



TYÖLLISYYDEN JA OSAAMISEN MUUTOKSIA

OSAAMISEN ENNAKOINTIFOORUMI (OEF) SKENAARIOTYÖN TULOKSIA

Prosessiteollisuus ja -tuotanto -ennakointiryhmän III-vaiheen raportointi



SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
2	ENNAKOINTIPROSESSI	6
3	SKENAARIOPOHJIEN RAKENTAMINEN JA ENNAKOINTIRYHMÄKOHTAISET SKENAARIOT	8
4	ENNAKOINTIKYSELY JA TYÖPAJA III	12
5	VAATTEIDEN JA TEKSTIILIEN VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 30)	13
5.1	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset	13
5.2	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen	15
5.3	Vaatteiden ja tekstiilien valmistus: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen	16
5.4	Vaatteiden ja tekstiilien valmistus: tuotantoverkostot	19
5.5	Työllisten määrän kehitys vaatteiden ja tekstiilien valmistus -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035	21
5.6	Yhteenveto vaatteiden ja tekstiilien toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista	22
6	PAPERIN JA SAHATAVARAN VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 31)	25
6.1	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset	25
6.2	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen	28
6.3	Paperin ja sahatavaran valmistus: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen	28
6.4	Yhteenvetoa luvuista 6.1–6.3	31
6.5	Paperin ja sahatavaran valmistus: tuotantoverkostot	32
6.6	Työllisten määrän kehitys paperin ja sahatavaran valmistus -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035	34
6.7	Yhteenveto paperin ja sahatavaran valmistus -toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista	36
7	KEMIAALLISTEN TUOTTEIDEN VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 32)	38
7.1	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset	38
7.2	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen	41
7.3	Kemiallisten tuotteiden valmistus: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen	41

7.4	Yhteenveto luvuista 7.1–7.3	44
7.5	Kemiallisten tuotteiden valmistus: tuotantoverkostot	45
7.6	Työllisten määrän kehitys kemiallisten tuotteiden valmistus -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035.	47
7.7	Yhteenveto kemiallisten tuotteiden valmistus -toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista	49

LIITERAPORTTI: HUONEKALUJEN VALMISTUS JA MUU VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 33). 51

LIITTEET 54

LIITE 1.	54
LIITE 2A. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, vaatteiden ja tekstiilien valmistus -toimialaryhmä.	55
LIITE 2B. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, paperin ja sahatavaran valmistus -toimialaryhmä.	56
LIITE 2C. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, kemiallisten tuotteiden valmistus -toimialaryhmä.	57
LIITE 2D. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, huonekalujen valmistus ja muu teollinen valmistus -toimialaryhmä.	58
LIITE 3. Osaamisen ennakointifoorumin työpajaa III pohjustava kyselylomake.. . . .	59

1 JOHDANTO

Tässä raportissa esitellään Osaamisen ennakointifoorumin (OEF) ennakointiprosessin prosessiteollisuus ja tuotanto ennakointiryhmän kolmannen työpajan tuloksia. Ennakointiryhmä on jaettu neljään toimialaryhmään, jotka ovat vaatteiden ja tekstiilien valmistus, paperin ja sahatavaran valmistus, kemiallisten tuotteiden valmistus ja huonekalujen valmistus ja muu valmistus. Kunkin toimialaryhmän tulokset esitetään erillisissä luvuissa lukuun ottamatta huonekalujen valmistus ja muu valmistus toimialaryhmää, josta on koottu liiteraportti.

Osaamisen ennakointifoorumi¹ on opetus- ja kulttuuriministeriön sekä Opetushallituksen organisoima ja koordinoima ennakkoinnin asiantuntijaelin. Se edistää koulutuksen ja työelämän vuorovaikutusta yhteistyössä opetus- ja kulttuuriministeriön sekä Opetushallituksen kanssa. Osaamisen ennakointifoorumi muodostuu ohjausryhmästä ja yhdeksästä eri aloja edustavasta ennakointiryhmästä. Ennakointiryhmät voivat halutessaan koota asiantuntijaverkostoja työnsä tueksi. Ohjausryhmä ja ennakointiryhmät on asetettu ajalle 1.1.2017–31.12.2020.

Osaamisen ennakointifoorumin ennakointiryhmät ovat

- luonnonvarat, elintarviketuotanto ja ympäristö
- liiketoiminta ja hallinto
- koulutus, kulttuuri ja viestintä
- liikenne ja logistiikka
- majoitus-, ravitsemis- ja matkailupalvelut
- rakennettu ympäristö
- sosiaali-, terveys- ja hyvinvointiala
- teknologiateollisuus ja -palvelut
- prosessiteollisuus ja -tuotanto.

Kussakin ennakointiryhmässä on enintään 16 jäsentä, ja jokaisella jäsenellä on henkilökohtainen varajäsen. Opetushallitus nimeää ennakointiryhmien jäsenet.

Ennakointiryhmässä tulee olla edustettuna työnantajat, työntekijät ja yrittäjät sekä ammatillisen koulutuksen järjestäjät ja korkeakoulut, opetushenkilöstö, alan tutkimuksen edustajat ja opetushallinto (jäsen ja sihteeri).

Ennakointiryhmien tehtävänä on

- määrällinen ja laadullinen ennakointi
- työelämän muuttuvien tarpeiden analysointi
- aloitteiden ja suositusten tekeminen koulutuksen kehittämiseksi
- työelämän edellyttämien koulutusjatkumoiden tunnistaminen
- tutkimus- ja kehitysehdotusten tekeminen ja niiden tuonti keskusteluun.

Ennakointiryhmät osallistuvat Opetushallituksen organisoimaan ennakointityöhön (mm. työpajat ja verkossa tapahtuvat ennakkoinnin työvaiheet) sekä järjestävät haluamansa määrän kokouksia tukemaan tehtäviensä suorittamista. Ennakointiryhmät pitävät vuosittain kahdesta neljään kokousta. Kokouksiin voidaan yhdistää esimerkiksi asiantuntijakuulemisia sekä työelämä- ja oppilaitosvierailuja.

1 Lisätietoa: https://www.oph.fi/tietopalvelut/ennakointi/osaamisen_ennakointifoorumi

Osaamisen ennakointifoorumiin kuuluu myös ohjausryhmä, jonka tehtävänä on suunnitella, kehittää ja ohjata Osaamisen ennakointifoorumin toimintaa sekä toimia asiantuntijaryhmänä. Ohjausryhmässä on enintään 20 jäsentä, ja heidät nimeää opetus- ja kulttuuriministeriö.

Lisäksi ennakointiryhmät voivat koota työnsä tueksi asiantuntijaverkostoja, jotka tarvittaessa täydentävät ja syventävät ennakointiryhmän asiantuntemusta. Lähes kaikki ennakointiryhmät ovat koonneet asiantuntijaverkoston, ja yhdessä asiantuntijaverkostossa on keskimäärin 20 asiantuntijaa. Yhteensä asiantuntijaverkostoihin kuuluu 168 henkilöä.

Kun summataan yhteen jäsenet ja varajäsenet (288), ohjausryhmä (20) sekä asiantuntijaverkostojen jäsenet (168), saadaan Osaamisen ennakointifoorumiin kuuluvien henkilöiden kokonaisluvuksi 476. Kyseessä on laaja työelämän ja koulutuksen asiantuntijajoukko, joka on mittava ennakoinnin voimavara.

Tämän raportin on toimittanut prosessiteollisuus ja -tuotanto -ryhmän ennakointiasiantuntija Hannele Savioja (Opetushallitus).

2 ENNAKOINTIPROSESSI

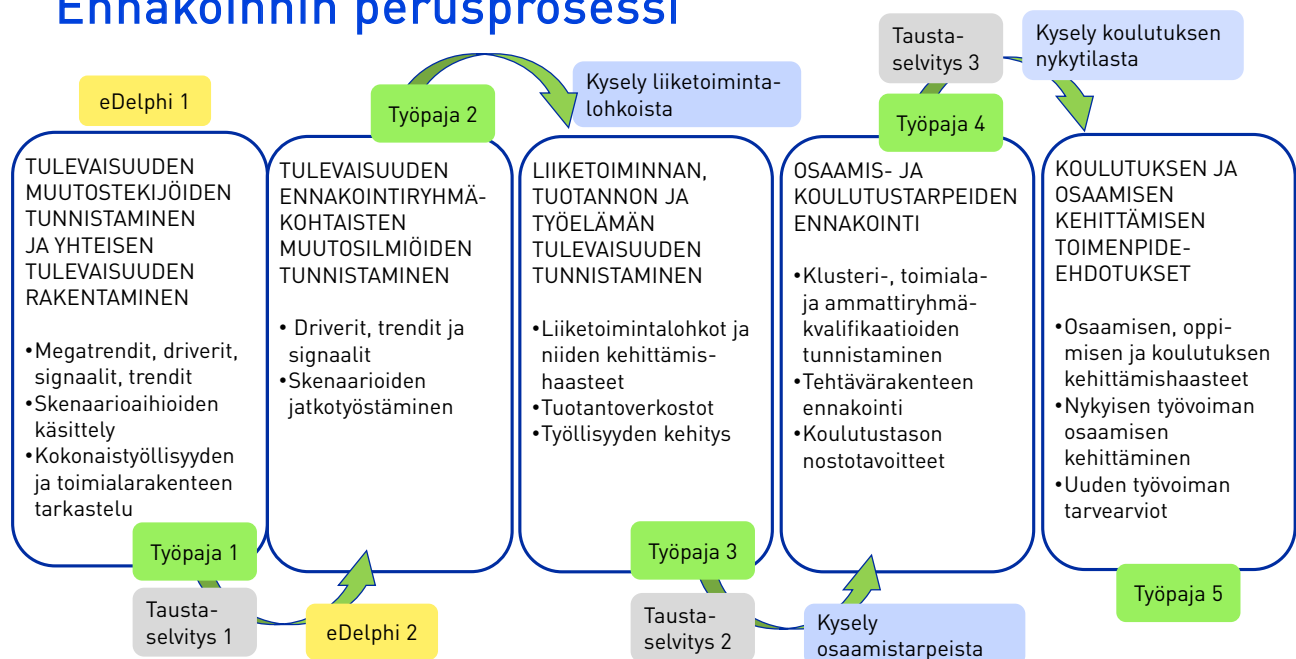
Osaamisen ennakointifoorumin ennakointityö käsittää niin sanotun ennakoinnin perusprosessin sekä alakohtaisia VOSE-hankkeita, teema- ja ilmiöpohjaisia hankkeita. Ennakoinnin kokonaisuuteen kuuluu myös Osaamisen ennakointifoorumin toimikauden lopulla toteutettavia synteeshankkeita, joiden tavoitteena on tuottaa yhteenvetoja ja johtopäätöksiä siihen mennessä tuotetuista ennakointituloksista. Ennakointityön kokonaisuutta on kuvattu toimikauden alussa laaditussa ennakointisuunnitelmassa². Tässä luvussa kuvataan ennakoinnin perusprosessia.

Ennakoinnin perusprosessi jäsentyy viiteen työpajaan, jotka ovat yhden päivän pituisia. Ensimmäinen työpaja on kaikille yhteinen, loput neljä työpajaa ovat ennakointiryhmäkohtaisia.

Koska ennakointiryhmät ovat laaja-alaisia, on ne työskentelyn helpottamiseksi jaettu pienempiin osiin. Ennakointiryhmät jakaantuvat kolmannelta työpajasta alkaen toimialaryhmiin. Toimialaryhmiä on 33 eli kahdesta kuuteen ennakointiryhmää kohden. Käytännössä työpajoissa työskennellään toimialaryhmittäisiin pöytäkuntiin jakaantamalla.

Työpajoja edeltää työskentely sähköisillä työskentelyalustoilla (Delfoi ja Webropol), joiden tulokset pohjustavat työpajatyöskentelyä. Lisäksi työskentelyä tuetaan tausta-aineistoilla.

Ennakoinnin perusprosessi



KUVIO 1. ENNAKOINNIN PERUSPROSESSI.

Ennakoinnin perusprosessi on kuvattu kuviossa 1. Seuraavaksi esitellään lyhyesti työpajojen sisällöt:

Työpaja I. Tulevaisuuden muutostekijöiden tunnistaminen ja yhteisen tulevaisuuden rakentaminen (marraskuu 2017). Työpajaa edeltää Delfoi-paneeli, jossa tarkastellaan megatrendejä, drivereita, signaaleja ja trendejä. Näiden pohjalta laaditaan skenaarioaihiot. Lisäksi arvioidaan karkealla tasolla VTT:n toimialaennusteen pohjalta työllisyyden kehitystä.

2 Ennakointisuunnitelma Opetushallituksen verkkosivuilla https://www.oph.fi/download/190951_Ennakointisuunnitelma_27092017.pdf

Työpaja II. Tulevaisuuden muutosilmiöiden tunnistaminen ennakointiryhmittäin (maaliskuu 2018).

Työpajaa edeltää toinen Delfoi-paneeli, jossa työstetään ensimmäisen työpajan perusteella valittuja skenaarioaihtioita. Kahden ensimmäisen työpajan lopputulemana syntyy skenaariopohjat jatkotyöskentelyä varten.

Työpaja III. Liiketoiminnan, tuotannon ja työelämän tulevaisuuden tunnistaminen (touko-kesäkuu 2018). Työpajassa tarkastellaan liiketoimintalohkoja ja julkisen sektorin toimintaa, kuten tuotantoprosesseja, digitalisaatiota, asiakasprosesseja, markkinointia, jakelukanavia ja myyntiä sekä näihin liittyviä tulevaisuuden muutostekijöitä. Lisäksi tarkastellaan tuotantoverkostoja, jotka ovat tärkeitä muun muassa ennakoitaessa toimialojen rajapinnoille syntyviä osaamistarpeita. Lopuksi tarkastellaan työllisyyden kehitystä ennakointiryhmiin sisältyvien alatoimialojen mukaan, mikä pohjustaa määrällisten koulutustarpeiden ennakointia. Työpajaa edeltää verkkokysely (Webropol). Kolmanteen ennakointityöpajaan osallistuneiden määrät ennakointiryhmittäin löytyvät taulukosta 1.

TAULUKKO 1. TYÖPAJA III, OSALLISTUJAT.

	Jäsenet	"Varajäsenet"	"Asiantuntija- verkon jäsenet"	Ohjaus- ryhmä	Yhteensä
Luonnonvarat, elintarviketuotanto ja ympäristö, 29.5.2018	10	2	8	0	20
Liiketoiminta ja hallinto, 30.5.2018	9	2	4	0	15
Rakennettu ympäristö, 31.5.2018	8	5	6	0	19
Koulutus, kulttuuri ja viestintä, 5.6.2018	10	6	8	0	24
Liikenne ja logistiikka, 6.6.2018	10	4	0	0	14
Teknolohjateollisuus ja -palvelut, 7.6.2018	7	3	8	0	18
Prosessiteollisuus ja -tuotanto, 12.6.2018	8	6	5	1	20
Majoitus, ravitsemis- ja matkailupalvelut, 13.6.2018	5	4	5	0	14
Sosiaali-, terveys- ja hyvinvointiala, 14.6.2018	10	6	7	0	23
YHTEENSÄ	77	38	51	1	167

Työpaja IV. Osaamis- ja koulutustarpeiden ennakointi (marraskuu 2018). Työpajatyöskentelyä edeltää verkkokysely (Webropol), jossa on pyydetty asiantuntijoiden näkemystä osaamistarpeista kvalifikaatio-
luokituksen pohjalta. Työpajassa tarkastellaan ja jalostetaan kyselyn tuloksia osaamistarpeita enna-
koitaessa. Lisäksi ennakoitaan työllisyyden kehitystä kolmella tehtävätasolla. Työpajan tuloksista joh-
detaan koko työvoiman määrälliset koulutustarpeet. Lopuksi työpajassa arvioidaan jatkuvan oppimisen
haasteita.

Työpaja V. Koulutuksen ja osaamisen kehittämisen toimenpide-ehdotukset (helmikuu 2019). Työpa-
jassa pohditaan koulutuksen ja osaamisen kehittämisen toimenpide-ehdotuksia. Työpajaa edeltää verk-
kokysely (Webropol) koulutuksen nykytilasta ja nykyisen työvoiman osaamisen kehittämishaasteista.
Tulokset tuodaan työpajaan jatkokäsittelyyn, jossa arvioidaan osaamisen, oppimisen ja koulutuksen
kehittämishaasteita. Toisessa vaiheessa arvioidaan työvoiman eri ryhmien osaamisen, oppimisen ja kou-
lutuksen kehittämistarpeita. Lopuksi käsitellään työvoimatarvetta vastaavaa tutkintotarvetta sekä muita
prosessissa tähän asti laadittuja määrällisen ennakkoinnin tuloksia.

Ennakkoinnin perusprosessi on jaksotettu siten, että se tuottaa uusia näkemyksiä osaamis- ja koulutus-
tarpeista sekä koulutuksen kehittämisestä tulevaa vaalikautta varten. Prosessin eri vaiheiden tuloksia
raportoidaan myös prosessin aikana.

3 SKENAARIOPOHJIEN RAKENTAMINEN JA ENNAKOINTIRYHMÄKOHTAISET SKENAARIOT

Ennakoinnin perusprosessin alkuvaiheessa luotiin skenaariopohjat jatkotyölle. Tarkastelussa ajatukset suunnataan vuoteen 2035.

Skenaariotyöhön liittyi oleellisena osana kaksi Delfoi-paneelia³, jotka pidettiin ennen työpajoja. Aluksi koko Osaamisen ennakointifoorumi laati ensimmäisen Delfoi-keskustelun pohjalta neljä skenaarioluonnosta, ja niitä tarkasteltiin ensimmäisessä työpajassa.

TURBOAHDETTU SUOMI	KAUPUNKIEGLOGINEN SUOMI
Integraatio-Suomi Uusliberalistinen markkinatalous Perustulo (insentiivi) Tekno: Automaatio ja robotisaatio Ekokriiseistä hyötyminen Arvo: Liberalismi (kilpailu ensin)	Alueiden Suomi Alusta- ja jakamistalous Sosiaalinen "Kultainen leikkaus" (rotaatio) Tekno: Ihminen + kone Ekologiset ongelmat on tehty ratkaistaviksi Arvo: Edistysusko (paras ensin)
Kansallisvaltio- Suomi Säädeltä markkinatalous Sosiaalisen koheesio Tekno: Automaatio ja robotisaatio Ekologiassa se tehdään, mitä sovitaan Arvo: Konservatismi (jatkuvuus ensin)	Liittovaltio-Suomi (YK) Kierto- ja jakamistalous Kansalaistulo Tekno: Vihreä teknologia ja sosiaalitekhnologia Ekokatastrofien ennakoitipolku Arvo: Ekologismi (ympäristö ensin)
HITAASTI MUTTA VARMASTI SUOMI	EKONOLOGINEN SUOMI

KUVIO 2. SKENAARIOLUONNOSTEN PESTE⁴-LUONNEHDINNAT.

Skenaarioluonnosten PESTE-luonnehdinnat ilmenevät kuviossa 2. Niiden perusteella skenaarioita voidaan lyhyesti luonnehtia seuraavalla tavalla:

- Hitaasti mutta varmasti -Suomi.** Nykytilannetta korostava skenaario nojautuu vahvaan kansallisvaltioon ja nykyisiin toimintatapoihin, joita pidetään parhaina välineinä jatkaa tasapainoista kehitystä.
- Turboahdettu Suomi.** Kasvua korostavassa skenaariossa tulokset, kilpailukyky ja tuottavuus ovat keskiössä. Tässä skenaariossa tukeudutaan vahvaan Euroopan unioniin, joka turvaa pienen maan edut maailmanmarkkinoilla.
- Kaupunkiegologinen Suomi.** Skenaariossa ollaan hajoavien valtioiden vaiheessa, jossa maailmaa organisoidaan alueiden ja niiden välille syntyneiden verkostojen johdolla.
- Ekonologinen Suomi.** Tässä skenaariossa ympäristönmuutos on vienyt Suomen tilanteeseen, jossa ympäristö ja talous on sovitettu yhteen kuitenkin niin, että ekologia määrittää ekonomian.

3 Kahden Delfoi-paneelin tuloksia on raportoitu Osaamisen ennakointifoorumin sivuilla <https://www.oph.fi/tietopalvelut/ennakointi/ennakointituloksia>

4 Lyhenne englanninkielisistä sanoista poliittiset (P), taloudelliset (E), sosiaaliset (S), teknologiset (T) ja ympäristölliset (E) vaikutukset.

Jatkoprosessissa skenaarioluonnoksista johdettiin ennakointiryhmille skenaariopohjat. Tätä edelsi toinen Delfoi-paneeli, jossa tarkasteltiin ennakointiryhmäkohtaisia ilmiöitä. Delfoi-työskentelyn tulokset sijoitettiin neljään alkuperäiseen perusskenaarioon, ja tuloksena jokaiselle ennakointiryhmälle saatiin ryhmän omista näkemyksistä laadittu skenaariopohja, jossa kuitenkin säilyi alkuperäisten skenaarioluonnosten perusidea.

Jatkotyöskentelyn kannalta ennakointiryhmäkohtaisia skenaarioita oli kuitenkin liikaa. Eri vaihtoehtojen jälkeen Opetushallitus päätti vähentää skenaarioiden määrää neljästä kahteen. Valinta tehtiin ensimmäisen ja toisen sekä kolmannen ja neljännen skenaarion välillä.

