantotyöhön Suomessa. Yrityksen merkittävimmät kasvuodotukset kohdistuvat kuitenkin konseptin vientiin, jolloin myös työllisyysvaikutukset tulevat kohdistumaan alkutuotannon sijaan enemmän konseptin liiketoimintamallin sekä teknologian kehitykseen etä kansainväliseen myyntiin ja markkinointiin.</p> <p>Yrityksen tavoitteena on kansainvälistää konsepti esimerkiksi lisenssi- tai franchise-mallilla, jolloin konseptin operointi ja siihen kohdistuvat työllisyysvaikutukset jäävät paikalliselle toimijalle ja konseptin kehittäminen ja muut tukipalvelut Snafulle.</p> <p>Tuotantotyössä työvoiman saatavuudessa merkittävin haaste on ollut puutarha-alan alhainen palkkataso verrattuna pääkaupunkitason palkkakustannuksiin ja elintasoon. Kehitysvaiheessa oleva kasvuyritys ei myöskään ole pystynyt kilpailemaan työntekijöistä tarjoamalla esimerkiksi alan keskimääräistä korkeampaa palkkatasoa.</p> <p>Konseptin viennin onnistumisen kannalta oleellista start-up yritykselle olisi myös saada verkostoihinsa rahoittajia, joilla on osaamista konseptin kehittämisen sparraukseen. Voimakkaassa kasvuvaiheessa olevassa yrityksessä on kuitenkin rajoitetusti resursseja tällaisten usein kansainvälisten verkostojen rakentamiseen.</p>

	Kasvunäkymät ja esimerkin monistetavuus	Työpaikkojen syntyminen ja tarvittava osaaminen
<p>Smart Chemistry Parkin yritysekosysteemi <i>EKOSYSTEEMI</i> <i>BIOTALOUS</i> <i>CLEANTECH</i> <i>KIERTOTALOUS</i></p>	<p>Smart Chemistry Park on bio- ja kiertotalouden innovaatioalusta kemian ja teknologian alalla toimiville start up- ja kasvuyrityksille sekä pienille ja keskisuurille yrityksille. Smart Chemistry Parkin toiminnan painopistealueet bio- ja kiertotaloudessa ovat teollisuuden materiaalivirrat, sekundääristen raaka-aineiden prosessointi, uusien tuotteiden formulointi ja keksintöjen skaalaaminen ja kaupallistaminen.</p> <p>Puistossa toimivien yritysten mukaan Smart Chemistry Parkin suurimmat hyödyt ovat olleet verkoston tuoma vipuvoima esimerkiksi liiketoiminnan kehittämiseen, kontaktiverkostojen laajentamiseen, uusien kumppaneiden ja asiakkuuksien tunnistamiseen, näkyvyyden kasvattamiseen sekä yritys-yliopisto -yhteishankkeiden muodostamiseen. Kontakti- ja kumppaniverkoston laajentaminen ja näkyvyys kasvattavat myös yritysten uskottavuutta, mikä osaltaan edesauttaa start up- ja kasvuyrityksille kriittisen rahoituksen saamista.</p> <p>Keskeisenä haasteena kasvun saavuttamisessa on usein rahoitus, jonka tarve on merkittävä sovellusten tuotekehitys- ja pilotointivaiheissa.</p>	<p>Kasvuvaiheessa yritykset työllistävät pääosin tuote- tai palvelukehitykseen liittyen. Merkittävimmät kasvu- ja työllisyysvaikutukset syntyvät, jos yritys onnistuu tuotteen tai palvelun kaupallistamisessa ja toiminnan skaalaamisessa. Tällä hetkellä Smart Chemistry Parkissa sijaitsevat yritykset työllistävät noin 80 henkilöä. Smart Chemistry Parkissa yritysten ydinosaamiseen liittyvän osaavan työvoiman saatavuutta ei ole nähty keskeisenä ongelmana. Kehitettävää nähdään kuitenkin erilaisten osaajien törmäyttämisessä, jotta uudenlaisia näkökulmia erityisesti liittyen kasvuun ja kaupallistamiseen voi syntyä. Oleellista olisi tuoda mukaan myös kaupallistamisen, brändin luomisen ja myynnin ja markkinoinnin näkemystä jo tuotekehitysvaiheessa. Lisäksi tarvetta nähdään myös ns. generalisteille, jotka pystyvät toimimaan siltana sekä teknisen tuotekehityksen ja rahoittajien välillä. Harvalla kasvuvaiheessa olevalla yrityksellä on kuitenkin resursseja näiden alojen asiantuntijoiden hyödyntämiseen, joka osaltaan hidastaa kasvumahdollisuuksien hyödyntämistä.</p>
<p>SPR:n Konttikonsepti <i>LIIKETOIMINTAMALLI</i> <i>KIERTOTALOUS</i></p>	<p>Kierrätysliiketoimintaan perustuvilla konsepteilla voidaan nähdä kasvumahdollisuuksia mm. vastuullisen ja vihreän kulutuksen megatrendeihin liittyen.</p> <p>Kontti-kierrätystavarataloja on 12 paikakunnalla ja uusien toimipaikkojen perustamista harkitaan. Tukityöllistämisen määrärahat vaikuttavat olennaisesti ketjun kasvumahdollisuuksiin.</p>	<p>Kontti työllistää pitkäaikaistyöttömiä yleishyödyllisille yhdistyksille suunnatun palkkatuen keinoin. Tukityöllistettyjen määrä riippuu alueellista määrärahoista.</p> <p>Tukityöllistettyjen osaaminen vaihtelee ja riippuu TE-toimiston valintaperusteista. Kontissa työskentely tarjoaa työttömille monipuolisesti kokemusta kaupan alan tehtävistä.</p> <p>Kontti tarjoaa myös lyhytkestoista ja ammattitutkintoon valmistavaa koulutusta työllisyyspoliittisen avustuksen keinoin.</p>

	Kasvunäkymät ja esimerkin monistetavuus	Työpaikkojen syntyminen ja tarvittava osaaminen
Äänekosken biotuotetehtäsinvestointi <i>EKOSYSTEEMI</i> <i>BIOTALOUS</i>	<p>Korkealaatuista pohjoista havukuitua käyttävän tehtaan hintakilpailukykyä pidetään kansainvälisillä markkinoilla hyvänä. Ajatuksena on, että tehtaan ympärille syntyy teollisiin symbiooseihin pohjautuva biopohjaisia raaka-aineita hyödyntävä yritysten ekosysteemi Suomessa on vireillä myös muita vastaavia investointeja selluntuotantoon. Biotuotetehtas on Suomen metsäteollisuushistorian kaikkien aikojen suurin investointi, 1,2 miljardia euroa, ja se lisää puunkäyttöä noin 4 milj. m³ vuodessa.</p>	<p>Tehtaalle ei synny uusia työpaikkoja, vaan uudet työpaikat syntyvät muualle arvoketjuun erityisesti puunhankintaan ja kuljetuksiin. Tehtaan liikevaihdosta noin kymmenen prosenttia syntyy muusta kuin sellun myynnistä. Tavoite on kasvattaa tätä osuutta ja nostaa tuotteiden ja sivuvirtojen jalostusarvoa yhdessä ekosysteemissä toimivien ja uusien kumppaneiden kanssa. Tällä hetkellä Äänekosken ekosysteemin yritykset työllistävät noin 700 henkeä. Työvoima- ja osaamistarpeet ovat liittyneet erityisesti puunkorjuun ja logistiikan aloille. Työvoiman määrän arviointia ja työvoiman saatuuden kartoittamista eri aloilta tehtiin jo ennen projektin aloittamista yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Biotuotetehtasprojektin osalta työvoiman saatuus ei ole ollut ongelma.</p>

* Rahoitusmekanismeilla viitataan tapoihin, joilla valtio tai muu rahoittaja voi jakaa yrityksen riskiä, kun se tavoittelee uusille maantieteellisille markkinoille pääsyä. Vaikka yrityksen teknologian toimivuus ja liiketoimin-tamallin kannattavuus on todennettu, yritys saattaa edelleen tarvita tukea maariskin hallintaan. Tällöin tuki ensimmäisten toimitusten toteuttamiseen, joko yritykselle tai sen asiakkaalle, luo mahdollisuuden testata yrityksen konseptia uudella maantieteellisellä alueella. Tuki voi olla esimerkiksi rahoitus, joka maksetaan takaisin lainana, mikäli konseptin liiketoiminnallinen kannattavuus saavutetaan.

** Nocartin nykyinen liikevaihto (2016) on noin 12 miljoonaa ja henkilöstö Suomessa 20 henkilöä.

5 Työmarkkinoiden muutos ja työvoiman saatavuus

Työmarkkinoiden hallitseva piirre on ollut työelämän, työtehtävien ja työnteon tapojen jatkuva muutos. Muutokset ovat olleet nopeita, yhtäaikaista ja monitasoista. Muutoksia tapahtuu samanaikaisesti monella tasolla: toimialoilla, työn kysynnässä ja työvoimassa, työtehtävissä, osaamisvaatimuksissa sekä työtavoissa ja -kulttuurissa. Muutoksen ajureina ovat toimineet samanaikaisesti sekä kehittyvät teknologiat (mm. robotiikka, automatisointi ja digitalisaatiokehitys), globalisoituvat ja palvelultaistuvat talous (mm. arvoverkostojen globalisoituminen), lisääntyvät, väestö- ja ikärakenteen muutos sekä muutokset ihmisten arvoissa. Merkitystä on ollut myös työsuhteita sekä työttömyys- ja sosiaaliturvaa koskevilla poliittisilla päätöksillä ja lainsäädännöllä.

Teknologinen murros ja globalisaatio ovat muuttaneet yritys- ja toimialarakenteita ja johtaneet työpaikkojen rakenteen muutoksiin sekä laajemmin työmarkkinoiden dynamiikan nopeutumiseen ja ”mosaiikkimaistumiseen”. Työpaikka- ja tehtävä- rakenteita on muokannut erityisesti kolme tekijää: 1) informaatio- ja kommunikaatio- teknologian (ICT) kehitys, 2) toimintojen siirtäminen ulkomaille sekä 3) demografian muutos. (Kauhanen ja Lilja, 2014)

Viimeaikaiset tutkimukset nostavat esiin etenkin globalisaatiokehityksen, automatisoinnin sekä arvojen muutokset keskeisinä työn kuvia ja työn kysyntää muokkaavina muutosvoimina. Arvoverkostojen globalisoituminen muuttaa tehtävä- ja työnjakoa sekä eri yritysten että maiden välillä. Yhä enenevästi tuotantoa pilkotaan osiin ja työt hajautuvat yhä useamman eri organisaation toteuttamaksi. Työtehtäviä ositetaan pienemmiksi kokonaisuuksiksi, joista joitain osia korvataan teknologialla

ja jäljellä jääneitä osia jaetaan uudella tavalla ihmisten kesken. (Alasoini ym. 2012, Alasoini 2014)

Globalisaation vaikutukset työn kysyntään vaihtelevat enemmän työtehtävittäin kuin toimialoittain tai koulutustasoittain, mikä osaltaan on johtanut työvoiman joustavuustarpeen kasvamiseen (mm. Ali-Yrkkö 2014).

Työmarkkinoiden dynamiikan nopeutuminen ja ”mosaiikkimaistuminen” näkyy eri tutkimusten perusteella työmarkkinoilla mm. siten, että työvoiman tarpeet ovat monipuolistuneet, työnkuvat ja ammatit ovat laaja-alaistuneet, työvoiman tarpeiden muutokset ovat nopeutuneet, työvoiman käytön joustavuusvaatimus on lisääntynyt sekä osaamis- ja työvoiman tarpeiden ennakointi vaikeutunut. Osin näistä syistä johtuen mm. määräaikaisesti ja osa-aikaisesti tehdyn työn osuus työmarkkinoilla tehtävästä työstä on lisääntynyt, samoin yrittäjyyden ja palkkatyön välimaastossa tapahtuneen työn osuus ja muut itsensä työllistämisen ja oman osaamisen tai työpanoksen myynnin muodot ovat lisääntyneet. (Valtakari ym. 2014)

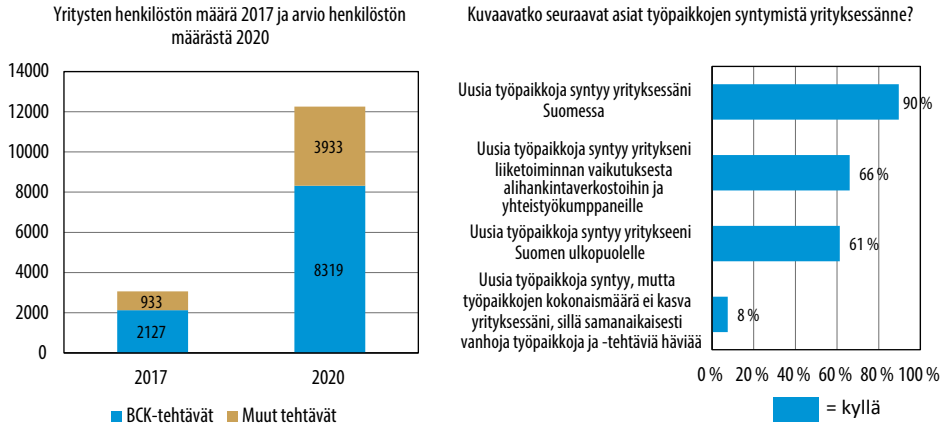
Myös vuokratyön käytön osuus on kasvanut, mikä heijastaa yritysten tarvetta joustaa työvoiman käytössä erityisesti epävarmassa tai nopeasti muuttuvassa kysyntätilanteessa. Sisällöllisesti työn uudelleenmuotoilua ohjaa pyrkimys työtehtävien laajentamiseen ja monipuolistamiseen. Työtä myös tehdään yksilöllisemmin tavoin sekä entistä hajautetummin erilaisissa paikoissa, erilaisina aikoina ja erilaisissa verkostoissa vaihtelevin kokoonpanoin. Muutosvoimien vaikutukset työn kysyntään sekä kysynnän ja tarjonnan kohtaantoon ovat merkittävät. Tutkimustulokset osoittavat, että muutosten vaikutukset näkyvät vahvemmin työtehtävittäin, kuin toimialoittain tai koulutustasoittain (Valtakari ym. 2014). Yritysten kasvun ja uuden työn ajurina on Suomessa perinteisesti pidetty investointeja teknologiaan ja prosesseihin. Edellä kuvatut muutokset ovat kuitenkin vahvistaneet kehitystä, jossa osaavan työvoiman saatavuus on muodostunut entistä merkittävimiksi yrityksen kilpailutekijäksi. Ihmiset ja osaaminen ovat entistä korostuneemmin kasvun ja uusien työpaikkojen synnyn ytimessä.

5.1 Työvoiman kysyntä, saatavuus ja osaamistarpeet

Tämän selvityksen osana toteutettuun kyselyyn¹⁸ vastanneet cleantech-yritykset odottavat seuraavien vuosien aikana selvää kasvua sekä liikevaihdossa että henkilöstön määrässä. Liikevaihdon kasvua odotetaan ennen kaikkea kansainvälisiltä markkinoilta: 40 % yrityksistä odottaa liikevaihdon kasvun syntyvän kansainvälisiltä markkinoilta, 50 % sekä kansainvälisiltä että kotimaisilta markkinoilta ja vain 10 % puhtaasti kotimaasta (kuva 9). Maltillisimpia kasvuodotukset ovat yli 100 hengen yrityksissä, kun taas suurimmat kasvuodotukset ovat alle 10 henkilön yrityksillä. Henkilöstön määrässä suhteellisesti suurimmat kasvuodotukset ovat 1–4 hengen mikro-yrityksillä. Yritysten arvion mukaan työpaikkoja syntyy sekä kyseisiin yrityksiin Suomessa että näiden yritysten alihankintaverkostoihin. Iso osa yrityksistä arvelee uusia työpaikkoja syntyvän yrityksiin myös Suomen ulkopuolelle. Vain vajaa 10 % yrityksistä arvelee yrityksen työpaikkamäärän pysyvän tulevaisuudessa ennallaan, kun samanaikaisesti uusien työpaikkojen kanssa vanhoja työpaikkoja ja -tehtäviä häviää.

18 Selvitystyön aikana toteutettiin myös sähköinen yritys-kysely Team Finlandin asiakasrekistereistä poimituille cleantech-yrityksille. Kyselyllä selvitettiin työpaikkojen syntyä kyseisissä yrityksissä, yritysten osaamistarpeita sekä yritysten näkemyksiä osaavan työvoiman saatavuudesta. Seuraavassa on kuvattu kyselyyn vastanneiden yritysten näkemyksiä kasvusta, työvoiman saatavuudesta sekä kehittämistarpeista koskien kasvun edellytyksiä ja osaavan työvoiman saatavuutta. Kyselyn vastaajamäärän vähäisyyden (n=108) ja vastaajajoukon valikoitumisen vuoksi kyselyn tuloksia voi pitää vain suuntaa-antavina. Kysely kohdistettiin TEM:n määrittelemille 917:lle Cleantech yritykselle sekä kuuden Finpron cleantechiin liittyvän kasvuohjelman (Agrotechnology from Finland, Cleantech Finland, Beautiful Beijing, Energia-kasvuohjelma, Food from Finland, Wood from Finland) asiakasyrityksille. Vastauksia kyselyyn saatiin 108 yritykseltä.

Kuva 9. Cleantech yritysten odotuksia henkilöstömäärän kehityksestä vuoteen 2020 mennessä (Lähde: kysely Cleantech-yrityksille 2017, n= 108)



Yritysten kyselyssä esiin tuomien kasvuodotusten positiivisuus verrattuna tämän yritysjoukon viimeaikaiseen kehitykseen ja siitä tehtyihin kasvu- ja työpaikkaennusteisiin (kts. luku 6), selittyy osittain yritysjoukon ja vastaajien valikoitumisella, pienellä otoskoollla sekä vastaajajoukon painottumisella mikro- ja pienyrityksiin¹⁹.

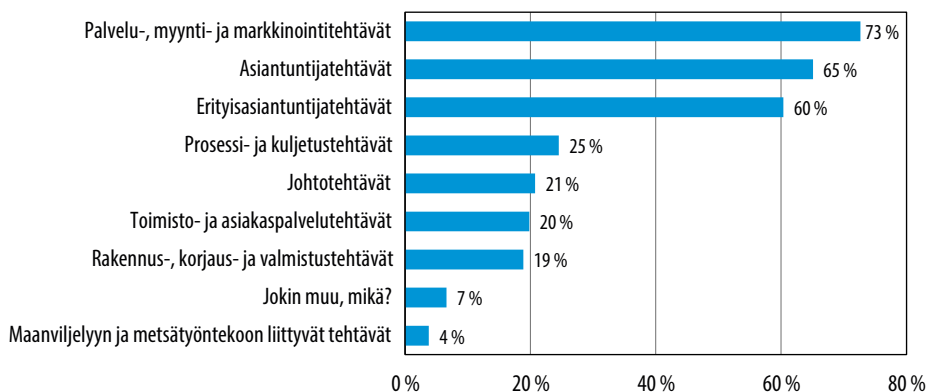
Kyselyyn vastanneiden yritysten näkemysten, selvityksessä läpikäytyjen liiketoimintamalli- ja ekosysteemiesimerkkien²⁰ sekä yrityksille toteutettujen haastattelujen perusteella biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden uudet työpaikat syntyvät ennen kaikkea palvelu-, myynti- ja markkinointitehtäviin, asiantuntijatehtäviin (mm. tutkimustyöhön, tieteellisiin konsepteihin ja menetelmiin sekä hallinnon ja liike-elämän säännösten soveltamiseen liittyvät tekniset, työnjohdolliset ja muut tehtävät) sekä erityisasiantuntijatehtäviin (mm. vaativimmat tutkimus ja tuotekehitys ja tuote- ja palvelusuunnittelutehtävät, liiketoiminnan kehittämistehtävät, opetus- ja koulutustehtävät jne.) (kuva 10). Kasvun kannalta keskeisten liiketoimintamallien, arvon

¹⁹ Kyselyn tuloksia ei voi yleistää koskemaan kaikkia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yrityksiä. Kyselyn tuloksia voi kuitenkin hyödyntää tulkittaessa työpaikkojen synnyn yleisempää laadullista kehitystä ja dynamiikkaa sekä kartoitettaessa yritysten näkemyksiä työvoiman saatavuudesta ja siihen liittyvistä tarpeista.

²⁰ Tämän raportin luvussa x (liiketoimintamallit ja ekosysteemit) on kuvattu liiketoimintamalli- ja ekosysteemiesimerkeillä yritysten kasvun vaikutuksia työpaikkojen syntyyn ja työvoiman osaamistarpeisiin.

luomisen käytäntöjen sekä kansainvälisille markkinoille pääsyn kehittämiseen liittyvät työtehtävät ja osaamisalueet koskevat teknologisen asiantuntijatyön ohella etenkin kansainvälistä asiakastyötä, erityisosaamiseen ja kohdemarkkinoiden tuntemiseen perustuvaa myynti- ja markkinointityötä sekä eri työtehtävät ja teknologian rajapinnat ylittävää moniosaamista. Sen sijaan rutiiniluoteisiin tehtäviin uusia työpaikkoja ei vastaavassa määrin ole syntymässä lukuun ottamatta rakennus-, huolto- ja kuljetustehtäviä.

Kuva 10. Työtehtävät, joihin yritykset arvioivat uusien työpaikkojen ensisijaisesti syntyvän (% uusista työpaikoista)²¹



Yritysten tarpeisiin osaamiseltaan sopivan työvoiman saatavuus on todettu lukuisissa tutkimuksissa keskeiseksi yritysten kilpailukykyyn vaikuttavaksi tekijäksi, ja sen merkitys korostuu jatkossa. Cleantech-yrityksille tehdyn kyselyn perusteella yritysten työvoimatarpeissa korostuvat toimialasta ja yrityksen liiketoiminnan luonteesta riippuen erityyppiset osaamistarpeet. Yleiset osaamistarpeet painottuvat teknologiseen erityisosaamiseen, myynti- ja markkinointiosaamiseen, erilaisten osaamisten yhdistelmiin, henkilökohtaisiin ominaisuuksiin sekä kommunikointitaitoihin. Myös toimiala- ja tehtäväkohtainen tekninen erityisosaaminen korostuu ja jakautuu kymmeneen erilaisiin teknologista- ja prosessiosaamista vaativiin osaamisalueisiin (esim. biokemia ja biokaasuprosessit, IoT, poltto- ja voimalaitostekniikka, kierrätys- ja pro-

21 Lähde: kysely Cleantech-yrityksille 2017, n= 108

sessiteknikka, komposiittiteknologia, voimalaitosprosessit jne.). Ylipäänsä bionalouden, cleantechin ja kiertotalouden laaja-alaisuudesta sekä eri toimialoja ylittävästä luonteesta johtuen näihin liittyvissä työtehtävissä vaadittavat osaamiset pirstoutuvat toimialasta, teknologiasta, työtehtävistä ja ammateista riippuen satoihin erityyppisiin spesifeihin osaamisalueisiin.

Kansainvälisen myynti- ja markkinointiosaamisen osalta kyselyn tuloksissa korostui vahva kohdemarkkina- ja asiakastuntemus, kansainvälisen projektitoiminnan liiketoimintaosaaminen sekä kyky toimia kansainvälisissä verkostoissa. Vastaavat asiat nousivat esiin myös yritys esimerkeissä. Yksi keskeinen kyselyssä korostunut osaamisalue liittyy ns. perusammattiosaamiseen (jota edustuvat esimerkiksi koneasentajat, rakennusmiehet, hitsarit, sähkömiehet, automaatioasentajat ja LVI- asentajat) sekä ammatillisiin moniosaajiin ja teknisen erikoisosaamisen huolto- ja ylläpitotöihin. Uusiin työtehtäviin liittyvinä osaamistarpeina nousevat esiin myös työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet kuten työmotivaatio, oppimishalu ja tiimityöskentelyn taidot.

Kysyntää on kyselyn, haastatteluiden ja muun materiaalin pohjalta myös ns. generalistiselle osaamiselle ja hybridiosaamiselle, jolla tarkoitetaan kykyä hankkia erityisosaamista usealta eri alueelta ja yhdistää niitä keskenään. Tämä näkyy erityisesti tarpeena löytää osaajia ansainnan ja arvoketjujen uudistamiseen sekä kyvykkyyksien ja uusien teknologioiden yhdistämiseen liiketoimintaan.

Vepsäläinen (2017) on jakanut energia-alan uudet osaamistarpeet viiteen eri osaamisen pääteemaan, jotka jäsentävät hyvin myös tässä tutkimuksessa esiin nousseita bionalouden, cleantechin ja kiertotalouden monimuotoisia osaamistarpeita. Nämä ovat:

1. Teknologia- ja kehittämisosaaminen (teknologiaosaaminen, tutkimus- ja tuotekehitysoosaaminen sekä rakentamisaosaaminen)
2. Strateginen liiketoiminta- ja verkosto-osaaminen (strateginen kokonaisuusien hallintaosaaminen, talous- ja liiketoimintaosaaminen, verkostojen hallinta ja johtamisaosaaminen, kansainvälisyysosaaminen, poliittisen ja juridisen säätelyn osaaminen)
3. Tuotanto- ja logistiikkaosaaminen (raaka-aineosaaminen, tuotanto-osaaminen, logistiikkaosaaminen)

4. Kulutus- ja asiakasosaaminen (kulutusosaaminen sekä asiakkuus- ja markkinointiosaaminen)
5. Vastuullisuusosaaminen (ympäristö- ja kiertotalousosaaminen, eettinen vastuu- ja turvallisuusosaaminen, työelämäosaaminen)

Osaavan henkilöstön saatavuus on edellytys yritysten menestymiselle ja vaatii toimivia työmarkkinoita sekä laadukasta koulutus- ja innovaatiojärjestelmää. Työmarkkinoiden toimivuuden ongelmat näkyvät yleisesti rekrytointivaikeuksina ja työvoiman saatavuusongelmina²². Työvoiman saatavuusongelmia ja työvoimapulaa kokeneiden yritysten osuudet ovat viime vuosina vaihdelleet suhteellisen vähän²³. Vuonna 2016 työpaikkojen täyttämiseen liittyviä ongelmia oli kokenut 28 % työvoimaa hakeneista toimipaikoista²⁴. Vuonna 2016 työvoimapulaa kokeneita työpaikkoja oli 11 % työvoimaa hakeneista yrityksistä²⁵. Työvoimapulalla tarkoitetaan niiden toimipaikkojen osuutta, jotka jäivät kokonaan tai osittain ilman hakemiaan työntekijöitä. (Räisänen 2017).

Henkilön osaamiseen liittyvät syyt, kuten koulutus, työkokemus, sosiaaliset taidot, kielitaito, muu työn vaatima taito olivat vuonna 2016 tärkeimpiä rekrytointiongelmien syitä. Rekrytointiongelmat olivat vuonna 2016 yleisimpiä majoitus- ja ravitsemusalalla, terveydenhuolto- ja sosiaalialalla, rakennusalalla sekä kuljetuksessa ja varastoinnissa. Harvinaisimpia rekrytointiongelmat olivat puolestaan muiden palveluiden toimialalla, maa- ja metsätaloudessa, kaupan alalla sekä julkisten palveluiden ja koulutuksen alalla. (Räisänen 2017)

Useat viimeaikaiset työnantajakyselyt antavat kuvan siitä, että osaavan työvoiman saatavuus on vaikeuttanut yritysten kasvua. Mm. viimeisimmän PK-yritysbarometrin

22 Rekrytointivaikeuksilla tarkoitetaan vaikeuksia täyttää avoin työpaikka. Työvoimapulaa esiintyy silloin, kun avointa paikkaa ei saada täytettyä. Yleisesti rekrytointivaikeuksien pääsyinä ovat työnhakijaan liittyvät syyt, työpaikkaan liittyvät syyt sekä työmarkkinoiden toimivuuteen liittyvät syyt.

23 Työ- ja elinkeinoministeriö (aiemmin työministeriö) on vuodesta 1993 lähtien selvittänyt työvoiman hankintaan liittyviä asioita Tilastokeskuksen toteuttamien työnantajahaastattelujen avulla. Haastatteluisissa on selvitetty työvoiman hakua ja siihen liittyneitä ongelmia, työvoiman saatavuusongelmien syitä, työpaikan täyttötapoja ja työnantajien tulevaisuuden suunnitelmia työvoiman käytössä.

24 Työpaikkojen täyttämiseen liittyviä ongelmia kokeneiden yritysten osuus kaikista työpaikoista täyttäneistä yrityksistä on vuosien 2007 - 2016 aikana vaihdellut 25 % ja 38 % välillä.

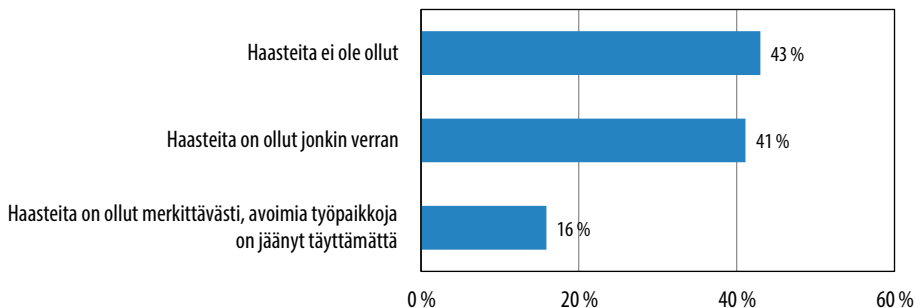
25 Työvoimapulaa oli vuosina 2007 - 2016 kokenut keskimäärin 9 % - 12 % yrityksistä.

mukaan lähes puolella yrityksistä osaavan työvoiman puute on rajoittanut kasvua. Vastaavasti joka kymmenes yritys ilmoittaa osaavan työvoiman heikon saatavuuden olevan yrityksen kasvun merkittävin este ja noin 40 prosentilla yrityksistä kyseinen tekijä rajoittaa jossain määrin kasvua. (Suomen Yrittäjät, Finnvera & TEM 2017)

EK:n henkilöstö- ja koulutustiedustelun mukaan rekrytointivaikeuksien taustalta löytyy moninaisia syitä, joiden painotukset vaihtelevat toimialan mukaan. Teollisuusyrityksissä kolmannes rekrytointivaikeuksista johtui vuonna 2014 siitä, että hakijoilla oli puutteita ammattitaidossa tai osaamisessa. Teknolgiateollisuudessa osaamisvajae korostui koko teollisuutta voimakkaammin, sillä alan rekrytointivaikeuksista yli 40 prosenttia aiheutui puutteellisesta osaamisesta. (EK 2015)

Tässä selvityksessä tehdyn yrityskyselyn tulokset vastaavat hyvin yleistä kuvaa yritysten kokemista vaikeuksista osaavaa työvoimaa hankittaessa (kuva 11)²⁶. Varsinaista työvoimapulaa (merkittävästi haasteita ja avoimia paikkoja jäänyt täyttämättä) oli kokenut noin 16 % kyselyyn vastanneista yrityksistä, mikä on hieman suurempi osuus, kuin mitä oli yritysten kokemaa työvoimapulaa Tilastokeskuksen toteuttamien työnantajahaastattelujen perusteella vuonna 2016. Vastaavasti kyselyn tulokset osaavan työvoiman hankintaan liittyvistä haasteista (haasteita on ollut jonkin verran) vastaavat hyvin Pk-yritysbarometrin (1/2017) tuloksia siitä, että noin 40 prosentilla yrityksistä osaavan työntekijän saatavuus rajoittaa jossain määrin yrityksen kasvua.

Kuva 11. Osaavan työvoiman saatavuusongelmia kokeneet yritykset (Lähde: kysely yrityksille 2017, n= 108)



26 Tässä yhteydessä on kuitenkin huomiotava, että eri tutkimukset osaavan työvoiman hankintaa liittyvistä ongelmista eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Eri tutkimukset poikkeavat pääsääntöisesti toisistaan kohderyhmiltään, menetelmiltään, käsitteiltään sekä kysymyksenasettelultaan.

Kyselyn perusteella yrityksillä on ollut vaikeuksia löytää osaavaa työvoimaa etenkin seuraaviin työtehtäviin: myynnin ja markkinoinnin asiantuntijat (erityisesti kansainvälinen b to b myynti), liiketoimintajohtajat, IT-osaajat ja digitalisoinnin osaajat, ohjelmistojen kehitystyön osaajat, sähkö- ja LVI-osaajat, automaatio- ja prosessiautomaatio-osaajat. Lisäksi yleiseksi ongelmaksi on koettu se, että alalla on vaikeuksia löytää moniosaajia ja kokonaisuuksien hallitsijoita. Syynä tähän pidetään mm. sitä, että cleantech-aloille valmistava koulutus on pääsääntöisesti sektori-/teknologia-keskeistä eikä sisällä poikkitieteellisiä kokonaisuuksia. Rekrytointivaikeuksia ovat kokeneet erityisesti kasvukeskusten ulkopuolella olevat yritykset. Erityisesti asiantuntijatehtäviin työvoiman saanti on kasvukeskusten ulkopuolella sijaitsevilla yrityksissä koettu hankalaksi.

Yhteenvedona osaavan työvoiman saatavuudesta voidaan edellä kuvatun perusteella todeta, että osaavan työvoiman saatavuus vaikeuttaa cleantech-yritysten kasvua ja avoimia työpaikkoja on sen vuoksi jäänyt alan yrityksissä täyttämättä. Tässä suhteessa ala ei kuitenkaan näytä suuresti eroavan eri toimialoista (etenkin teollisuus ja rakentaminen) eikä yleisestä työvoiman saatavuusongelmia koskevasta kehityksestä. Cleantech- alan erityispiirteenä voi kuitenkin pitää sitä, että työtehtävissä vaadittavissa kvaifikaatioissa korostuu vahvasti tekninen osaaminen ja työtehtävissä vaadittava erityistaito. Sen sijaan esimerkiksi työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet ja sosiaaliset taidot eivät näytä olevan rekrytointivaikeuksien syynä kovin merkittävässä roolissa.

Kyselyyn vastanneet yritykset toivovat julkisilta toimijoilta toimia etenkin kasvun mahdollistamiseksi sekä kasvun ja työllistämisen esteiden poistamiseksi mm. turhan byrokratian poistamisella ja viranomaiskäytäntöjen yhtenäistämällä, vakaan ja ennustettavan poliittis-hallinnollisen ympäristön luomisella, julkisen yritysrahoituksen painopisteen siirrolla kaupallistamiseen ja viennin tukemiseen sekä osaamisen turvaaminen koulutuksen avulla. Keskeisiksi viranomaistoimenpiteiksi edistää kasvua ja työllisyyttä kyselyssä nähtiin:

- Lupakäsittelyjen (mm. ympäristöluvut) nopeuttaminen ja yhdenmukaistaminen sekä päätöksen teossa tarvittavan ymmärryksen ja asiantuntemuksen lisääminen (mm. jalkautuminen yrityksiin)
- Kasvua tukevat julkiset hankinnat edistämään ympäristön kannalta kestäviä innovatiivisia ratkaisuja

- Yritystukiprosessien yksinkertaistaminen ja läpinäkyvämmäksi tekeminen
- Uudet rahoitusinstrumentit osaamisen kaupallistamiseen sekä uusien ja innovatiivisten teknologioiden viemiseksi kansainvälisille markkinoille
- Julkisen TKI-rahoituksen painopisteen siirtäminen tuotekehityksen sijaan kasvun ja kansainvälisen myynnin ja markkinoinnin mahdollistamiseen
- Pilottimahdollisuuksien tarjoaminen kotimaassa. Erityisesti erilaisten verkostojen sekä alustojen tarjoaminen kokeiluille, joilla voidaan testata ratkaisuja todellisessa ympäristössä, todentaa liiketoiminta sekä saada referenssejä mm. yhteistyöhön ja jatkorahoitukseen.
- Vahvat panostukset jo edellä kuvattujen kriittisten osaamisalojen asiantuntijoiden koulutukseen
- Työssä oppimisen tukeminen ja täsmäkoulutus yrityksen tarpeisiin työnantajan tiloissa sekä tähän liittyvät oppisopimusmallit
- Uusien työntekijöiden palkkauskynnyksen alentaminen esimerkiksi työsuhteen alkuvaiheen verotusta keventämällä tai uudistamalla työnteon joustavuutta estäviä koskevia säännöksiä.

5.2 Työmahdollisuudet vaikeimmin työllistyville

Selvityksessä tarkasteltiin esimerkkinä vaikeimmin työllistyvien työmahdollisuuksista Kontti-kierrätystavarataloketjua. Kontti on Suomen Punaisen Ristin kierrätystavaratalo, joka työllistää pitkään työttömänä olleita yleishyödyllisille yhdistyksille suunnatun, korkeimman mahdollisen palkkatuen²⁷ keinoin sekä kuntouttavan työtöiminnan ja työkokeilujen kautta. Kontti-toimintaa voidaan pitää hyvänä esimerkkinä siitä, kuinka kiertotalouden konseptilla on voitu tarttua markkinamahdollisuuksiin tavalla, joka sekä tukee pitkäaikaistyöttömien työllistymistä että edistää vihreän, vastuullisen ja taloudellisen kuluttamisen yleistymistä.

²⁷ Palkkatuki on työttömän työnhakijan työllistymisen edistämiseksi tarkoitettu harkinnanvarainen rahallinen korvaus, jota TE-toimisto voi käytettävissään olevien määrärahojen puitteissa myöntää työnantajalle palkkauskustannuksiin kompensoimaan sitä, että työnantaja saattaa joutua käyttämään tavallista enemmän aikaa työntekijän työnohjaukseen (TE-palvelut, 2017).

Kiertotaloudessa, erityisesti kierrätysliiketoiminnassa on työvoimaintensiivisiä ja vähän osaamista vaativia tehtäviä esimerkiksi materiaalin lajitteluun liittyen. Tukityöllistämiseen perustuvaa toimintakonseptia voitaisiin hyödyntää myös muissa kiertoalouden ratkaisussa lisäämään työvoimaintensiivisen toiminnan kannattavuutta ja edistämään pitkäaikaistyöttömien työllistämistä. Työllistämistoiminnan vaikuttavuuden parantamisessa työvoiman valinnalla ja työllistämisyksikön pituudella on Kontti-toiminnan perusteella keskeinen merkitys. Myös työvoimapolitiikan pitkäjänteisemmällä linjauksilla, määrärahojen paremmalla ennustettavuudella sekä yhdenmukaisemmilla ja kokonaisvaltaisemmilla toimintamalleilla (vs. alueelliset ja siiloutuneet toimintamallit) voitaisiin työllistämistoiminnan vaikuttavuutta parantaa.

Tukityöllistetyt tekevät Kontissa mm. tavaroiden vastaanottoon, lajitteluun, korjaukseen, esillepanoon ja myyntiin liittyviä työtehtäviä. Kontin työllistämispalvelut on jaettu kolmeen eri kokonaisuuteen, jotka on nimetty työelämä tutuksi, suunnitelmat todeksi ja kohti uusia haasteita. Ajatuksena on, että osaamisen kehittyessä työntekijät voivat edetä yhä haasteellisempiin tehtäviin ja saada yhä enemmän tukea työnhakuun (Punainen Risti, 2017).

Työelämä tutuksi -työllistämispalvelu on suunnattu ensisijaisesti henkilöille, jotka ovat työkokeilussa tai kuntouttavassa työtoiminnassa. He tekevät Kontissa lahjoitus-tavaran alkulajittelua, tekstiilitarkastuksia ja -huoltoa ja muita avustavia työtehtäviä. Kontti tarjoaa työllistettäville perehdytyksen ja tuen tehtäviin, pääsyn kaikille työntekijöille yhteisiin koulutuksiin (ensiapu-, asiakaspalvelu- ja turvallisuuskoulutus) sekä tukea tulevaisuuden suunnitteluun ja ohjausta muiden mahdollisten palveluiden piiriin yhdessä työvoimavirkailijan kanssa. Työllistämispalvelun tavoitteena on, että työllistämisyksikön päätyttyä työntekijä on toimintakykyinen, hän tuntee työelämän pelisäännöt, hänen työelämävalmiudet ovat parantuneet ja hän on saanut uutta työkokemusta. (Punainen Risti, 2017)

Suunnitelmat todeksi -työllistämispalvelu on suunnattu henkilöille, joilla on oikeus TE-toimiston myöntämään palkkatukeen, alle 25-vuotiaille työttömille nuorille ja työkokeilussa oleville henkilöille. Työllistetyt henkilöt tekevät Kontissa tuotteiden hinnoittelua ja esillepanoa, asiakaspalvelu- ja kassatehtäviä, kuljetus- ja noutopalvelutehtäviä ja siivousta. Kontti tarjoaa perehdytyksen ja kaikille yhteisten koulutusten lisäksi tukea työnhakusasioissa (mm. opastuksen CV-netin käyttöön) ja mahdollisuuden yksilöllisiin koulutuksiin, esimerkiksi työelämässä vaadittavien passien ja kort-

tien suorittamiseen tai mahdollisuuden ammattitutkinnon tai osatutkinnon suorittamiseen (esim. myynnin ammattitutkinto, laitoshuoltaja tai merkonomi). Työllistämispalvelun tavoitteena on, että jakson päätyttyä työntekijän työelämävalmiudet ovat oleellisesti parantuneet, hänen osaamisensa on lähellä avoimien työmarkkinoiden vaatimuksia, työntekijälle on kertynyt jatkotyöllistymisen kannalta merkittävää työkokemusta ja työntekijän itsetuntemus on parantunut. (Punainen Risti, 2017)

Kohti uusia haasteita -työllistämispalvelu on suunnattu henkilöille, joilla on oikeus TE-toimiston myöntämään palkkatukeen tai jotka ovat työkokeilussa. Työllistettävät tekevät Kontissa myynti-, asiakaspalvelu- ja kassatehtäviä, tuotteiden hinnoittelua ja esillepanoa sekä kuljetus- ja noutopalvelun tehtäviä. Kontti tarjoaa vastaavia perehdytys- ja tukipalveluita kuin Suunnitelmat todeksi-työllistämispalvelussakin ja lisäksi tilaisuuksia edelleen sijoitukseen yritykseen. Työllistämispalvelun tavoitteena on, että jakson päätyttyä työntekijän valmiudet vastaavat nykypäivän työmarkkinoiden vaatimuksia, työntekijälle on kertynyt jatkotyöllistymisen kannalta merkittävää työkokemusta ja näiden ansiosta työntekijä siirtyy suoraan avoimille työmarkkinoille tai koulutukseen. (Punainen Risti, 2017)

Kontti hyödyntää mahdollisuuksien mukaan myös TE-toimistojen työllisyyspoliittista avustusta työllistymisen edistämisen tukitoimiin kuten lyhytkestoiseen ja ammattitutkintoon valmistavaan koulutukseen. Tutkintoon voi Kontissa opiskella esim. omaehtoisen koulutuksen ja palkkatukityön yhdistelmämallilla, joka on kehitetty Konttien ja oppilaitosten yhteistyönä (Huhtala, 2013). Myynnin ammattitutkinnon suoritti Kontissa 27 henkilöä vuonna 2015 (SPR, 2016).

Tukityöllistettyjen määrä on Kontissa vaihdellut siten, että se vuonna 2010 oli 901 henkilöä, vuonna 2013 oli 1137 henkilöä, vuonna 2014 918 henkilöä, vuonna 2015 1052 henkilöä (SPR, 2016) ja vuonna 2016 968 henkilöä. Joka viides tukityöllistetyistä työntekijöistä päätyy Kontissa työskentelyn jälkeen muualle kuin työttömäksi, eli löytää esimerkiksi töitä tai koulutuspaikan (SPR, 2017). Kontin osuus Punaisen Ristin koko työllistämistoiminnasta on ollut keskimäärin noin 60 %. Vuonna 2016 Punaisessa Ristissä palkkatuella työllistetyt toimivat pääosin kiertotalouden alalla, esim. kirpputoritoiminnassa.

Tukityöllistettyjen määrä Kontissa riippuu siitä, kuinka paljon tukityöllistettyä työvoimaa on mahdollista saada, eli määrärahojen määrästä – ei sinänsä Kontin liiketoi-

minnan volyymistä. Vastaavasti määrärahojen ennustettavuuden vaikeus on keskeinen kasvun este Kontin toiminnassa; yhdistysten palkkatukimallilla tukityöllistettyjen määrää ei voida ennustaa, ja uusien toimipaikkojen avaamisen suhteen halutaan pysytellä maltillisella riskitasolla ja kattaa toiminta tulorahoituksella. Vaikka Konttien liikevaihto onkin kasvanut, on huomioitava, ettei toiminta olisi silti kannattavaa ilman palkkatuella työllistettyjä. Yhdistysten palkkatukimallilla työllistettyjen lisäksi Kontti työllistää kuntouttavan työtoiminnan ja työkokeilujen kautta.

Työllistämispoliitikan muutoksilla on ollut vaikutuksia myös Kontin toimintaan ja sen työllistämistoiminnan vaikuttavuuteen. Työllistämiskokeilun keston lyheneminen vuodesta kuuteen kuukauteen on lisännyt Konteissa hallinnollisen työn kuormaa, kun henkilöstön lisääntyvä vaihtuvuus on lisännyt myös perehdytykseen ja muuhun hallintoon liittyvää työtä. 6 kk työllistämisyksikö on myös lyhyt sen arvioimiseen, kenessä pitkäaikaistyöttömässä on aidosti potentiaalia avoimille työmarkkinoille. Kontin työllistämisyksikön vaikuttavuuteen vaikuttaa olennaisesti myös työllistämiseen ohjatun työvoiman laatu, missä saattaa olla suuria eroja alueellisista linjauksista johtuen. Kontissa ja muissa yleishyödyllisissä yhdistyksissä työllistetty työvoima on lähtökohtaisesti erilaista verrattuna yksityisissä yrityksissä tukityöllistettyyn työvoimaan ja siten myös työllistämisyksikön vaikutus on erilainen.

Kiertotaloudessa, erityisesti kierrätysliiketoiminnassa on työvoimaintensiivisiä ja vähän osaamista vaativia tehtäviä esimerkiksi materiaalin lajitteluun liittyen. Teknologisilla ratkaisuilla voidaan esimerkiksi lajittelua tehostaa jossain määrin, mutta joissain tehtävissä tarvitaan myös ihmistä – esimerkiksi merkkivaatteiden ja -tavaroitten erottelussa alemman hintakategorian tuotteista. Vastaavasti kannattavan liiketoimintamallin luominen ilman tukityöllistettyä työvoimaa on haasteellista, sillä usein kierrätetyn tuotteen hinta ei voi olla yhtä korkea kuin täysin uuden tuotteen – erityisesti jos mietitään kirpputori- tai kierrätystavaratalotyypistä toimintaa, jossa ei sinänsä lisätä alkuperäisen tuotteen arvoa (vrt. Globe Hope). Vaihtoehtona tukityöllistetyille työvoimalle onkin usein vastaavan työn tekeminen ns. halvemman työvoiman maissa.

6 Kasvu ja työpaikat lukuina

Luvussa tarkastellaan Tilastokeskuksen biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen toimialatietojen ja työ- ja elinkeinoministeriön määrittelemän cleantech-yrittäjälistauksen avulla biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden työllisyyden ja kasvun kehitystä ja tilannekuvaa sekä tuotetaan arvio työpaikkojen kasvu-urasta vuoteen 2020 ja 2025. Lisäksi luvussa tarkastellaan BCK-alojen avoimien työpaikkailmoitusten kehitystä julkisessa työnvälityksessä suhteessa työllisyyden kehitykseen.

6.1 Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden toimialat

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen kehitystä tarkasteltiin Tilastokeskuksen ja Tullin toimialoittaisten liikevaihtoon, viennin arvoon ja henkilöstö määrään liittyvien tilastolukujen kehityksen kautta vuosien 2007–2015 ajalta. Selvitykseen valittujen toimialojen ja toimialojen biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen kuuluvan osuuden määrittely on esitetty liitteessä 1²⁸. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen määrittely ei ole yksiselitteistä eikä tehty rajaus anna kaikilta osin täydellistä kuvaa biotaloudesta, cleantechistä ja kiertotaloudesta. Monien toimijoiden liiketoiminta voi todellisuudessa kohdistua usealle toimialalle eivätkä alojen arvoketjut ja verkostot välttämättä noudata perinteisiä toimialara-

28 Mukaan tarkasteluun otettiin 30 kappaletta 2-numerotason tai 3-numerotason toimialoja. Osaan toimialoista otettiin mukaan vain arvioitu BCK-alojen osuus toimialan tiedoista. Lisäksi osa mukaan otetuista toimialoista on tilastotarkastelussa yhdistetty suuremmiksi teemakokonaisuuksiksi niin, että tarkasteltavia toimialoja/yhdistettyjä toimialoja oli 17 kappaletta.

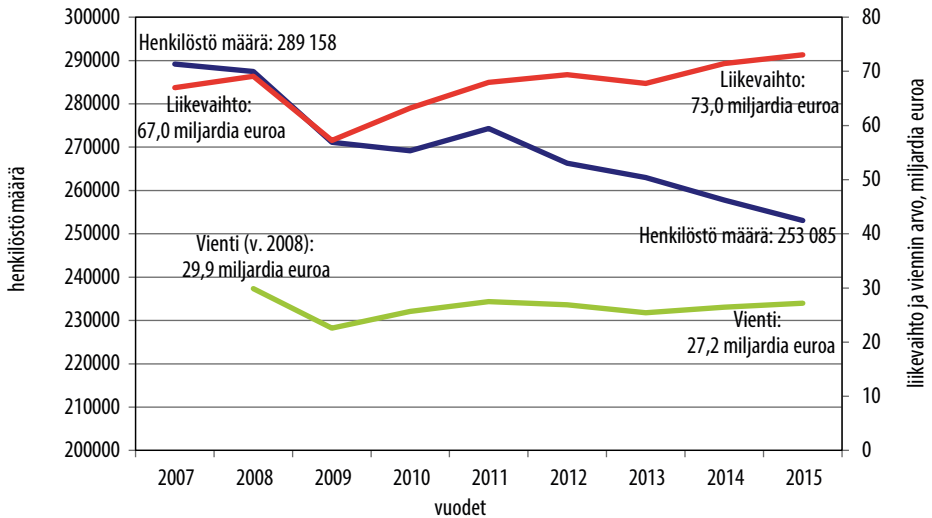
jauksia²⁹. Rajauksissa on hyödynnetty esimerkiksi Biotalousstrategiassa ja muissa yhteyksissä esitettyjä määritelmiä biotaloudesta, cleantechistä ja kiertotaloudesta.