Ensimmäisessä vertailussa vastakkain olivat Hitaasti mutta varmasti ja Turboahdettu Suomi, jotka kummatkin olivat luonteeltaan ”business as usual” eli nykyhetken kehityksestä lähteviä skenaarioita. Jälkimmäisessä skenaariossa on kuitenkin proaktiivisuutta eli tavoitteellisuutta, joten se sopii näin paremmin skenaariovaihtoehdoksi.

Toisen vertailuparin muodostivat Kaupunkiegologinen Suomi ja Ekonologinen Suomi, jotka olivat muutosskenaarioita. Kummallakin skenaariolla oli tietyt ennakointiryhmät, joihin ne sopivat. Enemmistöön ennakointiryhmistä sopi kuitenkin paremmin Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario. Joillain ennakointiryhmillä ei ollut jokaiseen skenaarioon riittävästi aineksia jatkotyöhön.

Tämän perusteella jatkettiin kahdella ennakointiryhmäkohtaisella skenaariolla: **1) Turboahdettu Suomi** ja **2) Kaupunkiegologinen Suomi**. Tässä raportissa kyselyn tuloksia tarkastellaan näiden kahden skenaarion mukaan.

TURBOAHDETTU SUOMI (TEHOILLEN): EUROOPAN TIE (BAU+) (SININEN)

”Turboahdettu Suomi on maailmalla pärjäävä kilpailuyhteiskunta, joka on sisältä puolipehmeä. Turbomoottorin ei anneta ylikuumeta, saati leikata kiinni. Menestymiseen riittää se, että systemaattisesti parannetaan toimintaa joka sektorilla. Ollaan kerta kerralta vähän parempia, karsitaan turhia kuluja, oikaistaan prosessia, otetaan koneita käyttöön ja puretaan huonoja käytäntöjä. Suomen menestyksen kannalta välttämätön ehto on Euroopan unionin integraation syventäminen.” (OEF 1 -raportti)

Turboahdetussa Suomessa päästään vuonna 2035 paahtamaan täysillä korkean automaation tekniikalla huippuhintaista tuotetta, käytännössä lähes ilman ihmistyötä. Toimialan tuottavuus on noussut koko ajan ja nousee edelleen. Tekoäly, automatiikka ja robotit parantavat tuotannon laatua, vähentävät virheitä ja mahdollistavat jatkuvatoimisen tuotannon. Uusia materiaaleja otetaan jatkuvasti käyttöön, ja uusia innovatiivisia tuotteita kehitetään. Myös big datan vaikutus tuotantoprosesseihin on ollut merkittävä. Suomi pärjää vuonna 2035 erikoisosaamisilla, joissa on kehitytty maailman parhaiksi.

Puunjalostusteollisuus on ottanut isoja harppauksia joustavuuden lisääntymisen ja uusien innovaatioiden kautta. Sellulle löytyy uusia käyttötapoja, jolloin sen tuotanto kasvaa. Puupohjaisia materiaaleja kehitetään jatkuvasti mm. tekstiiliteollisuudessa ja niiden käyttö lisääntyy. Elintason nousu globaalisti lisää myös mm. pehmopaperin käyttöä maailmalla, erityisesti kehittyvissä maissa. Muovin käyttöä markkinoilla vähennetään sekä kuluttajien vaatimusten että sääntelyn seurauksena ja kartongin käyttö vastavasti lisääntyy. Kartongista kierrätetään vuonna 2035 Suomessa yli 80 prosenttia. Uudet teknologiat ovat johtaneet siihen, että energian kulutus vähenee, vaikka tuotanto kasvaa.

Kuluttajien tietoisuus ympäristöasioista on lisääntynyt, ja markkinoilla ei pärjää, jollei tuotteissa ja palveluissa ole ympäristöasiat kohdallaan. Ympäristöperustein myös puukerrostalojen rakentaminen on saanut vauhtia: betonin hiilidioksidipäästöt ovat puhuneet puun puolesta. Suurelementtien ja tilaelementtien valmistaminen tehtailla on muuttanut rakentamista nopeammaksi, mikä on osaltaan myös lisännyt puurakentamisen suosiota ja alentanut kustannuksia.

Uudet teknologiat ovat mahdollistaneet yhä parempien lääkkeiden kehittämisen, täsmälääkinnän, kalliiden biologisten lääkkeiden osuuden kasvun ja geeniterapian esiintulon. Lääkkeiden valmistusprosessit ovat siirtyneet erätuotannosta kohti jatkuvatoimisia prosesseja, jotka ovat myös lisänneet tuottavuutta. Lääkkeiden kulutus myös kasvaa koko ajan. Väestö elää pidempään ja jatkuvasti löytyy uusia tauteja. Myös monet kansainvälisten megabrändien patentit ovat rauenneet 2020-luvulla, ja siksi geneerinen kilpailu ja myynti on lisääntynyt.

Kemianteollisuudessa nano ja bio ovat ottaneet harppauksen eteenpäin. Nanoteknologian tutkimus on edennyt ja tuonut tullessaan uusia käyttösovelluksia sekä ennalta arvaamattomia ongelmia. Biopohjaiset päällysteet ja biomuovit ovat lisääntyneet kaikilla aloilla. Biomuovien raaka-ainepohja on laajentunut, ja sivutuotteita hyödynnetään niissä entistä enemmän. Tekstiili- ja vaateusteollisuudessa selvitetään vuonna 2035 mahdollisuutta robotisoida tuotanto ja siirtää se takaisin Suomeen. Tähän asti on menestytty älyvaatteiden ja muiden erikoistuotteiden niche-tuotannolla (esim. korujen ja kellojen valmistus) yhdistämällä uusia teknologioita ja käden taitoja.

Kehityksen taustalla on yritysten ja korkeakoulujen yhteinen käytännönläheinen tutkimus. Uusia tuote- ja palveluideoita on saatu liikkeelle ilman suuria omarahoituksia ja tutkimustietoa tuodaan julki, jalostetaan ja kaupallistetaan tehokkaammin. Kaupallisuus on tullut 2020-luvulla Suomen Akatemian ja Tekesin rahoituksen merkittäväksi myöntämisperusteeksi. Alan tuotanto on niin pitkälle automatisoitua, että sitä pyörittämään tarvitaan entistä koulutetumpaa työväkeä. Koulutus toteutetaan niin, että sovelluslähtöisesti opetetaan alan tarpeisiin tarvittavat tiedot ja taidot.

Lähde: Metodix Oy, Antti Kauppi, 20.3.2018

(Kuvaus laadittu ennakoitiryhmän Delfoi II-aineistojen pohjalta.)

KAUPUNKIEGOLOGINEN SUOMI (EGOILLEN): KAUPUNKIVALTIOIDEN TIE (MUUTOS+) (PUNAINEN)

”Kaupunkiegeologinen Suomi on väkevä muutosskenaario, jossa poliittinen ohjaus ja päätöksenteko on pudotettu alueille ja kaupungeille, kun valtiojohtoinen kehitys on ajautunut umpikujaan. Autonomisilla alueyhteisöillä on lupa, halu ja resurssit pyrkiä omaan parhaaseensa, mitä se ikinä kullekin onkaan. Se energisoi ja motivoi ihmisiä vähintään yhtä paljon kuin omien intressien edistäminen 2000-luvun alkupuolella. Erot alueiden välillä kasvavat, kun yhdet rakentavat syvenevää ihmisen ja koneen integrointia ja toiset keskittyvät hyvän yhteisöelämän kehittämiseen. Kun pieniin ongelmiin löydetään ratkaisu, isot selviävät itsestään.” (OEF 1 -raportti)

Kaupunkiegeologisessa Suomessa vuonna 2035 on menossa kysyntälähtöisen tuotannon ja alustatalouden aika. Kuluttajätietoisuus ja big datan hyödyntäminen ovat arkea kaikilla aloilla. Esimerkiksi tekstiili- ja vaatetusteollisuudessa on siirrytty on-demand-tuotantoon, jossa reaaliajassa seurataan trendejä ja muokataan materiaaleja niiden mukaan. Lääketeollisuudessa ihmisten terveysdatan hyödyntäminen edesauttaa parempien lääkkeiden kehitystä. Sellu ei ole enää vain kartongin ja paperin raaka-aine, vaan monikäyttöinen supermateriaali, joka sopii mm. 3D-tulostimiin ja puupohjaisten tekstiilien ”kehrukoneisiin”.

Puun käsittelyssä on otettu käyttöön uusi teknologia, jolla korvataan nykyinen selluprosessi enemmän erilaisia raaka-aineita tuottavalla prosessilla. Tuotantoprosessi on entisestään automatisoitunut ja hyödyntää tekoälyä. Sellua käytetään mm. hygieniatuotteisiin, tekstiileihin, nanomateriaaleihin ja biomimeettisiin sovelluksiin, ja uusia sovelluskohteita haetaan jatkuvasti. Uudet tuotteet vaativat raaka-ainetta laatua, joka asettaa prosesseille uudet vaatimukset.

Uusiutuvien materiaalien käyttö kasvaa edelleen. Suomi on materiaali-innovaatioiden luvattu maa kehittämällä muovivaikuttavia materiaaleja eri käyttötarkoituksiin. Tekstiili- ja vaatetusteollisuus on kohdannut suuren raaka-ainemurroksen, joka on vaikuttanut alaan kansainvälisesti, etenkin kehittyvillä markkinoilla. Tekokuituja ja puuvillaa on korvattu tekstiiliteollisuudessa kiihtyvällä vauhdilla. Tekstiileissä älyvaatteiden markkinaosuus on kasvanut. Terveystieteet, liikunta ja turvallisuus ovat yleistyneet älymateriaalien käyttökohteina. Luonnosta haetaan elämyksiä ja merkityksiä, jotka heijastuvat myös vaatteiden kulutukseen. Kotimainen piensarja- ja mallistotuotanto on kasvanut rajusti, ja menestystarinoita löytyy useita.

Uusista materiaaleista biomuovin käyttöönotto on saanut 2030-luvulla aikaan suuria mullistuksia. Uusia biopohjaisia syöttöaineita on tullut muoviteollisuuden käyttöön. Biohajoavuus on edellyttänyt mm. tuotteiden ”parasta ennen -jaottelua” ja uutta hygienian hallintaa, mikä on johtanut paikoin elintarviketeollisuuden ja muoviteollisuuden sulautumiseen ja pakkauslaitteiden ja -linjojen uusimiseen. Taustalla on molekyyli-tason materiaalinhallinnan kehittyminen sekä tavarankulun virtojen uudenlainen hallinta, jonka vaativuus on lisääntynyt, kun pakkaukset ovat muuttuneet hajoaviksi.

Digitaalisuus ja alustatalous ovat muuttaneet yritysten omistus- ja ansaintalogiikoita merkittäväällä tavalla, joten toimialan kehitystä kuvaavat mittarit eivät enää 2035 ole käyttökelpoisia tai luotettavia. Työt ovat muuttuneet projektiluontoisiksi, ja kun jokin työ on hoidettu, henkilö siirtyy muihin tehtäviin toisen työnantajan palvelukseen. Suomi on eturintamassa kehittämässä osaamisen alustaratkaisuja, jossa osaajat ja osaavan työvoiman tarvitsijat kohtaavat.

Uusiutuvat raaka-aineet ja biopohjaiset materiaalit yhdessä uuden teknologian kanssa ovat edellyttäneet prosessiteollisuuden ja -tuotannon systeemistä muutosta, jossa toimintatapa on radikaalisti uudistunut. Koulutuksessa syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen ja ongelmanratkaisukyky ovat entistä suuremmissa roolissa, ja haasteeksi on muodostunut yksilöllisen, mutta riittävän laaja-alaisen perustiedon luominen ja uuden oppiminen. Koulutusta ja osaamisen kehittämistä ei ole voinut ulkoistaa rajussa muutoksessa olevien tuotantolaitosten hoidettavaksi.

Lähde: Metodix Oy/ Antti Kauppi, 20.3.2018
(Kuvaus laadittu ennakkointiryhmän Delfoi II -aineistojen pohjalta.)

4 ENNAKOINTIKYSELY JA TYÖPAJA III

Ennen kolmatta työpajaa Osaamisen ennakoitifoorumille suunnattiin kysely, jossa tarkasteltiin toisessa työpajassa esille nousseita teemoja. Nämä teemat olivat digitalisaatio, robotisaatio ja teknologia sekä eettisyys teknologian kehittämisessä ja kestävä kehitys. Kyselyssä tiedusteltiin, miten nämä tekijät vaikuttavat osaamisiin ja työvoimatarpeisiin. Kyselyssä pyydettiin näkemyksiä myös tuotantoverkostoista ja työllisyyden kehityksestä. Vastaukset pyydettiin kaikissa kysymyksissä skenaarioittain. Kyselyn sisältö oli sama kaikille ennakoitiryhmille.

Kyselyssä vastaajille esitettiin digitalisaatiota, robotisaatiota ja teknologian kehitystä sekä eettisyyttä, kestävä kehitystä ja työelämän muutosta koskevia väitteitä. Vastaajia pyydettiin arvioimaan niitä molemmissa skenaarioissa skaalalla: 1 = Ei muuta lainkaan osaamistarpeita – 5 = Muuttaa hyvin paljon osaamistarpeita. Vastauksiaan sai halutessaan myös perustella.

Tiedusteltaessa digitalisaation, robotisaation, teknologian jne. tekijöiden vaikutuksia työvoimatarpeisiin vastausvaihtoehdot olivat: 1 = Vähentää huomattavasti työllisten määrää, 2 = Vähentää jonkin verran työllisten määrää; 3 = Työllisten määrä pysyy ennallaan, 4 = Lisää jonkin verran työllisten määrää, 5 = Lisää hyvin paljon työllisten määrää.

Kysely lähetettiin koko Osaamisen ennakoitifoorumille eli noin 480 asiantuntijalle. Kyselyyn vastasi 180 henkilöä eli 37 prosenttia kyselyyn kutsutuista asiantuntijoista. Työpajojen jälkeen kyselyn vastausaikaa jatkettiin vielä 26.6.2018 asti.

Prosessiteollisuus ja -tuotanto ennakoitiryhmän työpaja III järjestettiin 12.6.2018. Tuolloin kyselyyn oli osallistunut jäsenistöstä ja asiantuntijaverkostosta 23 vastaajaa. Työpajaan osallistui 20 henkilöä. **Työpajassa kyselyn tuloksia tarkasteltiin koko ennakoitiryhmän tasolla.** Työpajan ja kyselyn lisäajan jälkeen vastaajia oli ennakoitiryhmästä 25 henkilöä.

Vastaajien määrät vaihtelivat kysymysten mukaan, ja Kaupunkiegologinen Suomi skenaarioon vastattiin niukemmin. Vastausten tulokinnassa tulee huomioida myös se seikka, että vain siinä tapauksessa, että vastaaja koki eroa kahden skenaarion välillä, hän antoi arvionsa Kaupunkiegologinen Suomi skenaarioon. Näin ollen viimeksi mainitun skenaarion tulokset kuvaavat lähinnä skenaarioiden välistä eroa kokeneiden näkemyksiä, ei kaikkien vastaajien arviota Kaupunkiegologinen Suomi skenaariosta.

5 VAATTEIDEN JA TEKSTIILIEN VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 30)

Tässä luvussa tuloksia tarkastellaan **toimialaryhmittäin**. Vaatteiden ja tekstiilien valmistukseen **kyse-lyyn** vastasi 11 henkilöä, joista yhdeksän henkilöä oli prosessiteollisuus ja -tuotanto ennakointiryhmästä ja kaksi vastaajaa oli koulutus, kulttuuri ja viestintä ennakointiryhmästä. Kyselyn aineistonmuodostus on tehty tähän raporttiin niistä vastaajista, jotka ovat valinneet omaksi asiantuntija-alakseen tämän toimialaryhmän. Kolme vastaajista oli ennakointiryhmän jäsentä, kaksi varajäsentä ja kuusi henkilöä asiantuntijaverkostoista. **Työpajatyöskentelyyn** kesäkuussa 2018 osallistui neljä alan asiantuntijaa.

Vaatteiden ja tekstiilien valmistus toimialaryhmään (TR 30) kuuluu Tilastokeskuksen TOL 2008 luokituksen mukaisesti seuraavat kolme toimialaa:

- 13 Tekstiilien valmistus
- 14 Vaatteiden valmistus
- 15 Nahan valmistus.

5.1 Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset

Kyselyssä Turboahdettu Suomi -skenaariossa jonkin verran osaamistarpeita muuttaviksi tekijöiksi valittiin asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään ja personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa. Erona muihin toimialaryhmiin oli se, että mitään teknologiseen, digitalisaatioon tai robotisaatioon liittyvää muutostekijää ei pidetty hyvin paljon osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavana.

Eettisyyden merkityksen ja kestävän kehityksen teemaan liittyneitä tulevaisuuskuvia olivat seuraavat kaksi väittämää: eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona. Ne ovat teemoja, jotka ovat jo pidempään liittyneet osaksi julkistakin keskustelua toimialaryhmän tuotannosta, käytetyistä raaka-aineista jne. Molemmat kehityskulut arvioitiin jonkin verran merkityksellisiksi osaamistarpeiden muutokselle.

Työelämän muutosta kuvaavista väittämistä jonkin verran merkityksellisiksi osaamistarpeiden muutok- selle arvioitiin yrittäjyyden lisääntyminen, ulkomaisen työvoiman määrän kasvu sekä verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen yleistymisen.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa osaamistarpeita jonkin verran muuttaviksi tekijöiksi valittiin edellisen skenaarion tapaan asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään sekä perso- noitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa. Kolmas tekijä oli koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.

Arviot eettisyyden merkityksestä ja kestävästä kehityksestä olivat edellisen skenaarion mukaiset ja vain hieman korkeammin latautuneet. Tässäkin skenaariossa kehityskulut muuttaisivat vain jonkin verran osaamistarpeita.

Työelämän muutos -teemassakaan minkään esitetystä muutostekijöistä ei arvioitu muuttavan hyvin paljon osaamistarpeita. Jonkin verran vaikutusta osaamistarpeisiin olisi skenaariomaailman piirteiden-

kin mukaisesti epätyypillisten työsuhteiden lisääntymisellä ja verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen lisääntymisellä. Myös ulkomaisen työvoiman määrän kasvu ja eläkeiän nousu nykyisestä vaikuttaisivat tulevaisuudessa osaamistarpeisiin.

Toimialaryhmän ennakoititulosten jatkotyöstämiseen **työpajassa** osallistuneet asiantuntijat valitsivat tärkeimmiksi tulevaisuuden muutostekijöiksi (merkittävästi osaamistarpeisiin vaikuttavat) taulukossa 2 esillä olevat muutostekijät (ks. tarkemmin myös Prosessiteollisuus ja -tuotanto ennakoitiryhmän työparaportti, KPMG 2018).

Asiantuntijaryhmä päätyi käsittelemään vain toista skenaariota, joten **Turboahdettu Suomi** skenaariosta ei ole esitetty arvioita.

Arviot **työpajassa Kaupunkiegologinen Suomi** skenaariosta ovat osin samansuuntaisia kuin kyselyn vastaukset, mutta nyt mukaan on nostettu enemmän muutostekijöitä ja erityisesti teknologiseen muutokseen liittyviä kehityskulkuja, jotka liittyvät digitalisaatioon ja tekoälyn kehittymiseen ja johon liittyvät niin materiaalikehitys (älyvaatteet) kuin datan keruu esimerkiksi verkkokaupasta. Alustataloutta kuvaavan muutostekijän (ks. taulukko 2) valintaa perustellaan siten, että esitetty kehityskulku on jo nyt käynnissä.

Digitalisaatiota pidetään jo nyt välttämättömänä toiminta- ja kilpailuedellytyksenä. Teknologian arvioidaan näkyvän erityisesti markkinoinnissa (brändit). Toimintatavoissa muutos näkyy materiaaleissa ts. jätteen kierrätyksessä, nopeammassa valmistusmenetelmissä sekä arvoketjussa olevien kuluttajien kunnostuksessa. Ansaintalogiikassa korostuvat verkostomyynti ja -markkinointi ja kotoa käsin tehty ansainta (esim. verkostomyynti, NOSH-yritysprintit).

Markkina-analytiikka korostuu, kun asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään. Brändin merkityksen korostumista perustellaan omalla brändäyksellä ja yritysbrändäyksellä.

Eettisen tuotannon merkitykseen ja kestäväan kehitykseen liittyvien muutostekijöiden valintaa perustellaan ekologisella kierrätyksellä, emotionaalisuudella, mukavuudella ja turvallisuudella. Kuluttajien arvonmuutos kestäväan kehityksen suuntaan johtaa siihen, että kuluttajat eivät halua halpavaateketjujen tuotteita.

Työelämämuutosta kuvaavien muutostekijöiden valintaa on perusteltu siten, että epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät, koska tuotanto on verkostomaista. Tuotteiden yksilöllisyys lisääntyy. Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu sekä valmistus lisääntyvät ja ovat tulevaisuuskuvan keskiössä. Tarvitaan erikoistunutta osaamista ja huippuosaajia (osaamisen eriytyminen). Ulkomaisen työvoiman määrän kasvua ennakoidaan tekstiilihuoltoon (pesulat) ja ompeluteollisuuteen, joihin maahanmuuttajat voivat työllistyä. Yhdeksi ongelmaksi arvioidaan muodostuvan ulkomaalaistaustaisen työvoiman kielitaidon puute.

TAULUKKO 2. TYÖPAJASSA VALITUT TÄRKEIMMÄT OSAAMISTARPEIDEN MUUTOKSEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT SKENAARIOITTAIN.

Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
Vaatteiden ja tekstiilien valmistus -ryhmä ei käsitellyt tulevaisuuden muutostekijöitä Turboahdettu Suomi -skenaariossa.	Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatiossa.
	Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.
	Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa.
	Alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin.
	Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.
	Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
	Brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa.
	Älyvaatteet.
	Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.
	Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
	Epätavalliset työsuhteet lisääntyvät.
	Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.
	Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.

5.2 Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen

Muutostekijöitä pyydettiin **kyselyssä** arvioimaan myös työllisyyden näkökulmasta ts. vähentykö vai kasvaako työllisyys esitettyjen muutostekijöiden seurauksena. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa digitalisaation, robotisaation ja teknologian kehitykseen liittyneistä muutostekijöistä kahta tekijää pidettiin työllisyyttä jonkin verran lisäävinä. Tekijät olivat samoja, jotka tulivat valituiksi myös osaamistarpeiden arvioissa: asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään ja personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa. Muutoin teknologian kehitykseen liittyvät muutostekijät arvioitiin vaikutuksiltaan neutraaleiksi tai työllisyyttä jonkin verran vähentäviksi.

Lähes kaikki työelämämuutoksia, eettisyyden merkitystä tai kestävää kulutusta koskevat muutostekijät arvioitiin työvoimatarpeille neutraaleiksi ts. työllisten määrä pysyy ennallaan. Vain kestävän kulutuksen korostuminen kuluttajien arvona -tekijän ennakoitiin lisäävän jonkin verran työvoimatarvetta.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa vastausten kokonaiskuva on edellisen skenaarion kaltainen. Valituksi tulivat edellä mainitut kaksi teknologiamuutokseen liittyjää tekijää. Niiden lisäksi jonkin verran työvoimatarvetta lisäisi kehityskulku, jossa koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään. Tässä skenaariossa korostuu sekä eettisyyden merkitys teknologiaa kehitettäessä että kestävä kulutus kuluttajien arvona siten, että ne lisäävät jonkin verran työllisten määrää. Samalla muutossuunnalla arvioitiin myös ulkomaisen työvoiman määrän kasvua. Muita työelämän muutokseen liittyviä tekijöitä arvioitiin työllisyysvaikutuksiltaan neutraaleiksi tai hieman työllisyyttä vähentäviksi.

5.3 Vaatteiden ja tekstiilien valmistus: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen

Alkuvuodesta 2018 työpajaa II edelsi ennakoitiryhmittäinen Delfoi-paneeli II, josta poimittiin kyseiseen työpajaan tulevaisuustekijöitä. Tuolloin asiantuntijat saattoivat myös lisätä mukaan uusia tekijöitä. Tämän jälkeen asiantuntijat sijoittivat valitut tekijät alla kuvattuihin tuotteiden ja palveluiden luokkiin. Yhteensä koko Osaamisen ennakoitifoorumin yhdeksässä ryhmässä tulevaisuustekijöitä oli kertynyt yli 400 kumpaankin skenaarioon.

Työpajassa III nämä tulevaisuustekijät arvioitiin vielä kerran toimialaryhmittäin, ja mukaan valittiin kussakin toimialaryhmässä viidestä kymmeneen merkityksellisintä tekijää osaamis- ja työvoimatarpeiden kannalta ja kahden skenaarion mukaan.

Työpajassa III syvennettiin kyselystä saatuja tuloksia ja palattiin edeltäneen ennakoitivaiheen ja työpajan II tuloksiin. Tällöin työpajassa II skenaariotyötä oli tarkennettu tuotteiden ja palveluiden osalta. Ne oli luokiteltu seuraavasti:

- johtaminen
- hankinnat ja tukipalvelut
- tuotanto, palvelun tarjonta ja lopputuotteet
- markkinointi, tiedotus, myynti, näkyvyys
- jakelu ja logistiikka
- työvoima
- rahoitus
- infrastruktuuri
- jokin muu.

Työpajassa vaatteiden ja tekstiilien valmistuksen toimialaryhmän asiantuntijat valitsivat viidestä kymmeneen muutostekijää molemmista skenaariovaihtoehdoista tärkeimmiksi osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi. Aineistona heillä oli käytössään ennakoitiprosessin edellisen vaiheen Delfoi II ja työpajan II tuloksena syntyneitä tulevaisuustekijöitä. Mikäli jokin keskeinen muutosilmiö aineistosta puuttui, sen saattoi lisätä mukaan.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Vaatteiden pitää kestää eri toimintoja ja toimia myös työturvallisesti.
- Oy Suomi Ab: yhdistetään tutkimuksen ja osaamisen tiedot ja taidot, houkutellaan ulkomaista pääomaa yhteisvoimin, rakennetaan markkinat yhdessä. (uusi)
- Jos perusdigitaidot ja käsitys digitaalisuuden hyödyntämismahdollisuuksista viestinnässä ja markkinoinnissa ovat yrityksissä tai yrittäjillä vajavaiset, ei ole myöskään mahdollisuuksia tehdä laajempaa bisnestä globaalisti.
- Virtuaalisovittaminen yms. teknologiat mahdollistavat globaalia toimintaa.

Työvoima kokonaisuudessaan:

- Koulutusjärjestelmän rahoitusta on leikattu runsaasti, ja se on tuonut jo nyt ongelmia: osaaminen ei vastaa työelämän tarpeita, työpaikoilla ei ole aikaa kouluttaa alusta asti, jos ei ole edes perusosaaamista. Tilannetta on muutettava nyt! (uusi)
- Yritysten ja erityisesti korkeakoulujen ja yliopistojen yhteistä käytännönläheistä tutkimusta on tuettava. Tutkimustulosten hautautumista ja puolitiehen jäämistä projektirahoitusten katketessa tulisi välttää. Projektirahoituksen hakemiseen käytetty aika tulisi myös paremmin hyödynnettyä, kun tutkijat tekisivät tutkimusta pienten rahavirtojen hakemisen sijaan.

- Erikoisosaamista ja-taito sekä käsityön hallintaa tarvitaan, mutta se työllistää harvoja alan osaajia. (uusi)
- Osaaminen eriytyy: huippuosaajia vs. suorittajat (kapea-alainen osaaminen). (uusi)
- Koulutuksen ja työelämän yhteistyön vahvistamiseen on panostettava win-win-periaate. (uusi)
- Turbohdettu Suomi -skenaario ei toteudu ilman julkista koulutusta (eriävä näkemys skenaariokuvan kanssa). (uusi)
- Isoilla yrityksillä on mahdollisuus kouluttaa, pienillä ei. (uusi)
- Koulutusasteiden ja -muotojen välinen yhteistyö, koulutus ja tutkimus, kehitys. (uusi)

Valittuja muutostekijöitä on perusteltu työvoimatarpeen ja sen kasvun näkökulmasta vain uudistuvassa Suomi Oy Ab:ssa, jossa tutkimuksen ja osaamisen tiedot sekä taidot houkuttelevat ulkomaista pääomaa. Tämän kehityskulun toteutumiseen vaaditaan koulutusasteiden ja yritysmuotojen yhteistyötä, tutkimusta ja tuotekehitystä sekä ulkomaisen pääoman sijoittamista Suomeen. Vaatteiden toiminnallisuutta ja työ-
turvallisuuksia on perusteltu osaamisen kannalta ekologisuudella ja kierrätyksellä sekä materiaalien uudelleen kehittämisellä. Työvoimaa kokonaisuudessaan koskevien useiden muutostekijöiden valintaa on perusteltu tulevaisuuden osaamiselle yhteiskäyttöisellä tuotekehityksellä sekä oppimisympäristöillä tekstiili- ja muotialalla. Digitaitoihin liittyvän muutostekijän valintaa on osaamisen kannalta perusteltu muun muassa sosiaalisen median merkityksellä, nettiosaamisella ja digitaalisuuden lisääntymisellä. Jatkuva oppiminen koskee erityisesti aikuisia. Esimerkiksi virtuaalisovittamiseen liittyvien teknologioiden vaikutusta oppimiseen on perusteltu globaalilla mittatilaustyöllä ts. tarvitaan taitoa hyödyntää virtuaalisovelluksien työkaluja.

Kaupunkiegeologinen Suomi -skenaario:

- Moni työ muuttuu projektiluonteiseksi. Kun jokin työ on hoidettu esimerkiksi suunnittelussa, henkilö siirtyy muihin tehtäviin. Hän on kyseisellä työnantajalla yhdestä kuuteen kuukautta tai kun työ on tehty. Tämä varmasti sopii monelle nuorelle paremmin kuin ikääntyneemmille työntekijöille.
- Panostamalla ekologisuuteen, uusiin innovatiivisiin (tekstiili-) materiaaleihin, laadukkaaseen käsityöhön sekä digitaalisuuden hyödyntämiseen Suomelle on luvassa hyvää. Ekologisuus tuotannossa korostuu.
- Tekstiileissä älyvaatteiden osuus kasvaa ja erilaisten raaka-aineiden kokeilu lisääntyy. Mietitään tarkemmin esimerkiksi, miten pukeudutaan, kuinka kestävä tuote on tai kuinka luontoa kuormittava se on.
- Älyvaatteiden merkitys korostuu.
- Nettikauppa, vuokraus ja verkostomarkkinointi lisääntyvät.
- Puurakentaminen lisääntyy.
- Käsityön arvo ja merkitys kasvaa.

Työn projektiluonteisuuden on arvioitu vaikuttavan osaamiseen siten, että koulutuksen tulisi olla niin laajaa, että on mahdollisuus todelliseen moniosaajuuteen. Kehitys merkitsee jatkuvaa oppimista. Kehityskulun ei arvioida lisäävän työvoiman tarvetta, mutta se muuttaa jonkin verran pk-sektorin muotoa. Skenaariomaailman mukaisesti yksityisyrittäjyyden määrän arvioidaan kasvavan. Ekologisuus ja kestävä kulutus korostuu osaamisessa ja tuotteiden arvoketjussa, esimerkkinä luomupuuvilla. Kun tekstiileissä älyvaatteiden osuus kasvaa, merkitsee se osaamiselle älyteknologian, digitaalisuuden ja materiaalien hallintaa (esim. puupohjaiset kuidut). Lääkinnälliset vaatteet ja mittalaitteet tuovat myös omat vaatimuksensa tulevaisuuden osaamiselle. Edellä kuvattuihin kehityskulkuihin liittyen asiantuntijat arvioivat sekä ammattikorkeakoulutettujen että ammatillisen toisen asteen erikoisammattitutkintojen suorittaneiden työvoimatarpeen kasvavan. Suorittavan tason työllisten määrän arvioidaan säilyvän nykytasolla. Nettikaupan, vuokrauksen ja verkostomarkkinoinnin arvioidaan korostavan tulevaisuudessa digiosaamista, stailausta ja brändäystä. Toimialaryhmä muodostaa klusterin kaupan toimialan kanssa ja yhteys tiivistyy. Puurakentaminen tuo osaamiselle omat vaateensa: sisustustekstiileiltä vaaditaan turvallisuutta ja helpohoitaisuutta. Osaamisen tulee kehittyä moniosaajuuden suuntaan tämänkin kehityksen myötä. Käsityö ja käsillä tekeminen nousee trendiksi, jonka ei uskota kuitenkaan lisäävän työvoimatarvetta.

Yhteenvedona luvuista 5.1–5.3 voidaan todeta seuraavaa. Toisin kuin muissa toimialaryhmissä, tämän kyselyn tulosten mukaan ryhmän asiantuntijat eivät arvota teknologiseen muutokseen liittyviä ja kyse-lyssä annettuja tulevaisuustekijöitä hyvin merkityksellisinä toimialaryhmän kehitykselle. Osaamistarpei-den muutosta koskevassa teemassa (luku 5.1) on molemmista skenaarioista arvioita vain kyselystä, sillä työpajatyössä asiantuntijat päätyivät antamaan arviot vain Kaupunkiegologinen Suomi skenaariosta.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa jonkin verran vaikutusta osaamistarpeiden muutokseen nähtiin tekijöillä, jotka liittyivät kestävään kehitykseen, eettisyyden merkitykseen, asiakasymmärrykseen ja pal-velumuotoilun merkityksen korostumiseen sekä personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvuun. Työelämän muutokseen liittyvässä teemassa valituksi tuli ja jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavaksi arvioitiin molemmista skenaarioissa ulkomaisen työvoiman määrän kasvu.

Kaupunkiegologisen Suomen skenaariomaailman piirteidenkin mukaisesti osaamistarpeiden muutok-seen vaikuttavat esimerkiksi epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen ja verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen lisääntyminen. Työpaja-arviot olivat kyselyn suuntaisia, mutta mukaan on nostettu teknologiseen kehitykseen liittyviä muutostekijöitä, jotka liittyvät materiaalien kehitykseen (älyvaatteet), digitalisaatioon tai kehittyvän datan keruun vaikutuksiin (verkkokauppa). Alus-tatalouden kehityskulun nähdään olevan jo käynnissä. Digitalisaatiota pidetään jo nyt välttämättömänä toiminta- ja kilpailukykyehtona. Teknologian arvioidaan näkyvän erityisesti markkinoinnissa. Toiminta-tapojen muutoksen arvioidaan näkyvän tulevaisuudessa materiaaleissa ts. jätteen kierrätys ja nopeat valmistusmenetelmät lisääntyvät. Markkina-analytiikan ja brändien merkitys korostuu. Epätyypilliset työsuhteet korostuvat, koska tuotanto on verkostomaista. Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaisi tekstii-lihuollossa (pesulat) ja ompeluteollisuudessa.

Kun tulevaisuustekijöitä pyydettiin arvioimaan työvoimatarpeen kehityksen näkökulmasta, mitään kyse-lyssä esitettyä muutostekijää ei pidetty kummassakaan skenaariossa työllisyyden kasvun kannalta erityisen merkityksellisenä. Jonkin verran työllisyyden kasvua lisäisivät samat tekijät kuin osaamis-tarpeissakin.

Tärkeimmiksi muutostekijöiksi osaamiseen ja työllisyyteen alan asiantuntijat valitsivat työpajassa **Turbo-ahdettu Suomi** skenaariossa tutkimuksen ja osaamisen yhdistämisen siten, että se houkuttelee ulko-maista pääomaa, vaatteiden kestävyuden, digiosaamisen merkityksen ja teknologioiden mahdollistaman globaalinn toiminnan. Lisäksi on työvoimaan kokonaisuudessaan liittyviä tekijöitä, kuten koulutusjärjes-telmään ja sen tuottaman osaamisen merkitykseen, käytännönläheiseen tutkimukseen ja erikoisosaami-seen ja osaamisen eriytymiseen liittyviä tekijöitä.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa valituksi tulivat työn projektiluonteisuus, ekologisuus ja uudet innovatiiviset materiaalit, digitaalisuuden hyödyntäminen, tekstiileissä älyvaatteiden osuuden kasvu, puurakentamisen lisääntyminen ja käsityön nousu. Valintoja on perusteltu siten, että koulutuksen tulee olla jatkossa laaja-alaista ja sen tulisi mahdollistaa todellinen moniosaajuus. Jatkuva oppiminen koros-tuu tulevaisuudessa. Kehitys ei lisää niinkään työvoiman määrää, mutta muuttaa pk-sektorin muotoa. Yksityisyrittäjyys kasvaa. Kun älyvaatteiden osuus kasvaa, lisää se älyteknologian, digitaalisuuden ja materiaalien hallintaa. Lääkinnälliset vaatteet ja mittalaitteet tuovat myös omat vaatimuksensa tulevai-suuden osaamiselle. Teknologinen, esimerkiksi materiaalien kehitys vaikuttaa siten, että asiantuntijat arvioivat sekä ammattikorkeakoulutettujen että ammatillisen toisen asteen erikoisammattitutkintojen suorittaneiden työvoimatarpeen kasvavan. Suorittavan tason työllisten määrän arvioidaan säilyvän nyky-tasolla. Kaupan toimialaryhmään muodostuu tiiviimpi yhteys ja klusterimainen toimintatapa. Käsityö ja käsillä tekeminen nousevat trendeiksi ilman, että sillä olisi työllisyyttä lisääviä vaikutuksia.

5.4 Vaatteiden ja tekstiilien valmistus: tuotantoverkostot

Kyselyssä vastaajia pyydettiin valitsemaan tulevaisuuden tuotantoverkostoihin toimialaryhmän kannalta viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa verkostoidutaan tulevaisuudessa.

Taulukossa 3 on koottu toimialaryhmän tuloksia tuotantoverkostoista kyselyn vastausten ja perustelujen mukaan. Kyselyyn vastasi 11 asiantuntijaa, ja heillä oli mahdollisuus valita enimmillään viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa ala verkostoituu tulevaisuudessa. Taulukossa on esitetty tieto siitä, kuinka monta kertaa kyseiseen skenaariokuvaan on toimialavalintoja saatu ja valintojen yhteismäärä.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa kolme ylintä toimialaryhmää olivat useimman vastaajan mielestä keskeiset tuotantoverkoston kumppanit tulevaisuudessa. Muut taulukossa esiintyvät toimialaryhmät saivat kukin saman vastausosuuden. Kaupan valinta lienee itsestäänselvyys, ja kyselyssä perusteltiin valintaa jakelulla, tuotteiden myynnillä ja palveluilla sekä niiden saatavuudella. Verkkokaupan uskotaan edelleen kasvavan ja jakelukanavien ja suoran yhteyden loppukäyttäjiin kehittyvän. Kaupan rinnalla yhtä paljon kannatusta sai varastointi ja postitoiminta. Näkemystä on perusteltu logististen palveluiden ulkoistuksella, reagoit nopeudella ja lähetysten hinnoilla ulkomaille. Vaatteiden varastointi ja postin tai kuljetusliikkeiden tavarantoimitus korostuvat muun muassa verkkokaupan lisääntyessä. Henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut toimialaryhmän valintaa perustellaan toisaalta elämyksien hakemisella ja toisaalta teknologiaa sisältävillä tuotteilla.

Metsäteollisuuden valintaa perustellaan materiaalikehityksellä ts. puukuidulla. Vaatteiden vuokrauksen arvioidaan lisääntyvän tulevaisuudessa. Liiketoimintaan liittyvien toimialojen kanssa tehtävä yhteistyö on nähty keskeisenä tulevaisuudessa, sillä se on keskeinen osa yritystoimintaa ja sen kehittämistä. Esimerkkinä on mainittu markkinatutkimukset. Koulutuksen toimialaryhmän valintaa on perusteltu koulutuksen tasolla ja yhteyksillä ulkomaisiin oppilaitoksiin. Vaikka Suomessa valmistus onkin vähentynyt, pidetään vaateteollisuuden koulutusta ja tekstiilikoulutusta tärkeänä myös tulevaisuudessa. Televisiointi, ohjelmisto- ja tietopalvelut toimialaryhmän merkitys korostuu älyvaatteiden ja tekniikan lisääntymisen myötä, ala toimii myynnin ts. kaupan apuna.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariosta on annettu vähemmän sekä arvioita että perusteluja osin siksi, että skenaarioiden välillä ei ole koettu eroja. Toimintaverkostoon valitut toimialaryhmät ovat samoja kuin Turboahdettu Suomi -skenaariossa. Tässäkin tulevaisuuskuvasa kaupan merkitys tuotantoverkostossa on keskeisin myynnin ja jakelun vuoksi. Vuokraus- ja tukipalveluissa lisänä on myös henkilövuokrauksen kasvu. Terveyspalvelut esiintyvät myös tässä tulevaisuuskuvasa, ja edelliseen skenaarioon annetut perustelut sopinevat myös tässä yhteydessä ts. älyvaatteet.

TAULUKKO 3. VAATTEIDEN JA TEKSTIILIEN VALMISTUS -TOIMIALARYHMÄN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT KYSELYN MUKAAN.

Turboahdettu Suomi (42 vastausta)	Kaupunkiegologinen Suomi (20 vastausta)
Kauppa	Kauppa
Varastointi ja postitoiminta	Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle
Henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut	Terveyspalvelut
Metsätalous	Henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut
Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle	
Vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle	
Koulutus	
Terveyspalvelut	
Televisiointi, ohjelmisto- ja tietopalvelut	

Työpajatyöskentelyssä molempiin skenaarioihin tuli valituksi samoja toimialaryhmiä kuin kyselyssä, mutta erojakin löytyy. Kaikkien taulukossa 4 mainittujen toimialaryhmien kanssa yhteistyön arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa. **Kaupunkiegologinen Suomi** -skenaariossa kaupan valintaa perustellaan nettikaupalla, verkostomarkkinoilla, palveluilla, korjauksella (ompelu ja jalkine) sekä vaatevuokrauksella. Metsätalouden valintaperuste on kyselyn tapaan puukuitu. Koulutuksen toimialaryhmän valintaa perustellaan osaamisen monipuolistumisen merkityksellä. Kulttuurin ja viihteen toimialoilla yhteistyön nähdään liittyvän sisustukseen ja erikoisvaatetukseen. Terveyspalveluiden kanssa yhteistyö olisi myös kyselyn arvioiden tapaan muun muassa älyvaatteisiin liittyvää. Vuokrauspalveluiden kanssa tuotantoverkostot liittyisivät vaatetukseen ja työvoimavuokraukseen. Virkistys- ja luonto toimialoihin on liitetty ekologisuus, kierrätys ja vaatetuksen sekä jalkineiden tarkoituksenmukaisuus.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa kaupan valintaa ja käytännön yhteistyötä on ennakoitu markkinointiin ja globaaliin maailmaan liittyviksi. Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto toimialaryhmä poikkeaa edellisen skenaarion valinnoista, ja sen merkitystä ja sen kanssa tehtävää yhteistyötä on perusteltu ekologisuudella.