Kuvassa 12 on biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen yhteenlasketun henkilöstömäärän sekä liikevaihdon kehitys vuosina 2007–2015. Vuonna 2015 henkilöstömäärä oli noin 253 000 henkilöä, 36 000 henkilöä vähemmän kuin vuonna 2007. Liikevaihto toimialoilla oli vuonna 2015 yhteensä 73 miljardia euroa. Alimmillaan liikevaihto oli 57 miljardia euroa vuonna 2009. Vuosien 2007 ja 2015 välillä liikevaihto kasvoi suhteellisesti eniten lääketeollisuudessa ja metsätaloudessa, ja absoluuttisesti eniten rakentamisessa, elintarvikkeiden valmistuksessa sekä uusiutuvan energian tuotannossa. Tarkasteluajanjakso sisältää vakavan ja pitkäkestoisen taantumaa, mikä näkyy tarkasteltujen tekijöiden negatiivisen kehityksen kohdalla (vuoden 2008 jälkeen). Henkilöstö määrien kehitys on kuitenkin ainoa, jossa kehitys on jatkunut viime vuosiin asti selvästi negatiivisena (lukuun ottamatta vuotta 2011).

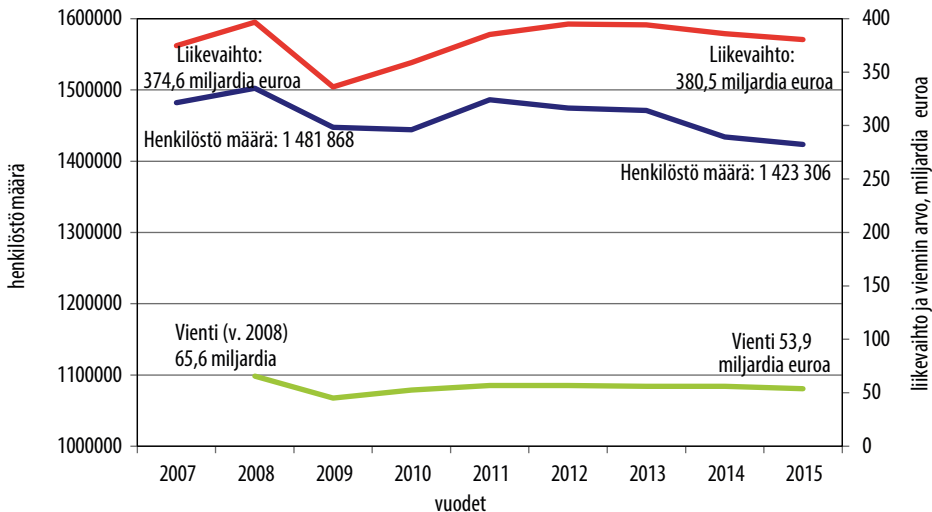
Suhteessa kaikkiin kansantalouden yrityksiin, BCK-alojen henkilöstömäärien osuus oli noin 20 % ja liikevaihdon osuus noin 20 %, Verrattaessa BCK-toimialojen ja kansantalouden kaikkien toimialojen henkilöstömäärien kehitystä, ovat henkilöstömäärät laskeneet BCK-aloilla taantumaa edeltävään tilanteeseen suhteellisesti voimakkaammin, kuin mitä kaikissa kansantalouden yrityksissä on tapahtunut (kuvat 12 ja 13).

²⁹ Selvitykseen tehty rajausta on kuitenkin tehty mahdollisimman tarkoituksenmukaiseksi niin, että se antaa perustellun pohjan toimialojen tarkastelulle.

Kuva 12. Henkilöstö määrän, liikevaihdon ja viennin arvon kehitys BCK-aloilla (viennin arvon osalta mukana vain osa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoista)³⁰



Kuva 13. Henkilöstö määrän ja liikevaihdon ja viennin arvon kehitys kansantalouden kaikissa yrityksissä³¹



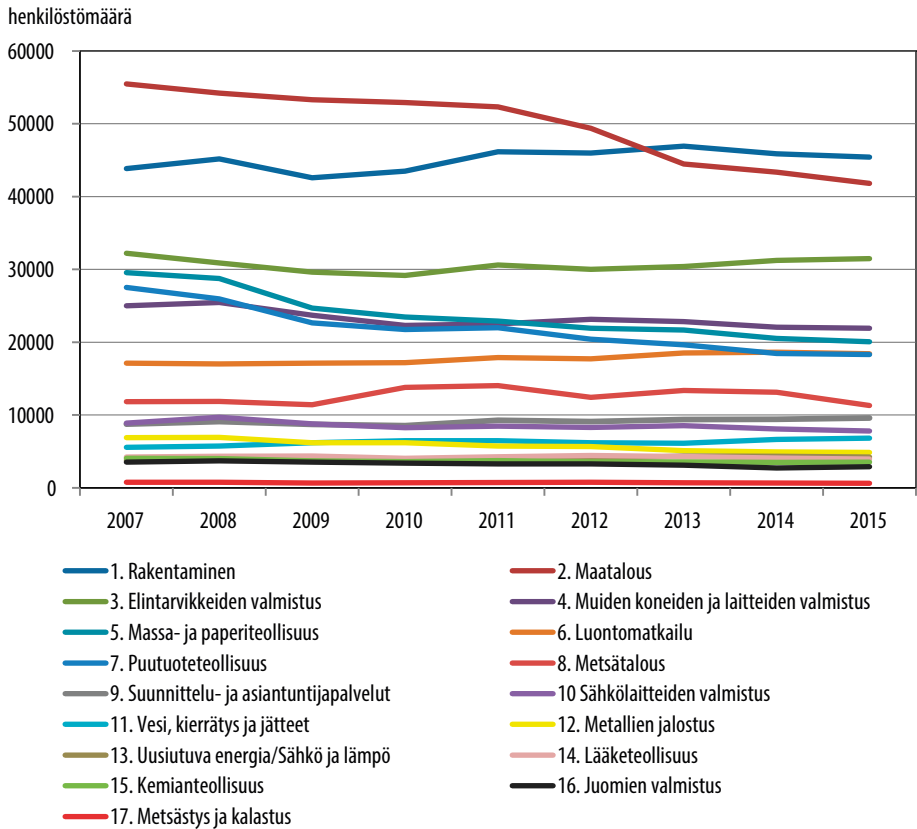
30 Lähde: Yritysten rakenne- ja tilipäätöstiedot, Tilastokeskus sekä Ulkomaankauppatilastot vientitilastot - Uljas tietokanta, Tulli.

31 Lähde: Yritysten rakenne- ja tilipäätöstiedot, Tilastokeskus sekä Ulkomaankauppatilastot vientitilastot - Uljas tietokanta, Tulli.

Kuvassa 12 ja 13 on esitetty myös viennin arvon kehitys vuosina 2008–2015. Tätä tietoa ei kuitenkaan saatu kaikilta toimialoilta, joten mukana vain osa toimialoista (mukana eivät ole lääketeollisuus, vesi, kierrätys ja jätteet sekä uusiutuvaan energian tuotanto). Tarkastelluilla toimialoilla viennin arvo oli vuonna 2015 yhteensä 27,2 miljardia euroa, 2,7 miljardia pienempi kuin vuonna 2008. Osuus on suhteessa kaikkien toimialojen yritysten vientiin merkittävä (n. 50 %). Merkittävimpiä vientialoja olivat vuonna 2015 massa- ja paperiteollisuus (9,4 miljardia) sekä muiden koneiden ja laitteiden valmistus (7,3 miljardia). Määrällisesti eniten viennin arvoa kasvattaneita toimialoja vuosina 2008–2015 ovat olleet massa- ja paperiteollisuus sekä puutuoteteollisuus, metallien jalostus, sähkölaitteiden valmistus sekä muiden koneiden ja laitteiden valmistus. Suurimmalla osalla toimialoista on ollut merkittävää vuosittaista vaihtelua viennin arvossa.

Toimialojen välillä on henkilöstö määrien kehityksessä ollut selviä eroja (kuva 14). Toimialoja, joilla henkilöstömäärä on kasvanut vuosien 2007–2015 välillä, olivat rakentaminen, uusiutuvan energian tuotanto, vesi, kierrätys ja jätteet sekä luontomatkailu ja suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut. Näillä toimialoilla oli vuonna 2015 yhteensä noin 5 000 työpaikka enemmän kuin vuonna 2007. Suhteellisesti henkilöstömäärä väheni eniten maataloudessa, massa- ja paperiteollisuudessa, puutuoteteollisuudessa ja metallien jalostuksessa. Kokonaisuutena tarkastelluilla biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla henkilöstömäärä oli vähentynyt 16 000 henkilöllä vuosien 2010 ja 2015 välillä, josta maatalouden osuus on kaksi kolmasosaa.

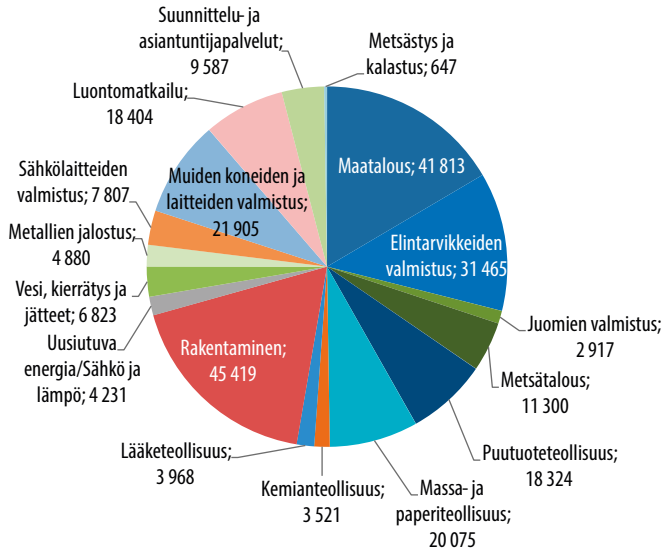
Kuva 14. Henkilöstömäärien kehitys vuosina 2007–2015, toimialat merkitty vuoden 2015 mukaiseen suuruusjärjestykseen³²



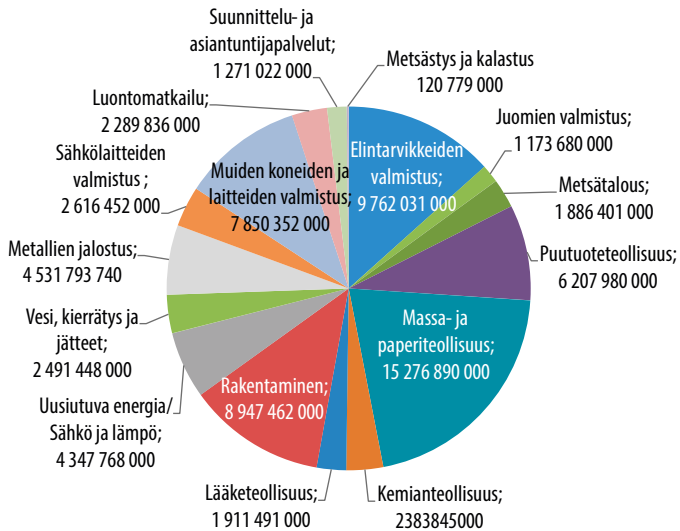
Kuvassa 15 on esitetty eri toimialojen osuus biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden henkilöstömääristä ja kuvassa 16 liikevaihdosta vuonna 2015. Henkilöstömäärältään merkittävimpiä toimialoja olivat rakentaminen, maatalous ja elintarvikkeiden valmistus. Liikevaihdoltaan merkittävimpiä toimialoja massa- ja paperiteollisuus, elintarvikkeiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus, rakentaminen sekä puutuoteoteollisuus.

32 Lähde: Yritysten rakenne- ja tilipäätöstiedot, Tilastokeskus

Kuva 15. Eri toimialojen osuus biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden henkilöstömääristä vuonna 2015³³



Kuva 16. BCK-toimialojen liikevaihdot ja toimialojen osuudet vuonna 2015 (Tilastokeskuksen rakenne- ja tilinpäätöstiedoissa Maatalouden toimialojen liikevaihto on 0 euroa) (Suomen virallinen tilasto (SVT) 2016)



33 Lähde: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstiedot, Tilastokeskus

Taulukko 5 kokoaa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen liikevaihton, henkilöstön ja viennin vuonna 2015.

Taulukko 4. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen liikevaihto, henkilöstö ja vienti

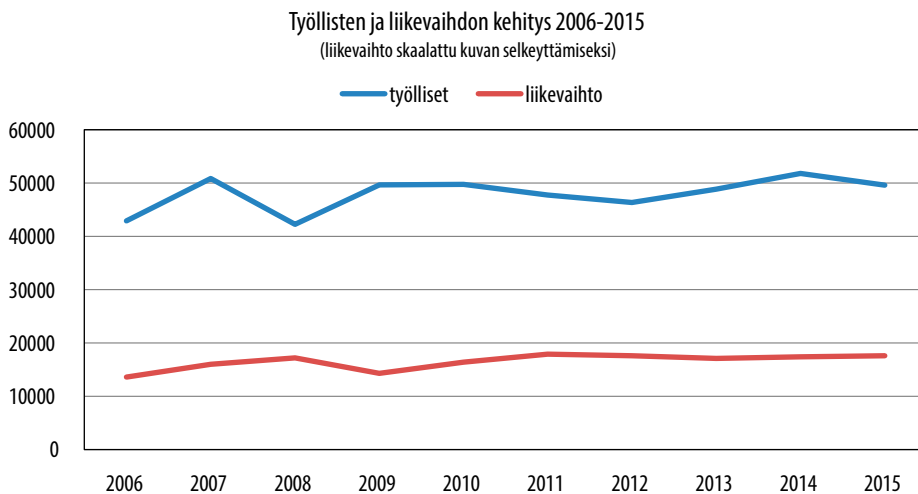
Toimiala	Mukaan laskettu osuus toimialasta	Liikevaihto (v.2015)	Henkilöstö (v. 2015, lkm, yritysten tilin-pääötietieto)	Vienti (v.2016, euroa) Paitsi uusiutuva energia, joka on viimeisin saatu v. 2015 tieto.
Maatalous	1	0	41 813	21 754 075
Elintarvikkeiden valmistus	1	9 762 031 000	31 465	975 918 479
Juomien valmistus	1	1 173 680 000	2 917	104 925 288
Metsätalous	1	1 886 401 000	11 300	30 748 011
Puutuoteteollisuus	1	6 207 980 000	18 324	2 230 249 821
Massa- ja paperiteollisuus	1	15 276 890 000	20 075	9 083 810 185
Kemianteollisuus	0,3	2 383 845 000	3 521	2 794 583 689
Lääketeollisuus	1	1 911 491 000	3 968	n/a
Rakentaminen	0,3	8 947 462 000	45 419	16 188 208
Uusiutuva energia/ Sähkö ja lämpö	Uusittavan energian vuosittainen osuus energian kokonaistuotannosta (36 % -46 % vuosina 2012–2016)	4 347 768 000	4 231	83 378 141
Vesi, kierrätys ja jätteet	1	2 491 448 000	6 823	176 759 637
Metallien jalostus	0,38	4 531 793 740	4 880	1 612 649 102
Sähkölaitteiden valmistus	0,5	2 616 452 000	7 807	2 450 646 356
Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0,5	7 850 352 000	21 905	6 647 464 743
Luontomatkailu	0,25	2 289 836 000	18 404	2 066 735
Suunnittelu- ja asiantuntija-palvelut	0,2	1 271 022 000	9 587	48 318 627
Metsästäys ja kalastus	1	120 779 000	647	12 380 522
Yhteensä		73 069 230 740	253 085	26 291 841 618

6.2 Cleantechin TEM1000-yritykset

TEM1000-yritystä yksityiskohtaisemmin tarkastelemalla on täydennetty kuvaa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen kehityksestä³⁴. Eri-tyisesti on kiinnitetty huomiota siihen, miten työllisyys on kokonaisuutena kehittynyt ja mikä on ollut suhde liiketoiminnan kasvun ja työllisyyden kehityksen välillä, mihin toimialoihin työllisyys painottuu yritysjoukossa ja mikä on ollut toimialoit- tainen työllisyyden kehitys sekä minkä kokoluokan yritykseen työllisyys painottuu yri- tysjoukossa ja mikä on ollut työllisyyden kehitys eri kokoluokan yrityksissä.

Lisäksi aineistolla suoritettiin ekonometrisia tarkasteluja, joilla selvitettiin TEM1000-yritysten liiketoiminnan kasvun ja työllisyyden kehityksen välistä yhteyttä ja muodostettiin näihin nojautuen ennuste tulevasta kehityksestä työllisyyden osal- ta. TEM1000-yritykset ovat kasvaneet jonkin verran tarkasteluajanjaksolla 2006– 2015 ja tästä on seurannut maltillinen työvoiman kasvu (kuva 17).

Kuva 17. TEM1000-yritysten liikevaihdon ja työllisten määrän kehitys 2006–2015³⁵



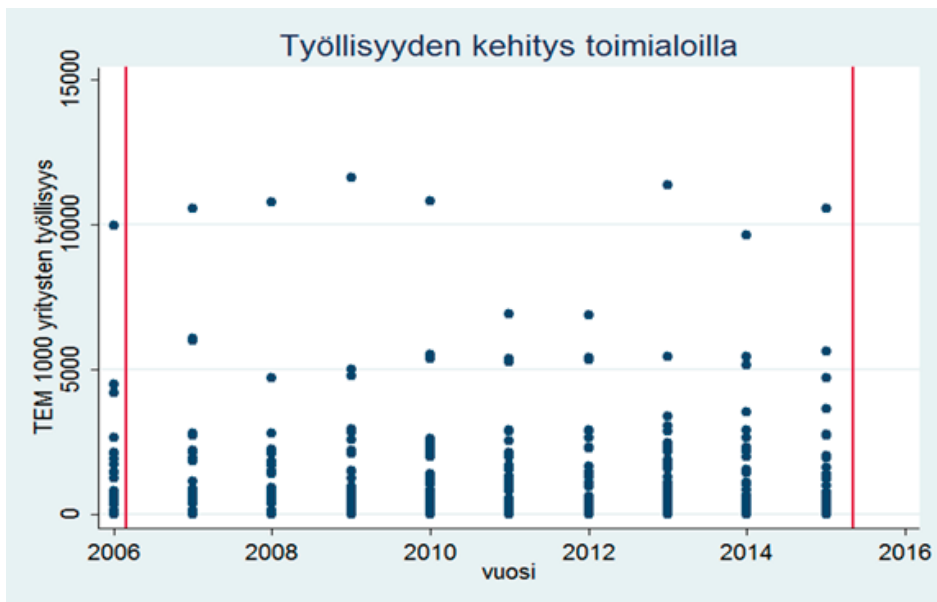
34 Kootun yritysjoukon kehitystä ei ole tähän asti seurattu. Osana projektia toteutettiin Asiakastiedon toimesta poiminta TEM1000-yritystenä tilinpäätöstiedoista ja työllisten kehityksestä 2006 – 2015. Tiedot poimittiin kaikista listan yrityksistä, joista ne olivat saatavilla. Pisimmillään aineisto siis käsittää tiedon yri- tyksen kehityksestä 10 vuoden ajalta, mutta osa yrityksistä on ollut olemassa lyhyemmän aikaa ja/tai lopet- tanut toimintansa tarkasteluajanjakson aikana.

35 Tietojen lähde tilinpäätöstietojen ja työllisten määrän kehityksen osalta Suomen Asiakastieto Oy

Työllisten lukumäärä vuonna 2006 TEM1000-yrityksissä oli 42 878 henkilöä ja vuonna 2015 49 574 henkilöä. Kasvua työllisten määrässä on siis tapahtunut noin 15 %. Samana ajanjaksona yritysten liikevaihto on kasvanut noin 29 %. Näiden lukujen perusteella 1 %:n liikevaihdon kasvu TEM1000-yrityksissä johtaa noin 0,5 %:n työllisyyden nettokasvuun.

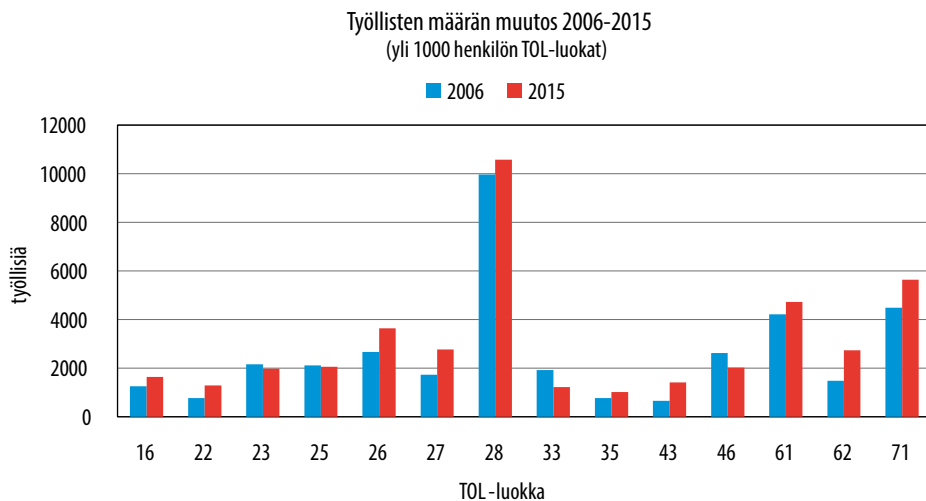
Yritysten työllisyys painottuu vahvasti muutamalle toimialalle. Noin 40 % TEM1000-yritysten työvoimasta on työllistynyt muiden koneiden ja laitteiden valmistuksen, televiestinnän sekä arkkitehti- ja insinööripalveluiden ja teknisen testauksen ja analysoinnin toimialoilla toimiviin yrityksiin. Muiden koneiden ja laitteiden valmistus työllisti yksin vuonna 2015 noin 21 % kaikista työllisistä TEM1000-yritysten joukossa. Kuvassa 18 on työllisyyden määrän muutos toimialoilla vuosina 2006–2015.

Kuva 18. TEM1000-yritysten työllisten lukumäärän kehitys toimialoilla vuosina 2006–2015³⁶

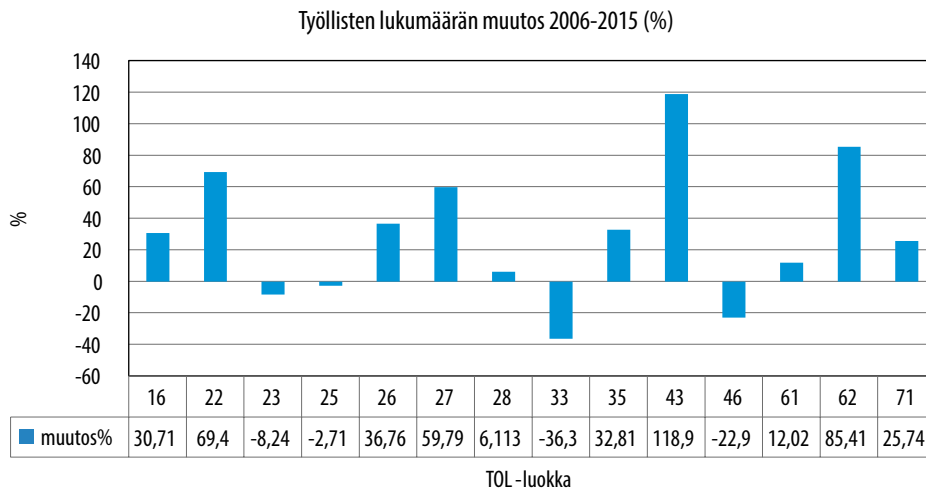


³⁶ Tietojen lähde tilinpäätöstietojen ja työllisten määrän kehityksen osalta Suomen Asiakastieto Oy

Kuva 19. TEM1000-yritysten työllisten lukumäärän kehitys yli 1000 henkilöllä työllistävillä toimialoilla 2006–2015³⁷



Kuva 20. TEM1000-yritysten työllisten lukumäärän prosentuaalinen muutos yli 1000 henkilöllä työllistävillä toimialoilla 2006–2015³⁸



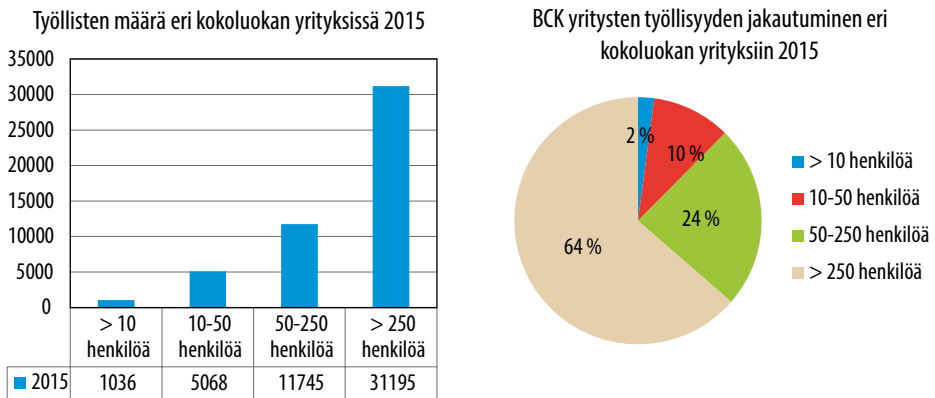
37 Tietojen lähde tilinpäätöstietojen ja työllisten määrän kehityksen osalta Suomen Asiakastieto Oy

38 Tietojen lähde tilinpäätöstietojen ja työllisten määrän kehityksen osalta Suomen Asiakastieto Oy

Voimakkainta työllisyyden kasvu on ollut toimialoilla³⁹ 43 (Erikoistunut rakennustoiminta), 62 (Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta), 22 (Kumi- ja muovituotteiden valmistus) ja 27 (Sähkölaitteiden valmistus). Vastaavasti eniten työllisten määrä on supistunut luokissa 33 (Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus), 46 (Tukkukauppa (pl. moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien kauppa)), 23 (Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus) ja 25 (Metallituotteiden valmistus (pl. koneet ja laitteet)). Kolme absoluuttisesti eniten työllisyyttä kasvattanutta toimialaa ovat 27 (Sähkölaitteiden valmistus), 62 (Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta) ja 71 (Arkkitehti- ja insinööripalvelut; tekninen testaus ja analysointi). Näitä toimialoja edustavissa yrityksissä työllisyys on lisääntynyt 2006–2015 yhteensä 3444 henkilöllä, eli näitä toimialoja edustavat yritykset ovat vastanneet yli 50 % koko TEM1000-yritysten työllisyyden nettokasvusta.

Toimialatarkastelun ohella TEM1000-yritysten työllisyyden kehitystä on mielenkiintoista tarkastella myös kokoluokittain. Kuvassa 21 on TEM1000-yritysten työllistämien noin 50 000 henkilön jakautuminen eri kokoluokkia edustaviin yrityksiin.

Kuva 21. TEM1000-yritysten työllisten jakautuminen eri kokoluokkaa edustaviin yrityksiin vuonna 2015⁴⁰

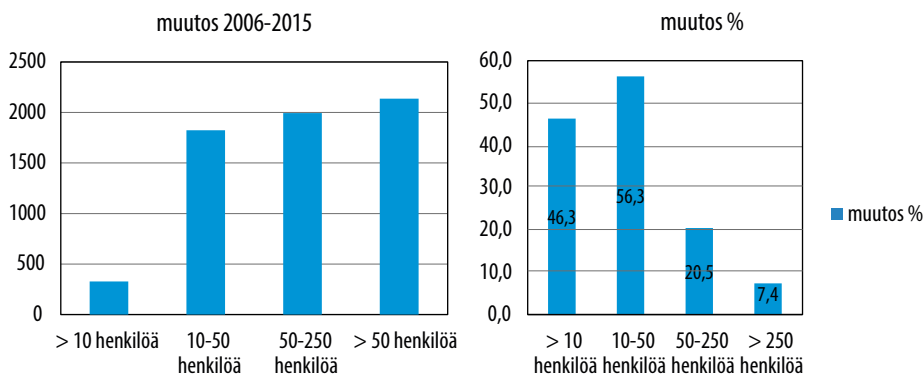


39 TOL-luokituksen mukaiset

40 Tietojen lähde tilinpäätöstietojen ja työllisten määrän kehityksen osalta Suomen Asiakastieto Oy

Vuonna 2015 TEM1000-yritysten työllistämistä henkilöistä noin 64 % työllistyi yli 250 henkilön yrityksiin ja noin 24 % 50–250 henkilön yrityksiin. Pieniin ja mikroyrityksiin työvoimasta työllistyi noin 12 %. Työllisten lukumäärän kehitys 2006–2015 on kuvattu kuvassa 20.

Kuva 22. TEM1000-yritysten työllisten kehitys eri kokoluokan yrityksissä 2006–2015⁴¹



Pienet, keskisuuret ja suuret yritykset ovat lisänneet työvoimaansa 2006–2015 absoluuttisesti melko saman verran. Mikroyritysten merkitys työllistäjinä on pieni. Prosentuaalisesti työllisyyden kasvupotentiaalia on näyttänyt löytyvän erityisesti pienistä, 10–50 henkeä työllistävästä yrityksistä. Näissä yrityksissä oli 2015 edelleen vain 10 % TEM1000-yritysten kokonaistyövoimasta, mutta kasvu vuodesta 2006 oli suhteellisesti voimakkainta ja absoluuttisesti samalla tasolla kuin suuremmilla yrityksillä. Suuret, yli 250 henkeä työllistävät yritykset, ovat lisänneet työvoimaansa vain vähän (n. 7 %).

Yhteenvetona työllisyyden ja työllisyyden kehityksen profiilista TEM1000-yrityksissä voidaan nostaa esille seuraavat huomiot:

- TEM1000-yritysten työllisyyden kehitys on ollut maltillista vuosina 2006–2015. Työllisten nettolisäys on ollut noin 15 % samaan aikaan kun liiketoiminnan volyymi (liikevaihto) on kasvanut noin 30 %. Vuonna 2015 TEM1000-yritystä työllistivät noin 50 000 henkilöä.

41 Tietojen lähde tilinpäätöstietojen ja työllisten määrän kehityksen osalta Suomen Asiakastieto Oy

- Työvoima on voimakkaasti keskittynyt toimialoittain. Noin 40 % työvoimasta työllistyy kolmelle toimialalle, joita ovat muiden koneiden ja laitteiden valmistus, televiestintä sekä arkkitehti- ja insinööripalvelut ja tekninen testaus ja analysointi ja myös työllisyyden nettokasvusta vuosina 2006–2015 noin 50 % tapahtui kolmella toimialalla, joita olivat sähkölaitteiden valmistus; ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta; sekä arkkitehti- ja insinööripalvelut, tekninen testaus ja analysointi.
- TEM1000-yritysten työllisyys painottuu suuriin yrityksiin. Yli 250 henkeä työllistäviä yrityksiä oli aineistossa vuonna 2015 46. Näihin työllistyi samana vuonna noin 31 000 työllistä, eli 64 % kaikista TEM1000-yrityksiin työllistyneistä.
- Voimakkainta työvoiman kasvu on suhteellisesti ollut 10–50 henkeä työllistäneissä pienissä yrityksissä. Myös absoluuttisesti mitattuna työllisyys on kasvanut näissä yrityksissä lähes saman verran kuin suurissa yrityksissä.
- Suuret, yli 250 henkeä työllistävät yritykset, ovat lisänneet työvoimaansa maltillisesti (n. 7 %).

Kuvailevan tilastoanalyysin lisäksi TEM1000-yrityksestä muodostettu tilastoaineisto mahdollisti työllisyyden kehityksen ekonometrisen analyysin. Keskeinen mielenkiinto kohdistui siihen, miten TEM1000-yrityksen liiketoiminnan kasvu heijastuu työvoiman nettokysyntään. Aineistolla estimoitiin ns. kiinteiden vaikutusten malleja, joissa työllisten määrää (tai sen logaritimuunnosta) selitettiin vaihtelevalla joukolla selittäviä muuttujia. Seuraavassa esitetään tulokset malleista, joissa työllisten määrää selitetään liikevaihdolla, jalostusarvolla ja indikaattorimuuttujilla yrityksen kokoluokasta. Liikevaihdon voidaan tulkita vangitsevan paitsi yritysten tuotteiden ja palveluiden suoran kysynnän, myös mm. talouden suhdanteiden vaikutuksen. Jalostusarvo on mukana, koska voidaan ajatella työvoiman kysynnän riippuvan jalostusasteesta ja työvoimavaltaisuudesta, sekä näissä mahdollisesti tapahtuvista muutoksista. Yrityksen kokoluokka tulee kontrolloida, koska kasvun dynamiikka on luultavasti toisenlaista aloittavassa mikroyrityksessä ja toisaalta vakiintuneessa suuryrityksessä. Yrityskohtaiset kiinteät vaikutukset huomioivat estimoinneissa kaikki yli ajan vakiona pysyvät erot yritysten välillä. Tällaisia ovat esimerkiksi maantieteellinen alue, toimiala, mahdolliset pysyvät erot kulttuureissa ja johdon kyvykytydessä jne.

Analyysin pohjalta voidaan todeta, että liikevaihto vaikuttaa tilastollisesti erittäin merkitsevällä tavalla työllisyyden kehitykseen sekä koko otoksessa että osaotokses-

sa (vain vuoden 2010 jälkeiset havainnot). Liikevaihdon 1 %:n kasvu TEM1000-yrityksissä lisää työvoiman kysyntää noin 0,5 %:lla. Tämä on käytännössä sama suhde kuin edellä kuvailevassa tarkastelussa, mikä lisää luottamusta tuloksiin. Se, että muuttuja saa käytännössä saman kertoimen koko otoksella ja osaotoksella, viittaa toisaalta myös siihen, että Cleantech yritysten liiketoiminnan luonteessa ja dynamikassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoden 2010 jälkeen sitä edeltäneeseen aikaan verrattuna.

Tulosten tulkinta tulevaisuuden näkökulmasta on TEM1000-yritysjoukossa se, että näiden yritysten liikevaihdon voidaan olettaa kasvavan seuraavien viiden vuoden aikana noin 15 % (nojautuen kehitykseen 2006–2015). Tämä tarkoittaa sitä, että työllisyyden voidaan olettaa kasvavan samaan aikaan noin 8 %.

Henkilöiksi muutettuna tämä tarkoittaa sitä, että jos yritykset työllistivät vuonna 2015 noin 50 000 henkilöä, vuonna 2020 työllisten määrän voidaan olettaa olevan noin 55 000 eli 5 000 henkeä enemmän. Mikäli oletetaan, että yritysten kasvu kiihtyy huomattavasti viimeksi kuluneiden 10 vuoden tasolta ja olisi kaksinkertainen pitkän aikavälin trendikasvuun verrattuna, työvoiman kysyntä kasvaisi vuoteen 2020 mennessä vuoden 2015 tasosta noin 16 %. Henkilöinä tämä tarkoittaisi noin 8 000 henkilön lisäystä. Vastaavasti kasvun puolittuminen pitkän aikavälin trendikasvusta tarkoittaisi noin 4 % nettotyöllisyyden kasvua, mikä henkilöinä merkitsisi vuoteen 2020 mennessä noin 2 500 henkilön lisäystä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että työllisyyden nettokasvun potentiaali cleantech-liiketoiminnassa (eli TEM1000-yrityksen joukossa) on lähivuosina todennäköisesti joitain tuhansia henkilöitä. Vaihteluväli työllisyyden kasvulle vuoteen 2020 mennessä vuoden 2015 tasosta voi olla noin 3000–8000 henkilöä.

TEM1000-yrityslistauksesta poimittiin erityisesti tarkasteluun vuosien 2010–2015 aikana 60 eniten henkilöstömäärää kasvattanutta ja 60 eniten henkilöstömäärää menettänyttä yritystä. Tarkastelussa haettiin tietoa siitä, painottuvatko nämä yritykset tietyille toimialoille. Kaikkiaan TEM1000-yritykset jakautuvat 61:lle tilastoluokittelun alatoimialalle.

Tehdyn tarkastelun mukaan henkilöstömääriä lisänneitä ja vähentäneitä yrityksiä oli käytännössä kaikilla toimialoilla. Vuosien 2010–2015 eniten työvoimaa lisänneet

60 yritystä edustivat 21 alatoimialaa ja eniten työvoimaa vähentäneet 60 yritystä 24 alatoimialaa. Suhteellisesti hieman muita vahvemmin työvoimaa lisänneitä yrityksiä olivat toimialoittain tarkasteltuna sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistuksessa, metallituotteiden valmistuksessa (pl. koneet ja laitteet), sähkölaitteiden valmistuksessa, pääkonttorien toiminnassa/liikkeenjohdon konsultoinnissa sekä arkkitehti- ja insinööripalveluissa. Mikään toimiala ei kuitenkaan selkeästi painotunut eniten henkilöstö määriä kasvattaneiden joukossa suhteessa niiden määrään koko yritysryhmässä.

Yrityksiä, joiden henkilöstömäärä oli kasvanut yli sadalla henkilöllä, oli joukossa kahdeksan ja ne olivat kaikki eri alatoimialoilta. Näiden kahdeksan yrityksen kasvu selitti noin puolet tarkastellun 60 eniten henkilöstömääriä kasvattaneen yritysryhmän henkilöstömäärän kasvusta. Näitä alatoimialoja olivat langattoman verkon hallinta ja palvelut, raideliikenteen kulkuneuvojen valmistus, arkkitehti- ja insinööripalvelut, tekninen testaus ja analysointi, muualla luokittelematon erikoiskoneiden valmistus, muu rakennuspuusepäntuotteiden valmistus, mittaus-, testaus- ja navigointivälineiden ja -laitteiden valmistus, sähköjakelu- ja valvontalaitteiden valmistus sekä asuin- ja muiden rakennusten rakentaminen. Kyseisiä toimialoja löytyy myös eniten henkilöstömääriä menettäneistä yrityksistä.

6.3 Avoimet työpaikkailmoitukset ja työllisyyden kehitys

Työpaikkoja häviää ja uusia syntyy monin verroin enemmän kuin käy ilmi edellä läpikäytyistä työllisyyden nettomuutoksista. Työllisyyden nettomuutoksissa näkyvämmät, uusia työpaikkoja saattaa syntyä merkittävästikin, jos vanhoja työpaikkoja samalla häviää. Jotta saadan käsitystä millä toimialoilla uutta työtä on syntynyt, työllisyyden kokonaiskehityksen lisäksi onkin tarpeen tarkastella biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden avoimien työpaikkojen kehitystä. Tätä on tarkasteltu julkisen työnvälityksen avoimien työpaikkojen rekisteriaineistojen (vuodet 2010–2015) pohjalta. Avoimista työpaikoista julkisessa työnvälityksessä arviolta reilut 40 % on uusia työpaikkoja (Maunu 2015). Loput avoimet työpaikat syntyvät vaihtuvuudesta ja poistumasta. Huomioitava on, että uusia työpaikkoja täytetään merkittävässä määrin myös ilman julkista työnvälitystä muita kanavia hyödyntäen ja tehty tarkastelu antaa avoimien työpaikkojen kehitykseen vain julkista työnvälitystä

koskevan näkökulman. Selvityksessä on käytetty vuosittaisia toimialoittaisia tietoja avoimien työpaikkailmoitusten määrästä julkisessa työnvälityksessä⁴².

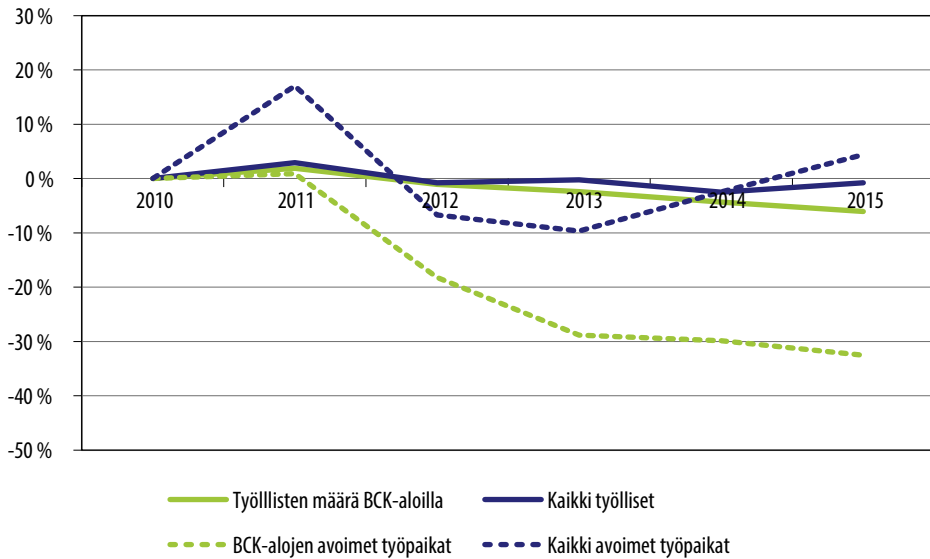
Kokonaisuutena vuonna 2015 avoimia työpaikkailmoituksia oli BCK-toimialoilla yli 16 700 kappaletta julkisessa työnvälityksessä. Vuonna 2010 yhteenlaskettu kokonaismäärä oli yli 24 700 kappaletta, eli määrä on kahden tarkasteluvuoden välillä pudonnut noin 8 000 työpaikkailmoituksella. Vuosina 2010–2015 BCK-toimialoilla määrällisesti eniten avoimia työpaikkailmoituksia julkisessa työnvälityksessä on ollut suunnittelu- ja asiantuntijapalveluissa, rakentamisessa, luontomatkailussa sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja maataloudessa. Vuoden 2015 osalta kaikista työpaikkailmoituksista BCK-toimialojen osuus oli vajaa 7 %. Vuonna 2010 osuus oli yli 9 %. Osuudet ovat selvästi pienempiä kuin BCK-alojen työpaikkojen osuus kaikista työpaikoista (n. 20 %).

Kuvassa 23 on esitetty avoimien työpaikkailmoitusten ja työllisten määrän suhteellinen kehitys (vuoden 2010 tasoon verrattuna) biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla sekä kokonaisuutena kaikilla toimialoilla. Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen avointen työpaikkailmoitusten määrä on laskenut selvästi vuoden 2010 jälkeen, ja kehitys poikkeaa selvästi muiden alojen työpaikkailmoitusten kehityksestä ja toimialojen työllisyyden kehityksestä⁴³. Suhteellisesti ja absoluuttisesti suurinta avoimien työpaikkailmoitusten määrän lasku on ollut suunnittelu- ja asiantuntijapalveluissa, mikä vastaa lähes 70 % kaikista biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen avoimien työpaikkailmoitusten vähentymisestä vuoden 2010 ja 2015 välillä. Samanaikaisesti henkilöstömäärä kyseisellä toimialalla on kuitenkin hieman kasvanut. Suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden kaltaisessa toiminnassa erityisasiantuntijuutta vaativia tehtäviä todennäköisesti täytetään muilla keinoilla kuin julkisen työnvälityksen kautta. Avoimien työpaikkailmoitusten määrä on laskenut selvästi myös elintarvikkeiden valmistuksessa, metsätaloudessa, puutuoteteollisuudessa, maataloudessa ja luontomatkailussa.

42 Yhdessä työpaikkailmoituksessa voi olla useampi avoin työpaikka.

43 Verrattaessa avoimien työpaikkailmoitusten ja yritysten henkilöstömäärien kehitystä on huomiotava, että tilinpäätöstietojen henkilöstömäärissä henkilöstö on muunnettu kokovuosityöllisiksi siten, että yksi kokoaikainen työntekijä vastaa yhtä henkilöä, puolipäiväinen työntekijä vastaa puolta henkilöä ja kaksi puolivuotista työntekijää vastaa yhtä kokovuosityöllistä. Avoin työpaikkailmoitus voi olla kokoaikaisen tehtävän työpaikkailmoitus tai osa-aikainen työpaikkailmoitus. Henkilöstömäärät ja avoimien työpaikkailmoitusten määrätiedot eivät siis ole täysin vertailukelpoisia toistensa kanssa. Tämä voi osittain selittää näiden erityyppistä kehitystä.

Kuva 23. Avoimien työpaikkailmoitusten määrien ja työllisten määrien suhteellinen kehitys BCK-toimialoilla ja kaikilla toimialoilla vuosina 2010–2015 (2010 = 0)⁴⁴



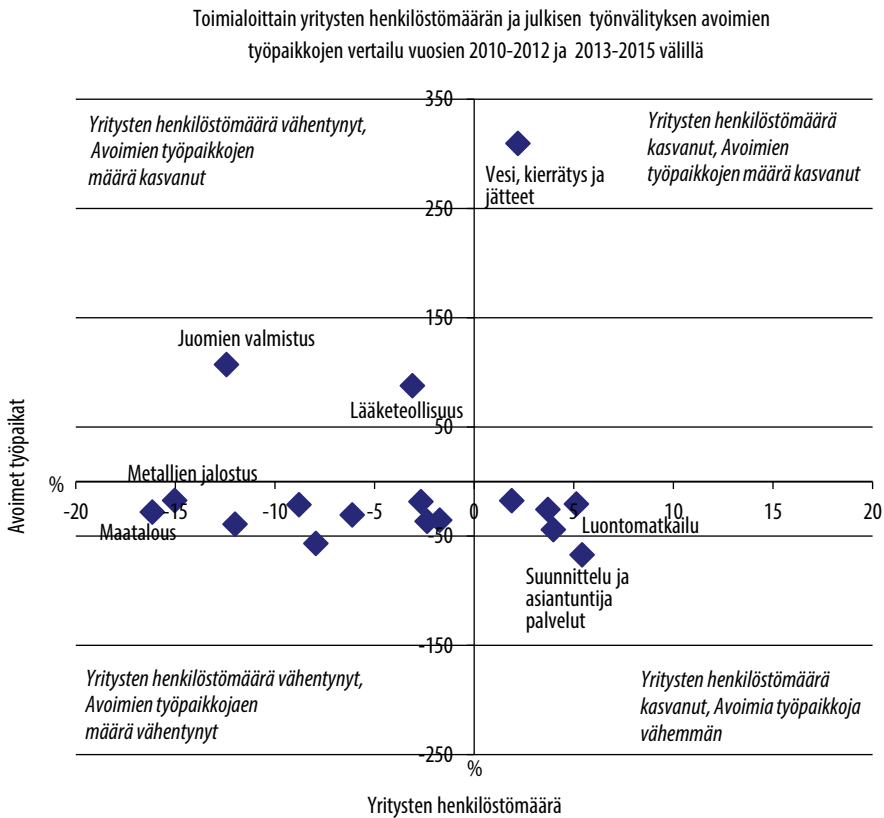
Kuvassa 24 on verrattu toimialoittain kahden vertailuajankohdan, vuosien 2010–2012 ja 2013–2015 välillä, miten avoimien työpaikkailmoitusten määrä julkisessa työnvälityksessä ja yritysten henkilöstömäärä on kehittynyt. Avoimien työpaikkailmoitusten määrä ja yritysten henkilöstömäärä on kasvanut samanaikaisesti vain yhdellä toimialalla (vesi, kierrätys ja jätteet). Kahdella toimialalla avoimien työpaikkailmoitusten määrä on kasvanut, samalla kun yritysten henkilöstömäärä on pienentynyt. Julkisen työnvälityksen kautta ei avoimia työpaikkoja näillä toimialoilla ole ilmeisesti pystytty täyttämään tehokkaasti. Tämä voi johtua mm. siitä, että työnhakijoiden osaaminen ei kohtaa työtehtävien osaamisvaatimuksien kanssa. Kyse voi olla toimialojen murrostilanteista, joissa osaavaa työvoimaa uuden tyyppisiin työtehtäviin on haasteellista löytää.

Yritysten henkilöstömäärä on kasvanut viidellä toimialalla, joissa samalla avoimien työpaikkailmoitusten määrä on vähentynyt. Näillä toimialoilla työpaikkoja on

⁴⁴ Lähde: Julkiseen työnvälitykseen ilmoitettujen avointen työpaikkojen rekisteriaineistot vuodet 2010–2016. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto.

todennäköisesti täytetty muilla tavoin, kuin julkisen työnvälityksen kautta. Suurimassa osassa toimialoja avoimien työpaikkailmoitusten määrät ovat laskeneet samalla, kun myös henkilöstömäärä on pienentynyt.

Kuva 24. BCK-toimialoittain yritysten henkilöstömäärien ja julkisen työnvälityksen avointen työpaikkailmoitusten määrien suhteellisen kehityksen vertailu ajanjaksojen 2010–2012 ja 2013–2015 välillä⁴⁵



Aiemmin tehtyihin tutkimuksiin perustuen voidaan esittää arvioita täysin uusien avoimien työpaikkailmoitusten nettomäärästä kokonaisuutena (julkinen työnvälitys + muut työnvälityksen kanavat), kun tiedetään että julkisen työnvälityksen markki-

⁴⁵ Lähde: Julkiseen työnvälitykseen ilmoitettujen avointen työpaikkojen rekisteriaineistot vuodet 2010–2016. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto.

naisuus on noin 40–60 % avoimista työpaikoista (43 % vuonna 2015) ja julkisessa työnvälityksessä n. 40 % avoimista työpaikoista on täysin uusia työpaikkoja. Tämän perusteella täysin uusia työpaikkoja koskevia työpaikkailmoituksia olisi työmarkkinoilla kokonaisuudessaan BCK-aloilla noin 16 000 kappaletta vuoden 2015 tietoihin perustuen.

6.4 Yhteenvedoa tilastotarkastelusta ja tulevaisuuden kehityskuva

Tarkasteluun otettujen biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen liittyvien toimialojen työllisyyden kehitys on viime vuosien aikana ollut pääosin negatiivista. Selkeimmin työllisyyden negatiivinen kehitys näkyy erityisesti alkutuotannossa maataloudessa. Huomioitava kuitenkin on, että toimialatasoisen tarkastelun taakse piiloutuu alatoimialoja, joissa työllisyyden kehitys on ollut kasvavaa. Esimerkkejä henkilöstömääriä kasvaneista alatoimialoista vuosien 2010 ja 2015 välillä olivat mm. elintarvikkeiden valmistus, rakentaminen, luontomatkailu ja suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut, vesi kierrätys jätteet ja uusiutuvan energian tuotanto. BCK-aloilla on siis tapahtunut rakenteellisia muutoksia ja uudistumista, jossa tietointensiivisempien alojen osuus työllisyydessä korostuu ja alkutuotannon osuus vähenee. Osittain rakenteiden muutoksista kertoo myös se, että alojen liikevaihto on kasvanut selvästi nopeammin kuin työllisyys.

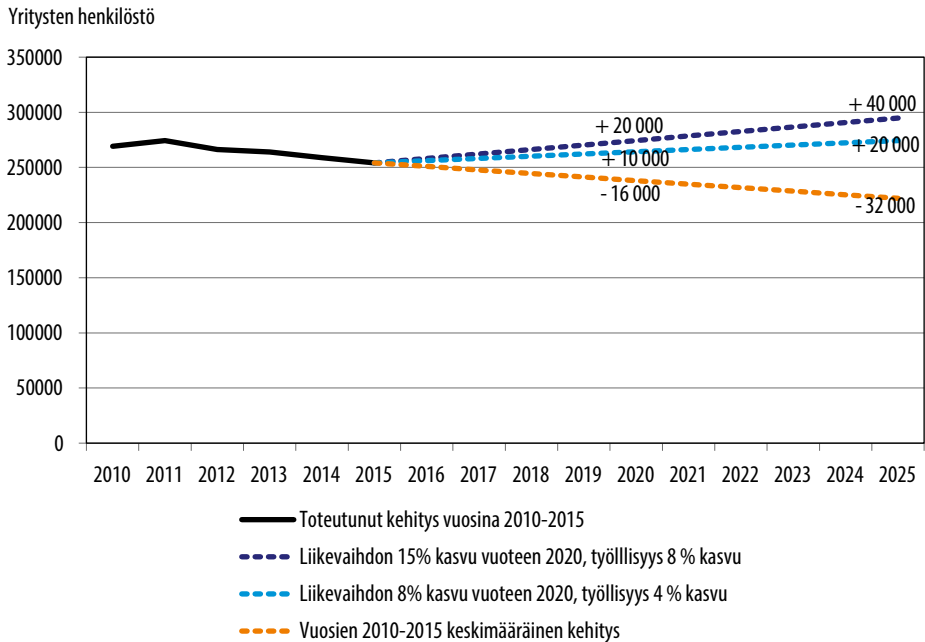
Yritysten tarkempi tarkastelu TEM1000-yrityslistaa hyödyntäen osoitti, että työllisyyden kehitys on ollut yrityksissä maltillista (noin 15 % vuosina 2006–2015). Työvoiman kasvu on ollut suurien yritysten lisäksi määrällisesti merkittävää 10-50 hengen pk-yrityksissä. Lisäksi työvoiman kysyntä on kyseisessä aineistossa keskittynyt tiettyihin toimialoihin, joita olivat sähkölaitteiden valmistus, ohjelmistot ja konsultointi sekä arkkitehti- ja insinööripalvelut, tekninen testaus ja analysointi. Tarkastelujen pohjalta liikevaihdon 1 % kasvu TEM1000-yrityksissä, lisäsi työvoiman kysyntää noin 0,5 %. Tämän pohjalta laadittujen arvioiden perusteella TEM1000-yritysten työllisyyden kasvu-ura vuoteen 2020 mennessä on 3 000–8 000 henkilön lisäys nykyiseen noin 50 000 henkilöön.

Merkittävä havainto avoimien työpaikkojen tarkastelusta on, että BCK-alojen avoimien työpaikkailmoitusten määrät ovat julkisessa työnvälityksessä vähentyneet selvästi viimeisten vuosien aikana, ja suhteellisesti työpaikkailmoitusten määrien lasku on selvästi vahvempaa, kuin BCK-alojen työpaikkojen määrän laskeva kehitys. Tämä selittyy erityisesti suunnittelu- ja asiantuntijapalvelujen avoimien työpaikkailmoitusten määrällä, jossa lasku on ollut selkeintä ja selittää suurintaa osaa työpaikkailmoitusten vähenemisestä. Kyseisellä toimialalla työllisyys on kuitenkin samanaikaisesti kasvanut. Taustalla kehityksessä on todennäköisesti se, että työpaikkoja täytetään toimialalla muita kanavia pitkin entistä vahvemmin ja julkisesta työnvälityksestä ei koeta löytyvän ratkaisuja alan osaamistarpeisiin.

Tehtyjen tilastotarkastelujen pohjalta selvityksessä toteutettiin skenaariotarkastelua siitä, miten biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen työllisyys kehittyy kokonaisuutena vuoteen 2020 ja 2025. Ennusteissa on hyödynnetty TEM1000-yrityslistauksen tilastollisen analysoinnin tuloksia, josta on saatu tietoa cleantechin ja osittain myös biotalouteen ja kiertotalouteen kytkeytyvien yritysten liikevaihdon ja henkilöstö määrrien kasvun yhteydestä. Määrällisen kasvunäkymän osalta tarkasteltiin realistista, maltillista ja pessimististä kasvunäkymää vuoteen 2020 ja 2025. Ennusteet on tehty selvitykseen määritellyille biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialojen henkilöstömäärien tiedoille.

Skenaarioita muodostettiin kolme:

1. Optimistinen kasvunäkymä: TEM 1000 aineiston analyysin pohjalta tehty oletus toimiala-aineistoon, että mikäli toimialoittain liikevaihto kasvaa keskimääräisesti 15 % vuoteen 2020, samalla työllisyys kasvaa 8 % vuodesta 2015.
2. Maltillinen kasvunäkymä: TEM 1000 aineiston analyysin pohjalta otettu oletus toimiala-aineistoon, että mikäli toimialoittain liikevaihto kasvaa keskimääräisesti 8 % vuoteen 2020, samalla työllisyys kasvaa 4 % vuodesta 2015.
3. Pessimistinen näkymä: Työllisyyden kehitys jatkuu samalla keskimääräisellä vuosittaisella kasvu-uralla toimialoittain, kuin vuosina 2010–2015.

Kuva 25. Kasvuskenaario työllisyydenkehityksestä BCK-toimialoilla yhteensä

Muodostetulla positiivisimmalla kasvunäkymällä ja sen oletuksilla työllisyyden kehitysskenaario tuottaa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla noin 20 000 henkilöstömäärän lisäyksen vuoteen 2020 mennessä, jolloin kokonaistyöllisyys kasvaisi nykyisestä 253 000 henkilöstä 273 000 henkilöön. Vuoteen 2025 mennessä tämä kehitys tarkoittaisi, että henkilöstö määrä olisi 293 000. Vastaavasti maltillisen kasvunäkymän oletusten mukaisesti työllisyys kasvaisi 10 000 henkilöllä vuoteen 2020 mennessä, jolloin henkilöstö määrä olisi 263 000 henkilöä ja vuonna 2025 henkilöstö määrä olisi 273 000. Negatiivinen kasvunäkymä huomioi vain toteutuneen keskimääräisen kehityksen vuosilta 2010–2015, jolloin henkilöstö määrä laskisi vuoteen 2020 toimialoilla noin 16 000 henkilöllä 237 000 henkilöön. Vuoteen 2025 mennessä henkilöstön määrä olisi 221 000.

Seuraavassa (taulukko 6) on esitetty myös luvut henkilöstömäärältään merkittävimpien toimialojen (pl. maatalous) suhteen samoilla oletuksilla, kuin edellä esitetyssä kaikkia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoja koskevassa tarkastelussa vuoteen 2020. Tehtyjen oletusten mukaisesti vuoteen 2020 mennessä

näillä toimialoilla henkilöstömäärien lisäys on korkeimmillaan muutamia tuhansia henkilöitä.

Taulukko 5. Skenaariotarkastelua henkilöstö määrältään merkittävimpien toimialojen kohdalla

Toimiala	Keski-määräinen työllisyyden kehitys 2010-2015 toimialalla		4 % työllisyyden kasvu		8 % työllisyyden kasvu	
	Muutos v. 2020 henkilöstömäärässä suhteessa v. 2015	Henkilöstö määrä v.2020	Muutos v. 2020 henkilöstömäärässä suhteessa v. 2015	Henkilöstö määrä v.2020	Muutos v. 2020 henkilöstömäärässä suhteessa v. 2015	Henkilöstö määrä v.2020
Elintarvikkeiden valmistus (henkilöstömäärä v. 2015 = 31 500)	+ 2400	33900	+ 1300	32700	+ 2500	34000
Massa- ja paperiteollisuus (henkilöstömäärä v. 2015 = 20 000)	-3900	16100	+ 800	20900	+ 1600	21700
Rakentaminen (henkilöstömäärä v. 2015 = 45 400)	+ 1200	46600	+ 1800	47200	+ 3600	49100
Muiden koneiden ja laitteiden valmistus (henkilöstömäärä v. 2015 = 21 900)	-100	21800	+ 900	22800	+ 1800	23700

Kokonaisuutena tilastollisten tarkastelujen perusteella ei noussut esiin merkkejä siitä, että työllisten määrä olisi lähivuosien aikana kasvamassa poikkeuksellisen merkittävästi biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla ja yrityksissä suhteessa nykytilanteeseen. Todennäköistä on, että kasvu on maltillista tietyillä toimialoilla ja yrityksissä, kun taas osassa toimialoista ja yrityksistä työllisten määrä vähenee myös jatkossa. Selkeimmin suhteellista kasvua ja työllisyyden lisääntymistä nykytilanteeseen verrattuna voidaan havaita toimialojen sisällä yksittäisten yritysten ja biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden spesifien teema-alojen kohdalla. Erityisesti cleantechiin uutta kasvua syntyy juuri niille toimialoille, joiden tarkastelu toimialatasoisten tilastojen kautta on hankalinta. Näitä ovat mm. toimialoja läpileikkaavat teemat, kuten teknologiat, suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut sekä digitalisaatiota hyödyntävä palveluliiketoiminta.

Haasteena tilastolliselle tarkastelulle oli, että biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden määrittely ei ole yksiselitteistä ja tarkkoihin rajauksiin perustuvia tilastoja laajasta ja toisiaan läpileikkaavasta BCK-alojen kokonaisuudesta ei ole käytettävissä. Uudet työpaikat syntyvät läpileikkaavasti eri toimialoille sekä arvoketjuihin ja -verkkoihin, jotka eivät noudata perinteisiä toimialarajauksia. Hyödynnetyt toimiala-tilastot kuvaavatkin toimialojen kehitystä laajemmin kuin vain biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osalta. Tämä on huomioitava erityisesti niiden toimialojen kohdalla, joita ei kokonaisuudessaan lueta kuuluvaksi biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen. TEM1000-yrityslistauksen osalta vain osa mukana olevien yritysten liiketoiminnasta voidaan lukea biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen kuuluvaksi eikä yritystasoisella tilinpäätöstiedolla päästä käsiksi yksiselitteisesti biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden liiketoimintaan. Selvityksen rajauksilla tehty tarkastelu onkin yksi tulkinta biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kehityksestä ja yksityiskohtaisempi analyysi vaatisi nykyistä tarkempaa yritystason tarkastelua ja seurantaa.

7 Poliittikkatoimien mahdollisuudet

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden kansainvälisen kasvun mahdollistajia, rajoitteita ja poliittikkatoimia on käyty läpi useissa viimeaikaisissa selvityksissä. Esimerkkejä ovat Valtioneuvoston kanslian vuonna 2016 julkaisema Biotalous ja cleantech Suomessa – strategioiden arviointi ja toimenpidesuosituks (Antikainen ym. 2016) ja vuonna 2017 julkaisema Uudet kumppanuus- ja liiketoimintamallit suomalaisen vesiliiketoiminnan edistämiseksi (Rinne ym. 2017), Sitran vuonna 2016 julkaisema tiekartta kiertotalouteen 2016–2025 (Sitra 2016) sekä syksyllä 2017 valmistuva selvitys Tekesin Cleantech-ohjelmien vaikuttavuudesta. Myös erilaisia työvoimapolitiittisia selvityksiä on tehty, muttei niinkään erityisesti näille aloille. Tässä luvussa esiin nostetut näkemykset poliittikkatoimien ja niiden kehittämisen mahdollisuuksiin perustuvat näihin selvityksiin, tämän selvityksen aineistoon, asiantuntijanaäkemykseen ja keskusteluihin selvityksen ohjausryhmän kanssa.

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työllisyyden mahdollisuudet ja haasteet ovat pitkälti samoja kuin koko suomalaisen yrityskentän. Julkisten toimijoiden ja poliittikkatoimien roolina on luoda suotuisat olosuhteet ja edellytykset biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvulle ja työllisyydelle. Houkutteleva liiketoimintaympäristö kannustaa yrityksiä kehittämään toimintaa ja investoimaan kasvuun. Kilpailukykyinen toimintaympäristö houkuttelee osajia ja kasvuun tarvittavaa pääomaa. Julkisten toimijoiden käytössä ovat kasvua ja työvoiman kysyntää, työvoiman tarjontaa sekä kysynnän ja tarjonnan kohtaantoa edistävät toimet (esimerkiksi yritys- ja innovaatorahoitus, verotus, normit, koulutus ja osaamisen edistäminen, työnvälitys jne.).

Alla on käyty tarkemmin läpi julkisen hallinnon ja poliittikkatoimien mahdollisuuksia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen dynamiikan kannalta keskeisissä kysymyksissä. On huomattava, että monien poliittikkatoimien

vaikutukset ovat moniulotteisia, eikä niiden yksiselitteisiä vaikutuksia kokonaisuutena ole helppo arvioida.

7.1 Kansainvälisen kysynnän luominen

Kansainvälisiä markkinoita suomalaisten yritysten tarjoamille palveluille, tuotteille ja ratkaisuille ei niinkään rajoita potentiaalisten markkinoiden koko kuin se, mikä on yritysten tarjoamien ratkaisujen kilpailukyky ja houkuttelevuus vaihtoehtoihin nähden sekä miten suomalaisyritykset pääsevät mukaan asiakkaiden arvoverkkoihin. Vastuu tästä on ensisijaisesti yrityksillä itsellään, mutta julkinen sektori voi toimillaan luoda edellytyksiä suomalaisyritysten ratkaisujen ja osaamisen kansainvälisen kysynnän vahvistamiselle.

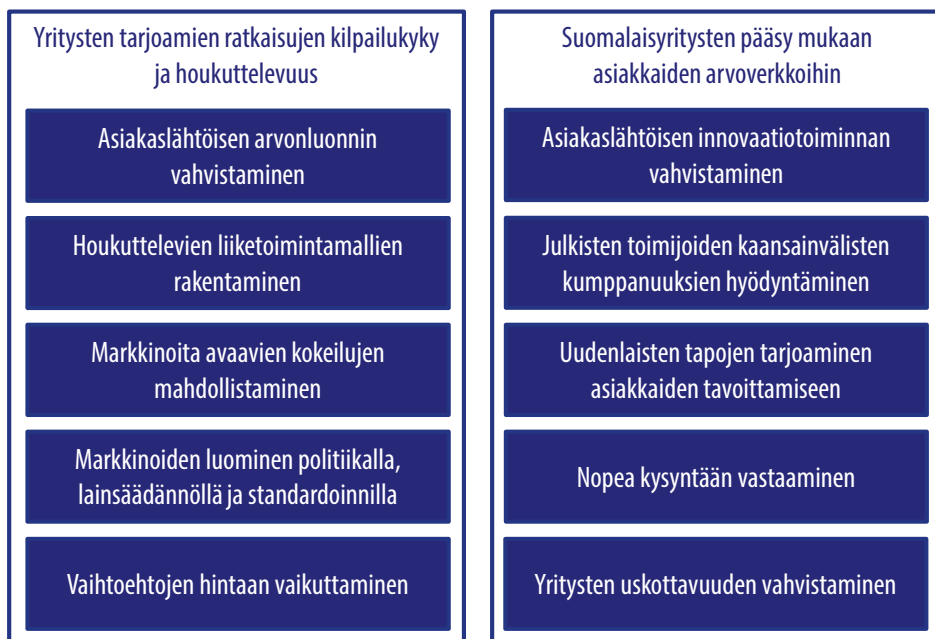
Kotimarkkinoiden luominen Suomessa on keskeistä sekä yritysten liiketoiminnan ja kasvun edellytysten kehittymiselle että myös Suomen kansainväliselle uskottavuudelle ja brändille puhtaiden ratkaisujen maana⁴⁶. Monen suomalaisyrityksen asiakkaat ovat kuitenkin suoraan kansainvälisissä arvoverkoissa ja ekosysteemeissä, ja kansainvälisen kasvun näkökulmasta yritysten asema kansainvälisesti onkin kriittisempää kuin asema kotimarkkinoilla.

Kuvaan 26 on koottu ja taulukossa 7 käyty tarkemmin läpi tämän selvityksen aineiston, muun julkisen materiaalin ja asiantuntijanäkemyksen pohjalta sitä, miten suomalaisyritysten biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden palvelujen, tuotteiden ja ratkaisujen kilpailukykyä ja houkuttelevuutta voidaan vahvistaa kansainvälisesti⁴⁷. Vaikka näillä aloilla on joitakin erityisiä kysymyksiä, on julkisen sektorin näkökulmasta kyse pitkälti samanlaisesta edellytysten vahvistamisesta kuin muillakin aloilla.

46 Vertaa esim. Tanskan vahva sitoutuminen fossiilivapaaseen talouteen (State of Green) ja sen tuoma kiinnostavuus ja brändihyöty myös tanskalaisille yrityksille.

47 Kansainvälisen kysynnän luomisen analysoinnissa on hyödynnetty erityisesti case-esimerkkejä, hankkeen sidosryhmätilaisuuksia, toimialakohtaisia tarkasteluja sekä haastatteluista ja kyselyistä esiin nousseita näkökohtia sekä asiantuntijanäkemyksiä. Lisäksi on hyödynnetty Tekesin Cleantech-ohjelmien arvioinnin ja TEM:lle aiemmin toteutetun uusien liiketoimintamallien tarkastelun materiaalia. sekä muita aihetta sivuvia selvityksiä ja tutkimuksia.

Kuva 26. Keinoja biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden palveluiden ja tuotteiden kilpailukyvyyn ja houkuttelevuuden vahvistamiseksi



Taulukko 6. Keinoja biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden palveluiden ja tuotteiden kilpailukyvyyn ja houkuttelevuuden vahvistamiseksi

YRITYSTEN TARJOAMIEN RATKAISUJEN KILPAILUKYKY JA HOUKUTTELEVAUS		
	Mitä tämä tarkoittaa	Mitä julkiset toimijat voivat tehdä
Asiakaslähtöisen arvonluonnin vahvistaminen	Asiakaslähtöisyyttä korostettava kaikessa liiketoiminnan ja ratkaisujen kehityksessä. Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla tämä tarkoittaa esimerkiksi entistä vahvempaa palveluliiketoiminnan tai kokonaisratkaisujen tuomista osaksi asiakastarjoamaa. Osatoimitusten tai yksittäisten teknologiaratkaisujen sijaan as a service -mallit, muiden teknologiatoimittajien tarjoamasta kootut kokonaisjärjestelmätöimitukset tai huollon ja kunnossapidon sisältävät asiakassopimukset voivat olla kilpailukykyisiä ja houkuttelevia.	Vastuu asiakaslähtöisen arvonluonnin vahvistamisesta on ensisijaisesti yrityksillä, mutta julkiset toimijat voivat korostaa näkökulmaa kaikessa yritys- ja innovaatiopolitiikassa.

<p>Houkuttelevien liiketoimintamallien rakentaminen</p>	<p>Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuuksia syntymässä uusien, perinteistä toimintaa disruptoivien ja asiakkaan näkökulmasta houkuttelevien liiketoimintamallien ja arvonluontitapojen kautta.</p> <p>Esimerkiksi palvelu tai investointi voidaan maksaa ratkaisun käyttöönotosta tulevilla säästöillä (esim. kiinteistöjen energiatehokkuus), jolloin palvelun ja investoinnin rahoitus on asiakkaalle yksinkertaista. Kansainväliselle kasvulle keskeistä on myös liiketoimintamallien skaalattavuus. Digitalisaatiota hyödyntävillä liiketoimintamalleilla on tähän usein mittavaa laitteidenvalmistustoimintaa tai henkilöresursseja vaativia liiketoimintamalleja paremmat edellytykset.</p>	<p>Vastuu ensisijaisesti yrityksillä, mutta julkiset toimijat voivat korostaa liiketoimintakehityksen merkitystä kaikessa innovaatio- ja yritysrahoituksessa. Lisäksi uusien liiketoimintamallien hyödyntämisen esteiden purkaminen. Esteet voivat liittyä esimerkiksi datan omistajuuteen, hyödynnettävyyteen ja rajapintoihin* liittyviin kysymyksiin, jätteiden määrittelyyn, liiketoimintamallien hyödyntämisen vaatimaan infrastruktuuriin sekä ratkaisuvälintoja ohjaaviin tukiin.</p> <p>Lisäksi monipuolisten ja kansainväliseen kasvuun rohkaisevien kasvu- ja menestystarinoiden esiin tuominen julkisten toimijoiden viestinnässä.</p>
<p>Markkinoita avaavien kokeilujen mahdollistaminen</p>	<p>Markkinoita avaavia kokeiluja (pilotoinnit, demonstroinnit, testbedit) pidetty biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alueilla erittäin merkittävänä.</p> <p>Tutkimus osoittaa, että esimerkiksi energiateknologioiden ja niihin liittyvän liiketoiminnan kehitykselle demonstrointien ja referenssien mahdollistaminen Suomessa on luonut merkittäviä kansainvälisiä kasvuedellytyksiä alan ratkaisutoimittajille (Luoma ym. 2015).</p> <p>Markkinoita avaavat kokeilut, testbedit ja referenssit Suomessa mahdollistavat uusien ratkaisujen toimivuuden osoittamisen ja ovat omiaan herättämään kansainvälistä kiinnostusta suomalaisen osaamiseen ja toimintaympäristöön.</p> <p>Syytä kuitenkin hyödyntää esim. digitalisaation tarjoamia mahdollisuuksia ja palvelumuotoilun keinoja entistä sujuvampaan markkinoiden avaamiseen kokeilujen kautta. Kokeilujen mittaluokan ei biotalouden, cleantechin ja kiertotaloudenkaan alueilla tarvitse olla aina lähtökohtaisesti suuri.</p>	<p>Eri mittaluokan markkinoita avaavien kokeilujen, testbedin ja referenssien mahdollistaminen Suomessa julkisia hankintoja**, PPP-kumppanuuksia, tutkimuslaitosten ja muiden julkisten toimijoiden infrastruktuuria, yritys- ja innovaatorahoitusta ja muita instrumentteja hyödyntämällä ja yhdistämällä sekä lainsäädäntöä kehittämällä.</p> <p>Innovaatio- ja yritysrahoituksen lisäksi esimerkiksi ympäristö-, maa- ja metsätalouteen sekä aluekehitykseen liittyvän rahoituksen hyödyntäminen kokeiluihin liittyvän riskin rahoittamisessa.</p> <p>Autonomisen meriliikenteen eteen Suomessa tehty julkisten toimijoiden ja yritysryhmien yhteistyö ja toimenpiteet esimerkiksi myös biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloille.</p>

<p>Markkinoiden luominen politiikalla, lainsäädännöllä ja standardoinnilla</p>	<p>Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osalta vaikuttaminen kansainväliseen politiikkaan, lainsäädäntökehitykseen ja standardointiin keskeinen tapa sekä vaikuttaa markkinoiden syntyymiseen että ymmärtää markkinoiden kehitystä.</p> <p>Näiden lisäksi esimerkiksi hankintaketjujen vastuullisuutta ja kestävyyttä arvioivien vapaaehtoisten kansainvälisten järjestelmien alueilla ratkaistaan esimerkiksi ratkaisujen hyväksyttävyyteen liittyviä kysymyksiä (Suomelle kriittisiä esimerkiksi puun, metsien ja muiden biomassalähteiden käytön hyväksyttävyyden eri käyttökohteissa).</p> <p>Keskeistä on myös ymmärtää ne yhteiskunnalliset ja infrastruktuuriin liittyvät laajemmat päätökset (esim. aluesuunnittelu ja kaavoitus, energia- tai liikkumismuotojen tukipolitiikka, verotus), joilla on merkitystä uusien ratkaisujen käyttöönottoon ja markkinoiden syntyymiseen.</p>	<p>Kotimaisen ja kansainvälisen markkinan luominen biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ratkaisuille vaikuttamalla erityisesti valituissa suomalaisten yritysten näkökulmasta kriittisissä kysymyksissä politiikkaan, lainsäädäntöön, standardointiin ja vapaaehtoisin kansainvälisiin järjestelmiin yhdessä yritysten kanssa.</p> <p>Todennäköisesti vaikuttavinta tehdä yhdessä samassa tilanteessa olevien muiden toimijoiden ja maiden kanssa. Globaalin esimerkin näyttäminen vastuullisuudessa kestäväan kasvuun pohjautuvan politiikan ja lainsäädännön kehittämiseksi ja näiden heijastaminen kansainvälisiin ilmasto- ja ympäristösopimuksiin.</p>
<p>Vaihtoehtojen hintaan vaikuttaminen</p>	<p>Alhainen öljyn ja epäorgaanisen fosforin hinta on hidastanut uusien biopohjaisten tuotteiden markkinoille tuloa, mikä on vaikuttanut myös näihin liittyvien teknologiainvestointien määrään ja sitä kautta myös teknologioiden kysyntään.</p> <p>Kiertotalouden merkittävänä ajurina ovat puolestaan olleet jätteisiin liittyvien kustannusten kasvaminen mm. lainsäädännön rajoitteiden kautta.</p>	<p>Vaikuttaminen kansainväliseen politiikkaan ja lainsäädäntökehitykseen vaikuttaa myös biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ratkaisujen houkuttelevuuteen vaihtoehtoihin ja niiden kustannuksiin nähden ja voi olla kriittistä ratkaisujen pääsyyn markkinoille.</p> <p>Elinkaarikustannusten korostaminen ja ympäristövaikutusten arvottaminen vaihtoehtojen tarkastelussa on yksi mahdollisuus korostaa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ratkaisujen hyötyjä.</p>

SUOMALAISYRITYSTEN PÄÄSY MUKAAN ASIAKKAIDEN ARVOVERKKOIHIN		
	Mitä tämä tarkoittaa	Mitä julkiset toimijat voivat tehdä
Asiakslähtöisen innovaatiotoiminnan vahvistaminen	Asiakslähtöinen innovaatiotoiminta eli palveluiden, tuotteiden ja liiketoimintamallien kehittäminen tiiviissä yhteistyössä kansainvälisten asiakkaiden kanssa (katso myös asiakslähtöisen arvonluonnin vahvistaminen) integroi suomalaisyritykset asiakkaiden arvoverkkoihin jo liiketoiminnan kehitysvaiheessa. Läsnäolo markkinoilla synnyttää kiinnostusta suomalaiseseen osaamiseen ja mahdollistaa proaktiivisen asiakastarpeiden tunnistamisen.	Asiakkaan kanssa yhdessä tapahtuvan innovaatiotoiminnan mahdollistaminen, vahvistaminen ja rahoittaminen (myös asiakkaan riskin rahoittaminen) esimerkiksi innovaatio- ja yritysrahoituksella. Uudenlaisten, asiakasta lähellä olevien tapojen tuominen asiakkaan kanssa tapahtuvien yhteishankkeiden rahoittamiseen. Esimerkkinä Tanskan Market Development Fund (Danish Business Authority 2017), josta tanskalaiset yritykset yhdessä potentiaalisten loppukäyttäjien kanssa voivat saada rahoitusta innovatiivisten ratkaisujen testaamiseen ja käyttöönottoon markkinalla, ja Danish Cleantech Hub (DI 2017) läsnäoloon keskeisillä markkinoilla.
Julkisten toimijoiden kansainvälisten kumppanuuksien hyödyntäminen	Monissa maissa julkiset toimijat vievät kaupallista osaamista ulkomaille huomattavasti määrätietoisemmin kuin Suomessa ja liiketoimintahyötyjä tavoitellaan tasavertaisesti yleishyödyllisten tavoitteiden rinnalla esimerkiksi kehitysyhteistyössä.	Julkisten toimijoiden määrätietoinen suomalaisen osaamisen markkinointi kaikissa mahdollisissa yhteyksissä. Uusien kumppanuuksia tukevien toimintatapojen ottaminen käyttöön. Hollannin Sustainable Water Fund on esimerkki siitä, miten kehitysyhteistyön puitteissa rahoitetaan tarjous-ten valmistelua ja samalla synnytetään konsortioita, joilla luodaan vahva kytkös kohdemaahan (Netherlands Enterprise Agency 2017, Rinne ym. 2017).
Uudenlaisten tapojen tarjoaminen asiakkaiden tavoittamiseen	Monipuoliset ja konkreettiset tavat potentiaalisten ja relevanttien asiakkaiden tunnistamiseen ja tavoittamiseen voivat avata yrityksille uusia asiakkuuksia ja markkinoita. Edellä mainittujen asiakslähtöisen innovaatiotoiminnan rahoituksen ja julkisten toimijoiden välisten kumppanuuksien lisäksi näitä voivat olla esimerkiksi suomalaisen osaamisen hyödyntäminen kansainvälisten kehityspankkien rahoittamissa hankkeissa.	Konkreettiset toimet relevanttien asiakaskontaktien ja myyntiliidien avaamiseksi suomalaisyrityksille. Norwegian Energy Partners (2017) on esimerkki julkisten ja yksityisten toimijoiden kumppanuudesta maan energisektorin edistämiseksi maailmalla ja laadukkaan asiakasymmärrystä kasvattavan business intelligence -tiedon tarjoamiseksi yrityksille. Vrt. Business Finland –kehitys Suomessa.

<p>Nopea kysyntään vastaaminen</p>	<p>Moniin biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden markkinamahdollisuuksiin on tartuttava entistä nopeammin. Haasteena tällä hetkellä on se, että julkiset toimijat tunnistavat usein verkostoistaan myyntimahdollisuuksia, mutteivat välttämättä löydä niihin sopivia yrityksiä, ja näin vaivalla rakennetut verkostot ja jo pedatut mahdollisuudet jäävät hyödyntämättä.</p>	<p>Ketterämmän asiakaslähtöisen tuotekehityksen keinojen (esim. sprintti-luonteisen kehityksen ja palvelumuotoilun keinojen hyödyntäminen) vahvistaminen innovaatiopolitiikassa. Julkisille toimijoille tarkempi ymmärrys suomalaisyritysten osaamisesta ja resursseista kansainvälistymiseen.</p>
<p>Yritysten uskottavuuden vahvistaminen</p>	<p>Yrityksen liiketoiminnan ja sen kehityksen uskottavuus on edellytys sekä kansainvälisen kasvun rahoitukselle että kansainvälisten asiakkuuksien avaamiselle. Yrityksen kansainvälisen liiketoiminnan resurssien ja osaamisen on oltava uskottavaa. Kansainvälisen kasvun edellytyksenä oleva kasvurahoitus on monelle suomalaisyritykselle kriittistä, ja uskottavuudella on tässä keskeinen merkitys.</p>	<p>Yritysten kasvurahoituksen edellytysten ja kansainvälisen uskottavuuden parantaminen Team Finlandin käytössä olevia instrumentteja monipuolisesti hyödyntäen. Kansainvälisen liiketoiminnan osaamisen korostamisen innovaatio toiminnan ja kansainvälistymisen julkisen tukemisen kriteereissä (esim. kaupallisen osaamisen vaatimien tekniseen osaamiseen perustuvilta yrityksiltä).</p>

* Merkittävänä hidasteena erityisesti älykkäiden ekosysteemien kasvulle on tietojärjestelmien yhteensopivuuden ja siihen liittyen järjestelmien välisten viestintästandardien puute. Tässä kohdassa yhteiskunta voi vaikuttaa suotuisten, tehokkaiden puitteiden luontiin laaja-alaisen standardoinnin kautta niin kuin monella perinteisemmällä alalla on toimittu. (Tahvanainen, Adriaens & Kotiranta 2016)

** Uudistettu julkisia hankintoja koskeva lainsäädäntö luo hyvän pohjan osaamisen ja innovaatioiden kehittämiseksi sekä kansainvälistymisen edistämiseksi osana julkisia hankintoja. Todelliset pullonkaulat löytyvätkin usein muualta kuin lainsäädännöstä. Esimerkiksi kaupunkien ja niiden omistamien organisaatioiden, kuten vesihuoltolaitosten, omat julkisia hankintoja koskevat säännöt saattavat olla jäykempiä kuin lainsäädäntö, eikä kytkentää esimerkiksi alueen talouskasvuun niissä ole samaan tapaan kuin EU-tason ja kansallisen tason lainsäädännössä. (Rinne ym. 2017)

7.2 Ekosysteemien vahvistaminen

Suomalaisessa politiikassa on viime aikoina puhuttu paljon ekosysteemien, eli eri toimijoiden keskinäisriippuvuuksiin perustuvien yhteistyöverkostojen, vahvistamisesta, myös biotaloudessa, cleantechissä ja kiertotaloudessa. Keskeisenä ekosysteemeissä nähdään perinteisiä yhteistyön muotoja täydentävä systeeminen näkökulma ja ulkopuolisen osaamisen merkitystä korostava avoin innovaatio (Kaihoavaara ym. 2017).

Ekosysteemien vahvistamisesta keskusteltaessa on syytä konkretisoida se, minkä-tyyppisistä ekosysteemeistä on kyse⁴⁸ ja mitä hyötyä ekosysteemien vahvistamisella tavoitellaan. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden uusi liiketoiminta syntyy usein erilaisten toimijoiden rajapinnoilta, joten sinänsä ekosysteemien tarkastelu on tärkeää. Rajapinnat ovat erityisen keskeisiä kiertotaloudessa, jossa arvo syntyy ja kasvaa eri toimijoiden muodostamissa arvoverkkoissa tuotteiden suunnittelusta materiaalien kierrätykseen. Nämä rajapinnat korostuvat entistä vahvemmin myös biotalouden ja cleantechin aloilla arvonluonnin perustuessa entistä vahvemmin älykkyyden lisäämiseen esimerkiksi energiantuotannon ja -käytön optimointiin tai uusien sovelluskohteiden löytämiseen tutuille biopohjaisille raaka-aineille kuten sellulle.

Julkisen sektorin tehtävänä suomalaisen toimintaympäristön ja ekosysteemien kehittämässä on eri yhteyksissä pidetty elinkeino- ja innovaatiotoimintaa fokuoivien strategisten painopistevalintojen tekemistä (Esimerkiksi Kaihovaara ym. 2017). Tämä selvitys osoittaa, että kasvua voi syntyä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yrityksiin monipuolisesti. Tässä mielessä elinkeino- ja innovaatiotoimintaa rajaavien biotalouden cleantechin ja kiertotalouden sisällöllisten painopistevalintojen tekeminen ja ekosysteemien rajaaminen on yritysten kasvun näkökulmasta hankalaa. Kotimarkkinoiden luominen Suomessa, jota voidaan pitää yhtenä ekosysteemien vahvistamisen ulottuvuutena, on keskeistä sekä yritysten liiketoiminnan ja kasvun edellytysten kehittymiselle että myös Suomen kansainväliselle uskottavuudelle ja brändille puhtaiden ratkaisujen maana⁴⁹. Monen suomalaisyrityksen asiakkaat ovat kuitenkin kansainvälisissä arvoverkkoissa ja ekosysteemeissä.

Keskeistä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kansainvälisen liiketoiminnan kasvulle on se, miten hyvin yritykset pääsevät mukaan kansainvälisiin arvoverkkoihin ja ekosysteemeihin. Selvityksen esimerkit osoittavat, että kansainvälisesti menestyvät yritykset ovat löytäneet ainutlaatuisen osaamiseen ja kilpailuetuihin perustuvan aseman kansainvälisissä arvoverkkoissa monipuolisesti eri toimialoilla ja osaamiskohteissa ja erilaisilla osaamisyhdistelmillä. Esimerkiksi sinisen biotalouden

48 Esimerkiksi muutaman toimijan kumppanuudet, teollisuuspuiston ympärille syntynyt resurssivirto- ja ristiin hyödyntävä yritysten ja julkisten toimijoiden kokonaisuus, alueellinen vahva ekosysteemi kuten Vaasan energiaklusteri vai laaja koko Suomen kattava tietyn osaamisalueen liiketoiminnan, tutkimuksen, koulutuksen ja julkisen hallinnon yhdistävä kokonaisuus.

49 Vertaa esim. Tanskan vahva sitoutuminen fossiilivapaaseen talouteen (State of Green) ja sen tuoma kiinnostavuus ja brändihyöty myös tanskalaisille yrityksille.

hyviä, yksittäisiä yritys-esimerkkejä löytyy niin öljyntorjunnasta, kalankasvatuksesta, maanviljelyn vesitaloudesta kuin meriliikenteen vedenkäsittelyratkaisista. Ylipäätään hyviä esimerkkejä ekosysteemien tuomista hyödyistä Suomessa ovat Vaasan energiaklusteri ja Smart Chemistry Park.

Ekosysteemien lähtökohdat ovat monesti varsin erilaiset. Etna selvitti vuonna 2016 biotalouden arvoverkkoja ja vertasi niitä ICT-vetoisiin älykkäiden sähköverkkojen ja älykkään liikenteen arvoverkkoihin (Tahvanainen, Adriaens & Assanis 2016). Tulosten mukaan biotalouden rakenteet eivät anna lupausta nopeasta kasvusta, sillä uutta katalysoivia toimijoita on vähän ja perinteiset linkit eri toimijoiden välillä ovat liian vahvat. Sen sijaan ICT-vetoisista älykkäiden sähköverkkojen ja älykkään liikenteen ekosysteemeistä tällaista dynamiikkaa löytyy. Selvitys nostaa vahvasti esiin biotalouden ekosysteemin uudistumisen tarpeen, mutta toteaa myös, että politiikkatoimien vaikutusjänne on näistä lähtökohdista pitkä.

Vuonna 2013 Tekesin teettämä selvitys vesi-, metsä- ja kemianalan strategisista yrityskumppanuuksista, joihin konkreettiset ekosysteemitkin usein perustuvat, nosti esiin, että pk-yritysten ja suurten yritysten välisiä strategisia kumppanuuksia on haastava luoda. Kokoerot tulevat esiin kaikissa kumppanuuden kehitysvaiheissa, ja ne ovat moniulotteisia: resurssit panostaa kumppanuuteen ovat erilaiset ja kansainvälistymis- ja kasvutavoitteet voivat olla varsin eritasoisia⁵⁰.

Kiertotalouden osalta on vielä vaikea konkreettisesti nähdä, mille ekosysteemien yrityksille se tuo uutta liiketoimintaa (esimerkiksi Kilpilahden teollisuusalue) ja mikä on sen nettovaikutus työpaikkoihin. Todennäköisesti kiertotalouden uudet työpaikat syntyvät esimerkiksi palveluihin, huoltoon ja uudelleentekemiseen, kierrätykseen, jakamiseen, teknologiakehitykseen ja muotoiluun. Ensimmäisiä vaikutuksia kiertotaloudesta on siis nähtävissä, mutta paljon muutoksia vielä tulossa. Kiertotalous, samoin kuin digitalisaatio, on keskeinen tekijä kansantalouden pitkän aikavälin kilpailukykyyn näkökulmasta ja siinä mielessä keskeistä myös ekosysteemien näkökulmasta.

50 Suosituksissa nostettiin esiin, että Tekes voisi eri tavoin fasilitoida kohtaamisia ja rohkaista osallistujia kokeilemaan uusia toimintatapoja (esimerkiksi yritysjoukon tukeminen tehtävä vähintään yhtä houkuttelevaksi kuin yksittäisen yrityksen tukeminen, tuki kansainvälisten kumppanuuksien pilotoinnille).

7.3 Työpaikkojen synnyn edistäminen

Edellisissä luvuissa kuvatus mukaisesti yritysten kansainvälinen kasvu ja kyky uudistaa liiketoimintaansa luovat edellytykset uusien työpaikkojen synnylle Suomessa. Uusien työpaikkojen syntyminen on pitkälti kiinni työpaikasta syntyvästä arvonnäkökulmasta ja työn hinnasta työnantajalle. Uusien työpaikkojen syntyminen edellyttää myös, että osaavaa ja halukasta työvoimaa on riittävästi tarjolla ja että työvoiman kysyntä ja tarjonta kohtaavat toisensa työmarkkinoilla.

Selvityksessä läpikäytyjen liiketoimintamalli- ja ekosysteemiesimerkkien sekä yrityksille toteutettujen haastattelujen ja kyselyn perusteella biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden uudet työpaikat syntyvät ennen kaikkea palvelu-, myynti- ja markkinointitehtäviin sekä asiantuntija- ja erityisasiantuntijatehtäviin. Työpaikkoja on kadonnut erityisesti maataloudesta, mikä kuvaa alojen muutosta ja uudistumista.

Kokonaisuutena biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden työllisyyden kehitys on ollut viime vuosina laskevaa eikä tilastollinen tarkastelu antanut merkkejä siitä, että työpaikkojen määrä tulisi lähivuosina kokonaisuutta tarkasteltaessa merkittävästi kasvamaan. Alojen rakenteellisista muutoksista ja uudistumiskehityksestä kertoo kuitenkin se, että työllisyys näyttää jonkin verran lisääntyvän erityisesti tietointensiivillä aloilla (mm. suunnittelu ja asiantuntijapalvelut, sähkölaitteiden valmistus, ohjelmistot ja konsultointi arkkitehti- ja insinööripalvelut) sekä aloja läpileikkaaviin teemoihin, kuten teknologiaan ja palveluihin, liittyen. Koska uudet liiketoimintamahdollisuudet, kasvu ja työpaikat näyttävät syntyvän perinteisiä toimialarajojaa noudattamattomiin arvoketjuihin ja -verkkoihin, ei tilastotarkasteluissa pystytty erottamaan selkeitä erityisiä kasvun kärkitoimialoja.

Osaavan työvoiman saatavuus hankaloittaa jonkin verran biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritysten kasvua. Työvoiman saatavuutta koskevat ongelmat eivät kuitenkaan eroa oleellisesti yleisistä työvoiman saatavuutta koskevista ongelmista muilla aloilla. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden työtehtävissä osaamistarpeet pirstoutuvat toimialasta, teknologiasta, työtehtävistä ja ammateista riippuen satoihin erityyppisiin spesifeihin osaamisalueisiin. Alojen erityispiirteitä osaamistarpeissa ovat vahva tekninen ja kaupallinen osaaminen, eri työtehtävissä vaadittava erityisammattitaito sekä eri työtehtävät ja teknologian rajapinnat ylittävä moniosaaminen.

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden työtehtäville on ominaista se, että ne monesti edellyttävät työtehtäväkohtaista erityisammattitaitoa ja moniosaamista, joka pystytään hankkimaan vain työssä oppimisen kautta. Vaadittavan osaamisen turvaamiseksi on varmistettava korkeatasoinen ja monipuolinen tekninen ja kaupallinen koulutus, hyödynnettävä jo olemassa olevia oppisopimusmalleja sekä kehitettävä uusia työpaikalla tapahtuvia yritysten tarpeista lähteviä työssä oppimisen malleja.

Tämän selvityksen aineiston perusteella biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kansainvälisen liiketoiminnan osaamista on syytä vahvistaa. Yritysten kansainvälistymisen ja kasvun näkökulmasta kriittisiä myynti- ja markkinointitehtävissä tarvittavia osaamistarpeita ovat vahva kohdemarkkina- ja asiakastuntemus, kansainvälisen projektitoiminnan liiketoimintaosaaminen sekä kyky toimia kansainvälisissä verkostoissa. Yritysten kynnystä kansainvälisten osaajien rekrytointiin tulee madaltaa ja edesauttaa erilaisten ohjelmien avulla kansainvälisten osaajien houkuttelua Suomeen.

Julkisessa työnvälityksessä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden avoimet työpaikat, erityisesti suunnittelu- ja asiantuntijatehtävissä, ovat vähentyneet voimakkaasti viime vuosina. Todennäköistä on, että rekrytoinnit erityisesti asiantuntijatehtäviin tapahtuvat entistä enemmän muiden kanavien kautta. Havainto kielii siitä, että biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden erityisasiantuntemusta vaativiin työtehtäviin ei löydy tai ei oleteta löytyvän osaajia julkisen työnvälityksen kautta. Työn kysynnän ja tarjonnan luonteen mosaiikkimaistuminen sekä eri ammateissa tarvittavien tehtävä- ja osaamisprofiilien laajeneminen onkin laajemminkin haastanut nykyiset julkisen työnvälityksen käytännöt ja luonut paineita julkisten työvoimapalvelujen roolin uudelleen määrittelylle (mm. Valtakari ym. 2014; Tonttila 2015).

Maakuntauudistuksen yhteydessä toteutettava kasvupalvelu-uudistus siirtää vuoden 2020 alussa julkiset kasvupalvelut (ml. työnvälitys ja työvoimapalvelut) maakuntien järjestämisvastuulle ja niiden tuottamisesta päävastuu siirtyy yksityisille palveluntuottajille. Maakunnilla on jatkossa suuri vapaus määrittää itsenäisesti kasvupalveluiden käytännön järjestämisestä. Riippumatta siitä, miten palvelut uudessa maakunnallisessa mallissa organisoidaan, sähköisten rekrytointialustojen (mm. kansallinen työmarkkinatori), ammattialakohtaisesti erikoistuneen yksityisen työnvälityksen sekä asiakaskohtaisesti räätälöidyn palvelun avulla on mahdollista

vastata nykyistä paremmin työmarkkinoiden uudeltaisesta dynamiikasta nouseviin haasteisiin.

7.4 Viisi keskeistä kasvumahdollisuutta

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilta löytyy monia sellaisia kasvumahdollisuuksia, joissa kansainvälisen markkinan kysyntä ja suomalaisyritysten kansainvälistymisen edellytykset antavat mahdollisuudet synnyttää uutta kansainvälistä liiketoimintaa ja työpaikkoja Suomeen. Seuraavassa on nostettu esiin tämän selvityksen aineiston ja asiantuntijankemeyksen pohjalta viisi sellaista keskeistä kasvumahdollisuutta, joista voi syntyä monipuolista hyötyä Suomessa kansainvälisen liiketoiminnan kasvuna ja työpaikkoina erilaisiin yrityksiin ja toimijoiden muodostamiin ekosysteemeihin (kuva 27).

Kuva 27. Viisi keskeistä kasvumahdollisuutta



Esiin nostetut kasvumahdollisuudet ovat kasvun ja työn dynamiikaltaan hyvin erilaisia. Kasvumahdollisuuksista hyötyvien yritysten ja olemassaolevien ekosysteemien laajuus ja luonne vaihtelee paljon. Yritysten asiakkuudet, liiketoimintamallit ja arvonaluonnin tavat ovat osin erilaisia. Myös kasvumahdollisuuksiin liittyvät työtävät ja osaamistarpeet vaihtelevat.

Digitalisaation hyödyntäminen arvonaluonnissa, tai ylipäänsä älykkyys kaikessa teemisessä, on yksi tulevaisuuden kilpailukyvyyn avaintekijöistä missä tahansa kansantaloudessa, toimialalla tai yrityksessä. Sen mahdollisuuksia on syytä hyödyntää monipuolisesti kaikissa kasvumahdollisuuksissa. Samalla tavoin kiertotalouteen liittyvä ajatus älykkyyydestä materiaalien kierrossa ja arvonaluonnissa on osa monentyyppistä toimintaa, vaikka siihen liittyvät teknologiat ja palvelut onkin haluttu nostaa tssä esiin myös omana kasvumahdollisuutenaan.

Vaikka tässä selvityksessä on nostettu esiin tiettyjä toimialoja ja kasvumahdollisuuksia, ei talousteoreettisesta ja kilpailuneutraliteetin näkökulmasta löydy perustelua sille, että jatkossa tulisi harjoittaa erillistä näihin kohdistuvaa elinkeinopolitiikkaa. Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden eri toimialoja ja laajasti kansantaloutta läpileikkaavan luonteen johdosta yritysten kasvua ja uusien työpaikkojen syntyä näillä aloilla tukevat pitkälti samat kasvua ja työpaikkojen syntyä lisäävät politiikka-toimet kuin muillakin aloilla.

Älykkäät energiajärjestelmät

Puhtaaseen energiaan investoidaan globaalisti merkittävästi. IEA:n mukaan vuoden 2015 329 miljardin dollarin investoinnit kasvavat lähes 10 % vuosivauhdilla yli 1200 miljardiin dollariin vuonna 2030 (IEA 2017a). Kasvu on merkittävää myös kehittyvillä markkinoilla, joissa sekä energiankäytön kasvu⁵¹ että tehokkuustarpeet ajavat markkinaa. Digitalisaation myötä energiankäytön ja -tuotannon ympärille on syntymässä täysin uudenlaista palvelutoimintaa ja synergiaa myös muuhun infrastruktuuriin. Samalla toimijakenttä ja ekosysteemit muuttuvat voimakkaasti⁵².

Energiantuotannon, -käytön ja -teknologian merkittävät toimijat, vahva ekosysteemi Suomessa ja yritysten kansainväliset verkostot ja jo olemassa olevat referenssit mahdollistavat kansainvälisesti mielenkiintoisen järjestelmä- ja ratkaisukehityksen. Keskeistä kasvumahdollisuuden hyödyntämisessä on mm. digitalisaation ja uudenlaisten arvonluontitapojen ja liiketoimintamallien asiakaslähtöinen hyödyntäminen sekä järjestelmätason kokonaisuuksien hallinta. Hyviä esimerkkejä ovat mm. sähkön käyttöä optimoivat virtuaalivoimalat ja energiansäästön palvelutuotteet. Haasteena vahva globaali kilpailu sekä toimintaympäristön ja teknologian nopean kehityksen ymmärtäminen. Kasvulla on edellytykset työllistää sekä tuotannollisiin että asiantuntijatehtäviin teknologian valmistajia ja osatoimittajia sekä suunnittelu- ja asiantuntijapalveluita.

Tämä kasvumahdollisuus näkyy jo vahvasti Business Finlandin uudessa ohjelmassa Älykäs energia. IEA (2017b) on politiikkasuosituksissaan korostanut energiajär-

51 Sähkön kulutuksen kasvu kehittyvillä markkinoilla 5-10 % vuodessa.

52 Tämän muutoksen on arvioitu muodostavan 50 miljardin dollarin kumulatiiviset markkinat vuoteen 2020 mennessä (IEA), (ei sisällä energiantuotantoa). (IEA 2017b)

jestelmän muutoksen kokonaisvaltaista ymmärtämistä, uusien liiketoimintamallien mahdollistamista sekä mahdollisuuksien vastapainona energijärjestelmän digitalisaatioon liittyvien riskien systemaattista tarkasteltua. Keskeistä on tämän selvityksen pohjalta myös sellaisten alustojen luominen, joilla markkinoita avaavat kokeilut ovat mahdollisia (esim. julkiset hankinnat ja älykkään meriliikenteen testbed).