TAULUKKO 4. TYÖPAJASSA VALITUT VAATTEIDEN JA TEKSTIILIEN VALMISTUKSEN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT.

Turboahdettu Suomi	Kaupunkiegologinen Suomi
Samat kuten toisessa skenaariossa, lisäksi:	Metsätalous
Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto	Kauppa
	Vuokraus
	Koulutus
	Kulttuuri ja viihde
	Terveyspalvelut
	Virkistys ja luonto

Yhteenvetona voidaan todeta, että kyselyssä ja työpajatyössä asiantuntijat arvioivat tärkeimpien toimialaryhmien ja tuotantoverkoston muodostuvan kummassakin skenaariossa lähes samoista toimialaryhmistä. Molemmissa aineistoissa korostui kaupan toimialan keskeisyys yhteistyökumppanina. Valintaa perustellaan jakelulla, tuotteiden myynnillä ja palveluilla ja niiden saatavuudella. Verkkokaupan uskotaan edelleen kasvavan ja jakelukanavien sekä suoran yhteyden loppukäyttäjiin kehittyvän. Tähän kytkeytyy myös tavaran kuljetuksen ja varastoinnin toimialaryhmän kanssa tehtävä yhteistyö.

Skenaariosta riippumatta aineistossa korostuu materiaalien merkitys (esim. puukuitu), ekologisuus, teknologian korostuminen muun muassa älyvaatteissa, mittalaitteet sekä kuluttajien tarpeisiin että lääkinällisiin tai terveydellisiin tarpeisiin, koulutuksen ja osaamisen laadun merkitys ja yhteydet ulkomaisiin oppilaitoksiin. Toisaalta korostuu myös toimialan verkostoitumisen tärkeys niihin toimialaryhmiin, jotka edustavat vapaa-aikaa, luontoa, kulttuuria ja virkistystä, jolloin yhteistyö liittyy esimerkiksi erikoisosaamiseen ja -vaatetukseen sekä vaatteiden sekä jalkineiden tarkoituksenmukaisuuteen. Myös tässä teema-alueessa korostuvat tuotteiden ekologisuus ja kestävä kehitys, kierrätyksen ja jätehuollon merkityksen ja yhteistyön kasvu.

5.5 Työllisten määrän kehitys vaatteiden ja tekstiilien valmistus-toimialaryhmässä vuosina 2012–2035

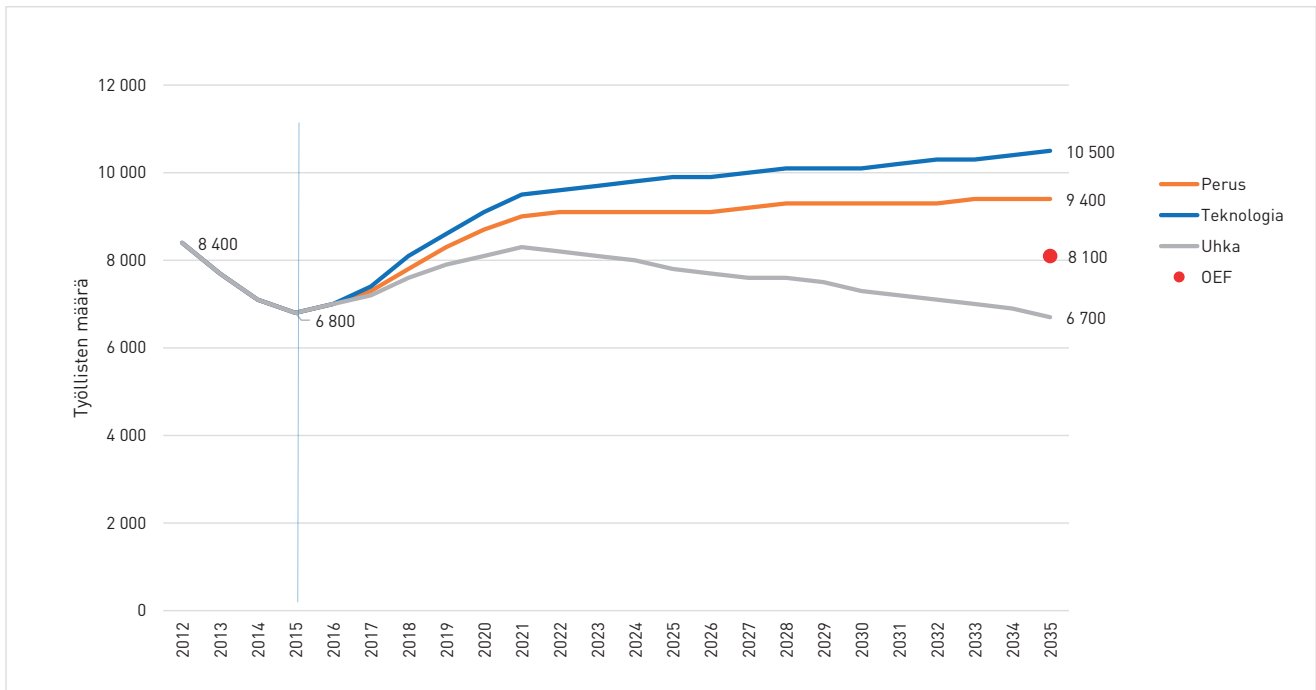
Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Lähtötietoina vastaajien käytössä oli VTT:n työllisyysennuste teknologiaskenaariosta (ks. kuvio 3). Vastaaja saattoi valita minkä tahansa toimialaryhmän, jonka työllisten määrän kehitykseen hän halusi ottaa kantaa. Vastaukset pyydettiin kumpaankin skenaarioon.

VTT (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) on tehnyt työllisyysennusteita kolmeen skenaarioon, jotka ulottuvat aina vuoteen 2040. Osaamisen ennakointifoorumi käyttää ennusteita ennakointiprosessissaan vuoteen 2035 asti. Kolmea skenaariota voidaan kuvata seuraavasti:

- 1) Päivitetty perusskenaario. Perusskenaarion päivityksessä kuvataan talouden kehitystä viimeisten ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaisesti. Perusskenaariossa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina; 2000-luvun alun nopeimmasta kasvuvauhdista jääetään silti selvästi alemmalle tasolle.
- 2) Uhkaskenaario. Uhkaskenaariossa arvioidaan, millaiseksi kehitys muodostuisi, jos kasvua perusskenaariossa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan. Keskeisinä tekijöinä näyttäytyvät siis työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäätään.
- 3) Teknologialähtöinen muutospolkuskenaario. Teknologialähtöisessä skenaariossa otetaan lähtökohdaksi VTT:n strategiatyössä Suomen tulevaisuuden parhaiksi kasvumahdollisuuksiksi arvioimien teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaariot, joita peilataan toimialarakenteen muutoksen ja työvoiman kysynnän näkökulmista.

Kuvio 3 koskee työllisyysennusteita ja ennakointiryhmän kyselyssä antamia arvioita työllisten määrän kehityksestä vaatteiden ja tekstiilien valmistuksessa. Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot ennustekauden lopussa ts. vuonna 2035. Luku on laskettu molempien skenaarioiden keskiarvotona, sillä vastauksia eli arvioita kehityskulusta saatiin yhteensä 16.

Ennakointiryhmäkohtaisesti tarkasteltuna vastaajat arvioivat 2010-luvun alkupuolen työllisten määrän laskun taittuvan ja työllisten määrän nousevan vuodesta 2015 ennustekauden loppuun mennessä 1 300 työllisellä (19 %). Näkemys on VTT:n perus- ja teknologiaskenaarioiden (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) kanssa samansuuntainen siten, että työllisten kasvu olisi mahdollista. VTT:n työllisyysennusteissa kasvu olisi vielä voimakkaampaa (perusskenaario 38 % ja teknologiaskenaario 54 %).



KUVIO 3. VAATTEIDEN JA TEKSTIILIEN VALMISTUS -TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015 JA TYÖLLISYSENNUSTEET (HONKATUKIA & VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN KYSELYN TULOS.

Työpajatyön viimeisessä vaiheessa tähän osioon ei saatu alan asiantuntijoilta näkemyksiä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että arviot työllisten määrän kehityksestä perustuvat vain kyselyaineistoon. Siinä molempiin skenaarioihin annetut näkemykset on laskettu keskiarvotiedoksi, ja 2010-luvun alkupuolen työllisten määrän lasku taittuisi ja vuoteen 2015 verrattuna työllisten määrän arvioidaan kasvavan vajaalla viidenneksellä ts. 1 200 työllisellä. Vuoden 2035 loppuun mennessä työllisiä olisi asiantuntija-arvioiden mukaan toimialaryhmässä noin 8 000 henkilöä. Tämä tarkoittaisi nousua vuoden 2012 työllisyystasolle. VTT:n työllisyysennusteet ovat tätäkin optimistisempia, ja perusskenaariossa työllisten määrä kasvaisi nykytilaan nähden 38 prosenttia ja teknologiavaihtoehdossa jopa 54 prosenttia.

5.6 Yhteenveto vaatteiden ja tekstiilien toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista

Tässä luvussa on tiivistetty vaatteiden ja tekstiilien valmistuksen toimialaryhmän joitakin keskeisiä tuloksia skenaarioittain. Keskeisiä tuloksia on koottu esiin myös syyskuussa 2018 toteutetussa osaamistarvekyselyssä (ks. liite 3) ja siihen laaditussa yhteenvetotaulukossa, joka on liitteessä 2A. Seuraavaan koontiin on kerätty joitakin työvoima- ja osaamistarpeisiin sekä tuotantoverkostoihin liittyviä tuloksia. Toimialaryhmittäisiä työllisyysarvioita on koottu myös liitteeseen 1.

Turboahdettu skenaario:

- Osaamistarpeiden muutokseen jonkin verran vaikutusta nähtiin olevan tekijöillä, jotka liittyivät kestävään kehitykseen, eettisyyden merkitykseen, asiakasymmärrykseen ja palvelumuotoilun merkityksen korostumiseen sekä personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvuun. Työelämän muutoksen teemassa valituksi tuli ja jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavaksi tekijäksi arvioitiin ulkomaisen työvoiman määrän kasvu (molemmassa skenaariot).

- Teknologiamuutokseen liittyviä tekijöitä nostettiin esiin ennen kaikkea työpajatyöskentelyssä. Perusteluja esitettiin seuraavasti: laadukasta tutkimusta sekä osaamista tarvitaan, ja se houkuttelee ulkomaista pääomaa, vaatteiden kestävyys, digiosaamisen merkitys, teknologioiden mahdollistama globaali toiminta. Lisäksi on työvoimaan kokonaisuudessaan liittyviä tekijöitä, ja ne nimettiin seuraavasti: koulutusjärjestelmän ja sen tuottaman osaamisen merkitys, käytännönläheinen tutkimus ja erikoisosaamiseen sekä osaamiseen eriytyminen.
- Yhteistyöverkostoissa korostui erityisesti kaupan, varastoinnin ja postitoiminnan sekä henkilökohtaisten palveluiden ja virkistystoiminnan kanssa tehtävä yhteistyö.
- Kaupan toimialaryhmän valintaa ja käytännön yhteistyötä on ennakoitu markkinointiin ja globaaliin maailmaan liittyviksi. Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmä oli myös poikkeama Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarioon nähden, ja toimialaryhmän merkitystä ja sen kanssa tehtävää yhteistyötä on perusteltu ekologisuuella.
- Skenaariosta riippumatta aineistossa korostuu materiaalien merkitys (esim. puukuitu), ekologisuus, teknologian korostuminen muun muassa älyvaatteissa, mittalaitteet sekä kuluttajien tarpeisiin että lääkinnällisiin tai terveydellisiin tarpeisiin, koulutuksen ja osaamisen laadun merkitys ja yhteydet ulkomaisiin oppilaitoksiin. Toisaalta korostuu myös toimialan verkostoitumisen tärkeys niihin toimialaryhmiin, jotka edustavat vapaa-aikaa, luontoa, kulttuuria ja virkistystä, jolloin yhteistyö liittyy esimerkiksi erikoisosaamiseen ja -vaatetuksen sekä vaatteiden ja jalkineiden tarkoituksenmukaisuuteen. Ennakoinnin eri teema-alueiden näkemyksissä korostuvat tuotteiden ekologisuus ja kestävä kehitys. Samoin esille nostetaan kierrätyksen ja jätehuollon merkityksen sekä yhteistyön kasvu.
- Työllisyysnäkemykset perustuvat kyselyn tuloksiin, koska teeman ollessa työpajatyön viimeisessä vaiheessa ei toimialaryhmän edustajia ollut läsnä. Vuoden 2035 loppuun mennessä olisi asiantuntija-arvioiden mukaan toimialaryhmässä noin 8 000 työllistä (+19 %). VTT:n työllisyysennusteet ovat tätäkin optimistisempia, ja perusskenaariossa työllisten määrä kasvaisi nykytilaan nähden 38 prosenttia ja teknologiavaihtoehdossa jopa 54 prosenttia.

Kaupunkiegologinen skenaario:

- Skenaariomaailman piirteidenkin mukaisesti osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavat esimerkiksi epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen ja verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen lisääntyminen. Työpaja-arviot olivat kyselyn suuntaisia, mutta mukaan on nostettu teknologiseen kehitykseen liittyviä muutostekijöitä, jotka liittyvät materiaalien kehitykseen (älyvaatteet), digitalisaatioon tai kehittyvän datan keruun vaikutuksiin (verkkokauppa). Alustatalouden kehityskulun nähdään olevan jo käynnissä. Digitalisaatiota pidetään jo nyt välttämättömänä toiminta- ja kilpailukykyehtona. Teknologian arvioidaan näkyvän erityisesti markkinoinnissa. Toimintatapojen muutoksen arvioidaan näkyvän tulevaisuudessa materiaaleissa ts. jätteen kierrätys ja nopeat valmistusmenetelmät. Markkina-analytiikan ja brändien merkitys korostuu. Epätyypilliset työsuhteet korostuvat, koska tuotanto on verkostomaista. Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa tekstiilihuollossa (pesulat) ja ompeluteollisuudessa.
- Tuloksissa korostuivat seuraavat tekijät: työn projektiluonteisuus, ekologisuus ja uudet innovatiiviset materiaalit, digitaalisuuden hyödyntäminen, tekstiileissä älyvaatteiden osuuden kasvu, puurakentamisen lisääntyminen ja käsityön nousu. Valintoja on perusteltu siten, että koulutuksen tulee olla jatkossa laaja-alaista, ja sen tulisi mahdollistaa todellinen moniosaajuus. Jatkuva oppiminen korostuu tulevaisuudessa. Kehitys ei lisää niinkään työvoiman määrää, mutta muuttaa sen muotoa pk-sektorilla. Yksityisyrittäjyys kasvaa. Kun älyvaatteiden osuus kasvaa, lisää se älyteknologian, digitaalisuuden ja materiaalien hallintaa. Lääkinnälliset vaatteet ja mittalaitteet tuovat myös omat vaatimuksensa tulevaisuuden osaamiselle.
- Teknologinen, esimerkiksi materiaalien kehitys vaikuttaa siten, että asiantuntijat arvioivat sekä ammattikorkeakoulutettujen että ammatillisen toisen asteen erikoisammattitutkintojen suorittaneiden työvoimatarpeen kasvavan. Suorittavan tason työllisten määrän arvioidaan säilyvän nykytasolla. Kaupan toimialaryhmään muodostuu tiiviimpi yhteys ja klusterimainen toimintatapa.

- Käsityöt ja käsillä tekeminen nousee trendiksi, mutta se ei lisää työllisyyttä.
- Kun tulevaisuustekijöitä pyydettiin arvioimaan työvoimatarpeen kehityksen näkökulmasta, mitään kyselyssä esitettyä muutostekijää ei pidetty kummassakaan skenaariossa työllisyyden kasvun kannalta hyvin merkityksellisenä. Jonkin verran työllisyyden kasvua lisäisivät samat tekijät kuin osaamistarpeissakin.
- Sekä kyselyssä että työpajatyössä asiantuntijat arvioivat tärkeimpien toimialaryhmien ja tuotantoverkostojen muodostuvan kummassakin skenaariossa lähes samoista toimialaryhmistä.
- Skenaariossa kaupan valintaa perustellaan nettikaupalla, verkostomarkkinoilla, palveluilla, korjauksella (ompelu ja jalkine) sekä vaatevuokrauksella. Metsätalouden valintaperuste on kyselyn tapaan puukuitu. Koulutuksen toimialaryhmän valintaa perustellaan osaamisen monipuolistumisen merkityksellä. Kulttuurin ja viihteen toimialoilla yhteistyön nähdään liittyvän sisustukseen ja erikoisvaatetukseen. Terveyspalveluiden kanssa yhteistyö olisi myös kyselyn arvioiden tapaan muun muassa älyvaatteisiin liittyvää. Vuokrauspalveluiden kanssa tuotantoverkostot liittyisivät vaatetukseen ja työvoimavuokraukseen. Virkistys- ja luonto -toimialoihin on liitetty ekologisuus, kierrätys ja vaatetuksen ja jalkineiden tarkoituksenmukaisuus.
- Työllisyysarvioita ei esitetty työpajassa. Edellisen skenaarion tapaan asiantuntija-arviot ennakoivat kyselyssä kasvua työllisten määrään (+19 %; molempien skenaarioiden yhteenlaskettu keskiarvo) ja odote on, että toimialaryhmän työllisten määrä palautuisi ennustekauden lopulla ts. vuonna 2035 lähelle vuoden 2012 työllisten määrän tasoa.

6 PAPERIN JA SAHATAVARAN VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 31)

Tässä luvussa tuloksia tarkastellaan toimialaryhmän mukaan. Vastaajia paperin ja sahatavaran valmistus -toimialaryhmässä oli kyselyssä kymmenen henkilöä, joista kaikki olivat prosessiteollisuus ja tuotanto ennakoitiryhmästä. Kyselyn aineistonmuodostus on tehty tähän raportointiin niistä vastaajista, jotka ovat valinneet toimialaryhmän omaksi asiantuntija-alakseen. Vastaajista kahdeksan oli ennakoitiryhmän jäseniä ja varajäseniä sekä kaksi henkilöä asiantuntijaverkostosta. Työpajassa mukana oli yhdeksän alan asiantuntijaa. Työpajatyöskentelyssä toinen asiantuntija-ryhmä huomioi myös huonekalujen ja muun valmistuksen toimialaryhmän tulevaisuusnäkyviä (TR 33). Kyseisen toimialaryhmän kyselyn tulokset on kerätty erilliseen liiteraporttiin.

Paperin ja sahatavaran valmistus toimialaryhmään (TR 31) kuuluu Tilastokeskuksen TOL 2008 luokituksen mukaisesti seuraavat kaksi toimialaa:

16 Sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistus (pois lukien huonekalut); olki- ja punontatuotteiden valmistus

17 Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus.

Vastaajien määrät vaihtelivat kysymysten mukaan, ja Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarioon vastattiin niukemmin. Vastausten tulokinnassa tulee huomioida myös se seikka, että vain siinä tapauksessa, että vastaaja koki eroa kahden skenaarion välillä, hän antoi arvionsa Kaupunkiegologinen Suomi skenaarioon. Näin ollen viimeksi mainitun skenaarion tulokset kuvaavat lähinnä skenaarioiden välistä eroa kokeneiden näkemyksiä, ei kaikkien vastaajien arviota Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariosta.

6.1 Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset

Turboahdettu Suomi -skenaariossa hyvin monet digitalisaatioon, robotisaatioon ja teknologian kehitykseen liittyvistä muutostekijöistä arvioitiin **kyselyssä** osaamistarpeiden muutokselle jonkin verran tai hyvin paljon merkityksellisinä. Kaikista muutostekijöistä vahvimmin latautui ja hyvin paljon osaamistarpeisiin vaikuttavaksi arvioitiin se, että big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa. Samaan tapaan arvioitiin kehityskulku, jossa virtuaalituotanto (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella. Jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavia tekijöitä olivat seuraavat tekijät: tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista, digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa, digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys sekä personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa, roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa sekä robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa.

Eettisyyden merkityksen ja kestävän kehityksen teemaosiossa annetuista kahdesta muutostekijästä arvioitiin väittämä ”kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona” osaamistarpeiden muutokselle jonkin verran merkittäväksi. Työelämän muutosta koskevassa teemassa myös jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaisivat seuraavat muutostekijät: verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät, osaajat eriytyvät entistä vahvemmin huippuosajiin ja suorittavan tason osaajiin, keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä sekä ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa annettiin vastaukset siinä tapauksessa, että vastaaja koki eroa edelliseen skenaarioon nähden. Näin ollen osa vastaajista ei ole ottanut kantaa tähän skenaarioon. Skenaariossa osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavien ja kyselyssä annettujen tekijöiden oletettiin olevan hieman vähemmän merkityksellisiä muutokselle kuin edellisessä skenaariossa. Teknologiseen kehitykseen liittyvässä osiossa hyvin paljon muutokseen vaikuttaisi kehityskulku, jossa personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa. Jonkin verran merkityksellisiä osaamistarpeiden muutokselle olivat asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään ja digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa. Verrattuna Turboahdettu Suomi -skenaarioon esimerkiksi virtuaalitodellisuutta ja lisättyyn todellisuuteen tai big dataa koskevia muutostekijöitä pidettiin tärkeinä ja ne vaikuttaisivat jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen tulevaisuudessa.

Hieman edellistä skenaariota merkityksellisemmiksi arvioitiin muutostekijät eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona. Työelämämuutoksessa yrittäjyyden yleistyminen, epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen sekä keskimääräisen eläkeiän nousu olivat ne tekijät, jotka vaikuttaisivat jonkin verran osaamistarpeisiin.