Biopohjaiset tuotteet ja ratkaisut eri käyttökohteisiin

Biopohjaiset tuotteet ja ratkaisut eri käyttökohteisiin korvaavat uusiutumattomia ja muuten niukkoja vaihtoehtoja. Esimerkiksi biopohjaisten kemikaalien tuotantokapasiteetin ennustetaan globaalisti 1,5-kertaistuvan vuoden 2014 tasosta vuoteen 2021 mennessä (OECD 2014) ja biomuovien globaali kasvuvauhti on ollut tuoteryhmästä riippuen jopa 20–60 %.

Kasvumahdollisuus hyödyntää kansainvälistä kysyntää puhtaille ratkaisuille ja Suomen vahvuutta erityisesti metsäperäisten biopohjaisten raaka-aineiden hyödyntäjänä. Ekosysteemissä erityisesti tutkimuksellinen osaaminen on vahvaa, mutta uutta osaamista kaupallistavat toimijat ovat puuttuneet. Keskeistä kasvulle on oikeiden sovelluskohteiden ja markkinoita avaavien asiakkuuksien löytäminen ja tätä kautta suomalaisyritysten pääsy kansainvälisten asiakkaiden ja hyödyntäjien arvoverkkoihin. Haasteena on biopohjaisten ratkaisujen kustannuskilpailukyky, käytön hyväksyttävyyteen ja kestävyyskriteerien kehitykseen liittyvä epävarmuus sekä liiketoiminnan synnyttäminen vahvasta tutkimusosaamisesta. Kasvulla on edellytykset työllistää monipuolisesti sekä biopohjaisten vaihtoehtojen valmistamisen teknologioihin että tuotteiden valmistukseen liittyviin tuotannollisiin, suunnittelu- ja asiantuntijatehtäviin.

Biopohjaiset tuotteet ja ratkaisut ovat olleet painopisteenä tai muuten vahvassa roolissa monissa politiikkatoimenpiteissä. Näitä ovat esimerkiksi Tekesin ohjelmat, kuten vuosina 2007–2012 toteutettu Biorefine-ohjelma ja vuosina 2011–2015 toteutettu Green Growth -ohjelma, ja Finpron kasvuohjelmat, kuten Innovatiiviset biotuotteet -kasvuohjelma. Vuonna 2016 toteutettu biotalous- ja cleantech-strategioiden arviointi nosti kansainvälistymiseen liittyvinä politiikkasuosituksina esiin erityisesti sen varmistamisen, että uusien ratkaisujen kansainvälistä kaupallistamista tukevat instrumentit ovat kansainvälisesti kilpailukykyisiä ja mahdollistavat

nopean reagoinnin kysyntään ja asiakastarpeisiin⁵³ (Antikainen ym. 2016). Lisäksi suositeltiin kasvuohjelmien ja kansainvälistymisen julkisten tukitoimintojen kehittämistä niin, että ne auttavat yrityksiä löytämään oikeat asiakkaat ja yhteistyökumppanit nopeasti sekä hyödyntävät julkisen hallinnon verkostoja⁵⁴ entistä tehokkaammin kumppanuuksien luontiin ja kysynnän synnyttämiseen suomalaiselle osaamiselle. Nämä suositukset sopivat erityisen hyvin tähän kasvumahdollisuuteen, jossa keskeistä on biopohjaisiin tuotteisiin ja ratkaisuihin liittyvän osaamisen kaupallistaminen. Julkisilla hankinnoilla tulisi myös mahdollistaa uusien ratkaisujen kokeilu ja käyttöönotto Suomessa. Esimerkiksi lentoliikenteen uusiutuvat polttoaineet voisivat olla yksi julkisten toimijoiden matkapalvelujen hankintakriteereistä.

Luontomatkailun palvelut

Globaalisti matkailun toimiala on kasvanut vuodesta 2010 lähtien yli 4 % vuosivauhdilla (UNWTO 2016). Suomeen matkailun kansainvälisiltä markkinoilta odotetaan noin 5 % vuosikasvua (TEM 2015b). Luontomatkailuun ja luontoon tavalla tai toisella liittyvän matkailun osuus on Suomessa merkittävä. Digitalisaatio ja jakamistalous ovat muuttamassa matkailun palveluiden tarjontaa ja ekosysteemien rakennetta.

Luontomatkailun palveluiden kasvun on mahdollisuus hyötyä Suomen kiinnostavuudesta, turvallisuudesta ja eksoottisuudesta matkailumaana. Näiden palveluiden kehittäminen vaikuttaa positiivisesti myös matkailuun liittyviin majoitus-, kuljetus- ja ravitsemuspalveluihin ja niihin liittyviin työpaikkoihin. Luontomatkailun palveluihin liittyvällä liiketoiminnan kasvulla on lisäksi edellytykset työllistää monipuolisiin tehtäviin myös muualla kuin kasvukeskuksissa. Keskeistä kasvuille on palveluiden tuotteistaminen sekä asiakaspalvelun ja markkinoinnin kehittäminen ja edellytyksenä yritysten osaamisen ja resurssien kasvattaminen sekä yhteistyön vahvistaminen. Muiden alojen vientiä vastaava hyöty näkyy luontomatkailun alueella ulkomaisten matkailijoiden Suomeen jättäminä tuloina.

Suomen matkailun kasvun ja uudistumisen tiekartta vuosille 2015–2025 nosti esiin tarvittavina toimenpiteinä erityisesti matkailukeskusten ja yritysverkostojen tee-

53 Tällä tarkoitetaan muun muassa asiakaslähtöisten kokonaisratkaisujen kehittämistä, asiakaslähtöisiä toteutettavuusselvityksiä ja hankkeiden riskienhallintaa tukevia instrumentteja.

54 Esimerkiksi suurlähetystöjä.

mapohjaisen yhteistyön vahvistamisen, uudet avaukset tuotekehityksessä, myynnissä ja markkinoinnissa, kilpailukykyisen ja monipuolisen tarjonnan kehittämisen matkailun ja muiden alojen rajapinnoista, markkinointitoimenpiteiden vaikuttavuuden lisäämisen, tuotteiden helpon ostettavuuden, kasvua ja uudistumista tukevan, kilpailukykyisen matkailun toimintaympäristön sekä sujuvan saavutettavuuden (TEM 2015b). Luontomatkailun palveluiden osalta keskeistä on erityisesti palvelukonaisuuksien kehittäminen ja ekosysteemin liiketoimintaosaamisen sekä yritysten yhteistyön vahvistaminen.

Kiertotalouden teknologiat ja palvelut

Kiertotalouden teknologioiden ja palveluiden vahvana kansainvälisenä ajurina on kustannus- ja resurssitehokkuus. Pelkästään kierrätykseen liittyvien teknologioiden maailmanmarkkinoiden arvioidaan lähes kaksinkertaistuvan vuoden 2014 tasosta noin 1 200 miljardiin euroon vuoteen 2020 mennessä (Annala 2015). Keskeisiä kasvulle ovat mm. kierrätyksen teknologiat ja jakamistalouteen, huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät palvelut.

Keskeistä kiertotalouden teknologioihin ja palveluihin liittyvien kasvumahdollisuuksien hyödyntämiselle on yksittäisten teknologia- ja palveluratkaisujen lisäksi järjestelmätason ratkaisujen kokoaminen ja ratkaisujen kehittämisen ja käyttöönoton vaatima yhteistyö eri toimijoiden, myös julkisten toimijoiden, välillä. Kasvumahdollisuuksien hyödyntämisen haasteena ovat toimintaympäristön nopean kehityksen ymmärtäminen, kiertotalouden uudenlaisten arvonluonnin tapojen konkretisointi ja ratkaisujen kehitykseen liittyvien riskien jakaminen toimijoiden verkostoissa. Kiertotalouden teknologioihin ja palveluihin liittyvällä liiketoiminnalla on edellytykset synnyttää kasvua ja työpaikkoja monipuolisesti erilaisiin yrityksiin ja tehtäviin.

Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025 nostaa esiin monipuolisen joukon toimenpidetarpeita (Sitra 2016). Mukana on avainhankkeita ja pilotteja valituilla painopistealueilla, joita ovat kestävä ruokajärjestelmä, metsäperäiset kierrot, tekniset kierrot sekä liikkuminen ja logistiikka. Lisäksi nostetaan esiin mm. kuntien ja kaupunkien rooli kiertotalouden mahdollistajana. Johtopäätös on, että kiertotalouteen liittyvä sääntely on tällä hetkellä hajanaista ja koostuu useista eri ohjauskeinoista, joiden yhteisvaikutus on epäselvä.

Digitalisaation hyödyntäminen arvonluonnissa

Digitalisaatio mahdollistaa uudenlaiset arvonluonnin tavat ja se voi vahvistaa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ratkaisuihin liittyviä ympäristötavoitteita ja -hyötyjä. Älykkäät digitalisaatiota hyödyntävät ratkaisut näkyvät jo monella alueella älykkästä infrastruktuurista, resurssien jakamiseen ja muihin uudenlaisiin kuluttajaratkaisuihin. Ratkaisut voivat liittyä myös esim. älykkääseen biomassavarojen hallintaan tai datapohjaiseen luonnonvaratalouteen (Ala-Ilomäki ym. 2017).

Keskeistä digitalisaation hyödyntämiselle arvonluonnissa on biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ja digitalisaation toimijoiden välisen keskustelun ja kumppanuuksien fasilitointi. Parhaimmillaan yhteistyö synnyttää täysin uutta kansainvälisesti mielenkiintoista liiketoimintaa eri osaamisten ja yritysten rajapinnoille. Haasteena on strateginen näkemys digitalisaation hyödyntämisestä lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä sekä sen vaatimat investoinnit osaamiseen.

TEM:n vuonna 2017 julkaisema Kasvun agenda nostaa TEM-konsernin⁵⁵ yhteisten digiaskelmerkkien keskeisiksi elementeiksi mm. uudet liiketoimintamallit, digiteknologian hyödyntämisen, lainsäädännön ja sääntelyn sekä osaamisen (TEM 2017b). Tarkastellessaan biotalouden digitalisaatiota VTT ja Luke nostivat suosituksina esiin lainsäädännön, tietoturvan ja tiedon pelisäännöt, riskirahoituksen sekä ennakoivan mahdollistamisen (Ala-Ilomäki ym. 2017). Digitalisaation hyödyntäminen biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden arvonluonnissa vaatii näiden kysymysten ratkaisemista.

55 Kuten Tekes, Finnvera, Teollisuussijoitus, Finpro ja VTT.

8 Johtopäätökset ja suositukset

8.1 Johtopäätökset

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden aloilta löytyy monia kasvumahdollisuuksia, joissa kansainvälisen markkinan kysyntä ja suomalaisyritysten osaaminen antavat mahdollisuudet sekä kasvattaa nykyistä että synnyttää uutta liiketoimintaa. Kansainvälisiä markkinoita suomalaisten yritysten tarjoamille palveluille, tuotteille ja ratkaisuille ei niinkään rajoita potentiaalisten markkinoiden koko kuin se, mikä on yritysten tarjoamien ratkaisujen kilpailukyky ja houkuttelevuus vaihtoehtoihin nähden, miten suomalaisyritykset pääsevät mukaan kansainvälisiin arverkkoihin ja ekosysteemeihin sekä mitkä ovat yritysten edellytykset ja resurssit kansainväliseen kasvuun.

Tämän selvityksen tilastoanalyysi osoittaa, että kokonaisuutena biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuuksiin on kuitenkin suhtauduttava realistisesti eikä kasvu ole itsestään selvää. Tilastojen valossa kansantalouden tasolla ei ole käynnissä erityisen voimakasta näiden alojen liiketoiminnan ja työpaikkojen määrän kasvua. Käytännössä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla syntyy uutta liiketoimintaa, työpaikkoja ja -tehtäviä, mutta samalla häviää vanhaa. Tällaista luovaa tuhoa tarvitaan, jotta yritykset pysyvät tuottavina ja kilpailukykyisinä. 10–50 hengen pk-yrityksistä löytyy suhteellisesti vahvoja kasvujia, mutta näitä yrityksiä on biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ekosysteemeissä ja Suomessa ylipäänsä vähän.

Tämä selvitys osoittaa, että kansainvälisesti kasvavia ja uusia työpaikkoja synnyttäviä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yrityksiä ei alojen muista yrityksistä erota yrityksen toimiala, substanssi tai ratkaisujen sovelluskohde vaan selittävät

tekijät löytyvät muualta. Todennäköisiä menestystekijöitä ovat esimerkiksi yritysten strateginen näkemys ja resurssit kansainvälisen kasvun ja kestävien kilpailuetujen rakentamiseen. Näihin syihin ei kuitenkaan tämän selvityksen tarkastelulla päästy tarkemmin kiinni. Jatkossa onkin syytä entistä syvemmin ymmärtää ja ottaa oppia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvavien ja menestyvien yritysten kansainvälisen kasvun liiketoimintamalleista, arvonluontitavoista ja työpaikkojen syntyemisestä Suomeen ja kansainvälisesti.

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuudet löytyvät usein toimijoiden ja toimialojen rajapinnoilta. Hyviä esimerkkejä ovat biopohjaisten ratkaisujen uudet sovelluskohteet eri aloilla, digitalisaation työkalujen hyödyntäminen ympäristön tilaa parantavissa cleantech-ratkaisuissa ja kiertotalouden konseptien mukainen resurssivirtojen uudennainen hyödyntäminen. Uusia työpaikkoja näyttää syntyvän erityisesti tietointensiiville aloille sekä teknologiaan ja palveluihin.

Selvityksessä läpikäydyistä kasvumahdollisuuksista älykkäistä energiajärjestelmistä, biopohjaisista tuotteista ja ratkaisuista eri käyttökohteisiin, luontomatkailun palveluista, kiertotalouden teknologioista ja palveluista sekä digitalisaation hyödyntämisestä arvonluonnissa voisi syntyä monipuolista hyötyä Suomessa kansainvälisen liiketoiminnan kasvuna ja työpaikkoina erilaisiin yrityksiin ja toimijoiden muodostamiin ekosysteemeihin. Paljon realistisia kasvumahdollisuuksia suomalaisyrityksille on kuitenkin myös näiden kokonaisuuksien ulkopuolella.

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden kasvu ja työpaikat näyttävät syntyvän arvoketjuihin ja -verkkoihin, jotka eivät noudata perinteisiä toimialarajauksia. Uusia työpaikkoja syntyy ennen kaikkea palvelu-, myynti- ja markkinointitehtäviin sekä asiantuntija- ja erityisasiantuntijatehtäviin. Erityisesti biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kansainvälisen liiketoiminnan osaamista on syytä vahvistaa. Ylipäätään työtehtäville on ominaista se, että ne monesti edellyttävät työtehtäväkohtaista erityisammattitaitoa ja moniosaamista, joka pystytään hankkimaan vain työssä oppimisen kautta.

8.2 Suositukset

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden eri toimialoja ja laajasti kansantaloutta läpileikkaavan luonteen johdosta yritysten kasvua ja uusien työpaikkojen syntyä näillä aloilla tukevat pitkälti yleiset kasvua ja työpaikkojen syntyä lisäävät politiikkatoimet. Koska yritysten kansainvälinen kasvu ja kyky uudistaa liiketoimintaansa luovat edellytykset uusien työpaikkojen syntymiselle Suomessa, on näiltä osin erinomainen toimintaympäristö keskeinen myös uusien työpaikkojen syntymiselle. Koska biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden merkitys taloudelle on Suomessa merkittävä, on näiden alojen liiketoiminnan jatkuva uudistuminen kriittistä.

Alla on nostettu esiin perusteluineen tästä selvityksestä esiin nousevat keskeiset toimenpidesuosituks (kuva 28). Näiden lisäksi on jatkuvasti vahvistettava kansainvälisen liiketoiminnan, yritysten kasvun, osaamisen vahvistamisen ja uusien työpaikkojen syntymisen kulttuuria ja toimintaympäristöä Suomessa monipuolisesti myös muilla toimin.

Kuva 28. Selvityksen toimenpidesuosituks ja niiden tavoitteet

Innovaatiopolitiikan ja kansainvälistymisen synergian vahvistaminen	Saadaan vahva asema kansainvälisten asiakkaiden arvoverkkoissa ja kasvatetaan kiinnostusta suomalaiseen osaamiseen
Markkinoita avaavien kokeilujen mahdollistaminen	Kaupallistetaan innovaatioita ja osaamista sekä avataan kansainvälisiä markkinoita ja asiakkauksia
Uudenlaisten liiketoimintamallien ja arvonnun vahvistaminen	Tarjotaan asiakkaille houkuttelevia ratkaisuja ja monipuolistetaan ja uudistetaan yritysten liiketoimintaa
Ekosysteemien vahvistaminen	Hyödynnetään toimijoiden rajapinnat kasvun ja uusien työpaikkojen lähteenä nopealla ja pitkällä aikajänteellä
Kansainvälisen kasvun osaamisen vahvistaminen	Varmistetaan osaamis pääoman kasvaminen ja yritysten edellytykset kansainväliseen kasvuun
Tietopohjan parantaminen	Ymmärretään biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen dynamiikkaa entistä paremmin

Innovaatiopolitiikan ja kansainvälistymisen synergian vahvistaminen

Yritysten kansainvälisen liiketoiminnan kehittäminen ja innovaatioiden sekä osaamisen kaupallistaminen vaativat innovaatiopolitiikan ja kansainvälistymisen tukemisen entistä vahvempaa synergiaa (organisaatiotasolla tämä näkyy jo Business Finland -kehityksessä). Ratkaisujen ja liiketoimintamallien kehittäminen tiiviissä yhteistyössä kansainvälisten asiakkaiden kanssa integroi suomalaisyritykset asiakkaiden arvoverkkoihin jo liiketoiminnan kehitysvaiheessa. Läsnäolo markkinoilla synnyttää kiinnostusta suomalaiseen osaamiseen ja mahdollistaa ennakoivan asiakstarpeiden tunnistamisen.

- Työ- ja elinkeinoministeriön on yhdessä Business Finlandin kanssa selvitettävä, miten kansainvälisten asiakkaiden kanssa yhdessä tapahtuvaa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden innovaatio toimintaa voidaan rahoittaa helposti ja joustavasti. Instrumenttien kehittämisessä on hyödynnettävä muiden maiden, esim. Tanskan, oppeja uudenaikaisista rahoitusinstrumenteista. Tavoitteena on vahvistaa suomalaisyritysten asemaa kansainvälisissä ekosysteemeissä.
- Työ- ja elinkeinoministeriön on yhdessä Business Finlandin kanssa selvitettävä nopeasti mahdollisuus rahastojen, vaikuttavuusinvestointien ja muiden uusien rahoitusinstrumenttien hyödyntämiseen yritysten ensimmäisten asiakkuuksien ja markkinoiden avaamisessa. Yhteistyötä on syytä tehdä esimerkiksi maa- ja metsätalousministeriön kanssa, joka parhaillaan selvittää näiden uusien toimintamallien hyödyntämistä vesiliiketoiminnan kehittämisessä.
- Business Finlandin palvelutarjoomaa on kehitettävä kansainvälistä kasvua tavoitteleville yrityksille tarkoituksenmukaiseksi ja selkeäksi niin, että se esimerkiksi mahdollistaa pk-yrityksille helpon kansainvälisten kumppanuuksien pilotoinnin. Business Finlandin palvelutarjooman rajapintoja tarkastellaan lähemmin syksyllä 2017 valmistuvassa Tekesin cleantech-ohjelmien arvioinnissa.
- Business Finlandin, ulkoministeriön ja koko valtioneuvoston, on hyödynnettävä tehokkaasti nykyaikaiset tavat yritysten kansainvälisen kasvun vaatimien verkostojen ja henkilösuhteiden rakentamiseen ja hyödyntämiseen yritysten kansainvälisen kasvun tueksi. Tämä tarkoittaa esimerkiksi suomalaisyritysten aktiivista esilletuomista kaikissa mahdollisissa yhteyksissä. Monissa muissa maissa julkiset toimijat vievät kaupallista osaamista ulko-

maille huomattavasti määrätietoisemmin kuin Suomessa ja liiketoimintahyötyjä tavoitellaan tasavertaisesti yleishyödyllisten tavoitteiden rinnalla esimerkiksi kehitysyhteistyössä.

Markkinoita avaavien kokeilujen mahdollistaminen

Uusien ratkaisujen toimivuuden osoittavien, markkinoita avaavien ja tuotekehitystä Suomeen houkuttelevien kokeilualustojen ja referenssien mahdollistaminen ja luominen Suomeen on edelleen biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kannalta keskeistä. Kokeilujen mittaluokan ei biotalouden, cleantechin ja kiertotaloudenkaan alueilla tarvitse kuitenkaan olla aina lähtökohtaisesti suuri, vaan esimerkiksi digitalisaation ja palvelumuotoilun työkaluja on syytä hyödyntää entistä monipuolisemmin.

- Työ- ja elinkeinoministeriön on yhdessä Business Finlandin ja muiden toimijoiden kanssa mahdollistettava biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden markkinoita avaavien, eri mittaluokan kokeilujen ja kansainvälisesti kiinnostavien kokeiluympäristöjen toteuttaminen Suomessa. Mahdolliset teemat voivat liittyä esimerkiksi älykkäisiin energiajärjestelmiin, ja oppia voidaan ottaa liikenne- ja viestintäministeriön vahvasti tukemasta autonomisen meriliikenteen kehittämiseen liittyvästä yhteistyöstä.
- Julkisen hallinnon on hyödynnettävä julkisia hankintoja entistä monipuolisemmin ja konkreettisemmin kestävien ratkaisujen edistämiseksi. Julkisista hankinnoista vastaavat tahot voisivat esimerkiksi integroida kiertotaloutta tukevien ratkaisujen huomioimista edistävät tavoitteet ja periaatteet olemassa oleviin hankintaprosesseihin. Lentoliikenteen uusiutuvat polttoaineet ovat esimerkki mahdollisuudesta, jossa julkiset hankinnat voisivat avata markkinaa suomalaiselle liiketoiminnalle ja samalla vahvistaa Suomen maabrändiä.
- Innovaatio- ja yritysrahoituksen lisäksi eri toimijoiden pitää hyödyntää esimerkiksi ympäristö-, maa- ja metsätalouteen sekä aluekehitykseen liittyvää rahoitusta markkinoita avaaviin kokeiluihin liittyvän riskin rahoittamiseen. On hyödynnettävä tulevaisuuden teollisuuspuistojen, rakennetun ympäristön ja infrastruktuurien sekä hyvän maankäytön suunnittelun mahdollisuudet kokeiluja mahdollistavien ja biotaloutta, cleantechiä ja kiertotaloutta tukevien ekosysteemien luomisessa ja vahvistamisessa.

Uudenlaisten liiketoimintamallien ja arvonluonnin vahvistaminen

Keskeistä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritysten kansainväliselle kasvulle on uusien liiketoimintamallien ja arvonluonnin tapojen vahvistaminen, sillä kasvumahdollisuuksia on syntymässä näiden tuomien mahdollisuuksien kautta esimerkiksi palveluista, aineettomasta arvonluonnista ja resurssien jakamisesta. Liiketoimintamalleilla ja arvonluontitavoilla on merkitystä myös sille, millaisia resursseja kansainvälinen kasvu vaatii ja millaisia työpaikkoja ja missä määrin liiketoiminnan kasvu synnyttää.

- Työ- ja elinkeinoministeriön on yhdessä muiden ministeriöiden kanssa purettava biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden uusien liiketoimintamallien hyödyntämisen esteitä Suomessa ja kansainvälisesti. Älykkään asumisen, energian, liikenteen ja muun infrastruktuurin ratkaisuille keskeisiä ovat esimerkiksi datan omistajuuteen, hyödynnettävyyteen ja rajapintoihin liittyvät kysymykset. Tukien pitää mahdollistaa ja kannustaa siihen, että materiaaleja kierrätetään ja resursseja voidaan jakaa.
- Valtioneuvoston kanslian, työ- ja elinkeinoministeriön ja Business Finlandin on nostettava viestinnässä esiin biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kansainvälisesti menestyviä yrityksiä kasvumahdollisuuksien konkretisoinniseksi ja koko suomalaisen yrityskentän rohkaisemiseksi kasvuun. Kasvu-yritysten merkitystä on syytä korostaa kaikissa mahdollisissa yhteyksissä, ja tarjota yrityksille Business Finlandin puitteissa tai muuten mahdollisuus kokemusten vaihtamiseen ja vertaisoppimiseen muiden kansainvälistä kasvua hakevien yritysten kanssa.
- Business Finlandin, julkisten tutkimuksen rahoittajien ja muiden toimijoiden on innovaatio-, yritys- ja tutkimusrahoituksessa ja muussa toiminnassa korostettava uudenlaisten arvonluonnin tapojen ja niihin liittyvän liiketoimintakehityksen painoarvoa.
- Team Finlandin on panostettava suomalaisyritysten kasvurahoituksen edellytysten parantamiseen esim. yritysten kansainvälistä uskottavuutta ja pääomasijoituskelpoisuutta vahvistavilla toimilla, sillä kasvun edellytyksenä oleva kasvurahoitus on monelle suomalaisyritykselle kriittistä.
- Työ- ja elinkeinoministeriön ja Business Finlandin on yhdessä muiden toimijoiden kanssa vahvistettava start-up-yritysten mielenkiintoa ja edellytyksiä toimia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden sovelluskohteissa

ekosysteemien uudistumisen vauhdittajana. Myös yritysjärjestelyjä on syytä hyödyntää kasvun keinona.

Ekosysteemien vahvistaminen

Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden uusi liiketoiminta syntyy usein erilaisten toimijoiden rajapinnoilta. Näiden rajapintojen fasilitointi ja sitä tukevien ekosysteemien vahvistaminen luo edellytykset biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ratkaisujen kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi sekä yritysten uudistumiselle. Konkreettinen hyöty voi syntyä esimerkiksi biopohjaisten ratkaisujen uusista sovelluskohteista tai yritysten välisten resurssivirtojen tehokkaamman hyödyntämisen mahdollistamasta liiketoiminnasta. Ekosysteemeillä on oltava vahva kansainvälinen ulottuvuus asiakkaisiin ja muihin keskeisiin kansainvälisiin toimijoihin.

- Business Finlandin on tuotava yritysryhmille suunnatut rahoitusinstrumentit tavoitteellisesti esiin Tekesin palveluvalikoimasta. Näiden rahoitusinstrumenttien ja yritysryhmähankkeisiin liittyvien suunnittelu- ja käsittelyprosessien on oltava yrityksille vetovoimaisempia kuin yksittäisille yrityksille suunnatut palvelut. Tavoitteena on yritysten välisen biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen liittyvän ratkaisukehityksen yhteistyön vahvistaminen.
- Business Finlandin on yhdessä TEM:n ja muiden toimijoiden kanssa vahvistettava ohjelma- ja muilla toimilla biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritysten ja osaamisen rajapintaa digitalisaatiota liiketoimintansa ytimessä hyödyntäviin yrityksiin. Tavoitteena on biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ekosysteemien ja liiketoiminnan uudistaminen sekä kansainvälisesti kilpailukykyisen, innovatiivisen ja skaalattavan liiketoiminnan kehittäminen näiltä rajapinnoilta.
- Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden keskeisten tutkimuslaitosten (VTT, Luke ja Syke) ja yliopistojen on tehtävä osaamisensa ja infrastruktuurinsa yrityksille entistä helpommin hyödynnettäväksi (esimerkiksi VTT:n Bioruukki pilotointikeskus ja Luonnonvarakeskuksen kalanviljelylaitoksen kokeilu- ja oppimisympäristö). Tavoitteena on tutkimuksen ja osaamisen entistä parempi hyödyntäminen yritysten kansainvälisen kasvun tukena.
- Työ- ja elinkeinoministeriön ja Business Finlandin on yhdessä yritysten ja muiden toimijoiden kanssa ratkaistava, miten ekosysteemien rakentami-

nessa siirrytään kevyestä verkottumisesta ja keskusteluista ja esimerkiksi tutkimus- ja yritys yhteistyön yleisluonteisesta kehittämisestä kunnianhimoiseen ja tavoitteelliseen strategisten kumppanuuksien synnyttämiseen, asiakaslähtöiseen yhteiskehittämisiin, yriytsten yhteisiin palvelutarjoomiin ja tutkimuksen laajamittaiseen kaupallistamiseen (tätä aihetta käsitellään myös syksyllä 2017 valmistuvassa Tekesin cleantech-ohjelmien arvioinnissa).

Kansainvälisen kasvun osaamisen vahvistaminen

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden nykyisten ja tulevien työtehtävien osaamistarpeissa korostuvat tekninen ja kaupallinen osaaminen, eri työtehtävissä vaadittava erityisammattitaito sekä eri työtehtävät ja teknologian rajapinnat ylittävä moniosaaminen. Yritysten kansainvälistymisen ja kasvun näkökulmasta kriittiseksi on muodostunut kansainvälinen myynti- ja markkinointiosaaminen. Erityisen tärkeäksi nähdään vahva kohdemarkkina- ja asiakastuntemus, kansainvälisen projektitoiminnan liiketoimintaosaaminen sekä kyky toimia kansainvälisissä verkostoissa.

- Opetushallinnon on yhdessä oppilaitosten kanssa varmistettava biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden tulevia osaamistarpeita palveleva korkeatasoinen ja monipuolinen tekninen ja kaupallinen koulutus, hyödynnettävä jo olemassa olevia oppisopimusmalleja sekä kehitettävä uusia työpaikalla tapahtuvia yritysten tarpeista lähteviä työssä oppimisen malleja.
- Kansainvälistymiseen tarvittavan osaamisen vahvistamiseksi yritysten kynnystä kansainvälisten osaajien rekrytointiin tulee madaltaa ja edesauttaa erilaisten ohjelmien avulla kansainvälisten osaajien houkuttelua Suomeen. Eri toimijoiden on edelleen edelleen panostettava kansainvälisiä osaajia houkuttelevaan maakuvamarkkinointiin ja maahanmuuttaneiden kansainvälisten osaajien integroimiseen suomalaiseen työelämään.
- Business Finlandin tulee esimerkiksi rahoituksen kriteereillä ja omalla palvelutarjoomallaan varmistaa, että kansainvälistä kasvua tavoittelevilla yrityksillä on käytössään riittävä kaupallinen osaaminen kansainvälisen liiketoiminnan rakentamiseen.

Tietopohjan parantaminen

Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden liiketoiminta ja työpaikat rakentuvat läpileikkaavasti eri toimialojen sisälle ja toimialojen välille. Tästä syystä alojen erityispiirteiden ja kehityksen tarkastelu toimialapohjaisesti rakentuvien tilastojen kautta on hankalaa. Ylipäänsä toimialoittainen tilastointi tukee huonosti liiketoiminnan ja työllisyyden kasvun kärkien ja dynamiikan tunnistamista tilanteessa, jossa kasvu ja työpaikat syntyvät entistä useammin eri toimijoiden ja toimialojen rajapinnoille.

- Työ- ja elinkeinoministeriön ja Tilastokeskuksen tulee yhdessä muiden toimijoiden kanssa kehittää ja uudistaa tilastointikäytäntöjä siten, että ne antavat mahdollisuuden tunnistaa entistä paremmin toimialat ylittävissä arvoverkkoissa ja ekosysteemeissä tapahtuvaa kehitystä.
- Tilastokeskuksen on määriteltävä cleantechille ja kiertotaloudelle vastaava toimialaluokitteluun perustuva määrittely- ja aikasarjaseloste kuin on jo tehty biotaloudelle. Niiden keskeisten toimialojen osalta, joista cleantechin ja kiertotalouden liiketoiminnan erottaminen tilastoinnista on vaikeaa, on tilastoinnin mahdollisuuksia selvitettävä tarkemmin ja tarvittaessa tehtävä asiantuntija-arvioita mukaan otettavasti osuudesta.
- Työ- ja elinkeinoministeriön ja Business Finlandin on yhdessä muiden toimijoiden kanssa syytä ymmärtää entistä paremmin kasvavien ja uusien työpaikkojen synnyttävien yritysten ja ekosysteemien menetystekijöitä, hyödyntää näitä oppeja toimintaympäristön kehittämisessä ja jakaa kokemuksia eteenpäin yrityksille ja muille toimijoille. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi yritys-, arvoverkosto- tai ekosysteemitasolla toteutettavaa tapaustutkimuksia.
- Tutkimuksen rahoittajien, tutkimuslaitosten, yliopistojen ja muiden toimijoiden on vahvistettava biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden uusiin ja menestyviin liiketoimintamalleihin ja arvonaluontitapoihin liittyvää yritystaloudellista tutkimusta. Tarvitaan nimenomaan yritystaloudellista tutkimusta, sillä kansantalouden tason tarkastelu ei riitä ymmärtämään riittävästi kasvun dynamiikkaa ja edellytyksiä.

9 LÄHTEET

- Aho, Maija; Pursula, Tiina; Saario, Mari; Miller, Tea; Kumpulainen, Anna; Päällysaho, Minna; Kontiokari, Venla; Autio, Miikka; Hillgren, Anna & Descombes, Laura. 2015. Ravinteiden kierron taloudellinen arvo ja mahdollisuudet Suomelle. Sitran selvityksiä 99. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/julkaisut/ravinteiden-kierron-taloudellinen-arvo-ja-mahdollisuudet-suomelle/>
- Ailisto, Heikki; Mäntylä, Martti; Seppälä, Timo; Collin, Jari; Halén, Marco; Juhanko, Jari; Jurvansuu, Marko; Koivisto, Raija; Kortelainen, Helena; Simons, Magnus; Tuominen, Anu ja Uusitalo, Teuvo. 2015. Suomi – Teollisen Internetin Piilaakso. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan sarja 4/2015. Saatavilla: http://tietokayttoon.fi/documents/10616/1456483/raportti_2015_4.pdf/37f-f23ef-4970-49ea-914c-9d15ad3e698d?version=1.0
- Ala-Illomäki, Jari; Arvas, Mikko; Backman, Juha; Hantula, Jarkko; Holmala, Katja; Häme, Tuomas; Isto, Pekka; Kangas, Annika; Lantto, Raija; Nieminen, Kaisa; Nordlund, Emilia; Pastell, Matti; Peltola; Rainer; Pesonen, Liisa; Pitkänen, Juha-Pekka; Piri, Tuula; Pusenius, Jyrki; Seisto, Anu; Suomi, Pasi; Utriainen, Mikko; Viiri, Heli ja Väättäinen, Kari. 2017. Bittejä ja biomassaa. Tiekartta digitalisaation vauhdittamaan biotalouteen. VTT Visions 11. Saatavilla: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2017/V11.pdf>
- Alasoini, T., Järvensivu, A. ja Mäkitalo, P. 2012. Suomen työelämä vuonna 2030. Miten ja miksi se on toisennäköinen kuin tällä hetkellä? TEM raportteja 14/2012.
- Alasoini, Tuomo. 2014. Työn organisoiminen muutostrendit: teknis-taloudellinen ja sosio-kulttuurinen näkökulma. Julkaisussa Katsaus suomalaisen työn tulevaisuuteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Työ ja yrittäjyys 30/2014.
- Ali-Yrkkö, Jyrki. 2014. Globaalit arvoketjut ja työ. Julkaisussa Katsaus suomalaisen työn tulevaisuuteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Työ ja yrittäjyys 30/2014
- Ali-Yrkkö, Jyrki; Seppälä, Timo ja Mattila, Juri. 2016. Suurten yritysten ja niiden arvoketjujen rooli taloudessa, ETLA Raportit No 53. Saatavilla: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-53.pdf>
- Annala, Kaisa ja Teräs, Jukka. 2017. Nordic working group for green growth – innovation and entrepreneurship 2013-2016. Synthesis report. Nordregio report 2017:2. Saatavilla: <http://www.nordregio.se/en/Publications/Publications-2017/Nordic-working-group-for-green-growth--innovation-and-entrepreneurship-2013-2016/>
- Annala, Kaisu. 2015. Ajankohtaiset kansalliset cleantech –kuulumiset. Tampere, 4.6.2015. Cleantechin strateginen ohjelma. Valtioneuvosto Saatavilla: http://www.tredea.fi/site/assets/files/7506/ajan-kohtaiset_kansalliset_cleantech-kuulumiset.pdf
- Antikainen, Riina; Lehtoranta, Suvi; Luoma, Päivi; Berghäll, Elina; Valve, Helena; Miller, Tea; Larvus, Lauri; Pohjola, Johanna; Laturi, Jani; Lintunen, Jussi; Tamminen, Saara; Seppälä, Jyri ja Uusivuosi, Jussi. 2016. Biotalous ja cleantech Suomessa – strategioiden arviointi ja toimenpidesuosituksat. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2016. Saatavilla: http://tietokayttoon.fi/documents/10616/2009122/51_Biotalous+ja+cleantech+Suomessa+%E2%80%93+strategioiden+arviointi+ja+toimenpidesuosituksat/5b3f622c-d593-4a84-a380-ad55089fb75f?version=1.1
- Architecture2030. 2015. The Urban Climate Initiative. Saatavilla: http://www.architecture2030.org/files/urban_climate_initiative.pdf (viitattu 21.8.2017)

- ATTA. 2013. Adventure Tourism Market Study 2013. Saatavissa: <http://files.adventuretravel.biz/docs/research/adventure-tourism-market-study-2013-web.pdf>
- Biotoloudesta ammatti! 2015a. Biotolouden koulutustarjonta Keski-Suomessa. Saatavilla: https://www.jamk.fi/globalassets/tapahtumakalenteri--events/teknologian-tapahtumat/biotoloudesta-ammatti/ohjelma/biotoloudesta_ammatti_esite.pdf
- Biotoloudesta ammatti! 2015b. Äänekosken biotuotetehdasinvestointi: Osaavan työvoiman saatavuus ja koulutustarpeet. Saatavilla: https://prezi.com/fzze_douh4nv/biotoloudesta-ammatti/
- Biotolous. 2014. Kestävää kasvua biotaloudesta. Suomen biotalousstrategia. Saatavilla: http://biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/07/Julkaistu_Biotolous-web_080514.pdf
- CEFIC 2016. Facts & Figures 2016 of the European chemical industry. <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>
- Confederation of Danish Industry. 2017. A public-private initiative promoting green solutions. Danish Cleantech Hub. Saatavilla: <http://di.dk/English/dch/Pages/default.aspx>
- Consti. 2017. Consti Group Plc Annual Report 2016. Customer first. Saatavilla: <http://investor.constifi/~media/Files/C/Consti-IR/documents/publications/consti-annual-report-2016-en.pdf>
- Danish Business Authority. 2017. The Market Development Fund. Nettisivu. Saatavilla: <https://danish-businessauthority.dk/market-development-fund>
- ECF European Climate Foundation 2014. Europe's low-carbon transition: Understanding the challenges and opportunities for the chemical sector. Saatavilla: <https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2014/03/ECF-Europes-low-carbon-Transition-web1.pdf>
- Ekokem. 2016. Materiaalitehokkuus käytännössä: Ekokemin kiertotalouskylä- <http://yritysvoimala.fi/wp/wp-content/uploads/2016/09/Auli-Westerholm-EKOKEM-Kiertotalouskylä%20C3%A4.pdf>
- Elinkeinoelämän keskusliitto (EK). 2015. EK:n henkilöstö- ja koulutustiedustelu 2015. Osuvuutta rekrytointiin, tehoa työnvälitykseen. Saatavilla: <https://ek.fi/wp-content/uploads/Henko-2014-Osuvuutta-rekrytointiin-tehoa-tyonvalitykseen.pdf>
- Elinkeinoelämän keskusliitto (EK). 2017. EK:n Investointitiedustelu: Teollisuuden kiinteät investoinnit kasvavat selvästi, T&K-investoinnit kuitenkin yhä laskussa. Tiedote 14.6.2017. Saatavilla: <https://ek.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2017/06/14/ekn-investointitiedustelu-teollisuuden-kiinteat-investoinnit-kaasvat-selvasti-tk-investoinnit-kuitekin-yha-laskussa/>
- Ellen MacArthur Foundation 2015. Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe. Saatavilla: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf
- Ellen MacArthur Foundation. 2017. Achieving 'Growth Within'. Saatavilla: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Achieving-Growth-Within-20-01-17.pdf>
- Enevo. 2017. Yrityksen nettisivut. <https://www.enevo.com/about-enevo/>
- Erkinheimo, Anna. 2013. Suomalainen Pure Waste Textiles mullistaa kankaiden kierrättämisen. Uutinen 8.12.2013. Mahdoton-yhteisö. Saatavilla: <http://mahdoton.fi/2013/12/suomalainen-pure-waste-textiles-mullistaa-kankaiden-kierrattamisen/>
- Ervasti, Outi; Bergman, Heidi; Purola, Veli-Matti; Pasanen, Antti; Pursula, Tiina; Miller, Tea ja Alam, Jonas. 2017. Kilpilahden kiertotalouden materiaali- ja energiatase. Väliraportti – Pobi-hanke. STOK – Sähköisen talotekniikan osaamis- ja kehittämiskeskus. Posintra. Saatavilla: http://www.posintra.fi/wp-content/uploads/2017/01/Loppuraportti_Kilpilahden-kiertotalouden-materiaali-ja-energia-tase-STOK-julkaisu-2017.pdf
- ETL. 2017. Ruokatieto, Tietohaarukka, Tietoa elintarvikealasta 2016. Saatavilla: http://www.etl.fi/media/aineistot/tilastot/tietohaarukka2016_suomi.pdf
- EurObserv'ER. 2016. Biofuels barometer 2016. Saatavilla: <https://www.eurobserv-er.org/biofuels-barometer-2016/>
- Euroopan komissio. 2017. Renewable Energy. Biomass. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biomass>
- European Bioplastics. 2017. Bioplastics market data, saatavilla: <http://www.european-bioplastics.org/market/>
- European Commission. 2017. Preparation of a new Renewable Energy Directive for the period after 2020. Saatavilla: <https://ec.europa.eu/energy/en/consultations/preparation-new-renewable-energy-directive-period-after-2020>

- FIBS. 2016. FIBSIn yritysvaluuttatutkimus 2016, Yritysten käytännöt, haasteet ja tulevaisuuden näkymät. Saatavilla: http://www.fibsry.fi/images/FIBS_Yritysvaluuttatutkimus2016_Tiivistelma.pdf
- FIBS. 2017. FIBSIn yritysvaluuttatutkimus 2017. Saatavilla: http://www.fibsry.fi/images/FIBS_Yritysvaluuttatutkimus2017_Tiivistelma_v3.pdf
- Findikaattori. 2016. Puuston kasvu ja poistuma. Saatavilla: <http://www.findikaattori.fi/fi/49>
- Finnfund. 2017. GreenStream Network Oy: Suomalaisyhtiö verkottaa ympäristöosaajat Kiinan markkinoille – uutinen. 13.2.2017. https://www.finnfund.fi/ajankohtaista/uutiset/17/fi_FI/greenstream/
- Frost & Sullivan. 2015. Benefits of Carbon Neutrality in a Rapidly Changing Business Environment. Sitra Studies 102. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2017/02/23212024/Selvityksia102.pdf>
- Global Construction Perspectives & Oxford Economics. 2015. Global Construction 2030. A global forecast for the construction industry to 2030. Saatavilla: http://constructingexcellence.org.uk/wp-content/uploads/2015/09/GCP_Conference_ENR_2030_WEB.pdf (viitattu 21.8.2017)
- Honkajoki Oy. 2017. Nettisivut. Saatavilla: <http://www.honkajokioy.fi/>
- Huhtala, Johanna. 2013. Koulutuksen merkitys pitkään työttömänä olleen työllistymisessä. Opinnäytetyö.
- Hyrylä, Leena. 2016. Elintarviketeollisuus. Toimialaraportti ennakoi liiketoimintaympäristön muutoksia. Syksy 2016. Saatavilla: <http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/2737/Elintarviketeollisuus2016.pdf>
- Illman, Julia; Hokkanen, Niina; Pokela, Pekka; Pursula, Tiina; Luoma Päivi ja Gilbert, Ylva. 2013. Kumppanuudesta kilpailuetua. Strategiset yritys-kumppanuudet vesi-, metsä- ja kemian alan tulevaisuuden kilpailuedun rakentajina. Tekesin katsaus 298/2013. Saatavilla: https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/kumppanuudesta_kilpailuetua.pdf
- International Energy Agency (IEA). 2016a. World Energy Outlook 2016 Executive Summary. OECD/IEA. Saatavilla: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2016ExecutiveSummaryEnglish.pdf>
- International Energy Agency (IEA). 2016b. Energy Outlook 2016. World Energy Outlook 2016. OECD/IEA. ISBN Print: 978-92-64-26494-6 / PDF: 978-92-64-26495-3.
- International Energy Agency (IEA). 2017a. World Energy Investment 2017. ISBN PRINT 978-92-64-27784-7 / PDF 978-92-64-27785-4. Saatavilla: http://www.iea.org/bookshop/759-World_Energy_Investment_2017
- International Energy Agency (IEA). 2017b. Energy Technology Perspectives 2017. Catalysing Energy Technology Transformations. Executive Summary. Saatavilla: <https://www.iea.org/Textbase/npsum/ETP2017SUM.pdf>
- Kaihoavaara, Antti; Haila, Katri; Noro, Kirsi; Salminen, Vesa; Hämälä, Valtteri; Halme, Kimmo; Mikkeli, Kari; Saarnivaara, Veli-Pekka ja Pekkala, Henrik. 2017. Innovaatioekosysteemit elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyön vahvistajina. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 28/2017. Saatavilla: [http://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/28_Innovaatioekosysteemit+elinkeinoel%C3%A4m%C3%A4n+ja+tutkimuksen+yhteisty%C3%B6n+vahvistajina+-+Versio+4.4+\(13.2.2017\).pdf/9c7369d4-f8c3-42bd-ba13-80c45851ea1d?version=1.0](http://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/28_Innovaatioekosysteemit+elinkeinoel%C3%A4m%C3%A4n+ja+tutkimuksen+yhteisty%C3%B6n+vahvistajina+-+Versio+4.4+(13.2.2017).pdf/9c7369d4-f8c3-42bd-ba13-80c45851ea1d?version=1.0)
- Kauhanen, Antti; Maliranta, Mika; Rouvinen, Petri; Vihriälä, Vesa. 2015. Työn murros – Riittääkö dynamiikka? Helsinki: Taloustieto Oy.
- Kauhanen, Antti; Reija, Lilja. 2014. Naisten ja miesten muuttuva asema työmarkkinoilla. Julkaisussa Katsaus suomalaisen työn tulevaisuuteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Työ ja yrittäjyys 30/2014
- Kemianteollisuus 2017a. Kemianteollisuuden taloudelliset vaikutukset Suomessa. Ppt-esitys. Saatavilla: http://kemianteollisuus.studio.crasman.fi/file/dl/i/5x_XYQ/DTeVC-FyTJ-w15zx11tnw/KemianteollisuudentaloudellisetvaikutuksetSuomessaulkoinenraportti_KPMG.pdf
- Kemianteollisuus 2017c. Neste tähtää biomuoveissa isoksi tekijäksi, saatavilla: <http://www.kemianteollisuus.fi/fi/uutishuone/uutiset/neste-tahtaa-biomuoveissa-isoksi-tekijaksi/>
- Kemianteollisuus 2017d. Kemianteollisuuden talouskatsaus 03/17, saatavilla: <http://www.kemianteollisuus.fi/fi/uutishuone/esitteet/talouskatsaukset/>
- Kemianteollisuus. 2017b. Kemia mahdollistaa kiertotalouden ja biotalouden, saatavilla: <http://www.kemianteollisuus.fi/fi/vastuullisuus/bio-ja-kiertotalous/>

- Kokkonen, Yrjö. 2017. Norja kieltää rakennusten öljylämmityksen. Uutinen, 16.6.2017. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-9673652>
- Kotiranta, Annu; Tahvanainen, Antti-Jussi; Adriaens, Peter ja Ritola, Maria. 2015. From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition. ETLA raportit No 43, 25.3.2015. Saatavilla: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-43.pdf>
- Laita, Samuli. 2015. Suomelle tarjolla aiempaa varhemmin jopa 6 000 miljardin euron markkinat. Uutinen 14.12.2015. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/uutiset/suomelle-tarjolla-aiempaa-varhemmin-jopa-6-000-miljardin-euron/>
- Lampikoski, Tommi; Vanhanen, Juha; Jonsson, Håkan ja Keronen, Jouni. 2017. Matkalla maailman vihreimmäksi kaupungiksi – Vancouver näyttää suuntaa. Loppuraportti. Gaia Consulting ja Climate Leadership Council. Saatavilla: <https://www.slideshare.net/GaiaConsultingOy/loppuraportti-matkalla-maailman-vihreimmaksi-kaupungiksi-vancouver-nytt-suuntaa-74811295>
- Lassila & Tikanoja. 2016. Hävikkimestarille Ympäristön hyväksi –palkinto. Uutinen. 5.12.2016. Saatavilla: <https://havikkimestari.lassila-tikanoja.fi/2016/12/05/ympariston-hyvaksi-palkinto/>
- Lassila & Tikanoja. 2017a. Nettisivusto. Saatavilla: <http://www.lassila-tikanoja.fi/>
- Lassila & Tikanoja. 2017b. Hävikkimestari. Nettisivusto. Saatavilla: <https://havikkimestari.lassila-tikanoja.fi/>
- Loukasmäki, Pasi. 2016. Puutuoteteollisuus. Toimialaraportti ennakoi liiketoimintaympäristön muutoksia. Syksy 2016. Saatavilla: http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/2731/Puutuoteteollisuus_net_2.pdf
- Luke. 2017. Kantorahatulot. Kantorahatulot 2016. Julkaistu 20.06.2017. Saatavilla: <http://stat.luke.fi/kantorahatulot>
- Luoma, Päivi; Harder, Scott; Hjelt, Mari; Larvus, Lauri; Pursula, Tiina; Raivio, Tuomas ja Vanhanen, Juha. 2015. Innovation in Natural Resources. Evaluation of Tekes' Programmes on Natural Resources. Report 2/2015. Tekes. Saatavilla: https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/innovation_in_natural_resources_2_2015.pdf
- Luoma, Päivi; Lindholm, Teresa ja Harder, Scott. 2016. SME2GO, Western US - Smart water market report. Business Case: Smart Water. Saatavilla: <http://sme2go.eu/>
- Luomu. 2017. Markkinat. Saatavilla: <http://luomu.fi/markkinat/>
- Lux Research. 2015. Alternative Proteins to Claim a Third of the Market by 2054. Saatavilla: <http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/alternative-proteins-claim-third-market-2054>
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). 2015. Kansallinen metsästrategia 2025. Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015. Maa- ja metsätalousministeriö 6/2015. Saatavilla: <http://mmm.fi/documents/1410837/1504826/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2025/c8454e55-b45c-4b8b-a010-065b38a22423>
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). 2016. Kasvua vesiosaamisesta ja vesiluonnonvarojenkestävistä hyödyntämisestä. Sinisen biotalouden kansallinen kehittämissuunnitelma 2025. Saatavilla: <http://mmm.fi/documents/1410837/1516671/Sinisen+biotalouden+kehittamissuunnitelma+25.11.2016/59427dec-711b-4ca3-be28-50a93702c393>
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). 2017. Valtioneuvoston selonteko ruokapolitiikasta. Ruoka2030 - Suomi-ruokaa meille ja maailmalle. Saatavilla: <http://mmm.fi/documents/1410837/1923148/Ruokapoliittinen+selonteko+Ruoka2030/d576b315-41fe-4e9d-9d02-8462c5ae5895>
- Markets and Markets. 2015a. Oleochemicals Market worth \$25.91 Billion by 2019. Press releases. Saatavilla: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/oleochemicals.asp>
- Markets and Markets. 2015b. Biodegradable Plastics Market worth 3.4 Billion USD by 2020. Press releases. Saatavilla: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/biodegradable-plastics.asp>
- Markets and Markets. 2016. Non-woven Fabrics/Textiles Market worth 47.7 Billion USD by 2020. Press releases. Saatavilla: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/non-woven-fabrics.asp>
- Markets and Markets. 2017. Vertical Farming Market by Growth Mechanism (Hydroponics, Aeroponics, and Aquaponics), Structure (Building Based and Shipping Container), Offering (Hardware, Software, and Service), Crop Type, and Geography - Global Forecast to 2022. Saatavilla: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/vertical-farming.asp>

- Martinsuo, Milla ja Kärrri, Timo. 2017. Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa, Kunnossapitoyhdistys Promaint ry. ISBN 978-952-68687-0-7.
- Maunu, Tallamaria; Räisänen, Heikki. 2016. Minne uudet työpaikat syntyivät vuonna 2015. TEM-analyysjä 72/2016.
- MEK Matkailun edistämiskeskus (Visit Finland). 2014. Kesän luontoaktiiviteettien kehittämistrategia 2015-2018. Saatavilla: <http://www.visitfinland.fi/wp-content/uploads/2015/01/Kes%C3%A4n-luontoaktiiviteettien-kehitt%C3%A4misstrategia2015-2018-copy.pdf?dl>
- Metsäteollisuus. 2015. Suomen metsäteollisuus numeroina. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/tiedotteet/suomen-metsateollisuus-numeroina/>
- Metsäteollisuus. 2016a. Tilastot. Metsäteollisuus. Talous ja suhdanteet. Metsäteollisuuden investoinnit Suomessa. 22.7.2016. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/metsateollisuus/>
- Metsäteollisuus. 2016b. Tilastot. Metsäteollisuus. Yritykset ja tuotantolaitokset. Euroopan suurimmat metsäteollisuusyritykset. 23.9.2016. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/metsateollisuus/>
- Metsäteollisuus. 2016c. Tilastot. Metsäteollisuus. Maailman suurimmat metsäteollisuusyritykset. 23.9.2016. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/metsateollisuus/>
- Metsäteollisuus. 2017. Tilastot. Saatavilla: <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/>
- Mordor Intelligence. 2017. Global Plant Protein Market By Product Type, Application and Geography-Market Shares, Forecasts And Trends (2017 - 2022). Saatavilla: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/plant-protein-market>
- Narko, Heikki. 2015. Eurooppalaisen puukerrostalon nykytila ja tulevaisuus. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201511205090>
- Neste. 2017. Neste Oyj:n internet-sivut. Saatavilla: www.neste.com
- Netherlands Enterprise Agency. 2017. Sustainable Water Fund (FDW). Saatavilla: <http://english.rvo.nl/subsidies-programmes/sustainable-water-fund-fdw>
- Niskala, Mikael. 2014. Yritysvastuun liiketoimintavaikutukset, 17.2.2014, Saatavilla: www.mitopro.fi/yritysvastuu-liiketoimintavaikutukset/
- Norwegian Energy Partners. 2017. Nettisivut. Saatavilla: <http://www.norwep.com/>
- OECD. 2014. "Biobased Chemicals and Bioplastics: Finding the Right Policy Balance", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 17, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5jxwwfjx0djf-en>
- Pesola, Aki; Vanhanen, Juha; Karttunen, Ville; Kumpulainen, Anna; Hagström, Markku; Bröckl, Marika ja Rönnlund, Ida. 2015. Energiasektorin cleantech teknologioiden vaikutukset ja mahdollisuudet. Sitra & Gaia Consulting Oy. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/julkaisut/energiasektorin-cleantech-teknologioiden-vaikutukset-ja-mahdollisuudet/>
- Petäjäistö, Leena ja Selby, Ashley. 2014. Luontomatkat ja virkistyskäyttö yritystoimintana. Julkaisussa: Tyrväinen, L., Kurttila, M., Sievänen, T. & Tuulentie, S. (toim.). Hyvinvointia metsästä. Suomen Kirjallisuuden Seura, Helsinki. Kirjokansi 90: 129-140. ISBN 978-952-222-587-0
- Philippidis, George; M'barek, Robert; Ferrari, Emanuele. 2015. Drivers of the Bioeconomy in Europe towards 2030. Short overview of an exploratory, model-based assessment. Euroopan komissio. Saatavilla: <https://biobs.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/generated/files/documents/drivers%20of%20the%20bioeconomy%20in%20europe%20towards%202030.pdf>
- Pohjakallio, Maija. 2012. Ennakointiselvitys metsäteollisuuden ja kemianteollisuuden laadullisista osaamistarpeista. Opetushallitus. Saatavilla: http://www.oph.fi/download/141702_Ennakointiselvitys_2012_metsateollisuus_ja_kemianteollisuus.pdf
- Power technology. 2017. Global wind turbine operations and maintenance market expected to reach \$27.4 billion by 2025. Research report 21 June 2017. Saatavilla: <http://www.power-technology.com/researchreports/researchreportglobal-wind-turbine-operations-and-maintenance-market-expected-to-reach-274-billion-by-2025-5856565/>
- Pure Waste Textiles. 2017. The company page. Nettisivusto. Saatavilla: <http://purewastetextiles.com/the-company-page/>
- Pölkki, Minna. 2017. Hylätystä t-paidastasi voisi tehdä uuden vaatteen – mutta miksi se on niin hankalaa? Utinen 6.2.2017. Helsingin Sanomat. Saatavilla: <http://www.hs.fi/kotimaa/art-200005076963.html>

- Pöyry 2012. Bio coal market perspectives in Europe
- Rakennusteollisuus. 2017a. Rakennusalan työmarkkinat, perustietoa. Saatavilla: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoelama/Tietoja-tyovoimasta-rakennusalalla/> (viitattu 21.8.2017)
- Rakennusteollisuus. 2017b. Kuviopankki. Saatavilla: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/>
- Raunio, Helena. 2015. Suomalainen turbopuhallin säästää energiaa ja vettä Aasiassa. Tekniikka ja talous 12.11.2015. <http://www.tekniikkatalous.fi/ttapaiva/suomalainen-turbopuhallin-saastaa-energia-ja-vetta-aasiassa-6064624>
- RePack .2017a. RePack. Nettisivusto. Saatavilla: <https://www.originalrepack.com/>
- RePack. 2017b. RePack wins big in China! 2.5.2017. Saatavilla: <https://www.originalrepack.com/news/repack-wins-the-big-design-award-in-china/>
- Rinne, Pasi; Halonen, Mikko; Lindholm, Teresa; Heikinheimo, Elina; Hillgrén, Anna; Luoma, Päivi; Makkonen, Ari; Sulkinoja, Mika; Nykänen, Jussi; Salmi, Asta; Kaurissari, Noora; Patala, Samuli; Tuukkanen, Markus; Silvennoinen, Svetla; Saarinen, Risto. 2017. Uudet kumppanuus- ja liiketoimintamallit suomalaisen vesiliiketoiminnan edistämiseksi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 48/2017. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79905/48_Uudet%20kumppanuus-%20ja%20liiketoimintamallit1205.pdf?sequence=1
- Rintamäki, Heidi. 2013. Biokaasulaskurin esittely. MTT. Saatavilla: http://www.ilmase.fi/site/wp-content/uploads/2013/02/Rintamaki_21032013.pdf
- Ritola, Maria; Annala, Mikko; Hulkkonen, Santtu; Lahtinen, Veikka; Lätti, Risto; Noponen, Erika; Mäkelä, Katariina; Mizera, Radoslav; Neuvonen, Aleks; Hietaniemi, Janne ja Mokka, Roope. 2015. Cleantech takes over consumer markets. Demos Helsinki, Solved, Tekes. Saatavilla: <http://www.demoshelsinki.fi/julkaisut/cleantech-valtaa-kuluttajamarkkinat/>
- Räisänen, Heikki. 2017. Työvoiman hankinta toimipaikoissa 2016. TEM-analyyseja 80/2017
- Saarni, Kaija; Keskinen, Tapio; Vielma, Jouni; Ahvonen, Anssi ja Eskelinen, Päivi. 2015. Sini-nen biotalous, esiselvitys 16.4.2015. Luonnonvarakeskus. Saatavilla: http://mmm.fi/documents/1410837/1801204/Sininen_biotalous_esiselvitys_21042015.pdf/c7e0a45e-dda9-4462-a2e2-b13fc7246a8c
- Salokoski, Pia. 2017. Tulevaisuuden energia 2030...2050. Katsaus 332/2017. Tekes. Saatavilla: https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/tulevaisuuden-energia_2030_2050_332_2017.pdf
- Schaefer, Kurt. 2015. Outlook for the World Paper Grade Pulp Market, saatavilla: www.cepi.org/system/files/public/documents/events/EuropeanPaperWeek2015/Schaefer%20-%20RISI.pdf
- Schaefer, Kurt. 2016. Outlook for the World Paper Grade Pulp Market. August 2016. RISI. Saatavilla: <https://events.risiinfo.com/latin-american-conference/sites/default/files/presentations/2016/Schaefer%20Market%20Pulp%20Presentation.pdf>
- Schneider, Matthias N.; Iaconi, Alberto; Larocca, Susanna; Cavani, Fabrizio; Albonetti, Stefania; Basile, Francesco; Gandini, Alessandro. 2016. Chemicals and Fuels from Bio-Based Building Blocks. 19. Oleochemical Biorefinery. Wiley Online Library.
- Seppälä, Jyri; Sahimaa, Olli; Honkatukia, Juha; Valve, Helena; Antikainen, Riina; Kautto, Petrus; Myllymaa, Tuuli; Mäenpää, Ilmo; Salmenperä, Hanna; Alhola, Katriina; Kauppila, Jussi ja Salminen, Jani 2016. Kiertotalous Suomessa – toimintaympäristö, ohjauskeinot ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016.
- Sitra. 2014. Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle. Sitran selvityksiä 84. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2017/02/23221555/Selvityksia84.pdf>
- Sitra. 2015. Suomelle tarjolla aiempaa varhemmin jopa 6 000 miljardin euron markkinat. Sitran uutiset, julkaistu 14.10.2015. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/uutiset/suomelle-tarjolla-aiempaa-varhemmin-jopa-6-000-miljardin-euron/>
- Sitra. 2016. Kierrolla kärkeen. Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025. Sitran selvityksiä 117. Saatavilla: <http://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>
- Sitra. 2017. Kiertotalous. Nettisivusto. Saatavilla: <http://www.sitra.fi/ekologia/kiertotalous>
- SKOL. 2016. Suunnittelu- ja konsultointiyritykset SKOL ry. Laskutustilasto 2015.
- Soilfood. 2017. Nettisivusto. Saatavilla: <http://www.soilfood.fi/>
- State of California. 2017. California Climate Strategy. Saatavilla: <http://climatechange.ca.gov/>
- State of Green. 2017. Nettisivut. Saatavilla: <https://stateofgreen.com/en>

- Stockholm Resilience Center. 2017. The nine planetary boundaries. Saatavilla: <http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html>
- Strandström, Markus ja Poikela, Asko. 2016. Metsäalan työvoimatarve – Savotta 2025. Metsätehon tuloskalvosarja 15/2016. Saatavilla: <http://www.metsateho.fi/metsaalan-tyovoimatarve-savotta-2025/>
- Suomen Asiakastieto. 2017. Yritysten talous- ja taustatiedot. Saatavilla: <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/> [Maksullinen palvelu]
- Suomen Pankki. 2017. Maailmantaloudessa suotuisaa kehitystä ja uusia huolia. Tiedote nro 9, 30.3.2017. Saatavilla: <https://www.suomenpankki.fi/fi/media-ja-julkaisut/tiedotteet/2017/maailmantaloudessa-suotuisaa-kehitysta-ja-uusia-huolia/>
- Suomen punainen risti (SPR). 2011. Vuosikertomus 2010. https://www.punainenristi.fi/sites/frc2011.mearra.com/files/tiedostolataukset/vuosikertomus_130511.pdf
- Suomen punainen risti (SPR). 2016. Vuosikertomus 2015. https://www.punainenristi.fi/sites/frc2011.mearra.com/files/tiedostolataukset/vuosikertomus_2015_su_small.pdf
- Suomen punainen risti (SPR). 2017a. Työllistämispalvelut Kontissa. <https://kontti.punainenristi.fi/tyollistamispalvelut>
- Suomen punainen risti (SPR). 2017b. Kontin vuosi 2016. Saatavilla: <https://kontti.punainenristi.fi/sisalto/kontin-vuosi-2016>
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2016. Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto. Palvelualat keräsivät eniten liikevoittoa vuonna 2015, 16.12.2016. Helsinki: Tilastokeskus. Saatavilla: <http://www.stat.fi/til/yrti/>
- Suomen Yrittäjät, Finnvera ja työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2017. Pk-yritysbarometri 1/2017. Saatavilla: <https://www.yrittajat.fi/suomen-yrittajat/tutkimukset/pk-yritysbarometrit/pk-yritysbarometri-12017-549090>
- Sworder, Chris. 2017. 2017 Global Cleantech Innovation Index: A look at where entrepreneurial clean technology companies are most likely to emerge from over the next 10 years – and why. Cleantech Group. Saatavilla: <https://www.cleantech.com/2017-global-cleantech-innovation-index-a-look-at-where-entrepreneurial-clean-technology-companies-are-most-likely-to-emerge-from-over-the-next-10-years-and-why/>
- Tahvanainen, Antti-Jussi; Adriaens, Peter, Assanis, Dimitris. 2016. On the Potential of the Bioeconomy as an Economic Growth Sector. ETLA muistio 43. 18.1.2016. Saatavilla: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-43.pdf>
- Tahvanainen, Antti-Jussi; Adriaens, Peter, Kotiranta, Annu. 2016. Growing Pains of Industrial Renewal – Case Nordic Cleantech. ETLA raportit No 58. 26.9.2016. Saatavilla: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-58.pdf>
- Talouselämä. 2016. Suomen suurin ravinteiden kierrättäjä syntyy yrityskaupassa. uutinen 1.7.2016. Saatavilla: <http://www.talouselama.fi/uutiset/suomen-suurin-ravinteiden-kierrattaja-synty-yritys-kaupassa-6563829>
- Teknologiateollisuus. 2010. Kohti suunnittelu- ja konsulttialan tulevaisuutta – Loppuraportti. Saatavilla: http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/elinkeinopolitiikka_osaaminen_osaajatarpeet_loppuraportti_2010_2.pdf
- TE-palvelut. 2017a. Palkkatuki. http://www.te-services.fi/te/fi/tyonantajalle/loyda_tyontekija/tukea_rekryointiin/palkkatuki/index.html
- TE-palvelut. 2017b. Työllisyyspoliittiset palvelut. http://www.te-palvelut.fi/te/fi/erikoissivut/tyollisyyspoliittinen_avustus/index.html
- Tilastokeskus. 2016. Sähkön ja lämmön tuotanto. Energia 2016. Saatavilla: https://www.stat.fi/til/salatu/2015/salatu_2015_2016-11-02_fi.pdf
- Tonttila, Jarkko. 2015. Työpolitiikan palvelurakennearviointi: "Asiakaslähtoisempää ja tuloksellisempaa palvelua". Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 1/2015. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/74959>
- Torkkeli, Lasse; Saarenketo, Sami; Salojärvi, Hanna ja Sainio, Liisa-Majja. 2017. Sustainability and Corporate Social Responsibility in Internationally Operating SMEs: Implications on Performance. In: Nummela, N. & Marinova, S. (Eds.): Value Creation in IB: An SME Perspective, Palgrave MacMillan.

- Tulli. 2017. Uljas - Ulkomaankauppatilastot. Saatavilla: <http://tulli.fi/tilastot>
- Tuomaala, Mika. 2016. Kysynnän ja tarjonnan kohtaanto nykyisillä ja tulevilla työmarkkinoilla - Tilan-
netta ja näkymiä keväällä 2016. TEM raportteja 19/2016
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), 2015a. Teollisen bioteknologian kasvupolut Suomelle. Työ- ja elin-
keinoministeriö 10/2015.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2015b. Yhdessä enemmän – kasvua ja uudistumista Suomen mat-
kailuun. Matkailun tiekartta 2015–2025. TEM Raportteja 2/2015. Saatavilla: [https://tem.fi/docu-
ments/1410877/2735818/Matkailun+tiekartta+2015-2025.pdf/95521a94-5230-47c2-8dd7-bc7f-
f5bede04](https://tem.fi/docu-
ments/1410877/2735818/Matkailun+tiekartta+2015-2025.pdf/95521a94-5230-47c2-8dd7-bc7f-
f5bede04)
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2015c. Digitaalisen matkailumarkkinoinnin ja myynnin haasteet ja
ratkaisuehdotukset. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Innovaatio. 69/2015. Saatavilla: [http://
www.visitfinland.fi/wp-content/uploads/2015/12/Digitaalisen-matkailumarkkinoinnin-selvi-
tys-TEM-julkaisu_2015.pdf?dl](http://
www.visitfinland.fi/wp-content/uploads/2015/12/Digitaalisen-matkailumarkkinoinnin-selvi-
tys-TEM-julkaisu_2015.pdf?dl)
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2017a. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmas-
tostrategiasta vuoteen 2030, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia 4/2017. Saatavilla:
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-190-6>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2017b. Kasvun agenda. Yritysten menestyksestä työtä ja toi-
meentuloa- Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 11/2017. Saatavilla: [http://tem.fi/docu-
ments/1410877/2095083/TEMrap_11_2017_verkkojulkaisu.pdf](http://tem.fi/docu-
ments/1410877/2095083/TEMrap_11_2017_verkkojulkaisu.pdf)
- Ulkoasiainministeriö 2016. Maailman markkinat 2016-2017. Saatavilla: [http://formin.finland.fi/public/
default.aspx?contentid=349840&nodeid=49542&contentlan=1&culture=fi-FI](http://formin.finland.fi/public/
default.aspx?contentid=349840&nodeid=49542&contentlan=1&culture=fi-FI)
- United Nations (UN) Habitat. 2015. United Nations adopts SDGs, cities in greater focus. News 1 Octo-
ber 2015. Saatavilla: <https://unhabitat.org/united-nations-adopts-sdgs-cities-in-greater-focus/>
- United Nations (UN) Habitat. 2017. Energy. Saatavilla: [https://unhabitat.org/urban-themes/energy/
\(viitattu 21.8.2017\)](https://unhabitat.org/urban-themes/energy/
(viitattu 21.8.2017))
- UNWTO World Tourism Organisation. 2016. Tourism Highlights, 2016 Edition. Saatavilla: [http://mkt.
unwto.org/publication/unwto-tourism-highlights-2016-edition](http://mkt.
unwto.org/publication/unwto-tourism-highlights-2016-edition)
- UNWTO World Tourism Organisation. 2017. Sustained growth in international tourism despite chal-
lenges. Press Release 17.1.2017. Saatavilla: [http://www2.unwto.org/press-release/2017-01-17/sus-
tained-growth-international-tourism-despite-challenges](http://www2.unwto.org/press-release/2017-01-17/sus-
tained-growth-international-tourism-despite-challenges)
- Valtakari, Mikko; Nyman, Juho; Muller, Jan-Erik ja Kesä, Mikko. 2014. Työ ja työvoiman kysyntä muut-
tavat. uudistuuko julkinen työnvälitys rekrytointipalveluna? Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja.
Työ- ja yrittäjyys 37/2014
- Valtioneuvosto. 2017. Biotalous ja puhtaat ratkaisut. Saatavilla: [http://valtioneuvosto.fi/hallitusohjel-
man-toteutus/biotalous](http://valtioneuvosto.fi/hallitusohjel-
man-toteutus/biotalous)
- Valtioneuvoston kanslia (VNK). 2017. Suomalaisen elintarvikeketjun menestyksen avaintekijät. Valtio-
neuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 7/2017.
- Vasara; Kuhlman; Poikolainen. 2016. Opportunities for Finnish Companies in the Bio-based Chemical
and Material Markets. Future Watch Report. Tekes, Team Finland. Saatavilla: [https://www.tekes.fi/
globalassets/julkaisut/future_watch_biobased_markets.pdf](https://www.tekes.fi/
globalassets/julkaisut/future_watch_biobased_markets.pdf)
- Vepsäläinen, Jukka. 2017. Energia-alan osaamistarpeet tulevaisuudessa. Opetushallitus Raportit ja
selvitykset 2017:6.
- Vihmo, Jouni. 2017. Yritys- ja asiantuntijapalvelut. Suhdannekatso (1/2017). Palvelualojen työnanta-
jat Palta. Saatavilla: <https://www.palta.fi/yritys-ja-asiantuntijapalvelut-12017/>
- Wijkman, Anders & Skånberg, Kristian. 2016. The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and
Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. A
study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. Rooman klubi. Saatavil-
la: [https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Bene-
fits-for-Society.pdf](https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Bene-
fits-for-Society.pdf)
- Virta, Ismo. 2017. Neste vuolee kultaa Kaliforniassa, mutta mitä sanoo Donald Trump?. Artikkele
10.3.2017. Saatavilla: [http://www.talouselama.fi/lehti/neste-vuolee-kultaa-kaliforniassa-mutta-mi-
ta-sanoo-donald-trump-6631529](http://www.talouselama.fi/lehti/neste-vuolee-kultaa-kaliforniassa-mutta-mi-
ta-sanoo-donald-trump-6631529)

- World Resources Insititute. Creating a Sustainable Food Future - A menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050. World resources report 2013–14: Interim Findings. Saatavilla: https://www.wri.org/sites/default/files/wri13_report_4c_wrr_online.pdf
- WRAP. 2015. Economic Growth Potential of More Circular Economies. Saatavilla: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Economic%20growth%20potential%20of_more%20circular%20economies.pdf
- WSP Finland. 2017. Liikenteen infrastruktuuri tulevaisuuden mahdollistajana –selvitys, Saatavilla: https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/julkaisuja/infraportti_final_matalaresoluu-tio.pdf
- VTT. 2017. The Making of Bioeconomy Transformation, VTT Technical Research Centre of Finland Ltd, saatavilla: <http://makingoftomorrow.com/wp-content/uploads/2017/02/The-Making-of-Bioeco-nomy-Transformation-2017.pdf>
- Yhdistyneet kansakunnat. 2017. Sustainable Development Goals. Saatavilla: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

Liite 1. Toimialojen rajaukset

Tämän selvityksen tilastotarkastelussa biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoina on tarkasteltu taulukon L1.1 mukaisia toimialoja taulukossa kuvatuin rajauksin.

Taulukko L1.1. Eri toimialojen käsittely selvityksessä

Toimialat	Tarkastelu tässä selvityksessä	TOL 2008 koodit ja tietokannat	Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden osuus toimialalla
Maatalous	Maatalouden kasvumahdollisuuksia ja uusien työpaikkojen syntyä ei erityisesti tarkasteltu tässä selvityksessä. Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrä on kuitenkin otettu mukaan määrällisiin kokonaisarvioihin.	01 (011-016) (Kasvinviljely ja kotieläintalous ja niihin liittyvät palvelut), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipääöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi, kasvava osuus kiertotaloutta ja cleantechiä.
Elintarviketeollisuus	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrään tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin elintarviketeollisuutta koskevaan tietoon. Elintarviketeollisuuteen on katsottu sisältyvän elintarvikkeiden ja juomien valmistus.	10 (Elintarvikkeiden valmistus) ja 11 (Juomien valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipääöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi, kasvava osuus kiertotaloutta ja cleantechiä.
Metsätalous	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrään tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin metsätaloutta koskevaan tietoon.	02, (Metsätalous ja puunkorjuu), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipääöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi, kasvava osuus kiertotaloutta ja cleantechiä.
Puutuoteollisuus	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrään tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin puutuoteollisuutta koskevaan tietoon.	16, (Sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistus (pl. huonekalut); olki- ja puunontatuotteiden valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipääöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi, kasvava osuus kiertotaloutta ja cleantechiä.
Massa- ja paperiteollisuus	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrään tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin massa- ja paperiteollisuutta koskevaan tietoon.	17, (Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipääöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi, kasvava osuus kiertotaloutta ja cleantechiä.

Toimialat	Tarkastelu tässä selityksessä	TOL 2008 koodit ja tietokannat	Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden osuus toimialalla
Kemianteollisuus	Kemianteollisuuden liikevaihdosta, viennistä ja työpaikoista on tämän selvityksen tarkasteluun otettu 30 %:n osuus arvioina kemianteollisuuden tarkastelluille aloille kuuluvasta osuudesta. Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistusta koskevaan tietoon. Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto arvioi ympäristöliiketoiminnan osuudeksi kemianteollisuuden liikevaihdosta 17 % (vuonna 2015), tämä liiketoiminta on 98 %:sti biopolttoaineiden tuotantoa.	20 (Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilinpäätöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Koko kemianteollisuudesta katsotaan 30 %:a biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilta kuuluvaksi. Samaa 30 %:n arviota on käytetty biotalouteen kuuluvana osuutena biotalousstrategiassa.
Lääketeollisuus	Lääketeollisuuden kasvumahdollisuuksia ja uusien työpaikkojen syntyä ei erityisesti tarkasteltu tässä selvityksessä. Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrä on kuitenkin otettu mukaan määrälliseen tarkasteluun. Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin lääkkeiden ja lääkkeiden valmistusta koskevaan tietoon.	21 (Lääkkeiden ja lääkkeiden valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilinpäätöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi. Tämä vastaa biotalousstrategian määrittelyä, joissakin luokittelussa jätetään kuitenkin biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden ulkopuolelle.

Toimialat	Tarkastelu tässä selvityksessä	TOL 2008 koodit ja tietokannat	Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden osuus toimialalla
Rakentaminen	Rakentamisen liikevaihdosta, viennistä ja työpaikoista on tämän selvityksen tarkasteluun otettu 30 %:n osuus arvioina rakentamisen biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen kuuluvasta osuudesta. Rakentamiseen kuuluu talonrakentaminen, maa- ja vesirakentaminen sekä erikoistunut rakennustointointi. Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto arvioi ympäristöliiketoiminnan (tämä liiketoiminta pääosin matalaenergiarakentamista sekä jätevesi- ja vesihuoltoverkoston rakentamista ja ylläpitoa) osuudeksi rakentamisen liikevaihdosta 36 % (vuonna 2015).	412 (Asuin- ja muiden rakennusten rakentaminen), 42 (Maa- ja vesirakentaminen) ja 43 (Erikoistunut rakennustointointi). Tilastokeskuksen (Yritysten tilinpäätöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Koko rakentamisesta katsotaan 30 %:a biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoille kuuluvaksi. Samaa 30 %:n arviota käytetty rakentamisen (puurakentaminen) biotalouteen kuuluvana osuutena biotalousstrategiassa. Todennäköisesti osuus on suurempi, kun mukaan otetaan myös cleantech. Cleantechin osuus on kuitenkin vaikeasti arvioitavissa, joten tässä käytetään biotalousstrategiassa käytettyä arviota.
Uusiutuva energia/Sähkö ja lämpö	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin energiantuotantoa koskevaan yritystietoon. Energiantuotannon kokonaisuudesta uusiutuvan energian osuus on laskettu Tilastokeskuksen Energiatilastojen vuosittaisesta uusiutuvan energian (bioenergia, vesivoima, tuulivoima, aurinkoenergia) osuutta vastaavasta suhteesta.	351 (Sähkövoiman tuotanto, siirto ja jakelu), 352 (Kaasun tuotanto, kaasumaisten polttoainojen jakelu putkiverkossa), 353 (Lämmön ja kylmän tuotanto ja jakelu), Tilastokeskuksen (Yritysten tilinpäätöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat. Tilastokeskuksen Energiatilastot.	Vuosittainen uusiutuvan energian osuus energiatuotannon kokonaisuudesta.

Toimialat	Tarkastelu tässä selvityksessä	TOL 2008 koodit ja tietokannat	Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osuus toimialalla
Vesi, kierrätys ja jätteet	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin. Veden puhdistukseen kuuluu veden otto, puhdistus ja jakelu sekä viemäri- ja jätevesihuolto. Jätteisiin ja kierrätykseen kuuluu jätteen keruu ja materiaalien kierrätys. Maaperän- ja vesistöjen kunnostus ja muut ympäristön- huoltopalvelut eivät ole mukana tässä kokonaisuudessa.	36 (Veden puhdistus ja jakelu), 37 (Viemäri- ja jätevesihuolto), 38 (Jätteen keruu, käsittely ja loppusijoitus; materiaalien kierrätys), 39 (Maaperän ja vesistöjen kunnostus ja muut ympäristönhuoltopalvelut), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäättötiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi, kasvava osuus kiertotaloutta ja cleantechiä.
Metallien jalostus	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin. Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatieto arvioi ympäristöliiketoiminnan osuudeksi metallien jalostuksen koko liikevaihdosta 38 % (vuonna 2015)(arvio perustuu kierrätysraaka-ainekertoimeen). Tämä liiketoiminta on teräksen tuotantoa kierrätysmateriaaleista.	24 (Metallien jalostus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäättötiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulkomaankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan kierrätysraaka-aineen hyödyntämisen suhteessa cleantechiksi ja kiertotaloudeksi (38 % vuonna 2015).

Toimialat	Tarkastelu tässä selvityksessä	TOL 2008 koodit ja tietokannat	Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden osuus toimialalla
Sähkölaitteiden valmistus	<p>Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin.</p> <p>Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto arvioi ympäristöliiketoiminnan osuudeksi sähkölaitteiden valmistuksen koko liikevaihdesta 15 % (vuonna 2015). Tämä liiketoiminnan volyymiarvio pitää sisällään vain uusiutuvan energiaa käyttävät polttimet, lämmityslaitteet, ym. kodinkoneet, vaihtosuuntaajat sekä energiansäästölamput.</p>	<p>27 (Sähkölaitteiden valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäätöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.</p>	<p>Sähkölaitteiden valmistuksessa paljon cleantechiksi luettavaa toimintaa. Arvio on, että sähkölaitteiden valmistuksen liikevaihdon kokonaisuudesta 20–50 % voidaan lukea cleantechiksi ja osin myös biotaloudeksi ja kiertotaloudeksi silloin, kun teknologiat palvelevat biotaloutta. Käytetty osuus on 50 %</p>
Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	<p>Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin.</p> <p>Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto arvioi ympäristöliiketoiminnan osuudeksi muiden koneiden ja laitteiden valmistuksen koko liikevaihdesta 2 % (vuonna 2015). Tästä liikevaihtoarvio pitää sisällään lähinnä lämpöpumput, termostaatit, lämpötilan säätäjät, lämmönvaihtimet, LTO- ilmastointilaitteet sekä niiden osat (näiden osuus arvioidusta liikevaihdesta 94 %), jöten se antaa varsin vajanaisen kuvan kokonaisuudesta.</p>	<p>28 (Muiden koneiden ja laitteiden valmistus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäätöstiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.</p>	<p>Muiden koneiden ja laitteiden on valmistuksessa paljon cleantechiksi luettavaa toimintaa. Arvio on, että muiden koneiden ja laitteiden valmistuksen liikevaihdon kokonaisuudesta 20–50 % voidaan lukea cleantechiksi ja osin myös biotaloudeksi ja kiertotaloudeksi silloin, kun teknologiat palvelevat biotaloutta. Käytetty osuus on 50 %.</p>

Toimialat	Tarkastelu tässä selvityksessä	TOL 2008 koodit ja tietokannat	Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden osuus toimialalla
Luontomatkailu	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin. Luontomatkailun osuudeksi arviointi 25 %:a matkailusta. Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilastossa käytetty samaa arviota.	55 (Majoitus), 56 (Ravintomitoiminta), 79 (Matkatoimistojen ja matkanjärjestäjien toiminta; varauspalvelut), 90 (Kulttuuri- ja viihdetoiminta), 91 (Kirjastojen, arkistojen, museoiden ja muiden kulttuurilaitosten toiminta) ja 93 (Urheilutoiminta sekä huvi- ja virkistyspalvelut), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäästötiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Koko matkailusta katsotaan 25 %:a biotalouteen kuuluvaksi. Samaa 25 %:n arviota käytetty matkailun biotalouteen kuuluvana osuutena biotalousstrategiassa.
Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin. Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto arvioi ympäristöliiketoiminnan liikevaihdon (liiketoiminta liittyy pakokaasumittauksiin, teknisiin palveluihin vesi- ja jätevesihankkeisiin, jätehuoltohankkeisiin, uusiutuvan energian voimalaitosten rakentamiseen ja matalaenergiarakentamiseen sekä ympäristökonsultointipalveluihin) osuudeksi näiltä toimialoilta 19 % (vuonna 2015).	71 (Arkkitehti- ja insinööripalvelut; tekninen testaus ja analysointi) ja 74 (Muut erikoistuneet palvelut liike-elämälle), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäästötiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Koko suunnittelu- ja asiantuntijapalveluista voidaan ympäristöliiketoimintatilaston perusteella arvioida 20 %:a biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen kuuluvaksi.
Metsästyksen ja kalastus	Liikevaihdon, viennin ja työpaikkojen määrän tiedot perustuvat Tilastokeskuksen ja Tullin tietokantoihin.	017 (Metsästyksen ja kalastus), Tilastokeskuksen (Yritysten tilipäästötiedot, Kansantalouden tilinpito, Tuottavuustutkimukset) ja Tullin (Uljas -ulko- maankaupan tilastotietokanta) tietokannat.	Katsotaan 100 % biotaloudeksi.

Liite 2. Selvityksen toteutus

Selvityksen toteutti työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta Gaia Consulting Oy yhdessä Tempo Economics Oy:n kanssa tammi-elokuussa 2017. Tavoitteena oli selvittää biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvumahdollisuuksia ja uusien työpaikkojen syntyminen edellytyksiä Suomessa. Selvityksen toteuttamista ohjauksessa ohjausryhmässä olivat työ- ja elinkeinoministeriöstä Mika Aalto, Mika Honkanen, Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, Paula Paasilta-Weman, Leena Pentikäinen, Samuli Rikama, Sari Tasa, Mika Tuomaala, Maija Uusisuo sekä Business Finlandista Jarmo Heinonen ja Risto Huhta-Koivisto. Ohjausryhmä kokoontui kuusi kertaa.

Aineistona hyödynnettiin monipuolisesti erilaisia selvityksiä ja tutkimuksia biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloista, kansantalouden ja yritysten liiketoiminnan ja työllisyyden kasvumahdollisuuksista sekä politiikkatoimien vaikuttavuudesta. Selvityksessä hyödynnettiin monipuolisesti erilaista tilastoaineistoa. Lisäksi aineistoa hankittiin haastatteluilla, kyselyllä, sidosryhmäkeskusteluilla ja esimerkkejä. Biotalous, cleantechin ja kiertotalouden keskeisille toimialajärjestöille järjestettiin sidosryhmätilaisuus 15.5.2017 erityisesti toimialojen ja yritysten liiketoiminnan kansainvälisten kasvunäkymien tarkentamiseksi. Lisäksi järjestettiin sidosryhmätilaisuus ministeriöiden edustajille 23.5.2017 kasvumahdollisuuksien ja muun tarkastelun läpikäymiseksi. Sidosryhmäkeskustelujen osallistujat ja haastateltavat on esitetty liitteessä 3.

Aineiston analysoinnissa, tulosten kokoamisessa ja johtopäätösten tekemisessä on käytetty seuraavia menetelmiä: julkaistuihin selvityksiin ja tutkimukseen sekä muuhun laadulliseen aineistoon perustuva aineistoanalyysi, tilastoanalyysi, ekonometrisen analyysin ja skenaariot, asiantuntijatyö, asiantuntijoiden ryhmätyöskentely ja sidosryhmäkeskustelut. Gaia vastasi työn kokonaistoteutuksesta sekä erityisesti kasvumahdollisuuksien ja kasvun liiketoimintamallien sekä ekosysteemien tarkastelusta (luvut 3 ja 4). Tempo vastasi erityisesti työmarkkinoiden ja työvoiman saatavuuden analysoinnista sekä kasvun ja työn määrällisestä tarkastelusta (luvut 5 ja 6).

Luvun 3 kasvumahdollisuuksia on arvioitu asiantuntijatyönä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kansainvälisiä kasvunäkymiä ja Suomen edellytyksiä arvioi-

vien ja muiden näitä aloja ja näille aloille kuuluvia toimialoja sivuavien erilaisten selvitysten, tutkimusten, markkina-analyysien ja ennakointien pohjalta. Esiin on nostettu sellaiset keskeiset kasvualueet, joilla kansainvälisen markkinan kysyntä ja Suomessa toimivien yritysten kansainvälistymisen edellytykset antavat mahdollisuudet synnyttää uutta liiketoimintaa ja työpaikkoja ja joista biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvu todennäköisesti syntyy.

Kasvumahdollisuuksien tunnistamisen pohjaksi keskeisten toimialojen osalta on käyty systemaattisesti läpi toimialojen kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit, alan rakenne Suomessa, mahdolliset kasvualueet ja mahdollisuudet kysynnän luomiseen (liitteessä 4). Lisäksi kasvumahdollisuuksien tunnistamisessa ja kuvaamisessa on hyödynnetty selvityksen osana toteutettuja haastatteluja, kyselyä, esimerkkejä ja sidosryhmäkeskusteluja sekä tekijöiden asiantuntijanäkemystä.

Yritysvastuun tarkastelussa kasvun osana on hyödynnetty erilaisia yritysvastuun merkitystä käsitteleviä selvityksiä ja tutkimuksia, vastuullisten yritysmerkkin analysointia sekä keskusteluja yritysvastuuverkosto FIBS:n asiantuntijoiden kanssa. Lisäksi on arvioitu kysynnän luomista suomalaisille kasvu-aloille ja kansainvälisen kysynnän vahvistamista. Kansainvälisen kysynnän luomisen analysoinnissa on hyödynnetty erityisesti case-esimerkkejä, hankkeen sidosryhmätilaisuuksia, toimialakohtaisia tarkasteluja sekä haastatteluista ja kyselystä esiin nousseita näkökohtia sekä asiantuntijanäkemystä. Lisäksi on hyödynnetty Tekesin Cleantech-ohjelmien arvioinnin ja TEM:lle aiemmin toteutetun uusien liiketoimintamallien tarkastelun materiaalia. sekä muita aihetta sivuavia selvityksiä ja tutkimuksia.

Luvun 4 kasvun liiketoimintamallit ja ekosysteemit perustuvat viimeaikaiseen tietoon ja tutkimukseen biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritystoiminnasta ja verkostoista sekä liiketoiminnan ja verkostojen kehittymisestä esimerkiksi digitalisaation myötä. Ymmärrystä keskeisten osa-alueiden kasvun ja uuden työn dynamiikasta on syvennetty esimerkein arvoketjuista ja ekosysteemeistä. Esimerkeiksi on valittu erityyppisiä ja tarkastellut alat monipuolisesti kattavia liiketoiminnan ja ekosysteemien malleja, jotka syventävät ymmärrystä kasvun ja työn dynamiikasta tarkastelluilla aloilla. Kaikkiaan case-tutkimuksina on tarkasteltu kymmenen esimerkkiä. Esimerkit pohjautuvat yritysten haastatteluihin ja olemassa olevaan julkiseen materiaaliin.

Luvun 5 Työmarkkinoiden muutos ja työvoiman saatavuus kasvun ajureina

perustuu aiemmin toteutettujen tutkimusaineistojen ja eri toimialoja koskevien selvitysten analyysiin sekä asiantuntija-arvioon. Lisäksi aihetta käsiteltiin ja siihen saatiin syventäviä näkemyksiä myös työn osana järjestetyissä sidosryhmäkeskusteluissa ja työpajoissa, eri biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen ja julkisen hallinnon asiantuntijoiden kanssa. Keskeinen tietolähde oli myös TEM:n määrittelemille 917:lle Cleantech yritykselle sekä kuuden Finpron cleantechiin liittyvän kasvuohjelman (Agrotechnology from Finland, Cleantech Finland, Beautiful Beijing, Energia-kasvuohjelma, Food from Finland, Wood from Finland) asiakasyrityksille suunnattu sähköinen kysely. Kyselyllä selvitettiin työpaikkojen syntyä kyseisissä yrityksissä, yritysten osaamistarpeita sekä yritysten näkemyksiä osaavan työvoiman saatavuudesta. Kyselyn vastaajamäärän vähäisyyden (n=108) ja vastaajajoukon valikoitumisen vuoksi kyselyn tuloksia voi pitää vain suuntaa-antavina. Työmahdollisuuksia vaikeimmin työllistyville selvitettiin erityisesti SPR:n Kontti palveluun keskityneellä case-tutkimuksella ja asiantuntija-arvioinnilla.

Luvun 6 Kasvu ja työpaikat lukuina tarkastelussa tuotettiin tilastojen avulla tilannekuva biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden alojen yritysten henkilöstömäärien, liikevaihdon ja viennin kehityksestä sekä arvio työpaikkojen kasvu-urasta vuoteen 2020 ja 2025. Lisäksi luvussa tarkasteltiin avoimien työpaikkailmoitusten kehitystä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla julkisessa työnvälityksessä. Tarkastelussa hyödynnettiin kolmea eri aineistoa:

Tilastokeskuksen ja Tullin toimialatiedot selvityksessä määritellyiltä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilta vuosilta 2007–2016. Tarkastelussa käytettyjä tietokantoja ovat Tilastokeskuksen rakenne- ja tilinpäätöstilastot (henkilöstömäärä, liikevaihto) sekä Tullin vientitilastot (viennin arvo) (SVT 2016). Rakenne ja tilinpäätöstilasto kuvaa Suomessa toimivia yrityksiä vuosittaisten tilinpäätöstietojen pohjalta. Tilastokeskuksen työvoimatutkimukseen perustuvia työllisyystietoja ei hyödynnetty työssä, koska rakenne ja tilinpäätöstilastojen kautta saatiin tarkemalla tasolla tietoa työllisyydestä ja liikevaihdosta. Työvoimatutkimuksen työllisyystietoja hyödynnettiin kuitenkin tausta-aineistona. Huomiotavaa on, että rakenne ja tilinpäätöstidot kuvaavat vain tilinpäätöstietojen kautta saatavaa yritysten henkilöstömäärää toimialoilla ja työllisyyden kokonaismäärä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla voi olla tätä suurempi.

TEM:n asiantuntemukseen perustuva 917 cleantech-yrityksen listaus (TEM1000-yritykset), jossa on mukana myös yrityksiä, jotka voidaan lukea kuuluviksi myös biotalouteen ja kiertotalouteen. Näistä yrityksistä Suomen Asiakastieto Oy suoritti poiminnan kaikista saatavilla olevista tilinpäätöstiedoista ja henkilöstö määrien kehityksestä vuosilta 2006–2015.

Julkisen työnvälistyksen avoimien työpaikkojen rekisteriaineistojen toimialatiedot vuosilta 2006–2016. Aineisto kuvaa julkiseen työnvälitykseen ilmoitettuja avoimia työpaikkailmoituksia vuosittain. Rekisteriaineistot hankittiin Yhteiskuntatieteellistä tietoaarkistolta.

Tilastokeskuksen ja Tullin toimialatietojen kautta muodostettiin yleiskuva biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen liittyvien toimialojen liikevaihdon ja henkilöstö määrän sekä viennin kehityksestä ja nykytilanteesta. Tämän lisäksi aineistolla ennakointiin tulevaa henkilöstö määrien kehitystä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla.

TEM1000-yritysten avulla tutkittiin toimialoja tarkemmalla yritystasolla liikevaihdon ja työllisyyden kehitystä sekä suhdetta liiketoiminnan kasvun ja työllisyyden kehityksen välillä. Lisäksi aineistolla suoritettiin ekonometrisia analyysejä ja muodostettiin näihin nojautuen ennuste tulevasta kehityksestä työllisyyden osalta.

Avoimien työpaikkojen aineistojen kautta tarkasteltiin, millä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden toimialoilla avoimia työpaikkailmoituksia on ollut viime vuosina auki ja mikä suhde avoimien työpaikkailmoitusten ja työllisyyden kehityksen välillä on ollut. Pelkkä työllisyyden kehityksen seuranta ei kerro, onko toimialoille syntynyt uutta työtä, sillä työpaikkoja saatta samanaikaisesti toimialoilla hävitä ja toisalta uusia voi tulla lisää niin, että työllisyyslujujen kehityksessä ei näy merkittäviä eroja. Tarkestelulla haettiin ymmärrystä siitä, millä biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden aloilla työn kysyntä on kasvanut ja millä toisaalta laskenut. Koska tarkastelu rajautui aineistojen saatavuudesta johtuen vain julkiseen työnvälitykseen ja siinä ei tule huomioitua muut työnvälityksen kanavat, voitiin tarkestelusta tehdä ainoastaan julkiseen työnvälityksen liittyviä päätelmiä asian suhteen.

Luvun 7 politiikkatoimien mahdollisuuksien arviointi perustuu edellisten työvaiheiden tulosten kokonaisvaltaiseen tulkintaan ja analyysiin. Lähtökohtana on kas-

vun ja työn dynamiikan kannalta keskeisiksi tunnistetut teemat ja politiikkatoimien ja niiden kehittämisen mahdollisuudet. Tarkastelu perustuu edellisten vaiheiden aineistoon ja analyysiin sekä biotaloudesta, cleantechistä ja kiertotaloudesta tehtyihin sekä muihin keskeisiin viimeaikaisiin selvityksiin sekä näiden pohjalta syntyneeseen asiantuntijanäkemykseen.

Luvun 8 johtopäätökset ja suositukset perustuvat monipuolisesti selvityksessä hyödynnettyyn, kerättyyn ja analysoituun aineistoon sekä asiantuntijanäkemykseen. Johtopäätöksistä ja suosituksista on lisäksi keskusteltu ohjausryhmän kanssa.

Liite 3. Sidosryhmätalaisuudet ja haastattelut

Toimialajärjestöille järjestetyn sidosryhmätalaisuuden osallistajat (15.5.2017)

Anna Aminoff, VTT

Erja Fagerlund, TEM

Linda Fröberg-Niemi, Smart Chemistry Park

Carmela Kantor-Aaltonen, Kemianteollisuus, Suomen bioteollisuus

Riikka Kinnunen, Ympäristöteollisuus ja -palvelut ry

Katja Kurki-Suonio, Energiateollisuus ry

Juha Laurila, Rakennusteollisuus RT ry

Jouni Lind, Teknologiteollisuus ry

Jukka Makkonen, Energiateollisuus ry

Tuuli Mäkelä, EK

Maija Pohjakallio, Kemianteollisuus ry

Sanna Pulkkinen, Metsäteollisuus ry

Pia Qvintus, Finpro

Alina Ruonala-Lindgren, Metsäteollisuus ry

Irina Simola, Elintarviketeollisuusliitto ry

Carina Wiik, Teknologiateollisuus ry

Tuomas Ylitalo, Palvelualojen työnantajat PALTA ry

Ministeriöiden edustajille järjestetyn sidosryhmätalaisuuden osallistajat (23.5.2017)

Jarmo Heinonen, Tekes

Risto Huhta-Koivisto, Finpro

Aulikki Hulmi, MMM

Jyrki Härkki, Finpro

Pirjo Kutinlahti, TEM

Laura Lindeman, TEM

Juha Markkanen, UM

Jarmo Muurman, YM

Leena Pentikäinen, TEM

Nappu Rouhiainen, Tekes
Kaisa Turunen, GTK

Selvityksen alustavien tulosten ja havaintojen esittely laajennetussa ohjausryhmäkokouksessa (8.6.2017)

Riikka Aaltonen, TEM
Tuomo Alasoini, Tekes
Tiina Hanhike, TEM
Heidi Hiltunen, TEM
Sanni Mäkinen, TEM
Isabella Paju, TEM
Ulla Palander, TEM
Teija Palko, TEM
Esa Tikkanen, TEM
Anne Väätäinen, TEM

Esimerkit liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä

Linda Fröberg-Niemi, Turku Science Park
Matti Herlevi, Posintra
Janne Kaasinen, Nocart
Vesa Korhonen, Nocart
Teemu Koskela, KPA Unicon
Jonna Kovanen, KPA Unicon
Samuli Laurikainen, Snafu
Jukka Lehto, Runtech Systems
Satu Lehtosalo, Fortum
Riikka Liikanen, Metsä Fibre
Sari Nikkola, Suomen Punainen Risti
Jussi Nykänen, GreenStream Network
Kalle Saarimaa, Fortum
Kaisa Sosala, Enevo
Leena Tuomi, Posintra
Niklas von Weymarn, Metsä Fibre
Camilla Wikström, Metsä Fibre

Muut haastattelut ja selvityksen eri vaiheisiin kommentoineet henkilöt

Terhi Hook, Visit Finland

Susanna Jänkälä, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

Helena Kekki, Fibs ry

Anna Lemström, Fibs ry

Maija Pohjakallio, Kemianteollisuus ry

Rauno Posio, Lapin Matkailuelinkeinon Liitto

Alina Ruonala-Lindgren, Metsäteollisuus ry

Irina Simola, Elintarviketeollisuus ry

Heli Tammivuori, Elintarviketeollisuus ry

Paavo Virkkunen, Visit Finland

Liite 4. Keskeiset toimialat

Tässä liitteessä on kasvumahdollisuuksien tunnistamisen pohjaksi käyty yksityiskoh-
taisemmin läpi biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kannalta keskeisiä tilas-
toluokittelun toimialoja. Erityistä huomiota on kiinnitetty kansainvälisen markkinan
kehitykseen, alan rakenteeseen Suomessa, kasvumahdollisuuksiin ja kansainvälisen
kysynnän luomiseen.