Työpajassa 12.6.2018 toimialaryhmän ennakoititulosten jatkotyöstämiseen osallistuneet asiantuntijat valitsivat tärkeimmiksi tulevaisuuden muutostekijöiksi (merkittävästi osaamistarpeisiin vaikuttavat) taulukossa 5 esillä olevat tulevaisuuskuvat (ks. tarkemmin myös Prosessiteollisuus ja tuotanto ennakoitiryhmän työpajaraportti, KPMG 2018).

Kuten taulukosta 5 voidaan todeta, valituksi tuli useita tekijöitä, sillä työpajassa oli useita toimialaryhmään kuuluvia asiantuntijoita, jotka muodostivat kahdessa ryhmässä toisistaan erilliset ja omat näkemykset. Näkemysten yhteensovitus ja karsintaa ei työpajassa tehty. Taulukosta voidaan myös todeta, että skenaarioiden välillä ei ole suurta eroa, sillä annetuista tekijöistä valituksi tulivat usein samat muutostekijät. Mutta eroakin on, kuten että **Kaupunkiegologinen Suomi** skenaario on hieman teknologisesti kehittyneempi ja muun muassa alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin ja peliteknologiat ovat integroituneet laajalti eri toimialoille. Suurimmat erot löytyvät työelämän muutos teemassa, jossa korostuvat verkostomainen suunnittelu ja valmistus, yrittäjyys ja epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen. Tulos on lähes samanlainen kyselyn tuloksiin verrattuna.

Turboahdettu Suomi skenaariossa on perusteltu esimerkiksi koko henkilöstön osallistumista organisaation jatkuvaan kehittämiseen sillä, että kehityskulku tulee osaksi työn mittaamista. Robotisaatiosta todetaan, että robotiikka on jo korkealla tasolla ja sillä on tärkeä merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa tulevaisuudessakin. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytön arvioidaan lisääntyvän oppimisessa, huollossa ja kunnossapidossa sekä asiakaskontakteissa.

Toimialaluokituksista todetaan, että nykyisin paperista, sellusta ja puusta tehdään enemmän myös bio- ja kemianteollisuuden tuotteita (biotuotteet). Nämä korostuvat jatkossa entistä enemmän ja toimivat raaka-aineena. Edellä kuvattu kehitys kytkeytyy myös energiantuotantoon. Digitalisaation avulla voidaan tuottaa ns. metsästä valmiiksi tuotteeksi asti.

TAULUKKO 5. TYÖPAJASSA VALITUT TÄRKEIMMÄT OSAAMISEN MUUTOKSEEN TULEVAISUUDESSA VAIKUTTAVAT TEKIJÄT SKENAARIOITTAIN.

Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatiossa.	Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatiossa.
Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.	Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.
Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa.	Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa.
Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.	Alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin.
Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.	Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.
Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.	Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.	Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.
Roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa.	Roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa.
Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa.	Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa.
Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista.	Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista.
Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella.	Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella.
Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.	Pelitekniikat integroituvat laajalti eri toimialoille.
Osaajat eriytyvät entistä vahvemmin huippuosaamiseen ja suorittavan tason osaajiin.	Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.
Keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä.	Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.	Epättyypilliset työsuhteet lisääntyvät.
	Yrittäjyys yleistyy.
	Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.
	Keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä.
	Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvua on perusteltu yksilöllisillä ratkaisuilla, kiertotaloudella ja uusilla tuotteilla. Asiakas-lähtöisyys kasvaa siksi, että asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään. Digitalisaation toimintatapamuutoksen organisaatioissa arvioidaan näkyvän puurakentamisen kasvaessa, komponenteissa ja ”Lego-taloissa”. Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa muun muassa mahdollistamalla entistä vahvemmin asiakaslähtöistä liiketoimintaa. Big datan avulla kyetään keräämään tietoa maailman trendeistä, ja sillä on merkitystä myös logistiikkaan. Robotisaatio on edennyt, ja sen myötä tuotantomenetelmät muuttuvat molemmissa skenaarioissa. Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa merkitys on vain voimakkaampi.

Kestävä kehitys ja kestävä kulutus kuluttajien arvona korostuvat. Tämä näkyy esimerkiksi puurakentamisen merkityksen kasvuna nykyisestä ja biotuotteissa.

6.2 Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen

Kyselyssä pyydettiin arvioimaan muutostekijöitä myös työllisyyden näkökulmasta ts. vähentykö vai kasvaako työllisyys esitettyjen muutostekijöiden seurauksena. Molempien skenaarioiden tuloksista voidaan todeta, että työllisyysvaikutukset nähdään osaamistarpeiden muutosta lievempinä. Valtaosa muutostekijöistä arvioitiin siten, että niillä ei ole vaikutusta työllisyyteen. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa teknologian kehityksen kysymyksistä jonkin verran työllisyyttä lisääisivät seuraavat kehityskulut: personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa, big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa, alustatalous vahvistaa pienten ja keskisuurten yritysten (pk) asemaa suhteessa suuriin yrityksiin sekä digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.

Jonkin verran työllisyyttä lisääisivät myös eettisyyden merkityksen ja kestävän kulutuksen arvostuksen muutos. Työelämän muutoksia koskevassa teemassa kaksi tekijää vaikuttaisivat työllisyyttä jonkin verran lisäten: verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu sekä valmistus yleistyvät ja keskimääräinen eläkeikä nousee.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa tulokset ovat edelliseen skenaarioon verrattuna samanlaisia niin arviointeineen kuin jonkin verran työllisyyttä lisäävissä muutostekijöissä.

6.3 Paperin ja sahatavaran valmistus: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen

Alkuvuodesta 2018 työpajaa II edelsi ennakointiryhmittäinen Delfoi-paneeli II, josta poimittiin kyseiseen työpajaan tulevaisuustekijöitä. Tuolloin asiantuntijat saattoivat myös lisätä mukaan uusia tekijöitä. Tämän jälkeen asiantuntijat sijoittivat valitut tekijät alla kuvattuihin tuotteiden ja palveluiden luokkiin. Kaikkiaan koko Osaamisen ennakointifoorumin yhdeksässä ryhmässä tulevaisuustekijöitä oli kertynyt yli 400 kumpaankin skenaarioon.

Työpajassa III nämä tulevaisuustekijät arvioitiin vielä kerran toimialaryhmittäin ja mukaan valittiin kussakin toimialaryhmässä viidestä kymmeneen merkityksellisintä tekijää osaamis- ja työvoimatarpeiden kannalta ja kahden skenaarion mukaan.

Työpajassa III syvennettiin kyselystä saatuja tuloksia ja palattiin edeltäneen ennakointivaiheen ja työpajan II tuloksiin. Tällöin työpajassa II skenaariotyötä oli tarkennettu tuotteiden ja palveluiden osalta. Ne oli luokiteltu seuraavasti:

- johtaminen
- hankinnat ja tukipalvelut
- tuotanto, palvelun tarjonta ja lopputuotteet
- markkinointi, tiedotus, myynti, näkyvyys
- jakelu ja logistiikka
- työvoima
- rahoitus
- infrastruktuuri
- jokin muu.

Työpajassa paperin ja sahatavaran valmistuksen toimialaryhmän asiantuntijat valitsivat viidestä kymmeneen muutostekijää molemmista skenaariovaihtoehdoista tärkeimmiksi osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi. Aineistona heillä oli käytössään ennakointiprosessin edellisen vaiheen Delfoi II ja työpajan II tuloksena syntyneitä tulevaisuustekijöitä. Mikäli jokin keskeinen muutosilmiö aineistosta puuttui, sen saattoi lisätä mukaan. Seuraavasta koonnista voidaan nähdä, että kaksi asiantuntijaryhmää on myös uusia muutostekijöitä aineistoon nimennyt.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Kestävä johtaminen ja osaamisen kehittäminen. (uusi)
- Ympäristö (puun käytön hyväksyttävyyttä): ekologisuus, ympäristöasiat ja tiukentuva lainsäädäntö pakottavat huomioimaan ympäristöä. Megatrendinä on, että kartonki korvaisi tasaisella tahdilla pakkausmateriaalina muovia.
- Ilman näkyvyyttä ei ole tietoisuutta tuotteista ja palveluista, pitää näkyä ja erottua.
- Erikoistumisella on kysyntää tänäkin päivänä. Tarvitaan asiakaskohtaisia malleja, tiettyyn ammattiin soveltuvia vaatteita ja osittain yksilöllisiäkin tuotteita. Markkinoinnilla on iso osuus myös siihen, miten menestyä ja saada kaupaksi tuotteet. Erikoistumalla pärjää!
- Megatrendinä on, että kartonki korvaisi pakkausmateriaalina muovia tasaiseen tahtiin.
- Teolliset ekosysteemit, uudenlainen toimintamalli, kierrätys, raaka-aineiden jako lisääntyvät, yhdessä enemmän ja paremmin. (uusi)
- Alustatalous luo erinomaiset kilpailuvaltit jatkossa. Suomi haluaa olla edelläkävijä ihmiskeskeisen ja ennakointikykyisen yhteiskunnan luojana. Eri palvelujen tarjoajat tekevät yhteistyötä ekosysteemien muodostamiseksi ja hyödyntävät tietoja personoitujen palveluiden tuottamisessa yksilön ehdoilla.
- Vahvempaa digiosaamista ja sen hyödyntämistä viestinnässä ja markkinoinnissa, jotta ideoista syntyy liiketoimintaa.
- Digitaalisuuden hyödyntäminen tuotteista ja osaamisesta viestittäessä edistää menestystarinoita alalla ihan globaalisti. Jos perusdigitaidot ja käsitys digitaalisuuden hyödyntämismahdollisuuksista viestinnässä ja markkinoinnissa ovat yrityksissä tai yrittäjillä vajavaiset, ei ole myöskään mahdollisuuksia tehdä laajempaa bisnestä globaalisti.
- Ohjaus-, mittaus- ym. -tekniikka kehittyy koko ajan esimerkiksi etäohjattavammaksi, myös myynti ja markkinointi kehittyvät.
- Tuotannon automatisointi vaatii koulutetumpaa työvoimaa.
- Koulutusasteiden ja -muotojen välinen yhteistyö, koulutus ja tutkimus ja kehitys. (uusi)
- Oy Suomi Ab: yhdistetään tutkimuksen ja osaamisen tiedot sekä taidot ja houkuttelee ulkomaista pääomaa yhteisvoimin. Näin voimme rakentaa markkinat yhdessä. (uusi)
- Arvot monimuotoistuvat (väestöpohjan muutos). (uusi)
- Julkisen koulutuksen on oltava voimissaan.

Turboahdettu Suomi skenaariossa kahden asiantuntijaryhmän valitsemat tekijät liittyvät väljästi tulkiten neljään teemaan: ympäristö ja kestävä kehitys, liiketoiminnan kehittäminen, teknologian muutos ja sen mahdollisuudet sekä koulutus ja tutkimus.

Muutostekijöiden valintoja perusteltiin osaamisen kannalta seuraavasti. Ympäristöasiat tulee osata kaikessa tekemisessä (suunnittelu, tuotanto, kierrätys). Ilmiöitä ja vaikutuksia tulee ymmärtää. Merkittäviä työllisyysvaikutuksia tällä muutoksella ei arvioida olevan. Näkyvyyttä ja erottumista perustellaan osaamisen kannalta siten, että tulevaisuudessa teknologiaa ja markkinoinnin keinoja tulee hyödyntää paremmin. Tämä vaatii moniosaamista ja syväosaamista sekä niiden yhdistämistä. Työllisyysvaikutus arvioidaan siten, että ostopalvelut lisääntyvät. Teknologiamuutosten arvioidaan muuttavan tekemistä, mutta työllisyysvaikutuksiin ei ole esitetty arvioita. Tärkeäksi nähdään ymmärtää se, missä eri tehtävissä ja työvaiheissa voidaan esimerkiksi tekoälyä ja robotiikkaa hyödyntää. Kartongin megatrendimäisyys vaatii uutta osaamista, jossa korkeakoulutuksen osaaminen korostuu. Kehityskulku vaatii myös tieteenalojen yhteistyötä. Arvio on, että tällainen kehitys voisi hieman lisätä työllisyyttä. Teknologiamuutoksiin liitty-

vän etäohjauksen arvioidaan korostavan teknologiaosaamista. Arvojen monimuotoistuminen vaatii myös osaamismuutoksia ja koulutuspanostuksia. Arvioidaan että koulutusasteiden välinen yhteistyö lisää hieman työllisyyttä samoin kuin se mahdollinen kehityskulku, että tutkimuksellisen ja osaamisen tiedot ja taidot yhdistetään ja Suomeen saadaan houkutelua ulkomaista pääomaa.

Kaupunkieologinen Suomi -skenaario:

- Materiaalitehokkuus: Kun esimerkiksi elektroniikkaa integroidaan tekstiiliin, tulee kierrätys mieltä jo suunnitteluvaiheessa. Kiertotalouden tulee olla osana raaka-ainevirtaa ja sen tulee olla kuin ”normi”.
- Reaaliaikainen seuranta (korvaa tilastot; uusi muutostekijä): Kuluttajätietoisuus ja datan hyödyntäminen kaikilla aloilla, sekä kemianteollisuudessa että lääketieteellisyydessä ihmisten terveysdatan hyödyntäminen edesauttaa parempien lääkkeiden kehitystä. Tästä on jo esimerkkejä nyt. Datan hyödyntäminen (terveysteknologia IOT).
- Jakamistalous ja vuokraus yleistä. (uusi)
- Moni työ muuttuu projektiluonteiseksi. Kun jokin työ on hoidettu esimerkiksi suunnittelussa, henkilö siirtyy muihin tehtäviin. Hän on kyseisellä työnantajalla yhdestä kuuteen kuukautta tai kun työ on tehty. Tämä varmaan sopii monelle nuorelle paremmin kuin ikääntyneemmille työntekijöille.
- Kiertotalous – kuluttajien ekotietoisuus.
- Älytekstiilit: rajapinta eri toimialojen välillä hämärtyy.
- Innovaatiot, uusiutuvat raaka-aineet jne. (esimerkkinä puurakentaminen)
- Logistiset ratkaisut: Älykäs logistiikka ja alueelliset ratkaisut (paikkatieto), automaattiset julkiset liikenneratkaisut. (uusi)
- Biotalousstrategia: Panostamalla ekologisuuteen, uusiin innovatiivisiin materiaaleihin (esimerkiksi tekstiilit), laadukkaaseen käsityöhön sekä digitaalisuuden hyödyntämiseen Suomelle on luvassa hyvää. Ekologisuus korostuu tuotannossa.
- Kuluttajat kiinnittävät jatkossa huomiota laatuun: Halpojen kertakäyttövaatteiden kysynnän väheneminen näkyy halpavaateketjujen myynnissä, ja kestävä kehityksen muotitrendi jatkuu.
- Kysyntälähtöisyys, brändäyksen tärkeys korostuu ”elämäntapana”. (uusi)
- Koulutusjärjestelmän avoimuus, moduulit ja mahdollisuus ketterästi osaamisen päivittämiseen. Tämä johtaa elinikäiseen oppimiseen.
- LUMA-aineiden opetukseen tulisi ehdottomasti panostaa paljon nykyistä enemmän, aikaisemmin ja laajamittaisemmin. Samoin tulisi panostaa opinto-ohjaajien kykyyn ohjata oikeanlaisia opiskelijoita ammatillisille aloille. Matemaattis-luonnontieteiden ja niihin liittyvien oppiaineiden osaaminen korostuvat.

Kaupunkieologinen Suomi skenaariossa ryhmien valinnat liittyvät uusiin teknologioihin ja innovatiivisiin uusiin materiaaleihin ja niiden hyödyntämiseen (älytekstiilit, data-analytiikka jne.). Kiertotalous, ekologisuus ja kuluttajien tiedostuneet valinnat ovat myös tässä skenaariossa esillä. Uudet logistiset ratkaisut ja talouden uudet sekä kehittyvät toimintamuodot (jakamistalous ja vuokraus). LUMA-osaaminen korostuu monien muiden toimialaryhmien tapaan myös tässä teemassa.

Materiaalitehokkuutta on perusteltu osaamisen kannalta siten, että jatkossa vaaditaan materiaalituntemusta, uusia käyttötapoja, raaka-aineiden syvällistä ymmärtämistä jopa molekyyllitasolle asti. Muita valittuja muutostekijöitä ei ole perusteltu osaamisen eikä työvoimatarpeen näkökulmasta.

6.4 Yhteenvetoa luvuista 6.1–6.3

Turboahdettu Suomi -skenaariossa tuloksissa osaamisen muutokselle jonkin verran tai hyvin paljon merkityksellisiä muutostekijöitä olivat hyvin monet digitalisaatioon, robotisaatioon ja teknologian kehitykseen liittyvät kehityskulut. Hyvin paljon osaamistarpeisiin ennakoitiin vaikuttavan sen, että big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa. Valintoja perusteltiin esimerkiksi siten, että robotiikka on jo korkealla tasolla, ja sillä on tärkeä merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa tulevaisuudessakin. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytön arvioidaan lisääntyvän oppimisessa, huollossa ja kunnossapidossa sekä asiakaskontakteissa.

Muutostekijöiden vaikutuksia työllisyyteen arvioitiin seuraavan tapaan. Jonkin verran työllisyyttä lisääviä muutostekijöitä olisivat personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvu, big datan avulla tuotettu uusi liiketoiminta, alustatalous vahvistaisi pienten ja keskisuurten yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin sekä digitalisoinnista tulisi välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys. Eettisyyden merkityksen ja kestävän kulutuksen arvostuksen muutos lisäisivät myös jonkin verran työllisyyttä. Verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun sekä valmistuksen yleistymisen ja keskimääräisen eläkeiän nousu olivat niitä työelämän muutoksia, joiden arvioitiin lisäävän työllisyyttä jonkin verran.

Toimialaryhmän asiantuntijat valitsivat viidestä kymmeneen muutostekijää molemmista skenaariovaihtoehdoista tärkeimmiksi osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi. Kahden asiantuntijaryhmän valitsemat tekijät liittyvät ympäristön ja kestävän kehityksen, liiketoiminnan kehittämisen, teknologian muutoksen ja sen mahdollisuuksien sekä koulutuksen ja tutkimuksen teemoihin. Perusteluissa korostuivat ympäristöasioiden osaaminen, ilmiöiden ja vaikutusten ymmärrys sekä teknologian ja markkinoinnin hyvä hallinta. Monien muiden toimialaryhmien tapaan näkemyksissä korostuvat moniosaaminen ja syväosaaminen sekä niiden yhdistäminen. Teknologiamuutosten arvioidaan muuttavan työn sisältöä (esimerkiksi etäohjauksen lisääntyminen), mutta työllisyysvaikutuksia ei ennakoitu. Sen sijaan ostopalveluiden arvioidaan lisääntyvän. Tulevaisuudessa tulee olla osaamista (näkemys ja ymmärrys) siitä, missä työvaiheessa ja työtehtävissä esimerkiksi robotiikkaa ja tekoälyä voidaan hyödyntää. Korkeakoulutuksen osaaminen korostuu esimerkiksi siinä, että kartongin käyttö on merkittävä megatrendi tulevaisuudessa ja vaatii uutta osaamista. Suomalaisen yhteiskunnan arvojen monimuotoistuminen vaatii myös osaamismuutoksia ja koulutuspanostuksia. Koulutusasteiden välinen yhteistyö on tärkeää, ja sen ennakoidaan lisäävän myös hieman työllisyyttä. Tärkeäksi nähdään myös se, että tutkimuksellisen ja osaamisen tiedot sekä taidot yhdistetään, jolloin Suomi näyttäytyisi ulkomaiselle pääomalle kiinnostavana kohteena.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa tärkeimpien osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttavien tekijöiden valinnassa skenaarioiden välillä ei ole suurta eroa. Skenaariokuva on hieman teknologisesti kehittyneempi ja muun muassa alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin ja peliteknologiat ovat integroituneet laajalti eri toimialoille. Suurimmat erot löytyvät työelämän muutos teemassa, jossa korostuvat verkostomainen suunnittelu ja valmistus, yrittäjäyys ja epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen. Tulos on lähes samanlainen kyselyn tuloksiin verrattuna.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvua on perusteltu yksilöllisillä ratkaisuilla, kiertotaloudella ja uusilla tuotteilla. Digitalisaatio tuo toimintatapamuutoksen organisaatioihin, ja sen arvioidaan näkyvän esimerkiksi puurakentamisen kasvaessa, komponenteissa ja ”Lego-taloissa”. Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa muun muassa mahdollistamalla entistä vahvemmin asiakaslähtöistä liiketoimintaa ja asiakasymmärrys sekä palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään. Big datan avulla kyetään keräämään tietoa maailman trendeistä, ja sillä on merkitystä myös logistiikkaan. Robotisaation merkitys on Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa suurempi, ja robotisaation myötä tuotantomenetelmät muuttuvat molemmissa skenaarioissa. Kestävä kehitys ja kestävä kulutus kuluttajien arvona korostuvat, mikä näkyy esimerkiksi puurakentamisen kasvuna nykyisestä ja biotuotteissa.

Vaikutukset työllisyyteen ovat edelliseen skenaarioon verrattuna samanlaisia niin arviointien kuin jonkin verran työllisyyttä lisäävien muutostekijöiden mukaankin.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa osaamiseen ja työllisyyteen liittyvien muutostekijöiden valinnat liittyvät uusiin teknologioihin ja innovatiivisiin uusiin materiaaleihin ja niiden hyödyntämiseen (älytekstiilit, data-analytiikka jne.). Kiertotalous, ekologisuus ja kuluttajien tiedostuneet valinnat korostuivat jälleen tässä skenaariossa. Uudet logistiset ratkaisut, talouden uudet ja kehittyvät toimintamuodot (jakamistalous ja vuokraus) olivat osa skenaariomaailmaa. Osaamisen muutosta tarvitaan materiaalitehokkuuden vuoksi siksi, että jatkossa vaaditaan materiaalituntemusta, uusia käyttötapoja ja jatkossa vaaditaan jopa molekyyliatasolle asti ulottuvaa raaka-aineiden syvällistä ymmärtämystä. LUMA-osaamista tarvitaan, ja asia korostuu muiden toimialaryhmien tapaan.

6.5 Paperin ja sahatavaran valmistus: tuotantoverkostot

Kyselyssä vastaajia pyydettiin valitsemaan tulevaisuuden tuotantoverkostoisiin toimialaryhmän kannalta viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa verkostoidutaan tulevaisuudessa.

Taulukkoon 6 on koottu toimialaryhmän tuloksia tuotantoverkostoista kyselyn vastausten ja perustelujen mukaan. Vastaajilla oli mahdollisuus valita enimmillään viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa toimialaryhmä verkostoituu tulevaisuudessa. Taulukossa on esitetty tieto siitä, kuinka monta kertaa kyseiseen skenaarioon on vastauksia saatu ts. vastaajien antamien valintojen määrä kullekin toimialaryhmälle. Taulukkoon on otettu mukaan vain eniten kannatusta saaneet toimialat.

TAULUKKO 6. PAPERIN JA SAHATAVARAN VALMISTUKSEN TOIMIALARYHMÄN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT KAHESSA SKENAARIOSSA JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT KYSELYN TULOSTEN MUKAAN.

Turboahdettu Suomi (42 vastausta)	Kaupunkiegologinen Suomi (29 vastausta)
Metsätalous	Liikenne
Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistus	Metsätalous
Kemiallisten tuotteiden valmistus	Talonrakentaminen ja suunnittelu
Koulutus	
Talonrakentaminen ja suunnittelu	

Turboahdettu Suomi -skenaariossa metsätaloutta piti tärkeänä verkostokumppanina seitsemän kymmenestä vastaajasta. Valintaa perusteltiin sillä, että se kuuluu arvoketjuun, ja koko toimialan perusta on raaka-aineen saatavuus ts. ilman metsätaloutta ei ole metsäteollisuutta. Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistuksen toimialaryhmää perusteltiin tuotantolaitteistojen automaatiolla ja robotiikalla, tehokkaiden tuotantovälineiden valmistuksella ja huollolla. Teollisuus perustuu koneiden ja laitteiden toimintaan ja niiden kehittämiseen. Kemiallisten tuotteiden valmistus on valittu siksi, että teollisuus käyttää kemiallisia aineita ja niiden käytön uskotaan säilyvän jatkossakin. Tarvetta kemiallisiin aineisiin pidetään jatkuvana, ja toimialan yritykset ovat monikansallisia. Talonrakentamisen ja suunnittelun valinta perustuu siihen arvioon, että puurakentaminen kasvaa nykyisestä. Koulutus on valintana yhtenä tärkeimmistä yhteistyökumppaneista lähes kaikissa ennakoitiryhmien kaikissa toimialaryhmissä. Toimialaryhmään tarvitaan osaavaa työvoimaa tulevaisuudessakin. Jatkossa erityisosaaminen ja yksilöllisyys korostuvat.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariosta taulukkoon on poimittu kolme eniten kannatusta saanutta toimialaryhmää. Liikennettä pidettiin tärkeimpänä tuotantoverkostokumppanina tulevaisuuskuvassa, jossa korostuu paikallisuus. Logistiikan tulee olla kunnossa, jotta liiketoiminta on kannattavaa ja toimivaa. Perusteluissa on mainittu myös hyvät julkiset kuljetusyhteydet. Kuten edellisessä skenaariossa, metsätalous on valittuna tuotantoverkoston siksi, että teollisuuden perusraaka-aine on puu (kuten huonekaluteollisuudellekin). Rakentamisen ja suunnittelun valintaa perustellaan edellisen skenaarion tapaan. Puurakentaminen yleistyy koko ajan ja on tulevaisuudessa yhä enemmän rakentamisessa raaka-aineena.

Työpajatyöskentelyssä oli kaksi asiantuntijaryhmää, ja taulukossa 7 on yhdistettynä ryhmien näkemykset tuotantoverkostoista ja niiden toimialaryhmistä. Koska näkemykset eroavat hieman toisistaan, koonti sisältää useita toimialaryhmiä. Valintoja on perusteltu seuraavaan tapaan.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa toinen asiantuntijaryhmä on kirjannut lähtökohdaksi tuotantoverkostonäkemyksille metsätalouden, ja että metsien kestävä käyttö rajoittaa liiketoimintaa. Verkostokumppanina metsätalous on tärkeä. Merkittävää kasvua yhteistyössä olisi elintarviketeollisuuden kanssa. Uudet pakkausratkaisut sekä selluloosa elintarvikkeissa ja lääketieteellisyydessä ovat perusteluna kehityskululle. Liikenteen ja logistiikkapalveluiden kanssa tehtävä yhteistyö tehostuu tulevaisuudessa, ja odotettavissa on uusia ratkaisuja toimialaryhmien yhteistyöhön. Sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen että metallituotteiden ja koneiden valmistuksen valintaa ja kasvavaa yhteistyötä perustellaan teknologisilla ratkaisuilla ja ”prosessin virittämisellä”. Merkittävää yhteistyön kasvua ennakoidaan vaatteiden ja tekstiilien valmistuksen toimialaryhmän kanssa. Kemiallisten tuotteiden valmistuksen toimialaryhmän valintaa perustellaan fossiilisten polttoaineiden turvaamalla biopolttoaineilla. Toinen asiantuntijaryhmä nimesi tuotantoverkoston lisäksi koulutuksen toimialaryhmän.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa edellisen skenaarion tapaan mainittuina ovat metsätalous, liikenne ja logistiikkapalvelut (tavarankuljetus, mahdollinen polttoaine, rakenne, sillat, kuljetusvälineiden rakenteet, pakkaussuunnittelu), rakentaminen ja suunnittelu (puurakentamisen kasvu ja hiilen sitouttaminen), vaatteiden ja tekstiilien valmistus sekä metallituotteiden valmistus. Merkittävästi kasvaa yhteistyö kiertotaloustoimijoiden kanssa, jossa uutta liiketoimintaa saadaan teollisuuden ”jätevirroista”. Metallituotteiden ja koneiden valmistuksen sekä elektroniikkalaitteiden valmistuksen kanssa syntyy uusi liiketoiminta-alue, jossa älykkyyttä lisätään puupohjaisiin tuotteisiin vrt. lääketieteelliset sovellukset. Muiden teollisuuden alojen kanssa on yhteisiä tuotteita, tuotekehitystä ja innovaatioita. Koulutuksen toimialan valintaa perustellaan seuraavasti. Koulutuksen ja teollisuuden yhteistyön on kasvettava tulevaisuudessa eri rakenteissa. Yliopistojen tutkimus ja kehitystyö on tärkeää. Toimialaryhmän ja koulutuksen innovoinnit tulevaisuudessa nähdään merkittävänä kehityssuuntana. Myös teolliselle tiedekorkeakoululle nähdään tarvetta.

TAULUKKO 7. TYÖPAJASSA VALITUT PAPERIN JA SAHATAVARAN VALMISTUKSEN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT SKENAARIOIDEN MUKAAN.

Turboahdettu Suomi	Kaupunkiegologinen Suomi
Metsätalous	Metsätalous
Kemiallisten tuotteiden valmistus	Liikenne ja logistiikkapalvelut
Vaatteiden ja tekstiilien valmistus	Kiertotaloustoimijat
Elintarviketeollisuus	Vaatteiden ja tekstiilien valmistus
Biopolttoaineet	Muut teolliset alat (kemianteollisuus, elintarviketeollisuus jne.)
Koulutus	Rakentaminen ja suunnittelu
Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistus	Koulutus
Liikenne ja logistiikkapalvelut	Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus
Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus	Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistus
Muut teollisuuden alat	Huonekalujen valmistus

Yhteenvetona tulevaisuuden tuotantoverkostoista voidaan todeta, **Turboahdettu Suomi** -skenaariossa molempien aineistojen tärkeimmäksi toimialaryhmäksi on nimetty metsätalous. Tosin metsien kestävä käyttö rajoittaa liiketoimintaa. Metsäteollisuus kuuluu arvoketjuun, ja koko toimialan perusta on raaka-aineen saatavuudessa ts. ilman metsätaloutta ei ole metsäteollisuutta. Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistuksen valintaa perusteltiin tuotantolaitteistojen automaatiolla ja robotiikalla, tehokkaiden tuotantovälineiden valmistuksella ja huollolla. Merkittävää kasvua yhteistyössä olisi elintarviketeollisuuden kanssa. Uudet pakkausratkaisut sekä selluloosa elintarvikkeissa ja lääketieteellisyydessä ovat perusteluna kehityskululle. Talonrakentamisen ja suunnittelun kanssa yhteistyö lisääntyy puurakentamisen osuuden kasvaessa. Liikenteen ja logistiikkapalveluiden kanssa tehtävä yhteistyö tehostuu tulevaisuudessa. Sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen että metallituotteiden ja koneiden valmistuksen valintaa ja kasvavaa yhteistyötä perustellaan teknologisilla ratkaisulla ja ”prosessin viritämisellä”. Myös yhteistyö koulutuksen kanssa mainitaan.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa mainittuna on myös metsätalous edellisen skenaarion perustelujen tapaan. Mukana on myös liikenne ja logistiikkapalvelut. Puurakentaminen yleistyy koko ajan ja on yhä enemmän tulevaisuuden raaka-aine rakentamisessa ja esimerkiksi huonekaluteollisuudessa. Merkittävästi kasvaa yhteistyö kiertotaloustoimijoiden kanssa, jossa uutta liiketoimintaa saadaan teollisuuden ”jätevirroista”. Metallituotteiden ja koneiden valmistuksen sekä elektroniikkalaitteiden valmistuksen kanssa syntyy uusi liiketoiminta-alue, puuälytuotteet, joissa älykkyys lisätään puupohjaisiin tuotteisiin, vrt. lääketieteelliset sovellukset. Koulutuksen toimialan valintaa perustellaan koulutuksen ja teollisuuden tiiviimmällä yhteistyöllä, tieteellisellä tutkimuksella ja kehittämistoiminnalla, innovaatioilla sekä teollisen tiedekorkeakoulun tarpeella.

6.6 Työllisten määrän kehitys paperin ja sahatavaran valmistus-toimialaryhmässä vuosina 2012–2035

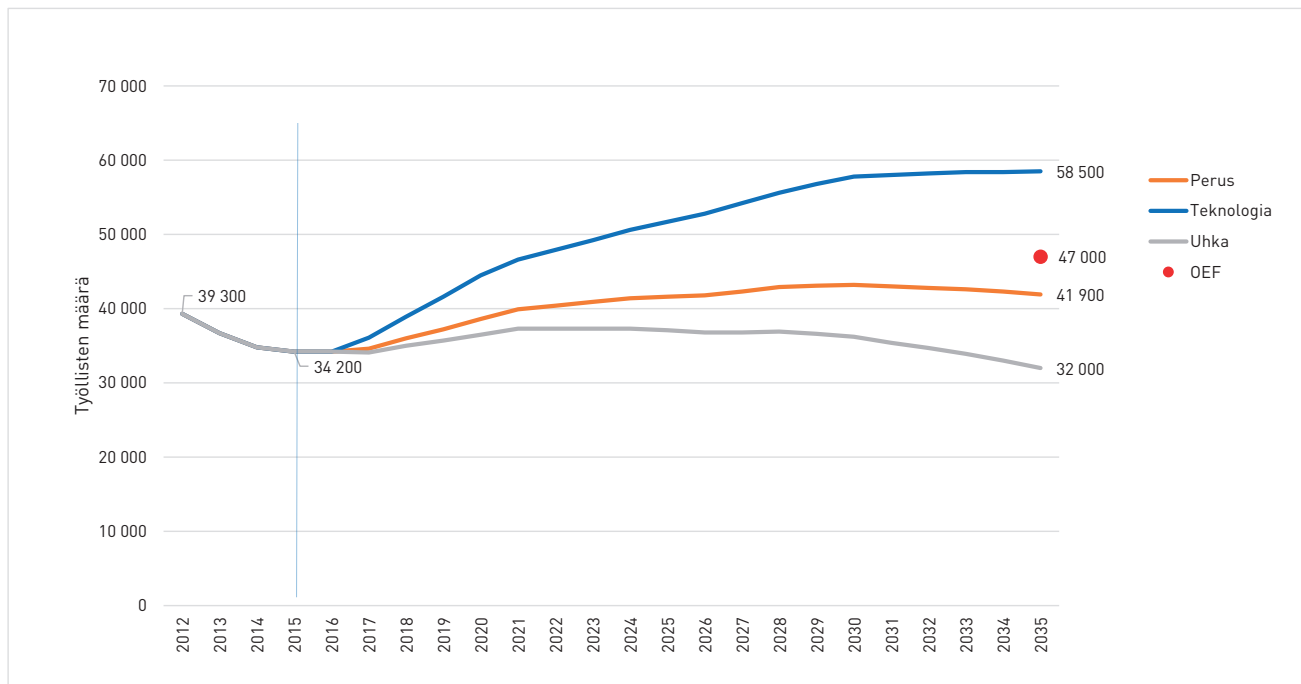
Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän työllisyyden kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Lähtötietoina vastaajien käytössä oli VTT:n työllisyyslaskelma teknologiaskenaariorista (ks. kuvio 4). Vastaaja saattoi valita minkä tahansa toimialaryhmän, jonka työllisten määrän kehitykseen hän halusi ottaa kantaa. Vastaukset pyydettiin kumpaankin skenaarioon.

VTT (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) on tehnyt työllisyysennusteita kolmeen skenaarioon, jotka ulottuvat aina vuoteen 2040. Osaamisen ennakointifoorumi käyttää ennusteita ennakointiprosessissaan vuoteen 2035 asti. Kolmea skenaariota voidaan kuvata seuraavasti:

- 1) Päivitetty perusskenaario. Perusskenaarion päivitys kuvaa talouden kehitystä viimeisten ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaisesti. Perusskenaariorissa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina; 2000-luvun alun nopeimmasta kasvuvauhdista jäädään silti selvästi alemmalle tasolle.
- 2) Uhkaskenaario. Uhkaskenaariorissa arvioidaan, millaiseksi kehitys muodostuisi, jos kasvua perusskenaariorissa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan. Keskeisinä tekijöinä näyttäytyvät siis työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäättään.
- 3) Teknologialähtöinen muutospolkuskenaario. Teknologialähtöisessä skenaariorissa otetaan lähtökohdaksi VTT:n strategiatyössä Suomen tulevaisuuden parhaiksi kasvumahdollisuuksiksi arvioimien teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaariorit, joita peilataan toimialarakenteen muutoksen ja työvoiman kysynnän näkökulmista.

Kuvio 4 koskee työllisyysennustetta ja ennakointiryhmän kyselyssä antamia arvioita työllisten määrästä paperin ja sahatavaran valmistuksen toimialaryhmässä. Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot ennustekauden lopussa ts. vuonna 2035. Luku on laskettu molempien OEF:n skenaarioiden keskiarvotietona, sillä vastauksia eli arvioita kehityskuluista saatiin yhteensä 17.

Ennakointiryhmittäin tarkasteltuna **kyselyssä** vastaajat arvioivat työllisten määrän kasvavan nykytilasta 12 800 työllisellä (37 %) vuoden 2035 loppuun mennessä. Näkemys asettuu VTT:n perus- ja teknologiaennusteiden (Honkatukia & VTT 2018) väliin. VTT:n työllisyysennusteissa kasvu olisi teknologiavaihtoehdossa vielä voimakkaampaa (71 %) ja perusskenaariossa työllisten kasvu hieman ennakointiryhmän näkemystä vähäisempää (23 %).



KUVIO 4. PAPERIN JA SAHATAVARAN VALMISTUKSEN TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015 JA TYÖLLISYYSENNUSTEET (HONKATUKIA & VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN KYSELYN TULOS ENNUSTEKAUDEN LOPUSSA.

Työpajassa toimialaryhmän työllisyysarvioita käsitteli kaksi asiantuntijaryhmää. Toinen arvioi, ettei skenaarioilla ole eroa ja toisessa työllisten määräksi arvioitiin ennustekauden lopussa Turboahdettu Suomi skenaariossa 48 000 (+40 %) ja Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa 50 000 (+46 %). Ensin mainittua skenaariota ja näkymää perustellaan sillä, että osaamisen taso kasvaa ja painotukset osaamisalueilla muuttuvat. Jälkimmäistä tulevaisuuskuva perustellaan puurakentamisen kasvulla, lisääntyvillä yksilöllisillä ratkaisuilla (pienet yritykset) ja kiertotalouden kasvulla. Toinen asiantuntijaryhmä arvioi, että vaikka uusia teknologioita ja tuotteita syntyykin, kehittyvät teknologiat vähentävät toimialan työpaikkoja. Työn luonne ja työtavat muuttuvat muun muassa robotiikan ja tekoälyn kehittyessä. Toimialan kehitystä kuvataan siten, että tuotanto voi kasvaa, mutta työllisten määrä vähenee ja työt siirtyvät muualle. Työpaikkoja syntyy myyntiin ja markkinointiin. On myös pohdittu, mikä merkitys on toimialarajojen hämärtyemisellä ja mikä on sen merkitys pitkän aikavälin työllisten kehityksen arviointiin.

Yhteenvetona voidaan todeta, että näkemykset eroavat eri aineistoissa ja asiantuntijaryhmien sisällä työllisten määrän kehityksessä pitkällä aikavälillä. Toisaalta nähdään skenaarioeroja siten, että kyselyn tulokset ja kahden skenaarion yhteenlaskettu arvio olisi kasvua ennakoiva (37 %). Turboahdettu Suomi skenaariossa työllisten määrä kasvaisi työpaja-arvion mukaan 40 prosenttia ennustekauden loppuun

mennessä. Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa kasvu (46 %) olisi hieman voimakkaampaa muun muassa puurakentamisen kasvaessa ja kiertotalouden lisääntyessä. Mutta toisaalta työpajassa koettiin, että skenaarioiden välillä ei ole löydettävissä eroja. Tuotanto voi kasvaa, mutta työllisten määrä ei lisääntyisi. Kehittyvät teknologiat vähentävät työpaikkojen määrää. Sitä, kuinka suuri vähennys olisi, ei ole numeerisesti työpajassa ilmaistu. Työn luonne ja työtavat muuttuisivat tulevaisuudessa. Osaamisen taso kasvaa ja painotukset osaamisalueilla muuttuvat. Uutta työtä syntyy myyntiin ja markkinointiin. Jos halutaan esittää yksi luku, joka kuvaisi toimialaryhmän näkemyksiä, saadaan se seuraavien näkemysten keskiarvona ja työllisten määrä ennustekauden lopussa olisi 48 300:

- 47 000 (kysely, molempien skenaarioiden keskiarvo)
- 47 900 (työpaja, Turboahdettu Suomi -skenaario)
- 49 900 (työpaja, Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario).

6.7 Yhteenveto paperin ja sahatavaran valmistus -toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista

Tässä luvussa on tiivistetty vaatteiden ja tekstiilien valmistuksen toimialaryhmän joitakin keskeisiä tuloksia skenaarioittain. Keskeisiä tuloksia on koottu esiin myös syyskuussa 2018 toteutetussa osaamistarvekyselyssä (liite 3) ja siihen laaditussa yhteenvetotaulukossa, joka on liitteessä 2B. Alla olevaan koontiin on kerätty joitakin työvoima- ja osaamistarpeisiin sekä tuotantoverkostoihin liittyviä tuloksia. Työllisyysarvioita on koottu myös liitteeseen 1 (taulukko 1).

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Skenaariossa tuloksissa osaamisen muutokselle jonkin verran tai hyvin paljon merkityksellisiä muutostekijöitä olivat hyvin monet digitalisaatioon, robotisaatioon ja teknologian kehitykseen liittyvät kehityskulut.
- Hyvin paljon osaamistarpeisiin ennakoitiin vaikuttavan sen, että big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.
- Robotiikka on jo laajalti käytössä, ja sillä on tärkeä merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa tulevaisuudessakin. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytön arvioidaan lisääntyvän oppimisessa, huollossa ja kunnossapidossa sekä asiakaskontakteissa.
- Osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttavat muutostekijät liittyivät ympäristön ja kestävän kehityksen, liiketoiminnan kehittämisen, teknologian muutoksen ja sen mahdollisuuksien sekä koulutuksen ja tutkimuksen teemoihin.
- Osaamisessa korostuvat moniosaaminen, syväosaaminen, ympäristöasioiden osaaminen, ilmiöiden ja vaikutusten ymmärrys sekä teknologian ja markkinoinnin hyvä hallinta. Tulevaisuudessa tulee olla osaamista (näkemys ja ymmärrys) siitä, missä työvaiheessa ja työtehtävissä esimerkiksi robotiikkaa ja tekoälyä voidaan hyödyntää. Korkeakoulutuksen uusi osaaminen korostuu.
- Suomalaisen yhteiskunnan arvojen monimuotoistuminen vaatii myös osaamismuutoksia ja koulutuspanostuksia. Koulutusasteiden välinen yhteistyö on tärkeää, kuten myös tutkimuksellisen ja osaamisen, tietojen sekä taitojen yhdistäminen, mikä tekee Suomesta ulkomaiselle pääomalle kiinnostavan kohteen.
- Tulevaisuuden tuotantoverkoston tärkeimmäksi toimialaryhmäksi nimettiin metsätalous, mutta metsien kestävän käytön ennakoitaan rajoittavan liiketoimintaa. Metallituotteiden, koneiden ja kulku-
neuvojen valmistuksen valintaa perusteltiin tuotantolaitteistojen automaatiolla ja robotiikalla, tehokaiden tuotantovälineiden valmistuksella ja huollolla. Yhteistyökumppanuus elintarviketeollisuuden kanssa kasvaa uusien pakkausratkaisujen ja selluloosan käytön lisääntyessä elintarvikkeissa sekä lääketeollisuudessa. Puurakentamisen osuuden arvioidaan kasvavan, ja yhteistyö talonrakentamisen

kanssa tiivistyy. Liikenteen ja logistiikkapalveluiden kanssa tehtävä yhteistyö tehostuu tulevaisuudessa (älykäs logistiikka jne.). Teknologisiin ratkaisuihin ja tuotantoprosessien virtaviivaistamiseen tarvitaan tulevaisuudessa laajenevaa yhteistyötä myös sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen kanssa. Keskeinen osa tuotantoverkoston on myös koulutus.