Maatalouden toimialaa ei ole näissä toimialakuvauksissa erityisesti käsitelty, mut-
ta siihen liittyviä kysymyksiä sivutaan osana elintarviketeollisuuden kuvausta. Vesi,
kierrätys ja jätteet toimialaa ei ole kuvattu erikseen, vaan sitä sivutaan mm. kemian-
teollisuuden ja muiden koneiden ja laitteiden valmistusta kuvaavissa kokonaisuuksis-
sa, ja monet keskeisistä yrityksistä luokitellaankin Tilastokeskuksen käyttämässä
toimialaluokittelussa näiden luokkien alle. Lisäksi kokonaisuus on vahvasti esillä
raportin kiertotalouden kasvumahdollisuuksia esittelevässä luvussa. Lääketeollisuus-
den ja metsästyksen ja kalastuksen toimialoja ole erikseen tarkasteltu.

Elintarviketeollisuus

Suomen elintarviketeollisuus keskittyy voimakkaasti kotimaan markkinoille⁵⁶. Ai-
noastaan pieni osa alan yrityksistä on suuntautunut vientiin⁵⁷, ja Suomen elintarvi-
keteollisuuden ulkomaankauppatase onkin ollut vuosia alijäämäistä⁵⁸. (VNK 2017,
Hyrylä 2016) Tästä huolimatta suomalaisten elintarvikeyritysten kasvupotentiaalin
nähdään olevan pääasiassa ulkomailla, sillä kotimarkkinat ovat suhteellisen pienet,

⁵⁶ 86 % tuotannosta Suomen markkinoille.

⁵⁷ Syitä suomalaisen elintarviketeollisuuden kotimarkkinavetoisuudelle on useita, muun muassa pitkään
tuottoisina ja turvattuina olleet kotimaanmarkkinat, jonka seurauksena toimijoiden kannattavuus on ollut
hyvä, eikä teollisuudella ole ollut tavoitteita kasvattaa liikevaihtoaan niin merkittävästi, ettei kotimainen
kysyntä olisi riittävää. (Hyrylä 2016)

⁵⁸ Vuonna 2015 vaje oli 3,4 miljardia euroa.

kasvavat hitaasti ja tuonti lisääntyy tasaisesti⁵⁹ (ETL 2017)⁶⁰. Suomessa päivittäistavarakaupan kasvava private label -tuotteiden tarjonta on vähentänyt teollisuuden brändituotteiden elintilaa, mutta toisaalta kasvattanut kotimaisten sopimusvalmistajien tuotantoa⁶¹.

Tyypillisesti elintarvikemarkkinoihin vaikuttavat muutokset liittyvät raaka-aineiden maailmanmarkkinahintoihin. Viime vuosina elintarvikealaan ovat kuitenkin vaikuttaneet merkittävästi myös poliittiset päätökset (kuten EU:n maitokiintiöiden poisto vuonna 2015) ja vientikiellot (Venäjän pakotteet)⁶².

Suomen vahvuuksina elintarvikeviennissä pidetään ruokaturvallisuusosaamista ja puhtaiden ja turvallisten tuotteiden mainetta. Heikkouksina pidetään tuotteiden hintakilpailukykyä sekä brändin luomisen ja kaupallisen kohderyhmäajattelun puutetta. (Hyrylä 2016, VNK 2017) Uusien EU:n ulkopuolisten markkina-alueiden avaaminen erityisesti eläin- ja kasviperäisille elintarvikkeille on haasteellista monen kohdemaan raskaan markkinoillepääsyprosessin vuoksi (MMM 2017).

Suomalaisten elintarvikkeiden vientiä on pyritty lisäämään elintarvikealan Team Finland-kasvuohjelmalla (Food from Finland). Tavoitteena on, että vuoteen 2020 mennessä suomalaisten elintarvikkeiden vienti olisi kaksinkertaistunut 3 miljardiin euroon (+1,5 mrd. e). Elintarvikeyritysten viennin valmiuksia on tarkoitus vahvistaa esimerkiksi verkostoitumisen, valmentamisen, viranomaisyhteistyön sekä yhteisen markkinoinnin ja imagon avulla (Hyrylä 2016). Suomessa kotimaisen ruuan osuuden kasvattaminen kulutuksessa ja julkisissa hankinnoissa on yksi mahdollisuus kotimaisen ruuan kulutuksen kasvattamiseen (MMM 2017).

59 Tällä hetkellä suurin osa viennistä suuntautuu naapurimaihin Ruotsiin ja Venäjälle. Elintarvikeollisuuden suurimmat sektorit liikevaihdoltaan ovat Suomessa liha-, maito- ja leipomotuotteissa. Vientituotteista liikevaihdoltaan merkittävimpiä ovat viime vuosina olleet alkoholijuomat ja voi ja muut maitorasvat. Määrällisesti merkittävimpiä tuoteryhmiä viennissä ovat kaura, vehnä ja ohra. (ETL 2017)

60 Suomalaisen elintarvikeviennin lisäämisen nähdään edellyttävän pidemmälle jalostettujen elintarvikkeiden ja juomien vientiä, sillä tavanomaisissa tuotteissa hintakilpailu on kovaa (Hyrylä 2016).

61 Esimerkikkinä Kaslink Oy, jolla ei ole juurikaan brändejä, mutta heidän kasvunsa on tullut private label -tuotteiden ja bränditalojen alihankintavalmistuksesta.

62 Toisaalta pakotteet ovat myös vauhdittaneet elintarvikeyritysten vientikiinnostusta muihin maihin ja uusia markkina-alueita on haettu aktiivisesti. Onnistumisia ovat olleet sianlihan vienti Kiinaan ja kauratuotteiden kasvava kysyntä maailmalla. Food from Finland-vientiohjelman tavoitteena on kaksinkertaistaa Suomen elintarvikevienti vuoteen 2020 mennessä. (Hyrylä 2016, VNK 2017)

Taulukko L4.1. Elintarviketeollisuuden kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> • Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajureita ovat mm. terveys ja hyvinvointi, yksilöllistyminen, helppous, nautintahakuisuus, läpinäkyvyys, kestävä tuotanto ja turvallisuus. • Digitalisaatio helpottaa kuluttajan aktiivisuutta ja terveyden ja hyvinvoinnin suosimista ruokavalinnoissa. • Esimerkkinä uudesta nousevasta markkinasegmentistä ovat maito- ja lihapohjaisille tuotteille vaihtoehtoiset kasvispohjaiset tuotteet, joiden kokonaismarkkinat kasvavat Euroopassa yli 10 % vuodessa. Suomalaiset päivittäistavarakaupat raportoivat 20–60 %:n myynnin kasvuluvuista kasvispohjaisissa tuotteissa. • Syyskuussa 2016 Walmart, Tesco ja Nestle sekä 13 muuta globaalia ruoka-alan yritystä saivat avoimen kirjeen 40 institutionaaliselta sijoittajalta (yhteensä 1,25 triljoonan USD:n sijoitukset) koskien ”eläinproteiinikuplaa” (protein bubble) ja markkinoiden muutosta 	<ul style="list-style-type: none"> • Keskittyy voimakkaasti kotimaan markkinoille ja kilpailemiseen hinnalla. • Vain vähän vientiyrityksiä, ja pääosa viennistä suuntautunut naapurimaihin. Tuonti Suomeen lisääntynyt tasaisesti. Vientiä merkittävämpi kansainvälistymisen ja kasvun kanava suomalaisyrityksille on etabloituminen ulkomaille yritysostojen ja sijoitusten kautta*. Tämä ei näy kotimaan luvuissa, mutta tuo merkittäviä tuotannonlisia ja tuotekehitysmahdollisuuksia yrityksille. • Suurimmat sektorit liikevaihdoltaan Suomessa ovat liha-, maito- ja leipomotuotteet. Vientituotteista liikevaihdoltaan merkittävimpiä ovat alkoholijuomat ja voi ja muut maitorasvat. • Isot toimijat ovat lähteneet omistajiksi uusiin innovatiivisiin yritysisiin (esim. Paulig/Gold&Green Foods ja Fazer/Bioferme).
Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<ul style="list-style-type: none"> • Kasviproteiinit ja eläinproteiinien korvaaminen (maito, liha) • Innovatiiviset elintarvikkeet, jotka eivät pyri perinteisten eläinproteiinien korvaajiksi vaan uusiksi vaihtoehtoisiksi kuluttajille • Uudet innovatiiviset proteiinilähteet (levä, hyönteiset) sekä elintarvikkeissa että rehuissa • Uudet ruoantuotannon konseptit kuten tilatehokkaasti lähellä kuluttajaa tapahtuva vertikaaliviljely ja viljelykontit • Ruokiin liittyvät elämykset, kauppakeskusten ostojen siirtyminen ruokakaupoista ravintoloihin ja palveluihin • Maito-, liha- ja viljatuotteiden vienti, lisäksi alkoholituotteiden ja rehujen vienti (Elintarviketeollisuuden vienti on kuitenkin viime vuosina laskenut johtuen mm. merkittävän vientimarkkinan Venäjän tuontikielloista). • Suomessa kotimaisen ruoan osuuden kasvattaminen kulutuksessa. • Kalatalous (Suomessa kalatalouden työllistävyys 2900 henkilötyövuotta ja tuotto 983 milj. euroa vuonna 2014. Tuotto ollut voimakkaassa kasvussa viimeisen kymmenen vuoden aikana, ei kuitenkaan arviota tulevaisuuden kehityksestä). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elintarvikemarkkinoihin vaikuttavat voimakkaasti raaka-aineiden maailmanmarkkinahinnat ja poliittiset päätökset sekä kauppapolitiikka. • Kysynnän lähtökohdanta tietyille markkinoille ja kohderyhmille räätälöidyt tuotteet. • Kysyntää voidaan luoda myös elintarvikealan trendeihin vastaavilla korkean jalostusarvon elintarvikeinnovaatioilla. Alhaisen jalostusarvon tuotteiden hintakilpailu on kovaa ja yhä kansainvälisempää myös kotimarkkinoilla. • Suomessa kotimaisen ruoan osuuden kasvattaminen kulutuksessa. • Kotimaisen valkuaisen (proteiinin) omavaraisuusasteen nosto • Maatalouden kannattavuutta lisäävät konseptit esimerkiksi ravinnekierrosta •

* Vuonna 2013 Elintarviketeollisuusliiton jäsenyritysten ulkomaan liiketoimintojen arvo oli 4,6 miljardia euroa, mikä on tuotevientiin verrattuna lähes kolminkertainen.

Massa- ja paperiteollisuus, puutuoteteollisuus sekä metsätalous

Viime vuosina paperin kulutus on vähentynyt ja tuotannossa on ylikapasiteettia. Maailman paperin ja kartongin kulutuksesta noin 40 prosenttia on Aasiassa, ja osuuden ennustetaan kasvavan (Metsäteollisuus 2017). Euroopan, Japanin ja Pohjois-Amerikan paperin ja perinteisen kartongin kysynnän odotetaan laskevan prosentin vuodessa vuoteen 2030 mennessä. Samalla Kiinan, muun Aasian ja Latinalaisen Amerikan paperin, etenkin pehmopapereiden, ja kartongin kysynnän ennustetaan kasvavan reilut kaksi prosenttia vuodessa. Kasvu syntyy pääosin pakkausmateriaalien kysynnän kasvusta, mikä vaikuttaa myös sellun kysyntään. Globaalisti RISI arvioi alle 3 %:n vuosittaisen kasvun sellun kysynnälle (Schaefer 2015).

Puutuote- ja sahatavateollisuus⁶³ on merkittävä toimiala Suomessa. Se ostaa 48 % puuraaka-aineesta (Loukasmäki 2016) ja on myös tärkeä sellun ja biotuotteiden jalostuksen mahdollistaja. Alan kannattavuus on kuitenkin ollut muuta teollisuutta heikommalla tasolla. Viennissä sahatavaran osuus on erittäin merkittävä (65 % puutavaruotteiden viennistä) ja jalostettujen puutuotteiden vienti on ollut vähäistä. Kuitenkin esim. hirsitalojen valmistuksesta 40 % menee vientiin, myös joissakin rakentamisen erityisissä komponenteissa nähdään vientimahdollisuuksia. Suomessa puun osuuden rakentamisessa oletetaan jatkavan kasvuaan. (Loukasmäki 2016)

Metsäteollisuuteen on investoitu viime vuosina merkittävästi. Vuonna 2015 investoinnit paperiteollisuuteen olivat 745 miljoonaa euroa ja puutuoteteollisuuteen 229 miljoonaa euroa (Metsäteollisuus 2016a)⁶⁴. Vaikka metsäteollisuudesta on tullut markkinoille uusia tuotteita, ovat perinteiset paperi, kartonki, sellu ja sahatavara edelleen merkittävimmät tuotteet. Metsäteollisuuden viennin arvon osuus koko Suomen tavaraviennin arvosta oli vuonna 2016 noin 22 %. (Tulli 2017)

Metsä Group Äänekosken biotuotetehtaan lisäksi myös muut yritykset ovat investoineet tai suunnittelemassa sellun tai kartongin tuotantokapasiteetin nostoa. UPM on investoinut Kymin, Kaukaan ja Pietarsaaren sellutehtaiden tuotantotehokkuuteen, Stora Enso on investoinut kuluttajapakkauskartonkitehtaisiin Imatralla ja Inkeröisissä, Boreal Bioref ja Camce suunnittelevat biojalostamoja Kemijärvelle (sellun

63 Hirsitaloteollisuus, saha- ja höylätuotteet, levyteollisuus, puusepänteollisuus ja rakennuspuusepänteollisuus, puurakentaminen sekä pakkausteollisuus.

64 Vuoden 2016 investointitietoja ei selvityksen teon aikaan vielä ollut käytettävissä.

tuotanto voisi käynnistyä 2020, puun tarve 2,3 miljoonaa m³/vuosi, josta noin 0,4 miljoonaa kuutiota voidaan kattaa sahojen ja liimapuutehtaan sivuvirroilla) ja Finn-pulp Kuopioon (suunniteltu käynnistyväksi vuonna 2020, puuraaka-ainetta tehdas käyttäisi 6,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa).

Metsäteollisuuden tuotanto perustuu pitkälti kotimaisten metsävarojen käyttöön. Niinpä paperi- ja puutuotteita valmistavien yritysten liikevaihdon kasvu heijastuu puunhankinnan kautta metsätalouteen. Vuonna 2015 kantorahatulot yksityisille metsänomistajille olivat noin 1,71 miljardia euroa ja metsäteollisuudelle ja valtiolle yhteensä noin 0,29 miljardia euroa (Luke 2017).

Taulukko L4.2. Massa- ja paperiteollisuuden, puutuoteteollisuuden ja metsätalouden kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> • Ihmisten kulutustottumukset ja viestinnän digitalisoituminen muuttavat paperi- ja kartonkimarkkinoita. Paino- ja kirjoituspaperin kysyntä on laskenut. Globaalisti kasvavia tuoteryhmiä ovat globaalin väestön ikääntymisestä ja keskiluokkaistumisesta johtuen pehmopaperista valmistetut hygieniatuotteet. Myös sellusta valmistetun kartongin ja muiden pakkausmateriaalien kysyntä kasvaa. Vähentynyt paperin käyttö vaikuttaa kierrätyskuidun saatavuuteen ja saattaa lisätä sellun kysyntää. • Maailman paperin ja kartongin kulutuksesta noin 40 prosenttia on Aasiassa, ja osuuden ennustetaan kasvavan. Vahvin kasvu syntyy Aasiassa, erityisesti Kiinassa, sekä Latinalaisessa Amerikassa, kasvua odotetaan noin 2 % vuodessa. Aasian osuus Suomen metsäteollisuuden viennistä oli 19 % vuonna 2016 ja Latinalaisen Amerikan 2 %. Samalla kysyntä laskee suomalaisen metsäteollisuuden perinteisillä markkina-alueilla Euroopassa, joka oli 66 % suomalaisen metsäteollisuuden vientimarkkinoiden arvosta vuonna 2016, ja sen odotetaan laskevan noin prosentin vuodessa vuoteen 2030 mennessä. • Uusiutumattomille materiaaleille etsitään vaihtoehtoja eri käyttökohteissa, mikä voi suosia biopohjaisia raaka-aineita. Öljyn alhainen hinta on kuitenkin tehnyt biopohjaisten tuotteiden kilpailuseman hankalaksi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suomessa toimii 48 paperi-, kartonki- ja sellutehdasta sekä noin 130 teollista sahaa sekä useita levytehtaita ja muita puutuotealan yrityksiä (Metsäteollisuus 2015). • Stora Enso ja UPM-Kymmene ovat maailman kymmenen suurimman metsäteollisuuden yrityksen joukossa ja Euroopan metsäteollisuuden yrityksistä kaikki kolme suomalaista mahtuvat kuuden suurimman joukkoon (Metsäteollisuus 2016b ja 2016c). • Massa- ja paperiteollisuuden tuotanto ohjautuu pääosin vientiin (tuotteesta riippuen 40–100%). Puutuoteteollisuuden tuotannosta vientiin ohjautuu alle puolet. • Investointeja tehty viime vuosina sekä olemassa olevien laitosten päivityksiin että uuteen tuotantokapasiteettiin. • Uudet tuotteet ovat edelleen pienessä roolissa, vaikka niiden tuotannossa ja kysynnässä katsotaan olevan potentiaalia. • Metsätalouden liiketoiminnan kasvu riippuu puun kysynnästä eri käyttökohteisiin metsäteollisuudessa ja energiantuotannossa, mikä puolestaan riippuu lopputuotteiden kysynnästä ja puun houkuttelevuudesta raaka-aineena.

Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<ul style="list-style-type: none"> • Sellun valmistus (jo tehdyt ja suunnitellut investoinnit) • Uudet biopohjaiset materiaalit ja tuotteet (sellun tuotannon ohessa tuotettavat muut puupohjaiset tuotteet kuten mäntyöljy ja tärpähti sekä potentiaaliset uudet tuotteet kuten tekstiilikuidut ja ligniinijalosteet, puupohjaiset materiaalit muovin korvaamiseen, kuoresta valmistettavat tekniset hiilet ja puutuoteteollisuudessa puurakentamisen kasvun takia kasvavat tuotteet). • Energiatuotteet kuten kuoripohjainen kiinteä polttoaine sekä kuoresta kaasuttamalla valmistettu kaasumainen biopolttoaine sekä näillä ja muilla metsäteollisuuden sivuvirroilla tuotettu biopohjainen sähkö, prosessihöyry ja kaukolämpö.* • Sellun tuotannon kasvattaminen voi mahdollistaa myös kotimaisen kartongin tuotannon kasvun • Metsätalouden ja puunhankinnan palvelut (puunkäytön määrän kasvu lisää myös palvelujen tarvetta, vaikka puunkorjuu samalla tehostuu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alan päävientituotteiden kilpailukyky perustuu pitkälti hintaan. Keskeisillä kansainvälisillä markkinoilla hinta-kilpailukyky on kriittistä. • Päävientituotteista havupuusellulla ja siitä tehdyillä tuotteilla on laatuominaisuksiensa (lujuus) ansiosta kilpailuetu, joka auttaa kysynnän luomisessa. Vastaavasti myös muihin biopohjaisiin tuotteisiin saadaan ominaisuuksia, jotka puuttuvat vallitsevilta tuotteilta ja auttavat kysynnän luonnissa, esimerkiksi öljypohjaista muovia korvaavien biopohjaisten materiaalien biohajoavuus. • Standardointi vaikuttaa merkittävästi tuotteiden markkinoille pääsyyn esimerkiksi rakentamisessa ja monien uusien tuotteiden osalta. • Lopputuotteiden kestävyysvaatimukset ja biomassojen käytön hyväksyttävyyys vaikuttavat biopohjaisten vaihtoehtojen houkuttelevuuteen ja kysyntään esim. pakkaamisessa ja rakentamisessa. • Regulaatio vaikuttaa merkittävästi biopohjaisten vaihtoehtojen kysyntään ja hyväksyttävyyteen eri käyttökohteissa. Esimerkiksi muoville tarvitaan korvaajia. • Metsätalouden kasvun mahdollistajana puun käyttöä lisäävät investoinnit sekä puun käytön houkuttelevuus ja hyväksyttävyyys. Metsätalouden kasvun rajoitteena kestävät hakkuumahdollisuudet.

* Nestemäiset biopolttoaineet on esitelty Uusiutuva energia -toimialan osana Liitteessä 4.

Kemianteollisuus

Kemianteollisuuden globaalin kysynnän arvioidaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä jopa kaksinkertaiseksi 6 300 miljardiin euroon verrattuna vuoden 2014 kysynnän tasoon⁶⁵. Sekä kysynnästä että tuotannosta suurin osa kohdistuu Aasiaan, ja Euroopan kemikaalituotannon ennakoitaan pysyvän nykyisellä tasolla tai laskevan⁶⁶ (Kemianteollisuus 2017a, OECD 2014, CEFIC 2016). Globaalin kysynnän ja markkina-alueiden kehitymisellä on suora merkitystä Suomen kemianteollisuudelle, josta merkittävä määrä suuntautuu vientiin ja useat yritykset ovat ulkomaisessa omistuk-

65 Vuositasolla tämä tarkoittaa keskimäärin noin 3-6 %:n kasvuvauhtia.

66 Kiinan ennakoitaan yhä vahvistavan asemaansa merkittävimpanä markkina-alueena (44 % globaalista kysynnästä vuonna 2030) ja muiden vahvojen markkina-alueiden olevan muu Aasia (17 %), Yhdysvallat, Kanada ja Meksiko (yhteensä 14 %) sekä EU-maat (12 %).

nessa. Korkeasta viennin osuudesta johtuen markkinakehitys erityisesti Euroopan tasolla ennustaa alan kasvua myös Suomessa⁶⁷.

Kemianteollisuuden sovelluksilla nähdään olevan keskeinen rooli biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden mahdollistajana ja alan merkittävin kasvupotentiaali liittyy näihin aloihin. Kemianteollisuus tarjoaa ratkaisuja erityisesti liittyen korkean jalostusasteen teknologioihin, tuotteisiin ja palveluihin sekä biopohjaisiin kemikaaleihin ja teollisen bioteknologian sovelluksiin. Kemianteollisuus mahdollistaa myös matalamman jalostusarvon tuotteiden hyödyntämisen, kuten esimerkiksi jätepohjaisten virtojen käsittelyn ja tuotteistamisen. (Kemianteollisuus 2017b, TEM 2015a)

Biopohjaisten kemikaalien tuotantokapasiteetin ennustetaan kasvavan globaalisti 50 %:lla vuoden 2014 tasosta (4,2 milj. tonnia) vuoteen 2021 mennessä (arvio 6,1 milj. tonnia) ja uusiutuvien kemikaalien globaalien myynnin kasvavan 11 %:in koko kemikaalien myynnistä vuoteen 2020 mennessä (9 % vuonna 2012) (OECD 2014, European Bioplastics 2017, VTT 2017). Kemianteollisuuden (2017c) arvion mukaan Suomessa toimivista kemianteollisuuden yrityksistä runsas kolmannes käyttää jo nykyisin bioperäisiä raaka-aineita ja niiden käyttö on kasvussa⁶⁸. Myös teollisten symbioosien ja eri toimijoiden osaamisen yhdistämisessä nähdään kasvupotentiaalia. Erityisesti kiertotalouden johdosta teollisuuden verkostot ja tuotantoketjut laajentuvat raaka-aineita hyödynnettäessä entistä monipuolisemmin. (Kemianteollisuus 2017b)

Kemianteollisuuden globaalissa kilpailussa eurooppalaisten toimijoiden vahvuuksina pidetään osaavaa työvoimaa ja kehittyntä teollisuutta. Tämä mahdollistaa kilpailun kärkisijasta bio- ja kiertotalouden sovelluksiin liittyvässä liiketoiminnassa, jonka merkitys korostuu tulevaisuudessa yhä voimakkaammin. Kemianteollisuuden uusien työpaikkojen odotetaan syntyvän näille aloille. Tällä hetkellä kemian-

67 Kemianteollisuuden tavaravienti vastaa noin viidennestä koko Suomen tavaraviennistä. (Kemianteollisuus 2017d) Tavaraviennin näkökulmasta merkittävimmät tuoteryhmät ovat öljytuotteet (37 % vuonna 2016) ja peruskemian tuotteet (32 %). Kokonaistuotoksen näkökulmasta Suomen kemianteollisuuden merkittävin tuoteryhmä on peruskemia. Seuraavaksi suurin on öljynjalostus ja tämän jälkeen kumi- ja muovituotteet ja lääketieteellisyys. (Kemianteollisuus 2017a)

68 Esimerkiksi suomalaisen Nesteen tavoite on tuottaa vuonna 2020 biomuovin raaka-ainetta, uusiutuvia liuottimia sekä lento- ja meriliikenteen uusiutuvia polttoaineita yhteensä 500 000 tonnia vuodessa (Kemianteollisuus 2017c).

teollisuuden työpaikoista suurin osa (75 %) kohdistuu peruskemiaan ja kumi- ja muovituotteisiin (Kemianteollisuus 2017a). Heikkouksia taas ovat kemiantuotteiden kysynnän maltillinen kasvu Euroopassa sekä tuotannon kustannukset. Monet eurooppalaiset yritykset investoivat Euroopan ulkopuolelle, mikä parantaa yritysten kannattavuutta, mutta vähentää työvoiman kysyntää Euroopassa. (ECF 2014) Kemianteollisuudella (2017a) on myös merkittäviä välillisiä vaikutuksia muille toimialoille, jotka syntyvät yritysten ostamista palveluista ja tavaroista ja näiden synnyttämisestä kerrannaisvaikutuksista toimitusketjussa. Kemianteollisuuden (2017a) arvion mukaan kemianteollisuuden jokaista välitöntä työpaikkaa vastaavat välilliset vaikutukset ovat 1,5-kertaiset.

Taulukko L4.3. Kemianteollisuuden kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> • Kemianteollisuuden tuotteiden globaali kysyntä on voimakkaassa kasvussa. Kemianteollisuuden globaalin kysynnän arvioidaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä jopa kaksinkertaiseksi 6 300 miljardiin euroon verrattuna vuoden 2014 kysynnän tasoon*. Sekä kysynnästä että tuotannosta suurin osa kohdistuu Aasiaan, ja Euroopan kemikaalituotannon ennakoitaan pysyvän nykyisellä tasolla tai laskevan**. • Kemianteollisuuden rooli bio- ja kiertotaloudessa ja cleantech-alalla on keskeinen, sillä se tuottaa edellytyksiä muille arvoverkon toimijoille. Näiden alojen kasvu vaikuttaa siis suoraan kemianteollisuuden kysyntään ja kemianteollisuuden kasvun nähdään kohdistuvan näiden alojen sovelluksiin. • Biopohjaisten vaihtoehtojen kasvun haasteena on tuottaa kilpailukykyisellä hinnalla korvaavia vaihtoehtoja fossiiliin raaka-aineisiin perustuville peruskemikaaleille. Hintakilpailukyyn suhteen biopohjaiset kemikaalit ovat kannattavampia erikoiskemikaalien kuin peruskemikaalien segmentissä. Tällä hetkellä merkittävimmän aseman biokemikaalit ovat saavuttaneet kestopuoveissa*** ja tämän kasvun nähdään jatkuvan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suomen kemianteollisuudesta merkittävä osuus suuntautuu vientiin ja useat yritykset ovat ulkomaisessa omistuksessa. Suomessa alan liikevaihdon viimeaikainen kasvu on tullut pääosin viennistä ja kotimaan liikevaihto on lisääntynyt vain vähän. • Alan tavaravienti jakautuu öljytuotteisiin (37 %), peruskemian tuotteisiin (32 %) sekä muihin kemianteollisuuden tuotteisiin kuten lääkkeisiin ja kumi- ja muovituotteisiin (31 %). Tärkeitä tuotteita Suomelle ovat muun muassa vesi- ja metsäkemikaalit, lääkkeet, maalit ja laikat sekä öljypohjaiset tuotteet. • Suomalainen kemianteollisuus on pitkälti luettavissa cleantech-alaan, sillä monet tuotteet mahdollistavat puhtaampien ratkaisujen kehittämisen ja käyttöön, esimerkiksi tästä vedenpuhdistukseen liittyvät tuotteet. • Aasian nousu kemianteollisuuden tuotannon päämarkkinaksi on vaikuttanut myös Suomen kemianteollisuuden rakenteeseen. Tuotannon hintakilpailun seurauksena yritykset toimivat entistä enemmän kapeilla niche-alueilla, jonka seurauksena erikoiskemikaalien sekä muovien ja komposiittien osuus tuotannosta on kasvanut, samalla kun peruskemikaalien tuotanto on vähentynyt. (Pohjakallio 2012)

Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<ul style="list-style-type: none"> • Biomuovit (biopohjaisten muovien globaali kasvuvauhti tuoteryhmästä riippuen 20-60 % vuodessa. Ensiömuovien osuus Suomen kemianteollisuuden viennin arvosta oli vuonna 2016 24 %:ia eli noin 2,5 miljardia euroa. Erityisiä kasvumahdollisuuksia nähdään niin sanotuissa drop-in biopolymeereissä) • Muut biopohjaiset kemikaalit (kuten ksylitoli, karboksimetyyliseluloosa eli CMC, tärkkelyksen johdannaiset, teolliset entsyymit sekä mäntyöljystä jalostetut kemian tuotteet mm. maaleihin, liimoihin ja rehuihin) • Oleokemian sovellukset. Oleokemialla on merkittävä maailmanlaajuinen markkina ja oleokemian arvoketjut soveltuvat hyvin bio- ja kiertotalouden ekosysteemeihin, sillä oleokemian raaka-aineet ovat uusiutuvia (kuten kasviöljyt) ja sivuvirtapohjaisia (eläinrasvat). Bio- ja kiertotalouden konseptien yleistyessä olekemiaan haasteena on kilpailu kestävästä raaka-aineista. Toisaalta olekemiaan tuotteiden kysyntä voi lisääntyä puhtaita ja uusiutuvia ratkaisuja suosivilla markkinoilla ja olekemiaan osaamista voidaan yhdistää uusiin biojalostamoihin. (Schneider 2016) • Bio- ja kiertotalouden ja cleantechin ratkaisuja mahdollistava analytiikkaosaaminen (tuotteet ja palvelut neitseellisen ja erityisesti jäteperäisen raaka-aineen kestävään ja älykkääseen hyödyntämiseen) • Bio- ja kiertotalouden ja cleantechin ratkaisuja mahdollistavat tuotteet (tunnettuja suomalaisia tuotteita ovat muun muassa puhtaat liikennepolttoaineet ja vedenpuhdistuskemikaalit) • Lisäksi kasvumahdollisuuksia erilaisten teollisten symbioosien ja toimialarajojen ylittävien yhteistyömahdollisuuksien vauhdittamisessa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemianteollisuuden tuotteiden ja palveluiden kysyntään voidaan vaikuttaa edistämällä bio- ja kiertotaloutta sekä cleantechiä vahvistavia trendejä, esimerkiksi lainsäädännön kautta. • Myös kuluttajilta tuleva paine tuotteiden kestävyteen liittyen luo kysyntää suomalaiselle kemianteollisuuden osaamiselle, jolla on edellytykset erikoistua korkean jalostusarvon kemikaaleihin.

* Vuositasolla tämä tarkoittaa keskimäärin noin 3-6 %:n kasvuvauhtia.

** Kiinan ennakoidaan yhä vahvistavan asemaansa merkittävimpana markkina-alueena (44 % globaalista kysynnästä vuonna 2030) ja muiden vahvojen markkina-alueiden olevan muu Aasia (17 %), Yhdysvallat, Kanada ja Meksiko (yhteensä 14 %) sekä EU-maat (12 %).

*** Kestomuoveja käytetään merkittävästi esimerkiksi juomateollisuudessa. Kestomuoveja ovat esimerkiksi poly-etylenei PE, polypropyleeni (PP) ja polyetylenei tereftalaatti (PET)

Rakentaminen

Kansainvälisen rakennusmarkkinan on ennustettu kasvavan vuoteen 2030 mennessä jopa 85 %:lla noin USD 17,5 biljoonaan, jolloin se olisi noin 15 % maailman

kokonaistuotannosta (Global Construction Perspectives & Oxford Economics 2015). Kansainvälisesti tärkeitä kasvumarkkinoita ovat Kiina ja USA, mutta myös esimerkiksi Intia, Meksiko, Englanti ja Saksa. Arvioidaan, että vuonna 2030 60 % maailman rakennuskannasta sijaitsee kaupungeissa tai kaupunkimaisessa ympäristössä (Architecture2030, 2015).

Vuonna 2015 maailman kaupungit käyttivät noin 75 % kaikki energiasta (UN Habitat 2017, Frost & Sullivan 2015), mikä kuvaa hyvin rakentamisen ja asumisen roolia cleantechin, kiertotalouden ja biotalouden energia- ja resurssitehokkaiden ratkaisujen hyödyntäjänä. Uudis- ja korjausrakentamisen energiatehokkuuden, resurssitehokkaampien materiaalien ja prosessien sekä käytettyjen materiaalien hyötykäytön lisäksi mielenkiintoa on rakentamisen ja rakennusten elinkaareen ja muunneltavuuden mahdollistaviin ratkaisuihin ja uudenlaisiin rahoitus-, omistus- ja palvelumalleihin, joita syntyy esim. liikkumiseen. Sitra arvioi, että hiilineutraalius luo maailmanlaajuisesti 6 000 miljardin euron suuruiset markkinat älykkäille vihreille ratkaisuille vuoteen 2050 mennessä⁶⁹ (Laita 2015). Kasvupotentiaalia on erityisesti älykaupunkeihin rakennettavassa infrastruktuurissa, jonka markkina voi kasvaa jo vuoteen 2020 mennessä 1 500 miljardiin euroon sekä älyliikenteen ja liikkumisen sektoreilla, jossa älykkäiden liikennejärjestelmien ja itseohjautuvien ajoneuvojen markkinan arvioidaan olevan 3 400 miljardia vuodessa (Frost & Sullivan 2015).

Suomessa rakennusalat (rakentaminen ja rakennustuoteteollisuus) työllistävät noin 250 000 henkilöä ja yrityksiä on noin 40 000–50 000 (Rakennusteollisuus 2017a). Yhteensä rakennusalan kokonaisliikevaihto oli vuonna 2016 noin 44 miljardia euroa (sis. uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen) (Rakennusteollisuus 2017b, Consti 2017). Rakennusalalla on paljon pieniä yrityksiä. Haasteena on myös alan suhdanneherkkyyks ja uusien ratkaisujen markkinoille saamisen vaikeus. Kansainvälisesti mielenkiintoista osaamista ja ratkaisuja löytyy esim. rakentamisen ja asumisen suunnittelu- ja ohjausjärjestelmistä, talotekniikasta, energiatehokkuudesta ja energijärjestelmistä sekä rakennustuotteista ja jonkin verran myös rakentamisen suunnittelusta ja kokonaistoimituksista. Ala ja sen kehitys on vahvasti sidoksissa julkisen sektorin toimiin. Hyvä esimerkki julkisten toimijoiden mahdollistavasta roolista on Tunturi-Lapissa käynnistetty liikenteen älykkään automaation testialue ja osaamiskeskus

69 Lisätietoa Sitran arvioista Frost & Sullivanin markkinaselvityksessä (Frost & Sullivan 2015).

osana Aurora-hanketta, joka tuo yhteen yritykset ja viranomaiset kokeilemaan ja testaamaan liikenteen älykästä automaatiota⁷⁰.

Taulukko L4.4. Rakentamisen kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> • Kaupungistuminen ja tiivistäminen, talouden kasvu ja rakentamisen investointien määrä • Rakentamisen kasvumarkkinat ovat Kiina, USA ja tietyt maat Euroopassa, Etelä-Amerikassa ja Aasiassa • Rakentamisen kasvu ja vienti kiinni talouden sykleistä ja suomalaisyritysten halusta ja kilpailueduista toimia kansainvälisillä markkinoilla. • Regulaatio ja standardointi, esimerkiksi lainsäädännön ja energiatehokkuuden kehityksen vauhdittamana matalaenergiarakentamisen rooli entistä merkittävämpi monilla markkinoilla (erityisesti EU:ssa), synnyttää myös näitä tukevia palveluita • Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden investoinnit Suomessa vaikuttavat positiivisesti myös rakentamiseen 	<ul style="list-style-type: none"> • Rakennusalan kokonaisliikevaihto oli noin 26 miljardia euroa vuonna 2016 (sis. uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen) • Rakennusala on pienyritysvaltainen ja keskittyy kotimaan markkinoille • Vain vähän kansainvälistä projektivientiä ja kansainvälisesti toimivia yrityksiä, pääosa viennistä suuntautunut naapurimaihin • Esimerkiksi liikenneinfran rakentaminen Suomessa nähty pikemminkin muiden sektoreiden viennin vauhdittajana (WSP Finland 2017) • Ulkomaalaisten työntekijöiden osuus on merkittävä
Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<ul style="list-style-type: none"> • Älykaupunkien infrastruktuuri (ml. liikennejärjestelmät) • Rakentamisen energiatehokkuus (ml. talotekniikka-tuotteet) • Rakentamisen tuotteet ja kokonaisratkaisut, puurakentamisessa kerrostalorakentaminen, liikekiinteistöt, hallimaiset rakennukset, sillat sekä piha- ja ympäristörakentaminen • Biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden rakentamiseen liittyvät projektitoimitukset 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovatiivisia ratkaisuja hyödyntävien investointien taloudellisten riskien jakaminen uusien ratkaisujen käyttöönottamiseksi • Lainsäädännön hyödyntäminen muutoksen mahdollistajana ja ajurina • Uusien ratkaisujen toimivuuden testaaminen ja osoittaminen esimerkiksi julkisissa kohteissa • Vaikuttaminen kansainväliseen standardointiin ja EU:n lainsäädäntöön esim. puurakentamisen osalta

Uusiutuva energia

Energia-ala on maailmanlaajuisesti samaan aikaan vahvassa murroksessa ja energian kysyntä kasvussa. Kansainvälinen energiajärjestö IEA (International Energy Agency) arvioi, että globaali energian kysyntä kasvaa 30 % vuoteen 2040 mennessä (IEA 2016b) ja että nopein kasvu syntyy uusiutuvan energian tuotannossa. Tämä näkyy myös pääomien suuntaamisessa fossiilisista polttoaineista uusiutuviin vähäpäästöisiin vaihtoehtoihin. Sähkön tuotannon osalta siirrytään tuotantomuotoihin,

⁷⁰ Lisätietoja Aurora-hankkeesta Liikennevirastosta ja Tunturi-Lapin Kehitys ry:ltä: <http://www.liikennevirasto.fi/-/maailman-ensimmäinen-arktinen-alykkaan-liikenteen-testiekosysteemi-suomeen#.WYQ2plFLepo>

joiden muuttuvat kustannukset ja päästöt ovat mahdollisimman alhaiset ja polttoaineettomat energiantuotantomuodot kasvavat. EU:n uudet uusiutuvan energian direktiiviehdotukset⁷¹ voivat tuoda rajoituksia esimerkiksi kiinteän puubiomassan käyttöön. Myös lainsäädäntö on asettanut vahvoja ajureita kehitykselle. Suomessa uusiutuvan energian osuus ja alalla toimivien yritysten liikevaihto on kasvanut tasaisesti, merkittävänä ajurina politiikkatoimet⁷².

Energiantuotannon rakenteen odotetaan tulevaisuudessa muuttuvan merkittävästi. Keskeiset muutostekijät liittyvät teknologioiden kehitykseen, hajautuvaan ja uusiutuvaan energiantuotantoon, digitalisaatioon, kaupungistumiseen ja kuluttajan roolin kasvamiseen (Salokoski 2017). Lisäksi älykkäät energiajärjestelmät, joiden keskeisiin piirteisiin kuuluvat esimerkiksi hajautettu tuotanto ja älykkäät energianohjausjärjestelmät, ekotehokas kaukolämpö ja -jäähdytys, kysyntäjousto ja sähkövarastot, yleistyvät erityisesti kaupunkialueilla. Energian varastoinnin merkitys kasvaa, ja esimerkiksi akkuteknologiat kehittyvät. Energia-alan liiketoiminta muuttuu yhä enemmän palveluliiketoiminnaksi. Digitaalisuuden merkitys kasvaa ja IoT-tekniikan kehittyminen synnyttää uusia liiketoimintamalleja⁷³. Erilaisten energian varastointimahdollisuuksien merkitys kasvaa tulevaisuudessa.

Keskeistä biopolttoaineiden ja uusiutuvan energian tuotannon liiketoiminnan kasvun dynamiikalle on uusiutuvan energian tuotannon kustannuskilpailukyky verrattuna uusiutumattoman energian tuotantoon sekä kansainväliset ja kansalliset politiikkatoimet, joista ala on poikkeuksellisen riippuvainen (kansainvälinen ja EU:n energia- ja ilmastopolitiikka, Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia (TEM 2017a)). Keskeistä tuotantomuotojen ja investointien kannattavuudelle on Pohjoismaisilla markkinoilla määräytyvän sähkön hintanäkymät.

Suomessa lämmön tuotannossa kivihiiltä korvataan sekä biopohjaisella lämmön tuotannolla että lämpöpumpuilla tuotetulla lämmöllä⁷⁴. Sähkön tuotannossa tuuli-

71 ns. REDII osana talvipakettia 30.11.2016. (European Commission 2017)

72 Suomessa uusiutuvan energian tuotannosta kolme neljäsosaa muodostavat puuperäiset raaka-aineet (teollisuuden ja energiantuotannon puunkäyttö sekä metsäteollisuuden jätehiemet), mutta mahdollisuuksia nähdään etenevissä määrin myös muissa uusiutuvan energian tuotantovaihtoehtoissa.

73 Tulevaisuudessa energia-alan palveluyritys voi myydä aurinkosähköä omistamatta yhtään aurinkopaneelia Überin ja Airbnb:n tavoin.

74 Huomattava on, että lämpöpumpuilla tuotetun lämpö perustuu sähkön käyttöön.

voima sekä aurinkovoima kasvattavat osuuksiaan paitsi globaalisti, myös Suomessa. Aurinkosähkön kasvuennusteet ovat suurimmat vuosille 2020–2030, mikä perustuu hintojen merkittävään alentumiseen (Salokoski 2017)⁷⁵. Myös tuulivoimaa pidetään edelleen kilpailukykyisenä tapana tuottaa sähköä⁷⁶.

Biopolttoaineet liikennekäyttöön

Biopolttoaineita liikennekäyttöön valmistavat Suomessa sekä energia-, kemian- että metsäteollisuuden yritykset ja niihin liittyvä liiketoiminta on kasvanut viime vuosina merkittävästi. Kotimaisen kysynnän ajurina on ollut tieliikenteen biopolttoaineiden vuoteen 2030 asteittain kasvava jakeluvaihtoehto. Kansainvälisesti kehitys ohjaa kuitenkin entistä vahvemmin sähkön hyödyntämiseen liikenteessä (EurObserv'ER 2016). EU:n talvipaketin direktiiviehdotus REDII alentaa liikenteen biovaihtoehtoja vuodesta 2020 eteenpäin sekä rajoittaa niihin käytettävien raaka-aineiden valikoimaa samalla kiristäen kestävyyskriteereitä.

Korkealaatuisille Suomessa valmistetuille nestemäisille biopolttoaineille löytyy kuitenkin edelleen mielenkiintoisia markkinoita ja tulevaisuuden käyttökohteita etenkin mm. lentoliikenteestä. Esimerkiksi Kalifornia on ollut suomalaistuotteille merkittävä vientikohde*. Biokaasussa nähdään potentiaalia liikenteen maakaasua ja muita fossiilisia polttoaineita korvaavana vaihtoehtona kotimaassa (uusiutuva energiatoimialaraportti), mutta sitä ei nähdä niinkään vientituotteena. Se perustuu pitkälti paikallisten biohajoavien sivuvirtojen hyödyntämiseen ja soveltuu erityisesti kotimaan markkinan polttoaineeksi. Muista biopolttoaineista biohiili ja pyrolyysiöljy ovat mahdollisia vientituotteita, mutta siirtyminen alhaisten muuttuvien kustannusten energiantuotantomuotoihin ei luo vahvoja kasvuennusteita näille polttoaineille. Biopolttoaineiden tuotannon kilpailukyky perustuu pitkälti ylipäänsä siihen, että raaka-aineeksi on saatavilla suhteellisen edullisia biomassapohjaisia sivuvirtoja.

Taulukko L4.5. Uusiutuvan energian kasvun keskeiset tekijät.

* Kalifornian on asettanut kunnianhimoiset ilmastotavoitteet, mm. tavoitteen korvata 50 % ajoneuvoliikenteen fossiilista polttoaineesta vuoteen 2030 mennessä, ks. esimerkiksi California Climate Strategy (State of California 2017).

75 Kasvupotentiaalista myös Tilastokeskus 2016

76 Energiasektorin cleantech-tekniikat lisäävät työllisyyttä ja parantavat vaihtotasetta (Pesola ym. 2015)

<ul style="list-style-type: none"> • Energia-ala on maailmanlaajuisesti vahvassa murroksessa ja energian kysyntä kasvussa. • Kansainvälinen energiajärjestö IEA arvioi globaalien energian kysynnän kasvavan 30 % vuoteen 2040 mennessä (IEA 2016b) ja nopeimman kasvun syntyvän uusiutuvan energian tuotannossa. • Sähkön tuotannon osalta siirrytään tuotantomuotoihin, joiden muuttuvat kustannukset ja päästöt ovat mahdollisimman alhaiset ja polttoaineettomat energiantuotantomuodot kasvavat. • Myös lainsäädäntö asettaa vahvoja ajureita kehitykselle ja kuluttajien kiinnostus uusiin energiantuotannon tapoihin • Energia-alan murrosta ajavat teknologioiden kehitys, hajautuva ja uusiutuva energiantuotanto, digitalisaatio, kaupungistuminen ja kuluttajan roolin kasvaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Myös Suomessa uusiutuvan energian osuus ja alalla toimivien yritysten liikevaihto on kasvanut tasaisesti, merkittävänä ajurina politiikkatoimet. • Yritykset toimivat kuitenkin pääsääntöisesti kotimarkkinoilla ja erityisen usein alueellisella tai maakunnallisella tasolla. Vain harvalla on kansainvälistä liiketoimintaa (noin 2 % yrityksistä on kansainvälistynyt merkittävästi) ja sähkön osalta Suomi on nettotoija*, joten alan liiketoiminnan kasvu perustuu pääosin kotimaiseen kysyntään. • Kotimaisiin arvoketjuihin perustuvat energiantuotantomuodot ja raaka-aineketjut voivat kuitenkin työllistää Suomessa merkittävästi enemmän kuin tuontipolttaineisiin perustuvat. Puubiomassan ja turpeen raaka-aineketjut ovat merkittävimpiä työllistäjiä. • Keskeistä investointien kannattavuudelle ja vaihtoehtoisten teknologioiden kaupallistamiselle on sähkön hinta • Merkittävimpiä vientituotteita ovat liikenteen biopolttoaineet ja pienempänä pelletit, jotka kuitenkin näkyvät tilastoluokittelussa kemianteollisuuden ja metsäteollisuuden liiketoimintaluvuissa
<p>Mahdolliset kasvualueet</p>	<p>Kysynnän luominen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Liikenteen biopolttoaineet, biodiesel/uusiutuva diesel ja bioetanoli vientiin ja kotimarkkinalle. Lentoliikenne muodostanee aikanaan merkittävän uuden kasvualueen. • Bioenergian käyttö lämmön tuotannossa, kotimarkkinan lämmön kysyntään vastaaminen ja fossiilisten tuontipolttoaineiden korvaaminen • Sähkön tuotannossa tuulivoima ja jossain määrin aurinkovoima, erityisesti 2020 jälkeen • Biokaasun tuotanto ja jakelu kotimarkkinalle, erityisesti 2020 jälkeen kun mm. liikenteen biovelvoitteet uudistuvat REDII:n voimaantulon myötä 	<ul style="list-style-type: none"> • Energia- ja ilmastopoliittiset päätökset, jotka eivät nyt juuri tue puubiomassasta valmistetun uusiutuvan biodieselin tuotantoa ilman merkittäviä tukia • Palveluiden kehittäminen erilaisiin energiantuotannon ja -käytön kohteisiin • Älykkäiden sähköverkkojen ja hajautetun energiantuotannon edellytysten luominen regulaatiota merkittävästi kehittämällä ja etujassa muihin EU:n valtioihin nähden • Uusien energiaratkaisujen mahdollistaminen kaavoituksella ja nopealla luvituksella • Kestävyyksvaatimuksiin liittyvään keskusteluun osallistuminen ja niiden varmistaminen, erityisesti biopolttoaineiden osalta (kansainvälinen ilmastopoliittikka), tässä tosin ollaan osin jäljessä ja yksin ilman muiden tukea. • Uusiutuvan energian investointien ja tuotannon tuet markkinaehtoisesti kohdistettuina kuten REDII aikana edellyttää. • Uusien biopolttoaineiden hyväksyminen liikennekäyttöön (standardointi) siten kuin EU:n ja kansainvälinen kehitys järkevästi mahdollistaa.

* 2010-luvulla sähkön tuonti on ollut vuodesta riippuen 3-10 kertaista vientiin verrattuna.

Sähkölaitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus

Sähkölaitteiden valmistus, muiden koneiden ja laitteiden valmistus on biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kannalta olennainen, mutta vaikeasti käsiteltävä alue. Tämä johtuu siitä, että biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen liittyvän liiketoiminnan erottelu toimialan ja yritysten kokonaisuudesta on vaikeaa. Monesti ratkaisut, laitteet ja teknologiat toimivat biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden mahdollistajana, mutta samoilla ratkaisuilla, laitteilla ja teknologioilla on myös monia muita sovelluskohteita.

Taulukko L4.6. Sähkölaitteiden valmistuksen sekä muiden koneiden ja laitteiden valmistuksen kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> • Yritykset ja niiden ratkaisut toimivat biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden mahdollistajina. Sovelluskohteita ja kasvua markkinoilla yhä enemmän näillä aloilla, mutta samoilla ratkaisuilla, laitteilla ja teknologioilla myös monia muita sovelluskohteita. • Teknologiateollisuuden tuotteiden ja palveluiden kysyntään vaikuttavat kehittyvien maiden kasvu, kaupungistuminen ja elintason nousu, joka puolestaan näkyy raaka-aineiden ja energian tarpeen globaalina kasvuna. Tarve raaka-aineiden ja energian prosessointiin ja hyödyntämiseen puolestaan luo kysyntää koneille, laitteille ja metallituotteille esimerkiksi kaivannais-, energia-, rakennus- ja infrastruktuuri, elintarvike- ja maataloussektoreilla. • Digitalisaatio, big data ja teollinen internet ovat merkittäviä ajureita teknologiateollisuudessa. Älykkyyden sekä laitteiden valmistuksessa että valmistetuissa tuotteissa nähdään muokkaavan koko alan rakennetta ja liiketoimintamalleja. Digitalisaatiota vauhdittavat myös sen mahdollistavien teknologisten ratkaisujen markkina-kehitys kuten esimerkiksi sensorien halpeneminen, mikroprosessorien laskentatehon kasvu ja niiden hintojen aleneminen sekä internetin ja matkaviestinverkkojen tietojenvälityskapasiteetin ja –nopeuden kasvu. • On esimerkiksi arvioitu, että teollisen internetin palveluliiketoiminta voi tuoda Suomeen +28 miljardin euron lisäyksen teknologiateollisuuden liikevaihtoon ja luoda 16 000 uutta työpaikkaa vuoteen 2019 mennessä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologiateollisuuteen kuuluvien toimialojen globaalit kasvunäkymät ovat pitkällä aikavälillä hyvät useimmissa tuoteryhmissä ja palveluissa. Teknologiateollisuuden pääaloista Suomessa taloudellisesti merkittävimmät ovat kone- ja metallituoteteollisuus ja elektroniikka- ja sähköteollisuus. • Digitalisaatio ja IoT tuovat alalle merkittäviä muutoksia liittyen sekä laitteiden valmistukseen, niiden ominaisuuksiin sekä uusiin liiketoimintamalleihin liittyen myyntiin sekä käytön aikaiseen palveluun. Teollisen internetin vaikutukset voivat olla merkittäviä nimenomaan tuottavuuden nousun kautta. • Ylipäänsä teknologiateollisuuden liikevaihto ja työllisyys on edelleen merkittävästi alhaisempi kuin ennen vuoden 2018 talouskriisiä ja kasvu viime vuosina on ollut hyvin maltillista. • Esimerkiksi tuulivoima- ja aurinkoalalla suomalainen teknologia ei ole saavuttanut merkittävää kasvua, erityisesti kokonaistoimituksissa, joten myös asennettava teknologia on pääosin tuontitekнологiaa.

Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<p>Digitalisaatiota hyödyntävä palveluliiketoiminta (esimerkiksi huolto- ja palvelutoiminnot, data-analytiikka energia- ja resurssitehokkuudessa, laitevalmistajan oman tuotekehityksen tehostaminen. On arvioitu, että teollisen internetin palveluliiketoiminta voi tuoda Suomeen +28 miljardin euron lisäyksen teknologiateollisuuden liikevaihtoon ja luoda 16 000 uutta työpaikkaa vuoteen 2019 mennessä.)</p> <p>Uusiutuvan energiantuotanto: biomassakattilat, teknologiaosatoimitukset tuuli- ja aurinkovoimaan</p> <p>Älykkäät energiaratkaisut: energiajärjestelmien hallinta ja osatoimitukset älykkäisiin energiaverkkoihin</p> <p>Kierrätysteknologiat (sekä tekniset ratkaisut että kierrätykseen ja jätehuoltoon liittyvät optimointipalvelut. Kierrätysteknologioiden maailmanmarkkinoiden arvioidaan olevan lähes 1200 miljardia euroa vuonna 2020.)</p> <p>Älykäs vesiliiketoiminta (keskeisenä suomalaisosaamisena nähdään esimerkiksi Smart Water –järjestelmät. Suomalaisen vesiliiketoiminnan vuosittaiseksi vientipotentiaaliksi on arvioitu noin 700 miljoonaa euroa.)</p>	<p>Lähes kaikissa Suomessa kehitettävissä cleantech-tekniologioissa globaali markkinapotentiaali on jo nyt tai lähitulevaisuudessa niin suuri, että se tarjoaa riittävän potentiaalín suomalaiselle cleantech-tekniologian viennille. Suomalaisyritysten kasvussa on kyse siis ennen kaikkea suomalaisten yritysten kilpailukyvyistä vientimarkkinoilla, eikä markkinan koko aseta rajoituksia teknologiaviennille. Kalliiden tuotantokustannusten takia Suomen on keskityttävä korkean teknologian tuotteisiin pärjätäkseen kilpailuilla markkinoilla.</p> <p>Eryteisesti energian tuotantoon ja varastointiin liittyvien markkinoiden kehitykseen voidaan vaikuttaa kotimaan sekä EU-tason sääntelyllä. Kysyntää on mahdollista vahvistaa lainsäädännön kehitykseen aktiivisesti vaikuttamalla. Kotimaassa kestäville teknologioille voidaan luoda kysyntää esimerkiksi julkisten hankintojen kautta. Todellinen kasvupotentiaali on kuitenkin kansainvälisillä markkinoilla.</p>

Luontomatkailu

Vaikka matkailu on suhdanneherkkää, sen pitkän tähtäimen kasvunäkymiä pidetään hyvinä ja toimiala on jatkanut kasvuaan viime vuosina heikentyneestä taloustilanteesta huolimatta. (MMM 2016) Matkailun kansainvälisiltä markkinoilta odotetaan Suomeen noin 5 %:n ja kotimaasta noin 2 %:n vuosikasvua⁷⁷ (TEM 2015b). Globaalisti matkailun toimiala on kasvanut vuodesta 2010 lähtien yli 4 %:n vuosivauhdilla, joka on yli keskimääräisen talouden kasvuvauhdin (UNWTO 2016). Euroopassa matkailu kasvoi keskimäärin 2 % vuonna 2016 verrattuna vuoteen 2015 ja kaikista vahvinta, 6 %:n kasvua oli Pohjois-Euroopassa (UNWTO 2017). Pohjois-Eurooppaa suosivia globaaleja trendejä ovat esimerkiksi muutokset maailman turvallisuustilanteessa (UNWTO 2016). Matkailualalla on myös merkittäviä kerrannaisvaikutuksia muille elinkeinoille kuten rakennusteollisuudelle, elintarviketeollisuudelle ja kaupan alalle. Yksi matkailueuro tuottaa arviolta 56 senttiä muille aloille (TEM 2015b).

⁷⁷ Matkailun Pohjois-Eurooppaan arvioidaan kasvavan keskimäärin 2,2 %:n vuosivauhtia vuosina 2010–2020 ja 1,4 %:n vuosivauhtia vuosina 2020–2030, ja luontomatkailun selvästi nopeammin kuin matkailun keskimäärin (MMM 2015).

Luontomatkailun liiketoiminnan kasvun dynamiikan kannalta olennaista on matkailijoiden määrä ja se, missä määrin he käyttävät erilaisia palveluita. Asiakastarvetta vastaavien palvelutuotteiden ja niiden helpon löydettävyyden, ostettavuuden ja saavutettavuuden lisäksi kriittistä on palveluiden hintataso ja laatu. Oleellista on myös Suomen markkinointi ja brändin rakentaminen. (TEM 2015b, MMM 2015)

Matkailutoimialoilla yrityksiä on Suomessa noin 27 000, joista pääosa on pieniä yrityksiä. Uusia yrityksiä on syntynyt erityisesti ohjelmapalvelualalle, mutta majoitus-, ravintola- ja kuljetuspalveluja tarjoavien yritysten rooli on edelleen merkittävin. (TEM 2015b) Petäjistön ja Selbyn (2014) selvityksen mukaan osa luontomatkailun pienyrittäjistä on asenteiltaan nykytilanteessa pitäytyviä eivätkä erityisen kasvuhakuisia. Tätä ei voida kuitenkaan yleistää koskemaan koko luontomatkailun toimijakenttää, jossa on nähtävissä toisaalta myös voimakasta liiketoiminnan aktiivista kehittämistä, esimerkiksi Lapissa.

Matkailun liiketoiminnan kasvun haasteissa on myös paljon alueellisia ja toimialan alakohtaisia eroja. Esimerkiksi Lapissa yhteistyötä eri matkailun toimijoiden välillä on kehitetty pitkään ja sen nähdään olevan yksi alueen menestystekijöistä. Toisaalta luontomatkailun liiketoiminnan kasvun keskeisinä haasteina pidetään puutteellista asiakastuntemusta, palvelukokonaisuuksien ja tarjonnan kehittämistä, markkinoinnin haasteita (ydinviestit, resurssit) ja palveluiden laadukasta toteuttamista (ml. infran ja reittien ylläpito, palvelukokonaisuuksien saumattomuus esim. kuljetukset, majoitus, ohjelmapalvelut) (MEK 2014, TEM 2015). Nämä haasteet eivät kuitenkaan koske kaikkia luontomatkailun toimialoja eikä alueita vaan eri haasteet painottuvat eri toimialoilla ja alueilla. Keskeisenä nähdään myös matkailun kasvu kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Nämä arvot korostuvat luontomatkailun asiakaskunnassa ja näiden laiminlyömissä seurausten riskit ovat toteutuneet jo joissakin muissa Pohjoismaisissa luontomatkailukohteissa.

Taulukko L4.7. Luontomatkailun kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> • Matkailu kasvaa globaalisti keskimäärin monia muita toimialoja nopeammin. Ajureita matkailun kasvulle ovat mm. globaalin keskiluokan kasvu sekä internetin kuluttajille tuomat mahdollisuudet. • Matkailun Eurooppaan arvioidaan kasvavan noin 3 %:n vuosivauhdilla. Viime vuosina Pohjois-Eurooppaan suuntautuva matkailu on kasvanut koko Euroopan tasoa huomattavasti voimakkaammin, noin 6 %:n kasvuvauhdilla (UNWTO 2017). Tulevaisuudessa matkailun Pohjois-Eurooppaan arvioidaan kasvavan keskimäärin 2,2 %:n vuosivauhtia vuosina 2010–2020 ja 1,4 %:n vuosivauhtia vuosina 2020–2030, ja luontomatkailun selvästi nopeammin kuin matkailun keskimäärin (MMM 2015). • Erityisesti aktiiviset lomamatkat ovat kansainvälisesti voimakkaassa kasvussa (ATTA 2013, MEK 2014). Myös terveys- ja hyvinvointipalveluihin liittyy odotuksia. • Digitalisaatio ja jakamistalous muuttavat palveluiden tarjontaa ja palveluinnovaatioiden rooli korostuu (esimerkiksi omatoimiset palvelutuotteet kuten AirBnb, laajentumassa myös elämysten tarjoamiseen). Jakamistalouden sovellukset muuttavat myös alan toimijoiden rakennetta (ammattimaiset toiminnanharjoittajien lisäksi yksityishenkilöt voivat tarjota palveluita esim. majoituksessa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Maltillinen arvio luontomatkailun osuudesta matkailun kokonaisuudesta on 25 % (MMM 2015, MMM 2016), mutta yli puolet matkailusta Suomessa voidaan nähdä tavalla tai toisella luontoon liittyvänä (MMM 2016). • Luontomatkailuyrityksiä on Suomessa noin 6 700 ja niistä pääosa on pieniä. Osa luontomatkailun pienyrittäjäistä ei ole erityisen kasvuhakuisia, mutta toisaalta myös uusia innovatiivisia konsepteja ja markkinointikanavia hyödyntäviä yrityksiä on syntynyt. • Uusia yrityksiä on syntynyt erityisesti ohjelmapalvelualalle, mutta majoitus-, ravintola- ja kuljetuspalveluja tarjoavien yritysten rooli on edelleen merkittävin. • Myös toimijoiden markkinointi- ja muu yhteistyö on vahvistunut esim. Lapin matkailun vetovoiman vahvistamiseksi.
Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<ul style="list-style-type: none"> • Kansainvälisten ja kotimaisten luontomatkailijoiden määrän kasvattaminen (erityisesti laatua ja vastuullisuutta arvostava kohderyhmä) • Luontomatkailun kokonaispalvelut ja lisäarvopalvelut sisältäen majoitus-, ravitsemus-, liikenne ja ohjelmapalvelut • Luontoon perustuvat terveys- ja hyvinvointipalvelut (kiinnostus kasvanut maailmanlaajuisesti, Suomella hyvät edellytykset näiden palvelujen tarjoamiseen) • Erityisesti Pohjois-Suomen luontomatkailun tarjonnan laajentaminen ympärivuotiseksi (nyt painotus voimakkaasti talvi- ja kevätseisongissa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Helposti löydettävien ja saavutettavien sekä kiinnostavien matkailutuotteiden tarjoaminen (kokonaispalvelut ja lisäarvopalvelut) kansainvälisille ja kotimaisille matkailijoille • Palveluiden kehittäminen kestävästä kehityksestä ja vastuullisen matkailun periaatteiden mukaisesti korostuu erityisesti luontomatkailussa. Nämä ovat tärkeitä arvoja monelle luontomatkailun kohderyhmälle. • Myynti- ja markkinointiyhteistyö alueellisessa kehitystyössä sekä digitaalisten ratkaisujen tehokas hyödyntäminen • Saavutettavuuden parantaminen (lento-, tie-, raide- ja vesiliikenne). Erityisesti ympärivuotisen saavutettavuuden parantaminen korkean sesongin lisäksi (erityisesti koskien Lappia). • Palveluiden ja kokemuksen laadun jatkuva parantaminen • Suomen maabrändin vahvistaminen

Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut

Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut ovat keskeisessä osassa biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen liittyvien ratkaisujen ja osaamisen kehittämisessä ja hyödyntämisessä ja biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden suunnittelu- ja asiantuntijapalveluihin liittyvä osaaminen on Suomessa suhteellisen vahvaa. Viimeaikainen talouskasvun piristyminen on näkynyt myös suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden kysynnässä.

Teollisuuteen, yhdyskuntiin ja talonrakennukseen liittyvistä suunnittelu- ja asiantuntijapalveluista volyymiltään merkittävimpiä suomalaisyrityksiä työllistäviä toimialoja ovat olleet teollisuuden prosessisuunnittelu, tehdas- ja laitossuunnittelu, rakennetekniikka, LVI-tekniikka sekä rakennuttaminen ja kiinteistöjohtaminen. Viimeisen kymmenen vuoden aikana näiden sektoreiden yhteenlaskettu laskutus on kasvanut reilusta 1 miljardista eurosta yli 1,6 miljardiin euroon. Suunnittelu- ja asiantuntijapalveluissa kotimaan markkinat vastaavat noin 70–80 % liikevaihdosta, eikä viennin osuus viime vuosina ole merkittävästi kasvanut. (SKOL 2016)

Teollisuuteen liittyvien suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden osuus on merkittävä (osuus sektoreiden kokonaislaskutuksesta vuonna 2015 noin 41 %). Viennin suhteen teollisuusasiakkaiden osuus on vielä merkittävämpi, lähes 80 % tilauksista. Vuonna 2015 tärkeimmät vientimaat olivat Ruotsi, Kiina, Venäjä, Alankomaat, Indonesia, Yhdistyneet Arabiemiirikunnat ja Brasilia. (SKOL 2016)

Asiakasyritysten kansainvälistyminen vaikuttaa voimakkaasti suunnittelu- ja asiantuntijapalveluyritysten toimintaan. Asiakkaiden toiminnan maantieteellinen painopiste on muuttunut, painottuen kasvaville markkinoille esimerkiksi Aasiaan ja BRIC-maihin⁷⁸. Kansainvälistymisessä haasteena ovat usein myyntiosaaminen, asiakasrajapinnassa toimiminen, kansainvälisten suhteiden luominen ja kansainväliseen toimintakulttuurin sopeutuminen. Uusia liiketoimintamahdollisuuksia nähdään olevan esimerkiksi ympäristö- ja energiakysymyksiin ja muotoiluun sekä uusiin teknologioihin liittyen kuten sähköverkko- ja tietoliikenneosaamisen yhdistämisessä älyverkkojen kehittämiseen. (Teknologiateollisuus 2010)

78 BRIC-maat ovat Brasilia, Venäjä, Intia ja Kiina

Teollisuuteen, yhdyskuntiin ja talonrakennukseen liittyvien suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden henkilöstömäärän kasvun ennakoidaan jatkuvan asiakasyritysten kansainvälistymisestä ja tiettyjen alojen kuihtumisesta riippumatta asiakasyritysten ulkoistaessa toimintojaan sekä talouskasvun voimistuessa (SKOL 2016). Yritys- ja asiantuntijapalvelujen yksikkötyökustannukset ovat kuitenkin kasvaneet lähes koko 2000-luvun, mutta hintakilpailukyvyssä Suomi pärjää edelleen hyvin Euroopan tasolla (Vihmo 2017, Teknologiateollisuus 2010). Tämän johdosta yksinkertaisempaa tekemistä on siirrettävä ulkomaille ja omaa erikoistumista ja verkostoitumista on täydennettävä kilpailukyvyyn varmistamiseksi (Teknologiateollisuus 2010).

Taulukko L4.8. Suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden kasvun keskeiset tekijät.

Kansainvälisen markkinan ja kasvun ajurit	Alan rakenne Suomessa nyt
<ul style="list-style-type: none"> Talouden suhdanteet ja asiakkaiden kilpailukyky sekä loppukysynnän muutokset vaikuttavat merkittävästi suunnittelu- ja asiantuntijapalveluita työllistäviin investointeihin Asiakasyritysten kansainvälistyminen muuttaa markkinoiden maantieteellistä painopistettä Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut keskeisessä osassa biotalouteen, cleantechiin ja kiertotalouteen liittyvien ratkaisujen ja osaamisen kehittämisessä ja hyödyntämisessä Mahdollisuuksia uusien teknologioihin, digitalisaatioon ja ylipäänsä teknologioiden soveltamiseen ja rajapintoihin liittyvissä, osaamista vaativissa suunnittelu- ja asiantuntijapalveluissa 	<ul style="list-style-type: none"> Teollisuuteen, yhdyskuntiin ja talonrakennukseen liittyvistä suunnittelu- ja asiantuntijapalveluista volyymiltään merkittävimpiä suomalaisyrityksiä työllistäviä toimialoja ovat olleet teollisuuden prosessisuunnittelu, tehdas- ja laitossuunnittelu, rakennetekniikka, LVI-tekniikka sekä rakennuttaminen ja kiinteistöjohtaminen Suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden liiketoiminnasta suurin osa kotimaan markkinoiden varassa Teollisuuteen liittyvien suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden osuus viennistä merkittävin Alan työllisyystarve riippuu voimakkaasti eri teollisuussektoreiden tilauskannasta ja teollisista investoinneista Suomesta löytyy ammattitaitoista ja osaamisella mitattuna kilpailukykyistä suunnittelu- ja asiantuntijaosaamista
Mahdolliset kasvualueet	Kysynnän luominen
<ul style="list-style-type: none"> Energiajärjestelmiin ja älykkäisiin sähköverkkoihin liittyvät suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut Energia- ja resurssitehokkuuteen liittyvät suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut Kiertotalouden ja biotalouden mahdollistaviin teknologioihin liittyvät suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut Digitalisaation hyödyntäminen ja rajapinnat biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden teknologioihin Liiketoimintamallien kehitys ja palvelumuotoilu 	<ul style="list-style-type: none"> Kansainvälisen myynnin ja liiketoiminnan vahvistaminen esimerkiksi erilaisilla kumppanuuksilla Julkisten toimijoiden verkostojen hyödyntäminen suomalaisen suunnittelu- ja asiantuntijaosaamisen esille tuomiseen Suomalaisyritysten saaminen mukaan merkittäviin investointeihin ja projekteihin riittävän aikaisin (esimerkiksi toteutettavuudesta ja vaihtoehtojen arvioinnista tehtävät Feasibility Studyt)

Liite 5. Esimerkit liiketoimintamalleista ja ekosysteemeistä

Selvitykseen valittiin kymmenen erilaista esimerkkiä onnistuneista kansainvälisen liiketoiminnan malleista ja ekosysteemeistä syventämään kasvun ja uuden työn dynamiikan ymmärtämistä. Esimerkeillä nostetaan esiin erityisesti kasvun mahdollisuuksia sellaisilla alueilla, joiden vaikutusta liiketoiminnan ja työpaikkojen määrään Suomessa on muuten vaikea ymmärtää. Selvityksessä tarkastellut kymmenen esimerkkiä ovat esitetty alla. Esimerkeissä kuvataan lyhyesti tapauksen tausta sekä tämän jälkeen työn ja työvoiman kysynnän dynamiikkaa sekä työvoiman saatavuuteen ja osaamiseen liittyviä tekijöitä. Yhteenveto esimerkeistä on esitetty raportin luvussa 4.

Esimerkit perustuvat yritysten haastatteluihin sekä muuhun esimerkistä saatavilla olevaan julkiseen tausta-aineistoon. Esimerkkeihin on merkitty lähdeviitteet siltä osin, kun tiedot pohjautuvat kirjalliseen tausta-aineistoon. Muun osuuden lähteenä on yrityshaastattelu. Yritysesimerkit ovat:

1. Enevon jätehuollon optimointijärjestelmä
2. Fortumin Riihimäen kiertotalouskonsepti
3. GreenStream Networkin palveluliiketoiminta
4. Kilpilahden teollisuusalue
5. KPA Uniconin energiaratkaisut
6. Nocartin voimalaitostoimitukset
7. Snafun ruoantuotantokonsepti
8. Smart Chemistry Parkin yritys ekosysteemi
9. SPR:n Kontti-konsepti
10. Äänekosken biotuotetehdasinvestointi

*Liiketoimintamalli
Kiertotalous
Cleantech*

Enevon jätehuollon optimointijärjestelmä

Enevo kerää tietoa asiakkaidensa jäteastioiden täyttöasteesta ja optimoi tiedon perusteella parhaat kulkureitit keräysautoille. Enevon liiketoimintamalli on big dataa, teollista internetiä ja langatonta sensoriteknologiaa hyödyntävä palvelukonsepti.

Enevon jätehuollon kuljetusten optimoinnin mahdollistava palvelu on tuonut jätehuoltosektorille uuden lähestymistavan vähentää kuljetuskustannuksia, jotka ovat merkittävä osa alan toiminnan kuluista. Enevo on laajentanut palvelua myös pelkääntä kuljetusreittien optimoinnista koko jätehuoltologistiikan tarjoamiseen asiakkaalle. Enevon asiakkaina on esimerkiksi kaupunkia ja kuntia. Optimointimalli tarjoaa kasvumahdollisuuksia myös muilla kuljetusintensiivisillä sektoreilla.

Jätehuoltoalan vuotuinen globaali liikevaihto on nyt noin 205 miljardia dollaria, ja jätemäärien arvioidaan globaalin kaupungistumisen ja elintason nousun myötä lähes kaksinkertaistuvan vuoden 2012 tasosta vuoteen 2025 mennessä (Enevo 2017). Tällä hetkellä Enevo toimii 35 eri maassa ja hakee kasvua erityisesti kansainvälisiltä markkinoilta. Yritys on saanut suomalaisyrityksistä kolmanneksi eniten sijoituksia viimeisen kolmen vuoden aikana⁷⁹. Vuonna 2017 yritys joutui kuitenkin aloittamaan yt-neuvottelut liikevaihdon jäädessä alle arvioitun tason.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Enevo on perustettu vuonna 2010 ja työllisti vuoden 2017 alussa noin 70 henkilöä, joista suurin osa työskenteli Suomessa. Yrityksen henkilöstömäärä on kasvanut viime vuosina voimakkaasti erityisesti tuotekehitykseen tehtyjen panostusten kautta.

⁷⁹ Enevo keräsi 2015 toteutetulla rahoituskierroksellaan 15,8 miljoonan Yhdysvaltain dollarin pääoman, jossa yhtenä pääsijoittajana oli japanilainen Mistletoe. Vuoteen 2017 mennessä pääoma on kasvanut 26 miljoonaan dollariin. (Ulkoasiainministeriö 2016)

Enevo työllistää henkilöstöä erityisesti tuotekehityksen (kuten ohjelmisto- ja laittekehittäjät) että asiakastuen, myyntiin ja hallinnon tehtäviin. Näistä työtehtävistä ovat Suomeen keskittyneet tuotekehitys ja hallinto sekä jonkin verran myös asiakastuki ja myynti. Suomen lisäksi yrityksellä on maakohtaiset asiakastukipisteet ja myyntiorganisaatiot Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Japanissa. Tämän lisäksi yritys työllistää epäsuorasti alihankintaketjun kautta sensoreiden valmistajia⁸⁰.

Enevon työllisyystarve on sidoksissa yrityksen liikevaihdon kasvuun eli liikevaihdon kasvu lisää myös työvoimatarpeen kysyntää liittyen erityisesti asiakastukeen ja myyntiin. Asiakastukeen liittyvät tehtävät eivät ole maakohtaisesti sidottuja vaan niitä voidaan hoitaa myös etänä⁸¹. Tällä hetkellä tuotekehitys on yrityksen toiminnoista eniten työllistävä. Tuotekehitys kuitenkin työllistää suhteessa enemmän yrityksen alkuvaiheessa, kunnes palvelulle saavutetaan haluttu kypsyytaso ja tämän jälkeen suurimmat työllisyysvaikutukset tulevat kohdistumaan asiakastukeen ja myyntiin.

Enevon tarjoaman palvelun tavoitteena on kuljetusten optimointi, joka välillisesti vaikuttaa jätehuollon logistiikan työllisyysvaikutuksiin vähentymiseen. Enevon liiketoiminnan kasvu lisää siis työpaikkoja itse yrityksessä sekä heidän alihankkijoiltaan, mutta tuo merkittävät säästöt jätehuoltoyhtiöille liittyen työvoima- ja kalustotarpeeseen⁸². Tätä voidaan pitää tyypillisenä dynamiikkavaikutuksena materiaali- ja resurssitehokkuuden palveluratkaisuissa, joiden tavoitteena on toiminnan tehostaminen ja siten sekä työn että materiaalien käytön tuottavuuden parantaminen.

Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Enevo työllistää pääasiassa korkean osaamisprofiilin asiantuntijoita. Yrityksen työvoiman saatavuuden ja osaamisen haasteet ovat liittyneet kokeneiden ohjelmisto-osaajien saatavuuteen. Enevon tarpeita vastaavia ohjelmisto-osaajia on ajoittain ollut vaikea löytää tai sitten heidän palkkatasonsa on ollut liian korkea start up-yritykselle.

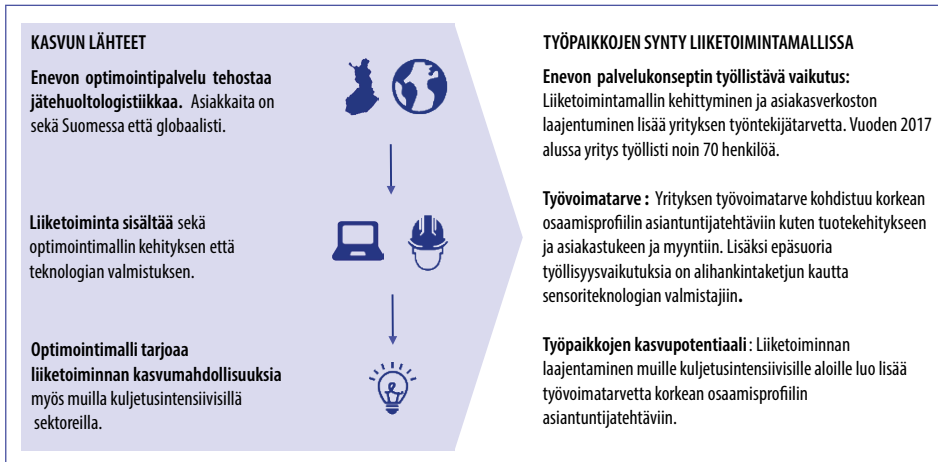
80 Sekä polyuretaanivalun että piirilevyjen osalta

81 Esimerkiksi Yhdysvaltoja palveleva asiakastuki voi tapahtua Suomesta käsin.

82 Palvelun kautta voidaan saavuttaa jopa 50 %:n vähennys jätehuoltologistiikan työvoimatarpeessa ja kalustossa. Palvelun käytöllä on myös välillisiä vaikutuksia esimerkiksi päästöihin.

Enevon liiketoiminnan työllisyysvaikutuksia ja työn synnyn dynamiikkaa on havainnollistettu kuvassa L5.1.

Kuva L5.1. Enevon liiketoiminnan kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka.



*Liiketoimintamalli
Cleantech
Kiertotalous*

Fortumin Riihimäen kiertotalouskonsepti

Fortumin Riihimäen kiertotalouskonsepti ns. kiertotalouskylä kierrättää mm. yhdyskuntajätteen sisältämiä materiaaleja ja ensimmäisenä Suomessa myös kotitalousmuovijätettä⁸³. Vuositasolla kiertotalouskylään kuuluva muovijalostamo käsittelee noin 20 000 tonnia muovijätettä.

Kierrätysteknologian kehittyminen, tiukentunut lainsäädäntö ja kierrätystavoitteet Euroopassa sekä vuoden 2016 alusta voimaan tullut velvoite kotitalousmuovijätteen erilliskeräämiseksi⁸⁴ ovat olleet selkeimmät ajurit muovijätteen kierrätyskonseptin ja siihen liittyvän investoinnin taloudelliselle kannattavuudelle. Kotitalouksista syntyvän yhdyskuntajätemuovin kierrättäminen ei vielä ole muissakaan maissa yleistä, ja toimiville muovinkierrätysratkaisuille nähdään kysyntää kansainvälisillä markkinoilla. Toistaiseksi kansainvälinen kysyntä kohdistuu erityisesti Eurooppaan, jossa markkinoiden syntyemisessä oleellisessa osassa ovat olleet tiukentunut jätelainsäädäntö ja kierrätystavoitteet. Täysin markkinaehtoisesti ilman regulaation vaikutusta markkinoiden luomiseen muovinkierrätyslaitosten potentiaali Euroopan ulkopuolella on vielä rajallinen. Fortum itse on arvioinut, että mikäli kuluttajamuovin keräysmääriä saadaan kasvatettua, Suomessa olisi tilausta vielä toiselle samankokoiselle muovinkierrätyskonseptille ja mahdollisuuksia konseptin monistamiseen on myös muissa Pohjoismaissa⁸⁵. Konseptin vientipotentiaalin vaikuttaa positiivi-

83 Fortumin kiertotalouskonseptin osana on muovijalostamon lisäksi myös yhdyskuntajätteen sekajätteen erottelulaitos sekä biojalostamo. Erottelulaitos erottelee sekajätteestä biojätettä, muovia ja metalleja, jonka jälkeen erotellut jakeet ohjataan jatkokäsittelyyn. Biojalostamo tuottaa biojätteestä biokaasua liikennekäyttöön ja lisäksi talteen saadaan ravinteita, kuten tyypeä, sekä jätevoimaa.

84 Kotitalousmuovijätteen erilliskeräys osana yhdyskuntajätteen keräystä alkoi Suomessa vuonna 2016. Kotitalouksien muovijätteen keräämiseksi avattiin Suomeen vuoden 2016 aikana yli 500 ekopistettä.

85 Vahvuuksia konseptivientiin muihin Pohjoismaihin ovat markkinatuntemus ja jo olemassa oleva toiminta näissä maissa, samantyyppinen lainsäädäntö, kierrätystavoitteet ja jätehuoltoinfrastruktuuri.

sesti myös oletettu kierrätysraaka-aineesta valmistetun muovin kysynnän kasvun jatkuminen tulevaisuudessa⁸⁶.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Fortumin kiertotalouskylä on luonut yritykselle yhteensä noin 20 uutta työpaikkaa ja välillisiä työpaikkoja on syntynyt suunnilleen saman verran (Ekokem 2016). Lisäksi välillisiä työpaikkoja on syntynyt esimerkiksi jätteiden kuljetuslogistiikkaan sekä teknologiatoimittajille. Muovijätteen kierrätyksen osuus koko Fortumin kiertotalouskylän työpaikkavaikutuksista on noin 70 %. Fortum on itse arvioinut, että Suomeen mahtuisi toinen vastaava laitos, jolloin vastaavan muovinkierrätyksen työllistävä vaikutus tuplaantuisi.

Muovinkierrätyksen konseptin monistaminen kansainvälisille markkinoille on mahdollista, ja Riihimäen laitoksen on tarkoitus toimia referenssinä mahdolliselle kansainväliselle konseptimyynnille. Tällaisella kansainvälisellä konseptimyynnillä ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta työllisyyteen Suomessa, vaikka se voi vahvistaakin yrityksen asemaa ja liikevaihtoa⁸⁷.

Kierrätysmuovin jalostus uusiotuotteiksi voi luoda kasvumahdollisuuksia myös muille yrityksille esimerkiksi näihin liittyville prosessiteknologioille ja muovimateriaalien ja -tuotteiden tuotekehitykseen.

Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Muovijalostamo työllistää sekä toimihenkilöitä että tuotannon työntekijöitä. Toimihenkilöpuolella työvoiman saatavuuden ja osaamisen haasteet ovat liittyneet kierrätysalan toimialan erityispiirteiden ymmärtämiseen. Kierrätysliiketoiminta toimialana on merkittävässä muutosvaiheessa, jonka johdosta myös osaamistarpeet ovat muuttuneet ja osaajia uusiin tarpeisiin ei välttämättä aina ole ollut saatavilla.

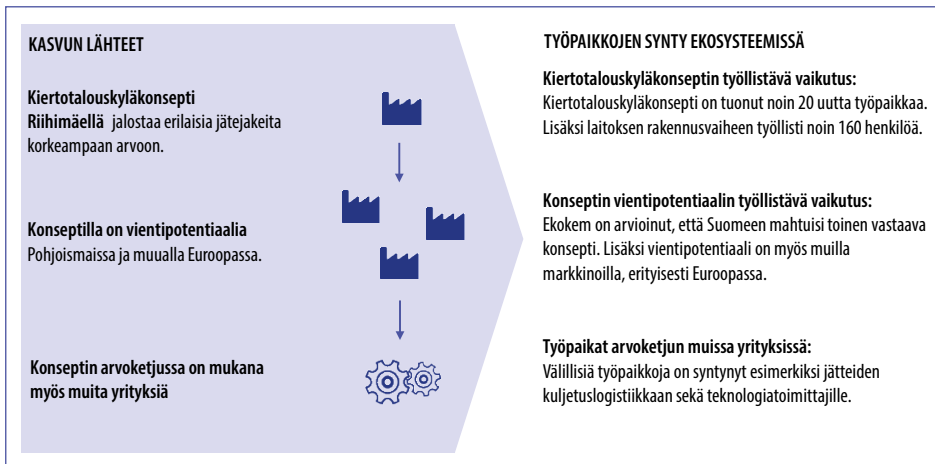
86 Kuluttajat ovat yhä halukkaampia valitsemaan kierrätysmateriaalista valmistettuja tuotteita, ja kierrätysraaka-aineesta valmistettu uusiomuovi on materiaalina teollisuudelle myös neitseellistä raaka-ainetta edullisempaa. Kierrätysraaka-aineesta valmistetun muovin tuottaminen on myös selvästi energiatehokkaampaa kuin uuden, neitseellisiin raaka-aineisiin pohjautuvan muovin valmistaminen.

87 Riihimäen kiertotalouskylään investointiin kaikkiaan noin 40 miljoonaa euroa.

Keskeisiä osaamisvaatimuksia ovat esimerkiksi kierrätysliiketoiminnan vaatimien kokonaisuuksien ymmärtäminen ja kierrätettävien muovien ominaisuuksiin liittyvä tekninen osaaminen (esimerkiksi materiaali-, kemian- ja prosessiosaaminen).

Tuotantopuolella työ ja olosuhteet voivat olla raskaita, mikä voi vaikuttaa alan houkuttelevuuteen ja sitä kautta osaavan työvoiman saatavuuteen.

Kuva L5.2. Kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka kiertotalouskylä-konseptissa.



*Liiketoimintamalli
Ekosysteemi
Cleantech
Kiertotalous*

GreenStream Networkin palveluliiketoiminta

GreenStream Network Oy toimittaa energiatehokkuusratkaisuja teollisuudelle. Se suunnittelee hankkeet, etsii niihin sopivat laitetoimittajat, järjestää rahoituksen ja vastaa projektien toteutuksesta. Veden, energian ja materiaalinkulutuksen pienenemisestä syntyvillä säästöillä asiakas kuittaa vähitellen hankintansa.

Uusiutuvan energian markkinoilla ja päästökaupparahastoilla toimintansa aloittanut GreenStream on panostanut alusta lähtien vientiin. Viime vuosina pääkohde-maa on ollut Kiina. Noin neljän miljoonan euron liikevaihto kertyy lähes täysin vientikaupasta, jossa GreenStream etsii ja verkottaa projekteihin sopivat teknologiatoimittajat, rahoittaa hankkeen sekä vastaa hankkeiden läpiviennistä.

Asiakkaat Kiinassa ovat olleet lähinnä paperi- ja metalliteollisuutta ja yhden toimituksen arvo on keskimäärin 0,5–2,0 miljoonaa euroa. Laitetoimittajat ovat pitkälti suomalaisia ja muita pohjoismaisia pk-yrityksiä, ja hankkeissa hyödynnetään näiden yritysten teknologiaa ja osaamista. (Finnfund 2017) Teknologiapartnereita ovat tällä hetkellä mm. Runtech Systems Oy, joka tuottaa energiatehokkaita ratkaisuja etenkin paperiteollisuudelle, sekä terästeollisuudessa toimiva Sarlin Oy. Muita kumppaneina ja laitetoimittajina Suomesta ovat olleet mm. The Switch, TM Systems ja Vacon.

Runtech Systems on hyvä esimerkki GreenStreamin verkostoista ja hankkeista hyötyneistä yrityksistä. Runtechin erikoisuutena ovat paperiteollisuudelle tarkoitetut, kierrosnopeussäädetyt paperikoneen vedenpoistoa optimoivat turbopuhaltimet. GreenStreamin vuosina 2013–2014 toteuttaman investoinnin osana Runtech sai ensimmäisen teknologiatoimituksen Kiinan markkinoille. Hyvät kokemukset johtivat uusiin kauppoihin sekä osana GreenStreamin hankkeita että suoraan kiinalaisille paperitehtaille. Osin näistä syistä Runtech on määrätietoisesti pystynyt kasvattamaan liikevaihtoaan Kiinassa ja tekemään investointeja valmistukseen Suomessa. Vuosittain laitteita myydään pelkästään Kiinaan viitisen kymmentä kappaletta. Yksittäisen

projektin koko vaihtelee 300 000 euron ja 1,5 miljoonan euron välillä (Raunio 2015). Runtechin liikevaihto on noin 30 milj. euroa, ja se työllistää Suomessa 80 ja kaikkiaan 100 henkilöä.

GreenStreamin kasvutavoitteet Kiinassa ovat muutaman vuoden tähtäimellä selkeät ja liikevaihto on tarkoitus moninkertaistaa. Myös Afrikka ja Lähi-Itä ovat yritykselle mielenkiintoisia markkinoita, etenkin uusiutuvan energian hankkeiden rahoituksessa ja toteutuksessa.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka sekä työvoiman saatavuus ja osaaminen

GreenStream työllistää noin 30 työntekijää, joista puolet toimii ulkomailla (Finnfund 2017). Työntekijöiden tausta on varsin heterogeeninen. Viimeisimmissä rekrytoinneissa on painotettu erityisesti talousosaamista. Työvoiman saatavuudessa ei ole ollut ongelmia. Osaamisen osalta haasteena on liiketoiminnan vaatima erityisosaaminen. Esimerkiksi Kiinan päästökauppa- ja energiatehokkuusmarkkinoiden osaajia löytyy vähän, samoin energiatehokkuuteen liittyvän juridiikan osaajia. Palveluliiketoiminnassa myynnin osaamiseen ei myöskään riitä pelkkä teknologian myynnin osaaminen. Spesifi koulutus joudutaankin tekemään yrityksen sisällä.

Verkottamalla suomalaisia teknologiatoimittajia kansainvälisiin hankkeisiin GreenStreamin liiketoimintamalli luo työn ja työvoiman kysynnän dynamiikkaa mukanaolevaan ekosysteemiin.

GreenStreamin liiketoiminnan työllisyysvaikutuksia ja työn synnyn dynamiikkaa on havainnollistettu kuvassa L5.3.

Kuva L5.3. GreenStreamin liiketoiminnan työllisyysvaikutukset ja työn synnyn dynamiikka.



*Ekosysteemi
Biotalous
Kiertotalous*

Kilpilahden teollisuusalue

Kilpilahden teollisuusalue Porvoossa on Pohjoismaiden suurin öljynjalostuksen ja kemianteollisuuden keskus. Alueen vision mukaisesti Kilpilahden tavoitteena on tulla teolliseksi kiertotalouskeskittymäksi, joka tukee yritysten kestäväää ja älykästä uusiutumista.

Tällä hetkellä Kilpilahden alueella on noin 10 keskeistä toimijaa, jotka muodostavat yhtenäisen arvoketjun raakaöljystä ja uusiutuvista raaka-aineista polttoaineiksi ja muovimateriaaleiksi. Näiden lisäksi alueella toimii lukuisia teollisuuden palvelutoimittajia. Vakituksia työpaikkoja alueella on runsaat 3 500, minkä lisäksi palvelutoimittajat työllistävät satoja ihmisiä.

Kilpilahden teollisuusaluetta on viimeisen parin vuoden aikana kehitetty aktiivisesti kohti bio- ja kiertotalouden osaamiskeskittymää. Kehitystä on johtanut Itä-Uudenmaan kehitysyritys Posintra yhteistyössä alueen yritysten kanssa. Bio- ja kiertotalouden edistämiseksi tavoitellaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia jo alueella toimiville yrityksille sekä mahdollisesti uusille alueelle sijoittuville pk-yrityksille.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Bio- ja kiertotalouden ratkaisujen nähdään luovan Kilpilahden uusia työpaikkoja niihin liittyvän uuden liiketoiminnan kautta. Uudet bio- ja kiertotalouden työpaikat voivat kuitenkin vähentää työvoimatarvetta olemassa olevista toiminnoista. Täten valtakunnallisesti tarkasteltuna uusia työpaikkoja syntyy ainoastaan, jos alueelle sijoittuu uutta teollista toimintaa tai nykyisten toimijoiden volyymit kasvavat.

Alueella toteutetun yritysten yhteisen materiaali- ja energiavirtojen tarkastelun perusteella bio- ja kiertotalouden potentiaalisimmiksi mahdollisuuksiksi ensi vaiheessa tunnistettiin alueella syntyvien orgaanisten jäte- ja sivuvirtojen sekä hukkalämmön nykyistä tehokkaampi hyödyntäminen sekä materiaalitoimituksiin ja jätehuoltoon liittyvien ratkaisujen keskittäminen. (Ervasti ym. 2017)

Alueella syntyvien orgaanisten jäte- ja sivuvirtojen hyödyntäminen biokaasuntuotannossa synnyttää työtä jäte- ja sivuvirtojen keräyslogistiikkaan sekä biokaasulaitoksen operointiin. Alueelle suunniteltu biokaasulaitos tarvitsee syötteitä myös Kilpilahden ulkopuolelta muualta Uudeltamaalta ja myös tähän liittyvä keräyslogistiikka työllistää. Jäte- ja sivuvirtojen keräyslogistiikan työllisyysvaikutusten osalta on kuitenkin huomioitava, että työllisyysvaikutukset enemmänkin siirtyvät operaattorilta toiselle kuin ovat täysin uusia. Myös biokaasulaitoksen rakentaminen työllistää sen rakennusvaiheessa. Arvio noin 40 000 tonnia jätettä vuodessa käsittelevän biokaasulaitoksen operoinnin ja keräyslogistiikan työllisyysvaikutuksista on reilu 10 henkilötyövuotta ja rakennusvaiheen työllistämisaikutuksesta noin 25–35 henkilötyövuotta⁸⁸. (Ervasti ym. 2017)

Hukkalämmön hyödyntämiseen liittyvien teknologisten ratkaisuiden hyödyntäminen sekä mahdollisesti lisää teknologiatoimittajiin kohdistuvia työllisyysvaikutuksia että pienentää alueen ympäristökuormitusta. Hukkalämmön hyödyntämiskäytäntöihin liittyviä työllisyysvaikutuksista ei vielä ole tarkempaa arviota, mutta näiden voidaan arvioida olevan vähäisiä. Alueella syntyvän, tällä hetkellä hyödyntämättömän matalalämpöisen hukkalämmön määrä on merkittävä, noin 8 TWh vuodessa. (Ervasti ym. 2017)

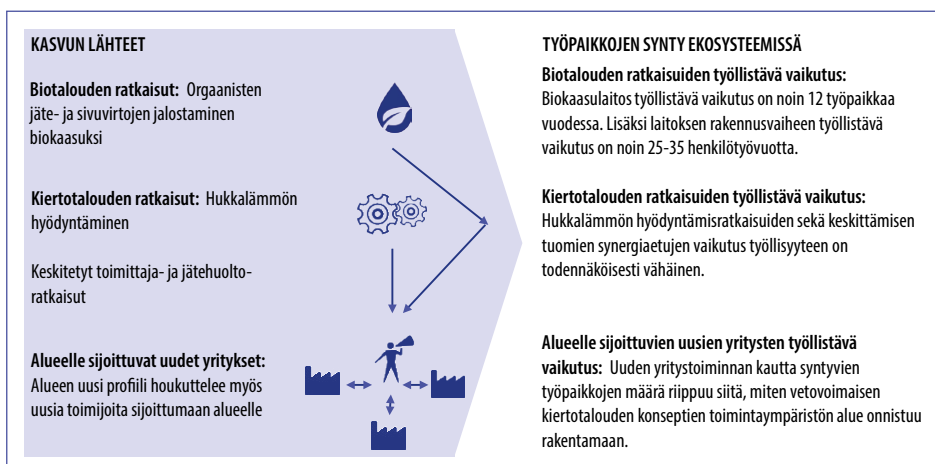
Alueen toimijat ovat toivoneet materiaalitoimituksiin ja jätehuoltoon liittyvien ratkaisuiden keskittämistä. Keskittäminen tarkoittaa esimerkiksi alueen yhtenäistä jätehuoltoa tai jätteiden keräilypisteitä ja materiaalitoimittajien tällä hetkellä pääosin pääkaupunkiseudulla sijaitsevien toimipisteiden ja varastojen keskittämistä alueelle. Keskeisinä tavoitteina on suurempien kokonaisuuksien kilpailuttaminen, palvelujen nopeampi saatavuus sekä vähentynyt liikenne alueella, mikä lisää turvallisuutta. Keskittämisen työllisyysvaikutuksia ei ole arvioitu, mutta sen voidaan olettaa vähentävän nettotyöllisyysvaikutuksia keskittamisestä saatavien mittakaavaetujen kautta. (Ervasti ym. 2017)

88 Vertailukohteena käytetty Äänekosken biotuotetehtaan yhteyteen rakennettavan biokaasulaitoksen rakentamisaikaisen työllisyysvaikutusta.

Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Tällä hetkellä Kilpilahdessa hyödynnetään melko paljon oppisopimuskoulutusta, koska sopivan koulutuksen ja kokemuksen omaavia työntekijöitä ei ole ollut tarjolla. Työvoiman saatavuutta ja osaamista ei kuitenkaan pidetä merkittävänä tekijänä Kilpilahden bio- ja kiertotalouden suhteen ensi vaiheessa potentiaalisiksi tunnistettujen ratkaisuiden toteuttamiseksi. Esimerkiksi biokaasun tuotantoteknologioihin sekä laitoksen operointiin on Suomessa vahvaa osaamista ja ala on kokonaisuudessaan kasvussa. Hukkalämmön hyödyntämiskäytännöt työllistävät teknologiatoimittajia ja työvoimavaikutus kohdistuu suorasti teknologian asennukseen, huoltoon ja kunnossapitoon ja välillisesti teknologian tuotekehitykseen. Materiaalitoimitusten ja jätehuollon keskittämiskäytännöt eivät suoranaisesti liity työvoiman saatavuuteen.

Kuva L5.4. Kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka Kilpilahden ekosysteemi-esimerkissä.



KPA Uniconin energiaratkaisut

KPA Unicon toimittaa energiantuotannon teknologiaratkaisuja ja tarjoaa näihin liittyviä palveluita eri teollisuudenaloille. Teknologiaratkaisut perustuvat yrityksen omaan tuotekehitykseen ja teknologia valmistetaan pääosin Suomessa. Asiakkaita yrityksillä on ympäri maailmaa.

KPA Unicon tuottaa asiakkailleen cleantech-ajattelua edustavia sekä uusiutuvia että uusiutumattomia polttoaineita käyttäviä energiantuotannon voimalaitosratkaisuja sekä niihin liittyviä palveluita. Yrityksellä on omaa tuotekehitystä liittyen erityisesti polttoteknologioihin ja se vastaa myös itse voimalaitosratkaisuiden keskeisten osien valmistuksesta kahdella tehtaallaan Kiuruvedellä ja Lapualla. Osa tuotantoon tarvittavista osista hankitaan alihankintaverkoston kautta. Tällä hetkellä sekä yrityksen oma tuotanto että alihankintaverkosto ovat vahvasti kotimaisia, mutta trendinä on näiden muuttuminen yhä globaalimmiksi verkostoiksi. Yrityksessä on kuitenkin tunnistettu tarve pitää kiinni omasta kotimaisesta ydinkomponenttien valmistusosaamisesta.

Teknologiatoimitusten lisäksi keskeinen osa yrityksen liiketoimintaa on teknologiaratkaisuihin liittyvä palveluliiketoiminta. Palveluliiketoimintaan kuuluvat esimerkiksi eritasoiset sopimukset huolto- ja kunnossapitotoiminnasta, laitoksen etävalvonnasta sekä operoinnista. Kevyimmillään palveluliiketoiminta on varaosien toimittamista asiakkaan pyynnöstä ja kokonaisvaltaisimmillaan laitoksen koko elinkaarikustannusten hallintaa mukaan lukien operointi ja kunnossapito.