- Työllisten määrän kehitys nähtiin työpajassa siten, että ennustekauden lopussa vuonna 2035 kasvua nykytilaan olisi tullut 37 prosenttia. Työpajassa toinen asiantuntijaryhmä arvioi, että skenaariossa työllisten määrä kasvaisi hieman enemmän, 40 prosenttia. Osaamisen taso kasvaa ja painotukset osaamisalueilla muuttuvat. On myös huomioitava toisen ryhmän näkemys, jossa ennakoitiin, että uusien teknologioiden ja tuotteiden syntymisestä huolimatta työpaikkojen määrä voi laskea. Työn luonne ja työtavat muuttuvat.

Kaupunkiegeologinen Suomi -skenaario:

- Osaamisen muutokseen vaikuttavien tekijöiden arvioitiin olevan hieman vähemmän merkityksellisiä muutokselle kuin Turboahdettu Suomi skenaariossa. Teknologiseen kehitykseen jne. liittyvässä osiossa hyvin paljon muutokseen vaikuttaisi kehityskulku, jossa personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
- Hieman edellistä skenaariota merkityksellisemmiksi arvioitiin muutostekijät, joiden mukaan eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
- Muutostekijöiden vaikutukset työllisyyteen olivat samanlaisia Turboahdettu Suomi skenaarion kanssa niin muutossuunta-arvioinneissa kuin jonkin verran työllisyyttä lisäävissä muutostekijöissäkin.
- Tärkeimpien osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttavien tekijöiden valinnassa skenaarioiden välillä ei ole suurta eroa. Skenaariokuva on hieman teknologisesti kehittyneempi kuin Turboahdettu Suomi -skenaario ja muun muassa alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin ja peliteknologiat ovat integroituneet laajalti eri toimialoille. Suurimmat erot löytyvät työelämän muutos-teemassa, jossa korostuu verkostomainen suunnittelu ja valmistus, yrittäjäys ja epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen.
- Big datan avulla kyetään keräämään tietoa maailman trendeistä, ja sillä on merkitystä myös logistiikkaan. Robotisaation merkitys on skenaariossa suurempi, ja robotisaation myötä tuotantomenetelmät muuttuvat molemmissa skenaarioissa.
- Muutostekijöiden valinnat liittyvät uusiin teknologioihin ja innovatiivisiin uusiin materiaaleihin ja niiden hyödyntämiseen (älytekstiilit, data-analytiikka jne.). Kiertotalous, ekologisuus ja kuluttajien tiedostuneet valinnat korostuvat tässäkin teema-alueessa. Uudet logistiset ratkaisut, talouden uudet ja kehittyvät toimintamuodot (jakamistalous ja vuokraus) ovat osa skenaariomaailmaa.
- Osaamisen muutosta tarvitaan materiaalitehokkuuden vuoksi siksi, että jatkossa vaaditaan materiaalituntemusta, uusia käyttötapoja ja jopa molekyyllitasolle asti ulottuvaa raaka-aineiden syvällistä ymmärtämystä. Muiden toimialaryhmien ennakoitituloson tavoin LUMA-osaamista tarvitaan.
- Tuotantoverkoston merkittävä yhteistyökumppani on tässäkin skenaariossa metsätalous. Merkittävässä roolissa ovat myös liikenne ja logistiikkapalvelut. Puurakentaminen yleistyy ja puulla on tärkeä merkitys tulevaisuudessa raaka-aineena niin talonrakentamisessa kuin esimerkiksi huonekaluteollisuudessa. Yhteistyö kasvaa merkittävästi kiertotaloustoimijoiden kanssa. Uutta liiketoimintaa saadaan teollisuuden ”jätevirroista”. Metallituotteiden ja koneiden valmistuksen sekä elektroniikkalaitteiden valmistuksen kanssa syntyy uusi liiketoiminta-alue, puuälytuotteet, joissa älykkyys lisätään puupohjaisiin tuotteisiin, vrt. lääketieteelliset sovellukset. Koulutuksen ja teollisuuden yhteistyön ennakoidaan tiivistyvän. Tieteellinen tutkimus ja kehittämistoiminta sekä innovaatiot ovat keskeisessä asemassa. Teolliselle tiedekorkeakoululle on ilmeinen tarve.
- Työllisten määrän kehitykseen arvioidaan edellistä skenaariota voimakkaampaa kasvua (46 %). Arvio perustuu työpajassa toisen asiantuntijaryhmän näkemukseen. Perusteluna esiteltiin muun muassa puurakentamisen kasvu ja kiertotalouden lisääntyminen. Toisen asiantuntijaryhmän arviot työllisten määrän vähentymisestä kehittyvän teknologian seurauksena on kuvattu Turboahdettu Suomi skenaariossa ja liittyvät myös tähän skenaarioon.

7 KEMIALLISTEN TUOTTEIDEN VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 32)

Tässä luvussa tuloksia tarkastellaan toimialaryhmittäin. Vastaajia kyselyssä oli kemiallisten tuotteiden valmistus toimialaryhmässä kolme henkilöä, joista kaikki edustivat prosessiteollisuus ja tuotanto ennakointiryhmää. Kyselyn aineistonmuodostus on tehty raporttiin niistä vastaajista, jotka ovat valinneet omaksi asiantuntija-alaksi toimialaryhmän. Vastaajista yksi oli ennakointiryhmän jäsen ja kaksi asiantuntijaverkostosta. Työpajaan osallistui viisi alan asiantuntijaa.

Kemiallisten tuotteiden valmistus toimialaryhmään (TR 32) kuuluu Tilastokeskuksen TOL 2008 luokituksen mukaisesti seuraavat viisi toimialaa:

- 19 Koksen ja jalostettujen öljytuotteiden valmistus
- 20 Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus
- 21 Lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus
- 22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus
- 23 Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus.

Kyselyssä vastaajien määrät vaihtelivat kysymysten mukaan, ja Kaupunkiegologinen Suomi skenaarioon vastattiin niukemmin. Vastausten tulkinnassa tulee huomioida myös se seikka, että vain siinä tapauksessa, että vastaaja koki eroa kahden skenaarion välillä, hän antoi arvionsa Kaupunkiegologinen Suomi skenaarioon. Näin ollen viimeksi mainitun skenaarion tulokset kuvaavat lähinnä skenaarioiden välistä eroa kokeneiden näkemyksiä, ei kaikkien vastaajien arvioita Kaupunkiegologinen Suomi skenaariosta.

7.1 Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset

Kyselyssä Turboahdettu Suomi skenaariossa valtaosan annetuista muutostekijöistä arvioitiin vaikuttavan osaamistarpeiden muutokseen jonkin verran tai hyvin paljon. Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehitykseen liittyvässä teema-alueessa kahden tekijän arvioitiin vaikuttavan osaamistarpeisiin hyvin paljon: roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa ja tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista. Digitalisaatioon liittyvät tulevaisuuskuvat, joissa oli kyseessä ansaintalogiikan, organisaation toimintatapojen tai toiminta- ja kilpailukyvyyn edellytys, arvioitiin jonkin verran merkityksellisiksi osaamistarpeiden muutokselle tulevaisuudessa. Samanarvoiseksi muutokselle arvioitiin tulevaisuuskuvat, joissa asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään sekä brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa. Ehkä hieman yllättävä tulos ja esimerkiksi teknologiateollisuuden toimialaryhmien tuloksiin verrattuna eriävä näkemys oli, että peliteknologioiden integroitumista muille toimialoille ei nähdä osaamistarpeiden muutokselle kovin merkityksellisenä.

Eettisyyden merkitykseen ja kestäväen kehitykseen liittyvien teemakysymysten arvioitiin jonkin verran vaikuttavan osaamistarpeiden muutokseen. Työelämämuutoksissa epätyypillisten työsuhteiden lisääntymisen uskotaan muuttavan osaamistarpeita hyvin paljon. Lisäksi seuraavia tekijöitä pidettiin jonkin verran osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisinä: ulkomaisen työvoiman määrän lisääntyminen, keskimääräisen eläkeiän nousu nykyisestä, osaajien eriytyminen entistä selvemmin huippuosaajiin ja suorittavan työn tekijöihin sekä verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu sekä valmistus yleistyvät.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa oli selvästi useampi muutostekijä, jotka oli arvoitettu osaamistarpeiden muutokselle hyvin merkityksellisiksi. Osin ne ovat samoja tekijöitä, joita oli valittu edellisessä skenaariossa, mutta jotka latautuvat tässä skenaariossa vahvemmin muutostekijöiksi. Digitalisaatio muuttaa organisaatioiden toimintatapoja ja ansaintalogiikkaa. Robotisaatiolla ja tekoälyllä on keskeinen asema tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa. Myös virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus vaikuttavat hyvin paljon osaamistarpeiden muutokseen. Myös asiakasymmärrys ja palvelumuotoilun merkityksen kasvu vaikuttaa osaamistarpeisiin.

Eettisyyden merkityksen korostuminen teknologian kehittämisessä ja kestävän kulutuksen nousu asiakkaiden arvona muutostekijöitä arvoettiin tässä skenaariokuvassa hyvin paljon osaamistarpeisiin vaikuttaviksi. Edellisen skenaarion tapaan työelämämuutoksen voimakkaimpina muutostekijöinä osaamiselle nähdään osaamisen eriytyminen huippuosaamiseen ja suorittavan työn tekemiseen sekä keskimääräisen eläkeiän nousu. Skenaariomaailman mukaisesti verkostomaisen tuotteiden suunnittelun ja valmistuksen yleistymisen muuttaa myös osaamistarpeita. Epätavalliset työsuhteet yleistyvät ja kehityskulku vaikuttaa myös osaamistarpeiden muutokseen jonkin verran.

Työpajassa toimialaryhmän ennakointitulosten jatkotyöstämiseen osallistuneet asiantuntijat valitsivat tärkeimmiksi tulevaisuuden muutostekijöiksi (merkittävästi osaamistarpeisiin vaikuttavat) taulukossa 8 esillä olevat tulevaisuuskuvat (ks. tarkemmin myös Prosessiteollisuus ja tuotanto ennakointiryhmän työpajaraportti, KPMG 2018).

Useat muutostekijät ovat samoja, jotka arvoettiin kyselyssä tulevaisuuden osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisiksi. Tässä raportoinnissa nostetaan esille ne tekijät, joille on annettu perusteluja työpajatyöskentelyssä. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa digitalisaatioon, robotisaatioon ja teknologian kehitykseen liittyvässä teemaosiossa on todettu, että 3D-printtaus ja tehokkuus on olennaista niin lääketeollisuudessa kuin kemianteollisuudessaakin. Digitalisaation arvioidaan jo nyt vaikuttavan organisaation toimintatapoihin (etätyöskentely, sähköiset järjestelmät). Sitä, että digitalisaatiosta tulisi välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys, pidetään välttämättömänä tulevaisuuskuvana. Robotiikan kehittymisen ja sen tuottamiin tuotteisiin ja palveluihin liittyvää tulevaisuuskuvaa pidetään hyvin keskeisenä asiana. Tekoälyn käytön laajentumista pidetään jo nyt tuotekehityksessä olevana asiana, joten kehitys laajentunee asiantuntijoiden mukaan vuoteen 2035 mennessä. Toisin kuin monissa muissa toimialaryhmissä, sellaista kehityskuvaa, jossa robottivero siirtäisi tuotantoa maihin, joissa verotusta ei olisi, pidetään merkittävänä tekijänä, sillä rahan uskotaan olevan ratkaiseva tekijä.

Työelämän muutokseen liittyviä tekijöitä perustellaan seuraavaan tapaan. Verkostomainen tuotanto yleistyy, sillä kilpailutuksella haetaan tehokkuutta. Osaamisen eriytyminen nähdään siten, että segregatio kiihtyy tulevaisuudessa.

TAULUKKO 8. TYÖPAJASSA VALITUT TÄRKEIMMÄT TULEVAISUUDEN OSAAMISTARPEISIIN VAIKUTTAVAT MUUTOSTEKIJÄT SKENAARIOITTAIN.

Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatiossa.	Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatiossa.
Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.	Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.
Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.	Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.
Roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa.	Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista.	Brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa.
Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella.	Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.
Robottivero siirtää tuotantoa maihin, joissa ei ole verotusta.	Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.
Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.	Robottiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa.
Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.	Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista.
Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.	Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella.
Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.	Robottivero siirtää tuotantoa maihin, joissa ei ole verotusta.
Keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä.	Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.
Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.	Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
	Epättyypilliset työsuhteet lisääntyvät.
	Yrittäjyys yleistyy.
	Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.
	Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.
	Keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa teknologian muutokseen liittyviä tekijöitä perusteltiin edelliseen skenaarion tapaan 3D-tulostuksella, mutta myös tähän skenaariomaailmaan kuuluvaan paikallisuuteen liitettiin henkilökohtaisuus. Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja, ja sillä on vaikutuksensa esimerkiksi etätyöskentelyn tai globalisaation antamina mahdollisuuksina. Kehityksellä on vaikutus työn sisältöön ja osaamistarpeisiin. Digitalisoinnin toiminta- ja kilpailuedellytys liitetään muun muassa verkostomyyntiin ts. se muuttaa kilpailua. Tekoälyn muutosvoima on arvioitu työpajatyöskentelyssä suureksi. Asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun merkityksen kasvua pidetään hyvin skenaariomaailmaan sopivana muutostekijänä. Siinä korostuu skenaarion keskiössä oleva alueellisuus, mutta myös persoonallisuus. Niche-osaaminen korostuu samoin kuin tuotteiden ja palveluiden räätälöinti eri käyttäjäryhmille. Tässä tulevaisuuskuvassa koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen korostuu, ja se on merkityksellisempi ja voimakkaampi verrattuna Turboahdettu Suomi skenaarioon. Muutoksen arvioidaan parantavan työhyvinvointia.

Työelämän muutoksissa epättyypillisten työsuhteiden merkitys korostuu, ja sitä perustellaan yrittäjyyden ja freelancertyön yleistymisenä. Itsensä työllistäminen on merkittävä osa skenaariokuvaa. Sosiaaliturvaa pidetään ratkaisevana asiana kehityskululle. Osaamisen eriytymistä on arvioitu siten, että ”hyvää työmiestä ei enää saa” ts. osaavista suorittavan työn tekijöistä tulee pulaa. Työntekijöiden koulutusvas- tuuta tulee myös yrittäjille.

7.2 Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestävän kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen

Kyselyssä muutostekijöitä pyydettiin arvioimaan myös työllisyyden näkökulmasta ts. vähentykö vai kasvaako työllisyys esitettyjen muutostekijöiden seurauksena. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa valtaosa esitetystä tulevaisuuden kehityskuluista arvioitiin työllisyysvaikutuksiltaan neutraaleiksi. Oli kuitenkin joitakin kehityskulkuja, joiden arveltiin toteutuessaan lisäävän työllisten määrää hyvin paljon: big datan merkitys uuden liiketoiminnan tuottamisessa sekä asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään. Jonkin verran työllisten määrää lisääisivät kehityskulut, joissa brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaisi sekä personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys korostuisi. Myös digitalisaatioon, virtuaalitodellisuuteen sekä lisättyyn todellisuuteen liittyvillä kehityskuluilla nähtiin olevan jonkin verran työllisyyttä lisääviä vaikutuksia.

Eettisyyden merkitykseen ja kestävään kulutukseen liittyviä teemoja pidettiin jonkin verran työllisten määrää lisäävinä. Samaan tapaan arvioitiin työelämää koskevia muutosilmiöitä, jotka liittyivät keskimääräisen eläkeiän nousuun ja epätyypillisten työsuhteiden lisääntymiseen.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa teknologista kehitystä koskevat valinnat ja arviot työllisyyskehitykseen olivat vastaajilla edellisen skenaarion kaltaiset. Työllisten määrään hyvin paljon vaikuttavaksi tekijäksi nousi myös personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvu. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden kehittymisen nähtiin lisäävän jonkin verran työllisten määrää tulevaisuudessa. Peliteknologioiden laajentuvan integroitumisen eri toimialoille nähtiin jopa hieman vähentävän työllisten määrää. Tulos on hieman erisuuntainen kuin mitä teknologiateollisuuden toimialaryhmissä vastaajat ovat arvioineet.

Eettisyyden merkitykseen ja kestävään kehitykseen liittyvät osa-alueet arvioitiin edellisen skenaarion tapaan, mutta hieman selvemmin jonkin verran työllisten määrää lisääviksi kehityskuluiksi. Työelämämuutoksia koskevissa tulevaisuuskuvin jonkin verran työllisten määrää lisääviksi seikoiksi nostettiin edellisen skenaarion tapaan eläkeiän nousu ja epätyypillisten työsuhteiden lisääntyminen. Vahvin lataus tuli työllisyysvaikutuksiltaan yrittäjyyden lisääntymiselle, mutta tässäkin arvioitiin, että kehitys vaikuttaa jonkin verran työllisten määrää lisäten. Myös ulkomaisen työvoiman määrän kasvu nähtiin kehityskulkuna, jolla olisi jonkin verran lisääviä työllisyysvaikutuksia.

7.3 Kemiaallisten tuotteiden valmistus: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamiseen ja työllisyyteen

Alkuvuodesta 2018 työpajaa II edelsi ennakoitiryhmittäinen Delfoi-paneeli II, josta poimittiin kyseiseen työpajaan tulevaisuustekijöitä. Tuolloin asiantuntijat saattoivat myös lisätä mukaan uusia tekijöitä. Tämän jälkeen asiantuntijat sijoittivat valitut tekijät alla kuvattuihin tuotteiden ja palveluiden luokkiin. Yhteensä koko Osaamisen ennakoitifoorumin yhdeksässä ryhmässä tulevaisuustekijöitä oli kertynyt yli 400 kumpankin skenaarioon.

Työpajassa III nämä tulevaisuustekijät arvioitiin vielä kerran toimialaryhmittäin ja mukaan valittiin kussakin toimialaryhmässä viidestä kymmeneen merkityksellisintä tekijää osaamis- ja työvoimatarpeiden kannalta ja kahden skenaarion mukaan.

Työpajassa III syvennettiin kyselystä saatuja tuloksia ja palattiin edeltäneen ennakointivaiheen ja työpajan II tuloksiin. Tällöin työpajassa II skenaariotyötä oli tarkennettu tuotteiden ja palveluiden osalta. Ne oli luokiteltu seuraavasti:

- johtaminen
- hankinnat ja tukipalvelut
- tuotanto, palvelun tarjonta ja lopputuotteet
- markkinointi, tiedotus, myynti, näkyvyys
- jakelu ja logistiikka
- työvoima
- rahoitus
- infrastruktuuri
- jokin muu.

Kemiallisten tuotteiden valmistus -toimialaryhmän asiantuntijat valitsivat seuraavat muutostekijät molemmista skenaariovaihtoehdoista tärkeimmiksi osaamiseen ja työllisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi. Aineistona heillä oli käytössään ennakointiprosessin edellisen vaiheen Delfoi II ja työpajan II tuloksina syntyneitä tulevaisuustekijöitä. Mikäli jokin keskeinen muutosilmiö aineistosta puuttui, sen saattoi lisätä mukaan. Seuraavista listauksista voidaan nähdä, että työpajan asiantuntijat ovat sellaisia mukaan valinneet.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Tässä on Suomella panostuksen paikka: korkea koulutustaso ja korkealaatuiset tutkimusyksiköt pitävät aallonharjalla. Tutkimusta tarvitaan eri näkökulmista (tulevaisuus, materiaalit, tuotekehitys, automaatio ja robotiikka, tiedolla johtaminen).
- Kestävä kehitys korostuu.
- Lainsäädäntö on tiukentunut.
- Erikoistumisella on kysyntää tänäkin päivänä. Tarvitaan asiakaskohtaisia malleja, tiettyyn ammattiin soveltuvia vaatteita ja osittain yksilöllisiäkin tuotteita. Markkinoinnilla on iso osuus myös siihen, miten menestyä ja saada tuotteet kaupaksi.
- Erikoistumalla pärjää!
- Osaaminen eriytyy, huippuosaajia vs. suorittajat (kapea-alainen osaaminen). (uusi)
- Roboteilla saadaan nostettua suomalaista kilpailukykyä ja siten varmistetaan tuotannon ja työpaikkojen pysyminen kotimaassa.
- Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa. Suomalainen logistiikka ja tekoälyn osaaminen sekä kulutuksen merkitys korostuvat.
- Teolliset ekosysteemit, uudenlainen toimintamalli, kierrätys, raaka-aineiden jako, yhdessä enemmän ja paremmin. (uusi)
- Väestö ikääntyy, joten lääkkeiden kulutus nousee paljon.
- Uusia sairauksia -> täsmälääkkeet, personoidut lääkkeet.
- Tekoäly korostuu.