Tavoitteena palveluliiketoiminnassa on siirtyä yhä kokonaisvaltaisempien palveluiden tarjontaan, joiden kautta KPA Uniconilla on mahdollisuus ottaa yhä enemmän vastuuta asiakkaan energiantuotannon ratkaisuiden kannattavuudesta (esimerkiksi laitoksen operointiparametrien optimointi sekä laitoksen rakenteellinen kehittäminen). KPA Uniconin liiketoiminnan kilpailukyvyyn kannalta on oleellista, että yritys pystyy tarjoamaan asiakkaalleen mahdollisimman kannattavan ja ennustettavan energiantuotannon ratkaisun, joka tukee asiakkaan oman liiketoiminnan kehittämistä.

Vuonna 2017 KPA Uniconin liikevaihto tulee olemaan noin 85 miljoonaa euroa ja yritys arvioi liiketoimintansa kasvavan lähivuosina. Tällä hetkellä palveluliiketoiminnan osuus toiminnasta on noin 15–20 % ja loput noin 80 % koostuu teknologiatoimituksiin liittyvästä liiketoiminnasta. Yrityksen strategiassa on kasvattaa palvelutoiminnan osuutta noin neljännekseen koko liiketoiminnan volyymista keskipitkällä aikavälillä. Yritys toimii jo nyt kansainvälisillä markkinoilla ja tulevaisuudessa kasvua haetaan yhä enemmän globaaleilta markkinoilta. Esimerkkinä KPA Uniconille kiinnostavista asiakassegmenteistä ovat energiateollisuuden lisäksi mekaaninen ja kemiallinen metsäteollisuus, elintarviketeollisuus sekä terästeollisuus.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

KPA Unicon työllistää tällä hetkellä yli 250 energia-alan ammattilaista, joista 90 % on tällä hetkellä Suomessa. Henkilökunnan kokonaismäärästä noin 20 % työskentelee tuotantotyössä Suomessa ja loput noin 80 % asiantuntijatehtävissä liittyen teknologiatoimituksiin ja palveluliiketoimintaan sekä Suomessa että ulkomailla. Yrityksen työntekijämäärä on nelinkertaistunut neljän vuoden sisään kasvaneista tilausmäärästä ja yrityskaupoista johtuen.

Koska yrityksen strategisena tavoitteena on kasvattaa palveluliiketoiminnan osuutta, kohdistuu työvoiman kysyntä tulevaisuudessa myös yhä etenevissä määrin tähän liittyviin asiantuntijatehtäviin. Näiden työtehtävien sijoittuminen Suomeen tai ulkomaille riippuu pitkälti yrityksen kansainvälisen liiketoiminnan kasvusta sekä asiakkuuksien ja kehittyvien markkinasegmenttien maantieteellisestä sijoittumisesta.

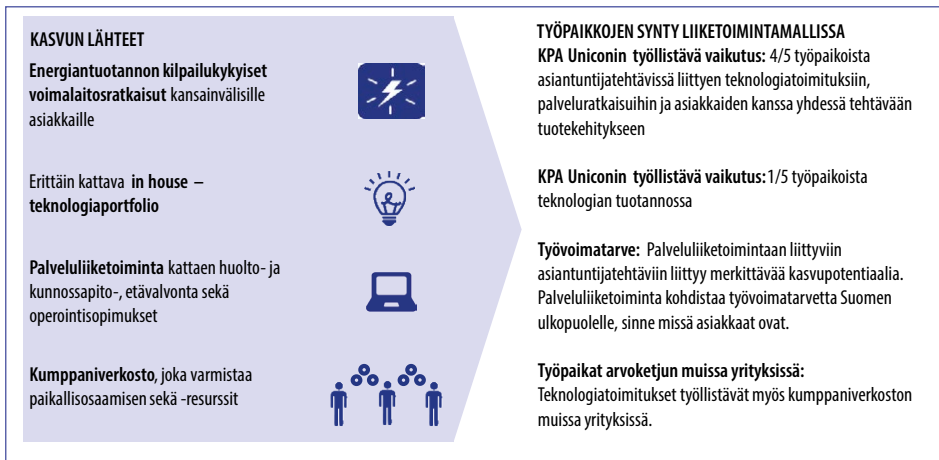
Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Tyypillinen tausta asiantuntijatehtävissä on insinöörikoulutus ja tyypillisiä asiantuntijatehtäviä ovat esimerkiksi myynti ja markkinointi, tuotekehitys, projektisuunnittelu ja -johto, tekninen koordinaatio, työmaaoperointi, hankinta ja käyttöönotto sekä laitoksen operointi- ja huoltotehtävät. Tuotantotyössä taustalla on usein tekninen koulutus.

Tähän mennessä työvoiman saatavuus ja osaaminen eivät ole nousseet yrityksessä keskeisiksi ongelmiksi, mutta haasteita on tunnistettu liittyen erityisesti kansainvälisen myynnin ja markkinoinnin osajien saatavuudessa. Kokonaisvaltaisten sekä

teknologian että kattavat palvelutoiminnot sisältävien laitoimitusten arvioitu kasvu luo yhä enemmän tarvetta myynnin ja markkinoinnin osaajille, jotka pystyvät konsultoimaan, asiakkaan pitkän aikavälin lisäarvon tunnistamaan myyntiin. Alalla yleinen insinööri-koulutus ei yksinään takaa kansainvälisessä myynnissä tarvittavia taitoja ja toiveena olisikin liiketoiminnallisen näkökulman vahvistaminen alan koulutuksessa.

Kuva L5.5. KPA Uniconin liiketoiminnan kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka.



Liiketoimintamalli

Biotalous

Cleantech

Nocartin voimalaitostoimitukset

Nocart Oy kehittää ja toimittaa ratkaisuja uusiutuvan energian tuotantoon. Lisäksi yritys tarjoaa palveluita ratkaisujen suunnitteluun, huoltoon ja ylläpitoon sekä kouluttaa ratkaisujen käyttäjiä. Nocartin ratkaisut perustuvat omaan teknologiaan, ja tuotteet valmistetaan pääasiassa suomalaisilla alihankkijoilla. Yrityksen nykyiset päämarkkina-alueet ovat Afrikka ja Kaakkois-Aasia.

Nocart kehittää, valmistuttaa ja toimittaa ratkaisuja uusiutuvan energian tuotantoon. Nocart on kehittänyt teknologian energian tuotannon hallintaan (Nocart Power Management Unit, PMU) sekä biomassojen ja jätejakeitten muuntamiseen kaasumaisiksi ja nestemäisiksi polttoaineiksi. Lisäksi se hyödyntää kokonaistoimituksissa mm. muiden valmistajien aurinkopaneeleita ja energianvarastointia.

Yrityksen liiketoiminta sisältää teknologian toimituksen, ratkaisujen kokoonpanon, koulutuksen ratkaisujen käyttöön, teknisen tuen, huolto- ja palveluliiketoiminnan ja EPC-toimitukset. Nocart myös investoi tuotantojärjestelmiin ja operoi niitä. Nocartin liikevaihto oli 12 miljoonaa euroa vuonna 2016. Liikevaihdosta noin 90 % tulee tuotantojärjestelmistä ja niiden operoinnista ja noin 5 % komponenttituotteiden ja PMU:iden myynnistä. Loput 5 % liikevaihdosta tulee muusta konsultoinnista kuten tuotantojärjestelmien suunnittelusta ja toteutettavuusselvityksiä sekä palveluista kuten huollosta ja koulutuksesta.

Kasvun lähteet ja ajurit Nocartin liiketoiminnalle ovat suuri kysyntä ja tarve kestäville energiaratkaisuille ja siirtymä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energianlähteisiin, erityisesti kehittyvillä markkinoilla. Koska Nocartilla on ratkaisu tälle markkinalle, kysyntä ja markkinan koko eivät aseta rajoituksia liiketoiminnan kasvulle.

Nocartin teknologia on todettu toimivaksi ja valitulla liiketoimintamallilla on pystytty toimivaan kannattavasti. Kasvun haasteena on uusille markkinoille pääsy ja liiketoiminnan volyymin kasvattaminen. Potentiaalisiksi markkina-alueiksi on tunnistet-

tu olemassa olevien markkina-alueiden (Afrikka ja Kaakkois-Aasia) lisäksi myös Väli- ja Etelä-Amerikka, Tyynen meren saaret sekä Eurooppa.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Vuoden 2017 alussa Nocart työllistää 20 henkeä Suomessa sekä 6–7 henkeä kohdemaissa. Välillisesti Nocart työllistää lisäksi suomalaisia koneteollisuuden toimijoita, sillä ratkaisujen tuotanto ja kokoonpano teetetään pääosin suomalaisilla alihankkijoilla. Järjestelmätoimitusten kohdemaissa Nocart työllistää myös paikallisia työntekijöitä mm. maanrakennustehtävissä. Esimerkiksi tällä hetkellä Nocart työllistää 15 henkeä järjestelmän valmistelutöissä Sambiassa.

Vuoden 2017 liikevaihtoennuste on 60 miljoonaa euroa. Kasvu viime vuosina on ollut kolmin-viisinkertaista, ja jatkossa kasvun oletetaan tasaantuvan. Yrityksen tavoiteliikevaihto lähivuosille on 100–120 miljoonaa euroa vuodessa, ja tämä arvioidaan saavutettavan vuonna 2018. Tämän jälkeen liiketoiminnan kasvun oletetaan edelleen jatkuvan, mutta maltillisemmin. Liiketoiminnan painopistealueen on tavoitteena siirtyä voimakkaammin PMU-toimituksiin, pois järjestelmien investoinnista ja operoinnista.

Voimakas liikevaihdon kasvun tavoite tarkoittaa tarvetta henkilöstön kasvattamiselle. Vuoden 2017 aikana Nocartin tavoitteena on kasvaa Suomessa noin 30–40 henkilöä työllistäväksi yritykseksi. 100 miljoonan euron vuosittainen liikevaihdon arvioidaan tarkoittavan tarvetta noin 100 hengen henkilöstölle Suomessa. Nocart näkee epätodennäköisenä sen, että organisaatio Suomessa kasvaisi työnantajana suureksi yritykseksi. Jatkossa maaorganisaatioiden ja alueellisten organisaatioiden merkitys kasvaa. Esimerkiksi teknisen tuen, käyttöönoton, koulutuksen ja huollon tehtäviin tarvitaan lisää työntekijöitä, jotka voivat toimia lähellä asiakasta.

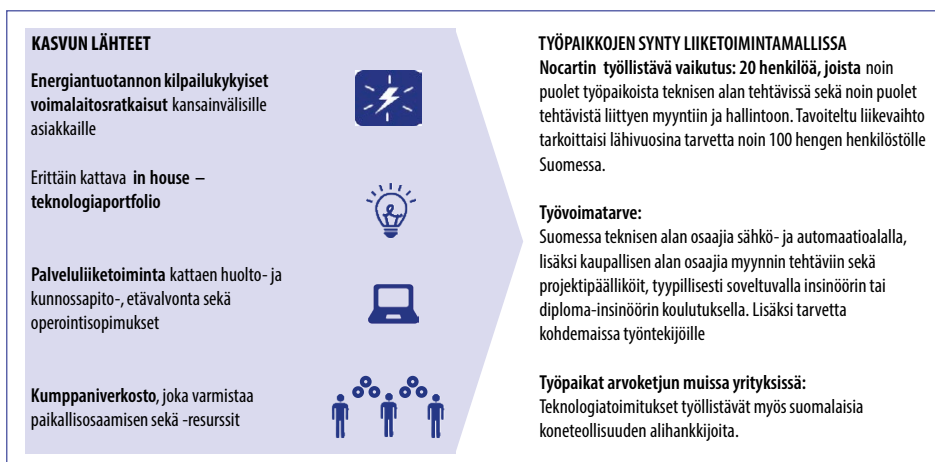
Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Tällä hetkellä Suomessa työllistyvästä henkilöstöstä noin puolet ovat teknisiä työntekijöitä ja noin puolet myynti- ja hallintohenkilöstöä. Nykyinen henkilöstö on pitkälti insinööri- ja teknisiä. Jatkuvasti tarvetta on uusille tekniikan alan työntekijöille, pääosin sähkö- ja automaatioalalta, osin myös mekaniikka- prosessialalta. Jatkossa tarvetta on lisäksi projektiosaamiselle ja projektipäälliköille, joilla on myös insinööri-

rin tai diplomi-insinöörin koulutus. Myynnin osalta tarvetta on sekä teknisen alan että kaupallisen alan koulutuksen saaneille työntekijöille.

Työvoiman saatavuus ei ole asettanut pullonkaulaa yrityksen kasvulle, mutta liiketoiminnan laajentuminen vaatii selvästi lisää työntekijöitä. Tehokas markkinointi, myynti ja toimitusten läpivienti uudella maantieteellisellä markkina-alueella vaatii lisäresursseja.

Kuva L5.6. Nocartin liiketoiminnan kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka.



Liiketoimintamalli

Biotalous

Cleantech

Snafun ruoantuotantokonsepti

Snafu Oy rakentaa ruoantuotannon globaaleihin trendeihin vastaavaa konseptia ravinnon tuottamiseksi tehokkaasti ja lähellä kuluttajaa. Tällä hetkellä yrityksellä on Suomessa yksi tuotantolaitos pääkaupunkiseudulla ja Silmusalaatti-tuotemerkillä myytäviä tuotteita myydään päivittäistavara-kaupoissa. Yrityksen tavoitteena on alusta lähtien ollut rakentaa skaalattava konsepti ja pyrkiä sen kansainväliseen vientiin.

Snafun liiketoiminta perustuu tällä hetkellä Silmusalaatin⁸⁹ tehokkaaseen vertikaalikasvatukseen ja tuotteen myyntiin kotimaan markkinoilla. Tavoitteena on siirtää liiketoiminnan painopistettä vertikaalikasvatukseen liittyvän kokonaiskonseptin kehittämiseen ja konseptin kansainväliseen vientiin.

Silmusalaatti tuotteena ja sen tuotantokonsepti vastaavat moniin ruoan tuotannon globaaleihin trendeihin, kuten lähiruoan, terveellisyys- ja luomun kysynnän kasvuun. Lisäksi Silmusalaatinkin tapauksessa käytettävän kasvihuonetuotannon tuotantotehokkuus⁹⁰ on moninkertainen perinteiseen maatalouteen verrattuna ja tuotannon ympäristövaikutukset ovat pienemmät. Esimerkiksi tilatehokkuuden ansiosta lähellä kuluttajaa tapahtuvan ruoantuotannon mahdollistavan vertikaaliviljelyn globaalien markkinoiden arvioidaan voivan kasvaa jopa noin 6 miljardiin dollariin vuoteen 2022 mennessä (Markets and Markets 2017). Suomessa ruoan tuotannon globaalit trendit näkyvät esimerkiksi luomutuotteiden suosion kasvuna. Vaikka luomutuotteiden osuus päivittäistavara-kaupan elintarvikemyynistä on Suomessa edelleen pieni (noin 2 %), on sen kysyntä kuitenkin jo monen vuoden ajan kasvanut päivittäistavara-kaupan keskimääräistä kasvua nopeammin. (Luomu 2017)

Tällä hetkellä Snafulla on liiketoimintaa ainoastaan Suomessa ja tavoitteena on laajentaa liiketoimintaa seuraavaksi Ruotsiin. Edellytyksenä kansainvälistymiselle on

⁸⁹ Silmusalaatti on Snafu Oy:n tuotemerkki ja brändi idättämällä siemenistä valmistetulle tuotteelle.

⁹⁰ Kasvihuonetuotannon tuotantotehokkuuteen vaikuttavat mm. mahdollisuus tuotantoon monessa eri päällekkäisessä kerroksessa, riippumattomuus sääolosuhteista ja ympärivuotinen tuotanto.

ollut teknologian toimivuuden ja skaalautuvuuden testaaminen Suomessa, joka on nyt saavuttanut ns. Proof-of-Concept-tason. Kansainvälistymistä on vauhdittanut myös yrityksen pääsy mukaan Tekesin Tempo-rahoitukseen⁹¹. Lisäksi ESIR⁹²-lainataukaus on nähty olevan hyvä järjestelmä kasvuyritykselle.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Snafu aloitti toimintansa vuonna 2011 ja työllistää tällä hetkellä 6 henkilöä. Työpaikat kohdistuvat pääosin tuotantotyöhön sekä yhden henkilön osalta operatiiviseen myyntiin. Muun toiminnan yritys on ulkoistanut. Viime vuosina tuotantoa on lähes kaksinkertaistettu vuosittain ja yritys arvioi, että sillä on mahdollisuus kasvatata tuotantoaan Suomen markkinoilla vielä joitakin vuosia. Tämän jälkeen kasvuo-dotukset kohdistuvat konseptin vientiin, jolloin myös työllisyysvaikutukset tulevat kohdistumaan alkutuotannon sijaan enemmän konseptin liiketoimintamallin sekä teknologian kehitykseen että kansainväliseen myyntiin ja markkinointiin. Yrityksen tavoitteena on kansainvälistää konsepti esimerkiksi lisenssi- tai franchise-mallilla, jolloin konseptin operointi ja siihen kohdistuvat työllisyysvaikutukset jäävät paikalliselle toimijalle ja konseptin kehittäminen ja muut tukipalvelut Snafulle.

Yrityksen arvoketjussa muut merkittävimmät toimijat ovat ulkomaiset raaka-ainetoimittajat⁹³ ja logistiikkatoimijat Suomessa. Snafun kaltaisen toimijan näkökulmasta tärkeää on ollut uudistumisen kautta syntyneet uudet ketterät ja joustavat toimintamallit myös muissa arvoketjun yrityksissä. Esimerkiksi yrityksen logistiikkatarpeisiin joustavasti vastaavaan toimijan löytäminen kumppaniksi on tukenut myös Snafun onnistumisen edellytyksiä.

91 Tempo-rahoitus on tarkoitettu alle 5-vuotiaille startup-yrityksille, jotka tähtäävät vientimarkkinoille ja joiden tuote- tai palveluidealla on kilpailuetua valitulla markkina-alueella.

92 Euroopan strategisten investointien rahasto ESIR on osa Euroopan investointiohjelmaa. Ohjelman tavoite on lisätä yksityisten investointien määrää, vauhdittaa talouden kasvua ja lisätä työllisyyttä.

93 Raaka-aineet eli siemenet tulevat pääosin Italiasta, Suomen ilmasto ei sopiva yrityksen tarvitsemaan siementuotantoon.

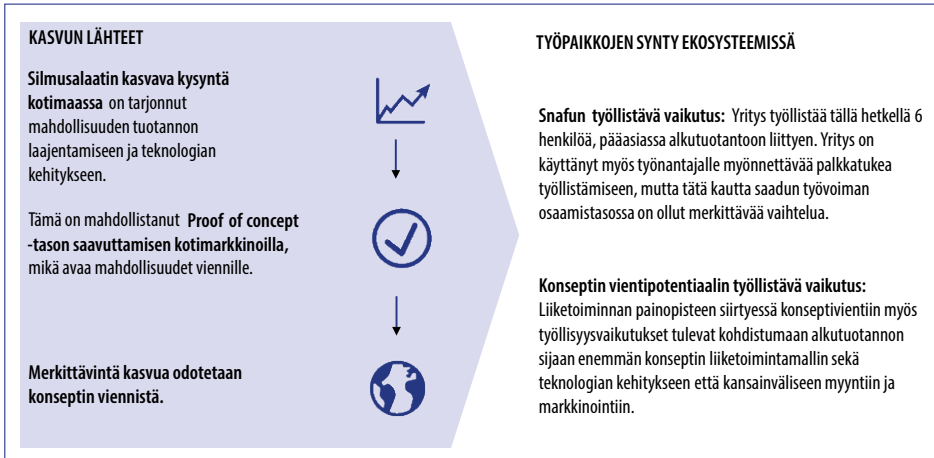
Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Koulutustaustalla ei työssä ole merkittävää vaikutusta, vaan enemmänkin asenne uuden oppimiseen ja kehittymiseen ratkaisee työssä menestymisen. Työvoiman saatavuudessa merkittävin haaste on ollut puutarha-alan alhainen palkkataso verrattuna pääkaupunkitason palkkakustannuksiin ja elintasoon. Kehitysvaiheessa oleva kasvuyritys ei myöskään ole pystynyt kilpailemaan työntekijöistä tarjoamalla esimerkiksi alan keskimääräistä korkeampaa palkkatasoa. Merkitystä Snafun kaltaisen uudenlaisen, eri toimialojen rajapinnoilla toimivan, toimijan kilpailuasemaan on ollut myös yrityksen jääminen eri tukijärjestelmien ulkopuolelle vahvasti tuetussa maatalous- ja puutarha-alan toimijakentässä. Snafun toiminta kattaa arvoketjun alkutuotannosta jalostukseen, mutta toiminta määritellään kuitenkin jalostuksen mukaan, jolloin se ei ole oikeutettu esimerkiksi alkutuottajille tarkoitettuihin maatalous- ja puutarha-alan tukiin.

Snafu on käyttänyt työllistämisessä myös työ- ja elinkeinotoimiston työnantajalle myöntämää palkkatukea työttömien henkilöiden työllistämiseen. Tätä kautta työllistetyt henkilöt ovat kuitenkin vaatineet keskimääräistä huomattavasti enemmän perehdytystä ja työn ohjausta. Kaikki henkilöt eivät myöskään ole soveltuneet itsenäiseen työntekoon ja jatkuvasti muutoksessa olevaan työympäristöön. Palkkatuen kautta työllistäminen on siis toisaalta tarjonnut kasvuyritykselle taloudellisesti kilpailukykyistä työvoimaa, mutta toisaalta sitonut yrityksen resursseja huomattavasti odotettua enemmän työn ohjaukseen.

Start-up yritykselle oleellista olisi myös saada verkostoihinsa rahoittajia, joilla on osaamista konseptin kehittämisen sparraukseen. Voimakkaassa kasvuvaiheessa olevassa yrityksessä on kuitenkin rajoitetusti resursseja tällaisten usein kansainvälisten verkostojen rakentamiseen.

Kuva L5.7. Silmusalaatin liiketoiminnan kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka.



*Ekosysteemi
Biotalous
Kiertotalous
Cleantech*

Smart Chemistry Parkin yritysekosysteemi

Smart Chemistry Park on bio- ja kiertotalouden innovaatioalusta kemian ja teknologian alalla toimiville start up- ja kasvuyrityksille sekä pienille ja keskisuurille yrityksille. Yrityspuiston konsepti yhdistää yritykset ja korkeakoulujen tutkimus- ja kehitystyön tavoitteenaan tuottaa uusia tuotteita ja palveluita ja vauhdittaa mukana olevien yritysten kasvua.

Vuonna 2015 toimintansa aloittaneessa Smart Chemistry Parkissa toimii tällä hetkellä 12 kemianalan yritystä. Yritykset ovat CH-Bioforce, Chementors, CrisolteQ, CH-Polymers, FP-Pigments, Montisera, Nab Labs, Nanol® Technologies, Renotech R&D ja Suomen Patentti-insinööripalvelu, Sakret Oy ja PrecliApps Oy. Yritysten liiketoiminta painottuu erilaisille kemian alan sektoreille, kuten teknologiakehitykseen (mm. fraktiointi- ja erotusteknologiat), neitseellisten raaka-aineiden tai teollisuuden sivuvirtojen jalostukseen korkean lisäarvon tuotteiksi (mm. pigmentit, bioaktiiviset molekyylit), laboratoriopalveluiden tarjontaan ja kemikaaliturvallisuuteen ja immateriaalioikeuksiin liittyviin konsultointipalveluihin. Smart Chemistry Parkin toiminnan painopistealueet bio- ja kiertotaloudessa ovat teollisuuden materiaalivirrat, sekundäärinen raaka-aineiden prosessointi, uusien tuotteiden formulointi ja keksintöjen skaalaaminen ja kaupallistaminen. Ekosysteemi on avoin ja mukaan voivat hakea kemianalan yritykset, joilla on halu kasvaa ja jotka ovat halukkaita kehittämään toimintaansa yhteistyössä puiston muiden toimijoiden kanssa. Puistossa toimivan 12 yrityksen lisäksi sen yhteistyöverkostossa toimii reilu 30 yritystä. Yhteistyöverkoston yritykset koostuvat puistossa toimivien 12 yrityksen tärkeimmistä kumppaneista ja yrityksistä, jotka ovat mukana Smart Chemistry Parkin tutkimusprojekteissa. Verkoston tarkoituksena on laajentaa kaikkien mukana olevien toimijoiden kumppanuusverkostoja.

Puistossa toimivien yritysten mukaan Smart Chemistry Parkin suurimmat hyödyt ovat olleet verkoston tuoma vipuvoima esimerkiksi liiketoiminnan kehittämiseen, kontaktiverkoston laajentamiseen, uusien kumppaneiden ja asiakkauksien tunnis-

tamiseen, näkyvyyden kasvattamiseen sekä yritys-yliopisto -yhteishankkeiden muodostamiseen. Kontakti- ja kumppaniverkoston laajentaminen ja näkyvyys kasvattavat myös yritysten uskottavuutta, mikä osaltaan edesauttaa start up- ja kasvuyrityksille kriittisen rahoituksen saamista.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Smart Chemistry Parkin tavoitteena on luoda mukana oleville yrityksille edellytyksiä kasvuun ja tuote- ja palveluinnovaatioiden kaupallistamiseen. Kasvuvaiheessa yritykset työllistävät pääosin tuote- tai palvelukehitykseen liittyen. Merkittävimmät kasvu- ja työllisyysvaikutukset syntyvät, jos yritys onnistuu tuotteen tai palvelun kaupallistamisessa ja toiminnan skaalaamisessa. Tällä hetkellä Smart Chemistry Parkissa sijaitsevat yritykset työllistävät noin 80 henkilöä.

Keskeisenä haasteena kasvun saavuttamisessa on usein rahoitus, jonka tarve on merkittävä sovellusten tuotekehitys- ja pilotointivaiheissa. Kemian alalla, kuten muussakin biotalouden korkean jalostusasteen toiminnassa, tuotekehitys- ja pilotointivaihe yhdessä asiakkaan kanssa on merkittävästi sekä aikaa että rahoitusta vaativa vaihe, jonka lopputuloksena ei kuitenkaan vielä voida taata asiakkaalle lisäarvoa tuovan tuotteen syntyä. Vaihe on rahoittajille hyvin riskialtis, joka ennestään vaikeuttaa usein pullonkaulana olevan kasvurahoituksen saantia.

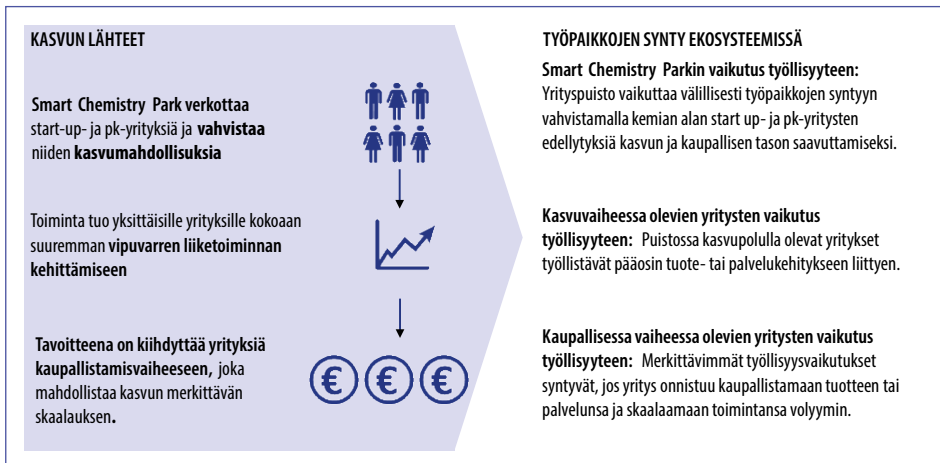
Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Smart Chemistry Parkissa yritysten ydinosaamiseen liittyvän osaavan työvoiman saatavuutta ei ole nähty keskeisenä ongelmana. Kehitettävää nähdään kuitenkin erilaisten osaajien törmäyttämisessä, jotta uudenlaisia näkökulmia erityisesti liittyen kasvuun ja kaupallistamiseen voi syntyä. Erilaisten osaajien kohtauttaminen voi myös edesauttaa yrittäjyyteen tarvittavan ajattelutavan leviämistä, vaikka toisaalta se nähdään osittain myös persoonallisuuspiirteinä.

Tälläkin hetkellä yritykset Smart Chemistry Parkissa jakavat keskenään osaamista, joka usein liittyy tuotekehitykseen tai muuhun substanssiosaamiseen. Tietoa jaetaan yritysten kesken myös raaka-ainelähteistä ja yhteistyökontakteista. Oleellista olisi tuoda mukaan myös kaupallistamisen, brändin luomisen ja myynnin ja markkinoinnin näkemystä jo tuotekehitysvaiheessa. Lisäksi tarvetta nähdään myös ns.

generalisteille, jotka pystyvät toimimaan siltana sekä teknisen tuotekehityksen ja rahoittajien välillä. Harvalla kasvuvaiheessa olevalla yrityksellä on kuitenkin resursseja näiden alojen asiantuntijoiden hyödyntämiseen, joka osaltaan hidastaa kasvumahdollisuuksien hyödyntämistä.

Kuva L5.8. Smart Chemistry Parkiin sijoittuneiden yritysten liiketoiminnan kasvun lähteet ja työn synnyn dynamiikka.



SPR:n Kontti-konsepti

Kontti on Suomen Punaisen Ristin (SPR) kierrätystavaratalo, joka työllistää pitkään työttömänä olleita henkilöitä yleishyödyllisille yhdistyksille suunnatun palkkatuen keinoin. Kontissa myydään lahjoituksena saatua tavaraa ja sen tulos käytetään SPR:n avustuskohteisiin.

Kontti-ketju syntyi vuonna 2001 pyrkimyksestä systemaattisempaan kierrätystavaratalotoimintaan aiemman vaatekeräys-, kirpputori- ja työllistämistoiminnan pohjalta. Nykyään Kontti-tavarataloja on 12 paikkakunnalla ja ketjun liikevaihto on kasvanut pääosin tasaisesti (SPR 2011). Ketjun asiakkaat ovat tyypillisesti kuluttajia, jotka suhtautuvat myönteisesti kierrätykseen, haluavat kuluttaa vastuullisesti ja joille hinnalla on merkitystä. Kontti kierrätystavaratalo-konseptin taustalla vaikuttavina ajureina on erityisesti vihreän ja vastuullisen kulutuskulttuurin kehittyminen Suomessa ja samanaikaisesti näkyvä vaivattomuuden trendi sekä haasteellinen taloustilanne, joka pakottaa osan kuluttajista miettimään tarkemmin kulutusvalintojaan. Osa Kontin lahjoittajista toimii myös puhtaasti aatteellisista syistä.

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Kontti työllistää henkilöitä, jotka ovat olleet pitkään työttömänä yleishyödyllisille yhdistyksille suunnatun, korkeimman mahdollisen palkkatuen (100 %) turvin⁹⁴. Kontin työllistämispalvelut on jaettu kolmeen eri kokonaisuuteen (työelämä tutuksi, suunnitelmat todeksi ja kohti uusia haasteita). Ajatuksena on, että osaamisen kehityksessä työntekijät voivat edetä yhä haasteellisempiin tehtäviin ja saada tukea työnhakuun (SPR 2017a).

⁹⁴ Palkkatuki on työttömän työnhakijan työllistymisen edistämiseksi tarkoitettu harkinnanvarainen rahallinen korvaus, jota TE-toimisto voi käytettävissään olevien määrärahojen puitteissa myöntää työnantajalle palkkauskustannuksiin kompensoimaan sitä, että työnantaja saattaa joutua käyttämään tavallista enemmän aikaa työntekijän työnhakukseen (TE-palvelut 2017a).

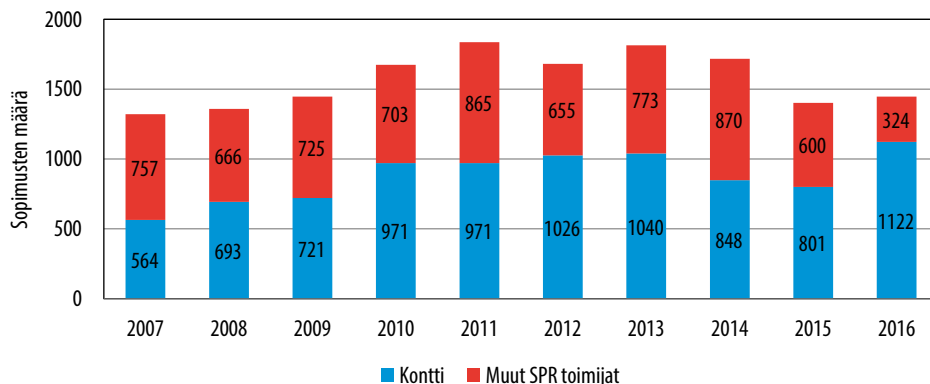
Kontti hyödyntää mahdollisuuksien mukaan myös TE-toimistojen työllisyyspoliittista avustusta työllistymisen edistämisen tukitoimiin kuten lyhytkestoiseen ja ammattitutkintoon valmistavaan koulutukseen⁹⁵. Tutkintoon voi Kontissa opiskella esim. omaehtoisen koulutuksen ja palkkatukityön yhdistelmämallilla, joka on kehitetty Konttien ja oppilaitosten yhteistyönä (Huhtala 2013). Myynnin ammattitutkinnon suoritti Kontissa 27 henkilöä vuonna 2015 (SPR 2016).

Tukityöllistettyjen määrä Kontissa vuonna 2016 oli 968 henkilöä (SPR 2016). Joka viides tukityöllistetyistä työntekijöistä päätyy Kontissa työskentelyn jälkeen muualle kuin työttömäksi, eli löytää esimerkiksi töitä tai koulutuspaikan (SPR 2017b). Kontin osuus Punaisen Ristin koko työllistämistoiminnasta on ollut keskimäärin noin 60 % (ks. kuva L5.9.) ja osuus on nousussa. Vuonna 2016 Punaisessa Ristissä palkkatuella työllistetyt toimivat pääosin kiertotalouden alalla kuten esimerkiksi materiaalien kierrätyksen parissa.

Kontilla on myös pienimuotoista välillistä työllistämisaikutusta arvoketjussa toiminnan tukipalveluiden kuten esim. kiinteistöjen vuokraamisen osalta. Välillinen työllistämisaikutus näkyy myös muussa Punaisen Ristin toiminnassa. Kontin tuloksesta 50 % jaetaan Punaisen Ristin piireille, ja tästä rahasta suuri osa käytetään henkilöstön palkkaamiseen kotimaassa. Myös Katastrofirahastoon kertyneestä tuloksesta (25 %) osa voi kohdistua katastrofioperaatiossa toimivan henkilöstön palkkaukseen. Loput 25 % tuloksesta käytetään Kontti-ketjun toiminnan kehittämiseen.

⁹⁵ Työllisyyspoliittinen avustus on harkinnanvarainen rahoitusmuoto (enintään 100 % avustus), jolla TE-toimisto voi hankkia hankemuodossa tuotettuja palveluja asiakkailleen (TE-palvelut 2017b).

Kuva L5.9. Punaisen Ristin työllistämistoiminta työsopimusten määrällä mitattuna⁹⁶. Palkin alaosa Kontin toimesta tehdyt työsopimukset ja palkin yläosa muiden SPR:n toimijoiden toimesta tehdyt työsopimukset.



Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Tukityöllistettyjen määrä Kontissa riippuu alueellisista määrärahoista ja alueellisten TE-toimistojen linjauksista, ei sinänsä Kontin liiketoiminnan volyyymistä. Perinteiseen vähittäiskauppatoimintaan verrattuna Kontin työvoiman määrä reagoikin huonosti työvoiman tarpeen muutoksiin. Määrärahojen ennustettavuuden vaikeus onkin yksi kasvun rajoite, joka lisää toiminnan epävarmuutta ja korostaa uusiin toimipaikkoihin investoimisen riskejä. Vaikka Konttien liikevaihto onkin kasvanut, ei toiminnan uskota silti olevan kannattavaa ilman palkkatuella työllistettyjä työntekijöitä.

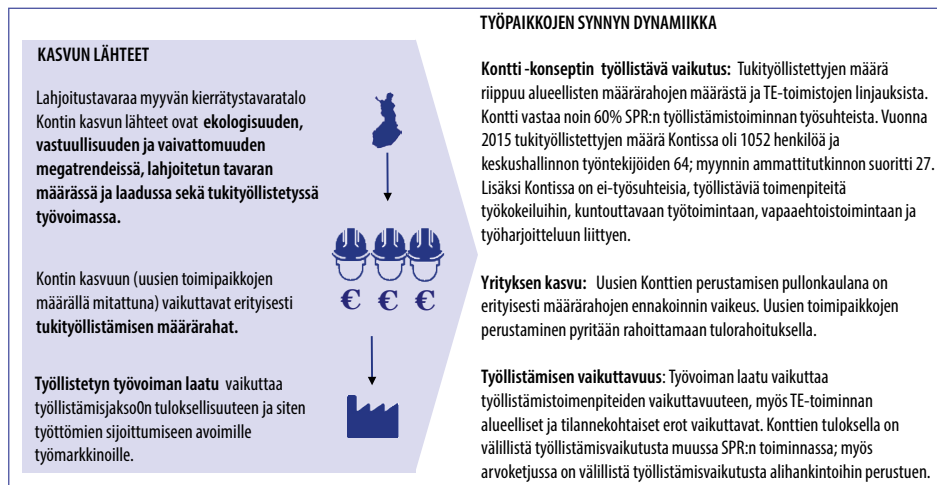
Myös yleishyödyllisille yhdistyksille suunnatun palkkatuen turvin työllistettävän työvoiman laatu on keskeinen pullonkaula työllistettävien määrän rinnalla. Työvoiman laadun nähdään Kontissa vaikuttavan olennaisesti työllistämisyksikön pidempiaikaisiin tuloksiin ja siten tukityöllistettyjen myöhempään sijoittumiseen avoimille työmarkkinoille.

⁹⁶ Työsopimusten määrä ei kuvaa suoraan työllistettyjen henkilöiden määrää, sillä samalla henkilöllä voi olla useampi työsuhde. Työsopimusten määrässä eivät ole mukana työkoikeiluissa, kuntouttavassa työtoiminnassa tai muissa ei-työsuhteisissa toimenpiteissä olevat työttömät

Työllistämistoiminnan keskeiseksi haasteiksi on Kontissa koettu toiminnan alueelliset ja tilannekohtaiset erot esimerkiksi raportointikäytäntöjen, priorisoinnin ja asiantuntemuksen suhteen; tämä näkyy selvemmin valtakunnalliselle toimijalle, joka toimii useiden eri alueiden kanssa. Alueilla, joissa TE-toimistojen ja kaupunkien välinen yhteistyö on tiiviimpää, nähdään tyypillisesti pitkäaikaistyöttömien työllistämisen merkitys selvemmin ja yhteistyö myös Kontin kanssa on sujuvampaa. Työllistämiskokeilun keston lyheneminen vuodesta puoleen vuoteen on lisännyt Konteissa hallinnollisen työn kuormaa ja korostanut pidempiaikaisen työllistymisen haasteita. Pitkäaikaistyöttömät saatetaan nähdä TE-toimistoissa hyvin polarisoidusti. Alueiden välillä voi olla myös paljon eroja siinä missä määrin työllistämiskokoon ohjattuja seulotaan ja kuinka vahvasti yleishyödyllisten yhdistysten tukityöllistämistä priorisoidaan. Haasteena on myös, että Kontin työllistämä työvoima sijoittuu usein TE-palveluiden, SOTE-palveluiden ja Kelan palveluiden piiriin, mutta kohdeyhmää ei välttämättä nähdä eri hallinnonalojen siilojen yli samanlaisena. Kontin liiketoiminnan kasvun lähteitä ja liiketoiminnan työllisyysvaikutuksia ja työn synnyn dynamiikkaa on havainnollistettu kuvassa L.5.10.

Kuva L5.10. Kontin kiertotalouskonsepti työllistämisaikutuksen näkökulmasta.

SPR:n Kontti-kierrätystavarataloketju



Äänekosken biotuotetehdasinvestointi

Metsä Group rakentaa Äänekoskelle nykyisen sellutehtaan alueelle biotuotetehtaan⁹⁷. Biotuotetehtaan työllistävät vaikutukset näkyvät muun muassa puunhankinnan, kuljetusten ja muiden tehtaan toimintaan tarvittavien palveluiden arvoketuissa. Biotuotetehtaan yhtenä tavoitteena on toimia kasvualustana päätuotannon sivuvirtoja hyödyntäville yrityskumppanuuksille.

Biotuotetehdas valmistaa havu- ja koivusellua, ja valtaosa havusellusta menee vientiin pääasiassa Eurooppaan ja Aasiaan. Havusellun globaali kysyntä kasvaa tasaisesti⁹⁸, ja korkealaatuista pohjoista havukuitua käyttävän tehtaan kilpailukykyä pidetään hyvänä. Metsä Fibren liikevaihdosta noin kymmenen prosenttia syntyy muista biotuotteista kuin sellusta. Biotuotetehtaan on tarkoitus kasvattaa muiden biotuotteiden osuutta liikevaihdosta vaiheittain ja valmistaa kumppaniyritysten kanssa yhteistyössä tuotannon sivuvirroista nykyistä korkeamman jalostusasteen biotuotteita. Nykyisen sellutehtaan ympärillä toimii jo nyt eri yritysten muodostama ekosysteemi, jota biotuotetehdasinvestointi laajentaa⁹⁹. Biotuotetehtaan vaikutukset näkyvät muun muassa puunhankinnan, kuljetusten ja muiden tehtaan toimin-

97 Biotuotetehdas tuottaa 1,3 miljoonaa tonnia sellua vuodessa. Sellun lisäksi se valmistaa muita biotuotteita kuten mäntyöljyä, tärpättiä, biokaasua, tuotekaasua ja rikkihappoa, tulevaisuudessa mahdollisesti myös tekstiilikuituja ja ligniinijalosteita. Kyseessä on Suomen metsäteollisuushistorian suurin investointi, 1,2 miljardia euroa.

98 Markkinahavusellun kysyntä oli noin 24 milj. tonnia vuonna 2014, ja sen ennustetaan kasvavan noin 26 milj. tonniin vuoteen 2025 mennessä. Kasvu on vahvinta Aasiassa, erityisesti Kiinassa.

99 Metsä Boardin (pakkausmateriaalien valmistus), CP Kelcon (selluloosasta tehtävän karboksimeetyyliseluloosan valmistaja), Äänevoiman (energiantuotanto), Specialty Mineralsin (saostetun kalsiumkarbonaatin valmistus paperi- ja kartonkiteollisuuden raaka-aineeksi) ja Valion (tehtaan tuottaman lämmön hyödyntäminen) lisäksi ekosysteemiin ovat tulleet mukaan Mantsinen Group Ltd Oy (puukentän operointi), Oy. M. Rauanheimo Ab ja VR Transport (sellun vientilogistiikka), AGA (investointi happitehtaaseen), EcoEnergy SF (investointi biokaasulaitokseen, ensimmäinen laatuaan maailmassa) ja Aqvacomp Oy (Aqvacomp rakentaa Metsä Groupin Rauman sellutehtaalle biokomposiittilaitoksen ja tutkii mahdollisuutta rakentaa edellistä suurempi laitos Äänekoskelle biotuotetehtaan käynnistyttyä). Lisäksi Metsä Wood on rakentamassa viilutehtaan Äänekoskelle olemassa olevaan integraattiin.

taan tarvittavien palveluiden arvoketjuissa¹⁰⁰. Ali-Yrkkö, Seppälä ja Mattila (2016) ovat arvioineet tehtaan tuovan näihin arvoketjuihin yli 0,5 mrd. euron tulovaikutuksen vuosittain¹⁰¹. Viennin vuotuinen arvon lisäys on arvion mukaan 0,5 mrd. euroa (Ali-Yrkkö ym. 2016).

Työn ja työvoiman kysynnän dynamiikka

Uusi biotuotetehdas itsessään työllistää saman verran työntekijöitä kuin nykyinen sellutehdas¹⁰². Uudet työllisyysvaikutukset syntyvät muualle arvoketjuun esimerkiksi puunhankinnan ja muiden palvelujen oston kautta. Ali-Yrkkö et al. (2016) arvion mukaan vuosina 2020–2030 arvoketjun työllisyysvaikutus Suomessa on vuosittain noin 1 500 henkilötyövuotta¹⁰³ (uusi tehdas lisää puunkäyttöä noin 4 miljoonaa kuutiota vuodessa, joka tarkoittaa noin 350 htv/1 milj. m³ käytettyä puuta). Merkittävimpiä työllistämisaikavaihteluja odotetaan metsätalouteen ja kuljetuksiin (Ali-Yrkkö ym. 2016).

Uudet yhteistyökumppanit vahvistavat Äänekosken tehdasintegraatin teollista ekosysteemiä. AGA:n investoi happitehtaaseen ja EcoEnergy SF:n biokaasulaitokseen (työllistävä vaikutus 12–16 htv/v). Aqvacomptutkii mahdollisuutta rakentaa biokomposiittilaitos biotuotetehtaan yhteyteen, Metsä Wood taas investoi viilutehtaaseen (työllistävä vaikutus integraatissa noin 40 htv/v kun tuotanto käynnistyy).

Tämän kokoluokan investoinnissa rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat merkittävät. Ali-Yrkkön, Seppälän ja Mattilan (2016) arvion mukaan investointi lisää rakennusvaiheessa Suomessa toimivien yritysten liikevaihtoa noin 2,4 miljardia euroa ja

100 Metsä Fibren puunhankinnasta vastaa samaan Metsä Group -konserniin kuuluva Metsä Forest. Metsä Fibre ostaa muilta yrityksiltä muun muassa, kemikaaleja ja kuljetuspalveluja.

101 Etlan (Ali-Yrkkö ym. 2016) arvioissa on mukana vain investoinnin tuoma lisä Metsä Groupin Äänekosken nykyisen sellutehtaan toimintaan. Luvuissa on mukana myös arvio arvoketjuissa työskentelevien henkilöiden kautta syntyvistä vaikutuksista, kun he käyttävät tulojaan kulutukseen ostamalla tuotteita ja palveluita eri yrityksiltä.

102 Tehtaan oma henkilöstö on noin 170 henkilöä, minkä lisäksi kunnossapito, puukenttätoiminnot ja kiinteistöhuolto työllistävät noin 100 henkilöä.

103 Luvuissa mukana vain investoinnin tuoma lisä Äänekosken nykyisen sellutehtaan kapasiteettiin.

arvonlisää lähes miljardi euroa vuosina 2015–2018¹⁰⁴ (sisältää myös teknologiahankinnat).

Työvoiman saatavuus ja osaaminen

Biotuotetehdasprojektin osalta työvoiman saatavuus ei ole ollut ongelma. Työvoiman määrän arviointia ja työvoiman saatavuuden kartoittamista eri aloilta tehtiin jo ennen projektin aloittamista.

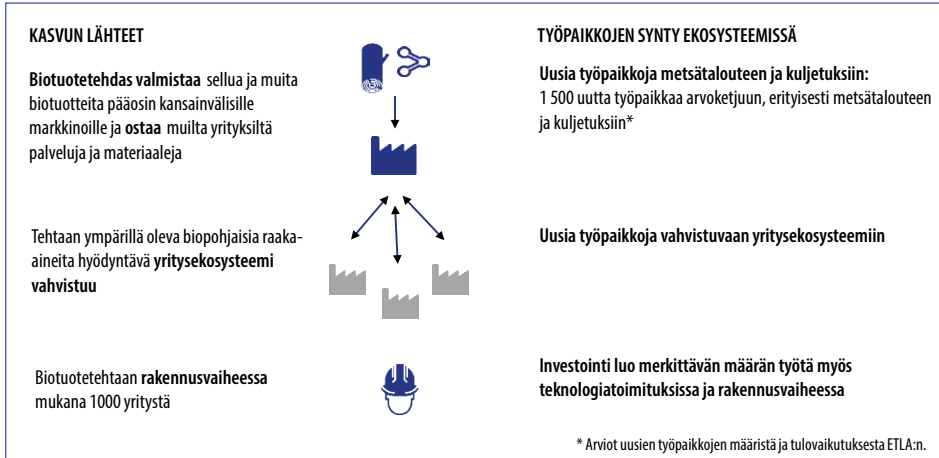
Tehtaan käynnistyessä uusia osaajia tarvitaan erityisesti puunkorjuun ja logistiikan aloille. Näihin työvoima- ja osaamistarpeisiin vastaamiseksi on tehty ennakoivaa yhteistyötä Biotaloudesta ammatti -työryhmässä, johon on kuulunut edustajia Metsä Fibren lisäksi eri oppilaitoksista, yrityksistä, TE-toimistosta ja ELY-keskuksesta. Työryhmä kartoitti toimia osaavan työvoiman saatavuuden varmistamiseksi ja järjesti Keski-Suomessa Biotaloudesta Ammatti -tapahtumaa¹⁰⁵. Tulevaisuuden kannalta tärkeänä nähdään erityisesti nuorten tietoisuuden lisääminen biotaloudesta sekä sen tarjoamista mahdollisuuksista. Keskeistä on myös eri alojen ja osaajien välinen yhteistyö biotalouden saralla. (Biotaloudesta ammatti! 2015a, 2015b)

Rakennusvaiheen rekrytoinneissa työnantajat auttoivat TE-palveluiden asiantuntijat. Biotuotetehdasmaalla on työskennellyt koko projektin aikana kaikkiaan yli 1 000 yritystä, joista suomalaisia on ollut 88 %.

104 Investointivaiheessa vaikutukset syntyvät pääosin siitä, kun Metsä Fibre ostaa muilta yrityksiltä esimerkiksi maanrakennustöitä, koneita, laitteita ja niiden asennusta ja toimittajayritykset puolestaan komponentteja ja muita materiaaleja omilta toimittajayrityksiltään.

105 Kohderyhmänä myös työttömyysuhan alaiset, työttömät ja aikuiset ammatinvaihtajat.

Kuva L5.11. Uuden työn dynamiikka tässä esimerkissä.



Kasvua ja työpaikkoja kestävästä ratkaisusta

Julkaisu on selvitys biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun dynamiikasta. Se kuvaa työllisyyskehitystä sekä kansainvälisen kasvun kärkiä. Se tuottaa myös suosituksia siitä, miten julkisin toimin voidaan edistää yritysten kasvua ja kansainvälistymistä sekä uusien työpaikkojen syntymistä.

Painettu

ISSN 1797-3554

ISBN 978-952-327-244-6

Verkojulkaisu

ISSN 1797-3562

ISBN 978-952-327-245-3

Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi

Paino: Lönnberg Print & Promo