Korkean koulutustason perusta on varhaiskasvatuksessa ja peruskoulutuksessa. Korkean koulutustason ja tutkimuksen säilyttämistä perustellaan osaamisen kannalta sillä, että Suomessa tarvitaan tutkimukseen perustuvaa korkeatasoista koulutusta. Työpajassa asiantuntijat ovat nostaneet esille perusteissaan, että LUMA-taitoja tarvitaan. Tutkijakoulutuksen saaneiden työllisten määrän arvioidaan kasvavan. Erikoistumisen teemaan liittyvää valintaa perustellaan osaamisen kannalta, että Suomessa pärjää vain niche-alueilla.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario:

- Moni työ muuttuu projektiluonteiseksi. Kun jokin työ on hoidettu esimerkiksi suunnittelussa, henkilö siirtyy muihin tehtäviin. Hän on kyseisellä työnantajalla yhdestä kuuteen kuukautta tai kun työ on tehty. Tämä varmaan sopii monelle nuorelle paremmin kuin jo ikääntyneemmille työntekijöille.
- Kiertotalous, laajemmassa muodossaan, ja jätteiden hyödyntäminen materiaalina lisääntyy. (uusi)
- Kuluttajätietoisuus ja datan hyödyntäminen kaikilla aloilla ja kemianteollisuudessa, myös lääketeollisuudessa ihmisten terveysdatan hyödyntäminen edesauttaa parempien lääkkeiden kehitystä. Tästä on jo nyt esimerkkejä. Datan hyödyntäminen (terveysteknologia IOT).
- Kun panostetaan ekologisuuteen, uusiin innovatiivisiin (tekstiili-) materiaaleihin, laadukkaaseen käsityöhön ja digitaalisuuden hyödyntämiseen, on hyvää Suomelle luvassa. Ekologisuus tuotannossa korostuu.
- Robottivero siirtää tuotantoa maihin, joissa verotusta ei ole. Robotiikka tulee, ja on ratkaistava eettiset haasteet.
- Biomuovien niche-tason innovaatioita ja toimijoita tarvitaan! Heistä ja näistä innovaatioista uusi osaaminen alkaa. Siihen on suuri tilaus toimintaympäristöstä, eikä regiimikään ainakaan Suomessa näytä olevan tätä kehitystä vastaan. Pakkauskoneet ja -linjat muuttunevat. Osaamistarpeissa muutos saattaa näkyä elintarviketeollisuuden ja muoviteollisuuden sulautumisena. Joka tapauksessa vuonna 2018 tulee lisää biopohjaisia muoviteollisuuden syöttöaineita käyttöön Euroopassa. Markkinat näyttävät sellaista haluavan ja ovat siitä valmiita jopa kolminkertaisesti maksamaan.
- Biomuovien osuus lisääntyy ja ekologisuus tarkistettu.
- Suomessa on vankkaa osaamista kliinisisä lääketutkimuksissa sekä kaupallisella että ei-kaupallisella puolella.
- Neutraalia kliinistä perustutkimusta tarvitaan, jotta uusia innovaatioita syntyy myös akateemisen tutkimuksen piirissä eikä vain yrityksissä.
- Suomella ei ole varaa odottaa, että innovaatiot siirtyvät tänne viiveellä. Tulee olla ajan hermolla. Tästä hyötyvät yhteiskunta ja potilaat. Akateemisista tutkimusinnovaatioista voi syntyä uusia yrityksiä ja liiketoimintaa. Tähän tarvitaan poliittisia päätöksiä ja pitkän tähtäimen strategista suunnittelua.
- Rokotetutkimuksessa Suomi on jo huippumaita. Suomi voisi profiloitua maailman huipuksi useammilla vastaavilla niche-alueilla.
- Lääketutkimuksen innovaatioista on hyötyä yhteiskunnalle (tieto, talous ja saatavuus).
- Nanoteknologia on tulossa myös lääketeollisuuteen. Lääketeollisuus kuitenkin joutuu osoittamaan lääkkeiden turvallisuuden, joten ei uskota kovin suureen riskiin tällä alueella. (Nanoteknologia ja lääkkeet -> ei ongelmatonta, vain kaksi tuotetta markkinoilla.)
- Keskeistä ovat koulutusjärjestelmän avoimuus ja elinikäinen osaaminen. (uusi)
- LUMA-aineiden opetukseen tulisi ehdottomasti panostaa paljon nykyistä enemmän, aikaisemmin ja laajamittaisemmin. Samaten esimerkiksi opinto-ohjaajien kompetenssiin ohjata oikeanlaisia potentiaalisia opiskelijoita ammatillisille aloille. Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen korostuu.
- Koulutuksen ja osaamisen kehittämisen rooli on erittäin merkittävä, mutta sitä ei voi ulkoistaa tuotantolaitosten hoidettavaksi. Koulutus ja osaaminen, verkko- ja etäopinnot vakiintuneet.
- Kun esimerkiksi elektroniikka integroidaan tekstiiliin, tulee kierrätys mieltä jo suunnitteluvaiheessa. Kiertotalous nähdään osana raaka-ainevirtaa ts. asia mielletään "normina".

Työn muuttuminen projektiluonteiseksi tarkoittaa tulevaisuudessa osaamiselle yksilön elämänhallinnan taitoja ja epävarmuuden sietokykyä. Tämä kehityskulku lisää asiantuntijoiden mukaan työvoimatarvetta. Kiertotalouden laajemmassa muodossaan ja jätteiden hyödyntämisen materiaaleina ennakoitaan lisäävän työvoimatarvetta. Osaamiselle nämä muutostekijät merkitsevät kokonaisuuksien ymmärtämistä ja elinkaariajattelua. Myös EHS-osaaminen (Environment, Health and Safety) korostuu.

7.4 Yhteenveto luvuista 7.1–7.3

Turboahdettu Suomi -skenaariossa digitalisaation ja teknologian kehitykseen liittyvässä teema-alueessa kahden tekijän arvioitiin vaikuttavan osaamistarpeisiin hyvin paljon: roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa ja tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista. Eettisyyden merkitykseen ja kestäväan kehitykseen liittyvien kehityskulkujen arvioitiin vaikuttavan jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen. Työelämämuutoksissa epätyypillisten työsuhteiden lisääntymisen uskotaan muuttavan osaamistarpeita hyvin paljon.

Työpaja-aineistossa digitalisaatioon, robotisaatioon ja teknologian kehitykseen liittyvässä teemaosiossa on todettu, että 3D-tulostaminen ja tehokkuus on olennaista niin lääketieteellisyydessä kuin kemianteollisuudessaakin. Digitalisaation arvioidaan jo nyt vaikuttavan organisaation toimintatapoihin (etätyöskentely, sähköiset järjestelmät). Sitä, että digitalisaatiosta tulisi välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys, pidetään välttämättömänä tulevaisuuskuvana. Robotiikan kehittymistä ja niiden tuottamiin tuotteisiin ja palveluihin liittyvää tulevaisuuskuvaa pidetään hyvin keskeisenä asiana. Tekoälyn käytön laajentumista pidetään jo nyt tuotekehityksessä olevana asiana, joten kehitys laajentunee asiantuntijoiden mukaan vuoteen 2035 mennessä.

Muutostekijöitä arvioitiin myös työllisyyden näkökulmasta ja valtaosa esitetyistä tulevaisuuden kehityskuluista arvioitiin työllisyydelle vaikutuksiltaan neutraaleiksi ts. eivät lisää tai vähennä työllisyyttä. Hyvin paljon työllisten määrää lisääviä kehityskulkuja olisivat big datan merkitys uuden liiketoiminnan tuottamisessa sekä asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.

Tuotteiden ja palveluiden valintaa perusteltiin työpajassa seuraavasti. Korkean koulutustason perusta on varhaiskasvatuksessa ja peruskoulutuksessa. Korkean koulutustason ja tutkimuksen säilyttämistä perustellaan osaamisen kannalta sillä, että Suomessa tarvitaan tutkimukseen perustuvaa korkeatasoista koulutusta. Hyviä LUMA-taitoja tarvitaan tulevaisuudessa entistä enemmän. Tutkijakoulutuksen saaneiden työllisten määrän arvioidaan kasvavan. Erikoistumista ja sen merkitystä osaamiselle perustellaan siten, että Suomessa menestyy vain niche-alueilla.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa oli selvästi useampi muutostekijä, jotka oli arvioitu osaamistarpeiden muutokselle hyvin merkityksellisiksi. Digitalisaatio muuttaa organisaatioiden toimintatapoja ja ansaintalogiikkaa. Robotisaatiolla ja tekoälyllä on keskeinen asema tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa. Myös virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus vaikuttavat hyvin paljon osaamistarpeiden muutokseen. Myös asiakasymmärrys ja palvelumuotoilun merkityksen kasvu vaikuttaa osaamistarpeisiin.

Työllisyysvaikutuksia arvioitaessa valinnat teknologista kehitystä koskevissa muutostekijöissä olivat Turboahdettu Suomi skenaarion kaltaiset. Työllisten määrään hyvin paljon vaikuttavaksi tekijäksi arvioitiin personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvu. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden kehittymisen nähtiin lisäävän jonkin verran työllisten määrää tulevaisuudessa.

Skenaariossa teknologian muutokseen liittyviä tekijöitä perusteltiin seuraavasti. Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja, ja sillä on vaikutuksensa esimerkiksi etätyöskentelyn tai globalisaation antamina mahdollisuuksina. Kehityksellä on vaikutus työn sisältöön ja osaamistarpeisiin. Digitalisoinnin toiminta- ja kilpailuedellytys liitetään muun muassa verkkomyyntiin ts. se muuttaa kilpailua. Tekoälyn muutosvoima on arvioitu työpajatyöskentelyssä suureksi. Asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun merkityksen kasvua pidetään hyvin skenaariomaailmaan sopivana muutostekijänä. Siinä korostuu skenaarion keskiössä oleva alueellisuus ja paikallisuus, mutta myös persoonallisuus ja henkilökohtaisuus. Niche-osaamisen lisäksi korostuu tuotteiden ja palveluiden räätälöinti eri käyttäjäryhmille. Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen korostuu, ja sen arvioidaan parantavan työhyvinvointia.

Eettisyyden merkityksen korostuminen teknologian kehittämisessä ja kestävän kulutuksen nousu asiakkaiden arvona muutostekijöitä arvoitettiin tässä skenaariokuvassa hyvin paljon osaamistarpeisiin vaikuttaviksi. Turboahdettu Suomi skenaarion tapaan kyselyssä määritellyistä työelämänmuutoksen tekijöistä voimakkaimpina pidettiin osaajien eriytymistä huippuosaajiin ja suorittavaa työtä tekeviin sekä keskimääräisen eläkeiän nousua. Skenaariomaailman mukaisesti verkostomainen tuotteiden suunnittelu ja valmistuksen yleistymisen muuttaa myös osaamistarpeita.

Työelämän muutoksista epätyypillisten työsuhteiden merkitys korostuu, ja sitä perustellaan yrittäjyyden ja freelancertyön yleistymisenä. Sosiaaliturvaa pidetään ratkaisevana asiana kehityskululle. Työntekijöiden koulutusvastuuta tulee myös yrityksille. Työllisyyden kasvuaikutuksia arveltiin olevan jonkin verran keskimääräisellä eläkeiän nousulla ja epätyypillisten työsuhteiden lisääntymisellä. Vahvin lataus työllisyyden kasvuun tuli yrittäjyyden lisääntymiselle.

Tuotteiden ja palveluiden teemassa työpajan asiantuntijat arvioivat, että työn muuttuminen projektiluonteiseksi tarkoittaa tulevaisuudessa osaamiselle yksilön elämäntaitojen taitoja ja epävarmuuden sietokykyä. Tämä kehityskulku lisää asiantuntijoiden mukaan työvoimatarvetta. Kiertotalouden laajemmassa muodossaan ja jätteiden hyödyntämisen materiaaleina ennakoitaan lisäävän työllisyyttä ja osaamiselle kokonaisuuksien ymmärtämistä ja elinkaariajattelua.

7.5 Kemiallisten tuotteiden valmistus: tuotantoverkostot

Kyselyssä vastaajia pyydettiin valitsemaan tulevaisuuden tuotantoverkostoisiin toimialaryhmän kannalta viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa verkostoidutaan tulevaisuudessa.

Taulukossa 9 on koottu tämän toimialaryhmän tuloksia tuotantoverkostoista **kyselyn** vastausten ja perustelujen mukaan. Kyselyyn vastasi kolme henkilöä, ja heillä oli mahdollisuus valita enimmillään viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa ala verkostoituu tulevaisuudessa. Taulukossa on esitetty tieto siitä, kuinka monta kertaa kyseiseen skenaariokuvaan on vastauksia.

TAULUKKO 9. KEMIALLISTEN TUOTTEIDEN VALMISTUS -TOIMIALARYHMÄN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT KYSELYN MUKAAN.

Turboahdettu Suomi (12 vastausta)	Kaupunkiegologinen Suomi (11 vastausta)
Terveyspalvelut	Terveyspalvelut
Vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle	Vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle
Elintarvikkeiden valmistus	Elintarvikkeiden valmistus
Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle	Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle
Metsätalous	Kauppa
Koulutus	Koulutus
Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus	Majoitus
Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto	Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto
Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut	Talonrakentaminen ja suunnittelu
Vaatteiden ja tekstiilien valmistus	
Huonekalujen ym. valmistus	

Kyselyyn vastanneiden arviot jakautuvat useille eri toimialoille, joten selkeää yhtä näkemystä ja muutamasta toimialasta koostuvaa toimintaverkostoa ei voida kyselyn tulosten perusteella esittää. Lisäksi skenaarioiden välillä ei nähdä merkittäviä eroja. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa terveyspalvelut -toimialaryhmä sai kaksi puolta, muita toimialaryhmiä on nimetty kutakin yhden kerran. **Kaupunkiegologinen**

Suomi skenaariossa sekä terveyspalvelut että vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle toimialaryhmät nimettiin kahden vastaajan arvioissa tärkeimmiksi tuotantoverkostokumppaneiksi. Muut toimialaryhmät arvioitiin tärkeimmiksi kukin yhden kerran.

Terveyspalveluiden nimeämistä tuotantoverkoston perusteltiin kyselyssä **Turboahdettu Suomi skenaariossa** sillä, että lääketeollisuus on tärkeä kumppani ja muuallakin aineistossa nousevat esille ne arviot, että lääkkeiden kulutus kasvaa tulevaisuudessa. Lääketeollisuuden arvioidaan verkostoituvan muihinkin kemiallisten tuotteiden toimialoihin. Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistuksen toimialaryhmän valintaa perustellaan sillä, että lääkinnälliset laitteet ja terveysteknologia ja tuotantolaitteistot ovat prosessiteollisuuden keskiössä. Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut toimialaryhmän kanssa yhteistyö on keskeistä digitalisaation vuoksi. Elintarvikkeiden valmistuksen valintaa perustellaan alojen viranomais määräysten lähentymisellä. Metsätalous on nostettu toimintaverkoston siksi, että enenevässä määrin öljyn merkitys kemianteollisuuden raaka-aineena vähenee ja korvautuu puulla. Koulutuksen toimiala on tämänkin toimialaryhmän mielestä keskeinen yhteistyökumppani myös tulevaisuudessa. Alan menestyminen ja kehittyminen vaatii entistä parempaa ja kohdennettua koulutusta. Kemianteollisuus kehittää uusia materiaaleja vaatteiden ja tekstiilien valmistuksen toimialaryhmälle. Huonekaluissa komposiittirakenteet lisääntyvät, ja yhteistyön arvioidaan lisääntyvän. Jätteiden kierrätys tehostuu entisestään, ja niistä saadaan kemianteollisuuteen raaka-aineita.

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa terveyspalveluiden nimeämistä perustellaan yhteisellä päämäärällä ja paikallisilla sopimuksilla lääketoimituksista sekä sairaaloiden hankintarenkailla. Kemianteollisuus ja elintarviketeollisuus lähenevät tuotantotavoiltaan toisiaan. Vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle on mukana tuotantoverkostossa, koska sitä pidetään toimintaedellytyksenä ja skenaariokuvassa alustatalous on keskeisessä asemassa ja johtaa ns. vuokratyövoiman käytön lisääntymiseen. Jätteet kierrätetään tässä tulevaisuuskuvassa täydellisesti uusiokäyttöön. Yhdyskuntarakentamisessa hyödynnetään uudelleen prosessoituja tuotteita. Majoituksen toimialan valintaa perustellaan sillä, että työ on projektiluonteista, työntekijät matkustavat työn perässä ja tarvitaan lyhyt- ja pidempiaikaista majoitusta.

Työpajassa valituissa tärkeimmissä tuotantoverkostokumppaneissa on samoja, joita oli nimetty kyselyaineistossa, mutta myös erovaisuuksiakin löytyy. Kaikkia toimialaryhmiä ja niiden merkitystä yhteistyölle arvioidaan kasvavana. Koulutus yhdistää molempia skenaarioita ja aineistoja. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa on perusteltu kolmen toimialaryhmän valintaa. Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus toimialaryhmää perustellaan teollisuuden pitkälle edenneellä automatisoitumisella. Pakkaukset lisäävät yhteistyötä paperin, kartongin jne. valmistuksen kanssa. Prosessiteollisuus vaatii paljon hyödykkeitä, ja toisaalta perusteluissa esitetään tavoitetta jätemäärien pienentämiselle. Nämä kehityskulut lisäävät yhteistyötä niin tutkimuksen ja kehittämisen, yhdyskuntateknisten palveluiden ja jätehuollon kuin liiketoiminnan ja kehittämisen palveluidenkin kanssa.

TAULUKKO 10. TYÖPAJASSA VALITUT KEMIALLISTEN TUOTTEIDEN TULEVAISUUDEN VALMISTUKSEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TOIMIALARYHMÄT.

Turboahdettu Suomi	Kaupunkiegologinen Suomi
Maaperän ja vesistöjen kunnostus ja muut ympäristöhuoltopalvelut; pääkonttorien toiminta ja liikkeenjohdon konsultointi; tieteellinen tutkimus ja kehittäminen sekä mainostoiminta ja markkinatutkimus	{Uusi} terveysteknologia ja hyvinvointi sekä sensorointi ja tekoäly (sisältää tietokoneiden sekä elektronisten laitteiden ja optisten laitteiden valmistuksen ja sähkölaitteiden valmistuksen
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	Elintarvikkeiden ja juomien valmistus
Koulutus	Koulutus
Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle	Vuokraus- ja leasingtoiminta
Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus	
Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto	

Kaupunkiegologinen Suomi skenaariossa on valittu toisaalta teknologinen kehitys ja sen yhdistäminen terveysteknologiaan, jossa perusteluna on mainittu sensorointi ja tekoäly. Elintarvikkeiden ja juomien valmistusta perustellaan funktionaalisilla elintarvikkeilla. Kaikkien taulukossa 10 mainittujen toimialaryhmien kanssa tehtävä yhteistyö ja tuotantoverkoston merkitys on arvioitu kasvavaksi.

Yhteenvetona voidaan todeta, että kyselyyn vastanneiden arviot jakautuvat useille eri toimialoille, joten selkeää yhtä näkemystä ja muutamasta toimialasta koostuvaa toimintaverkostoa ei voida kyselyn tulosten perusteella esittää. Lisäksi skenaarioiden välillä ei nähdä merkittäviä eroja. Työpajatyöskentelyssä skenaarioiden välillä on eroja tuotantoverkostoissa. Yhteistä kaikille skenaariovaihtoehdoille ja kahdelle aineistolle on koulutuksen merkitys. Turboahdettu Suomi skenaariossa perusteluna on, että menestymisen ja kehittyminen vaativat entistä parempaa ja kohdennettua koulutusta. Huonekaluissa komposiittirakenteet lisääntyvät ja yhteistyön arvioidaan lisääntyvän. Molemmissa skenaarioissa jätteiden kierrätys tehostuu entisestään, ja niistä saadaan kemianteollisuuteen raaka-aineita. Työpajassa arvioidaan, että kaikkien nimettyjen toimialaryhmien yhteistyön merkitys kasvaa kummassakin tulevaisuuskuvassa.

Valitut toimialaryhmät kuvastavat kehitystä, jossa korostuu niin tutkimuksellisen kuin kehittämisenkin merkitys. Toisaalta yhteistyö perustuu kehittyviin materiaaleihin tai jo olemassa olevien materiaalien käytön laajentumiseen (vaatteiden ja tekstiilien valmistus, metsätalous) tai tuotteisiin (terveysteknologia, elintarvikkeiden valmistus). Teknologinen kehitys, kuten digitalisaatio, tuo toimintaverkostoon kasvavaa yhteistyötä esimerkiksi televiestinnän, ohjelmisto- ja tietopalvelun toimialaryhmän kanssa. Myös liiketoiminnan kehittäminen korostuu. Samoin arvioidaan molemmissa aineistoissa sekä henkilöstön että laitteiden vuokraus- ja tukipalveluiden kasvattavan merkitystään.

7.6 Työllisten määrän kehitys kemiallisten tuotteiden valmistus-toimialaryhmässä vuosina 2012–2035

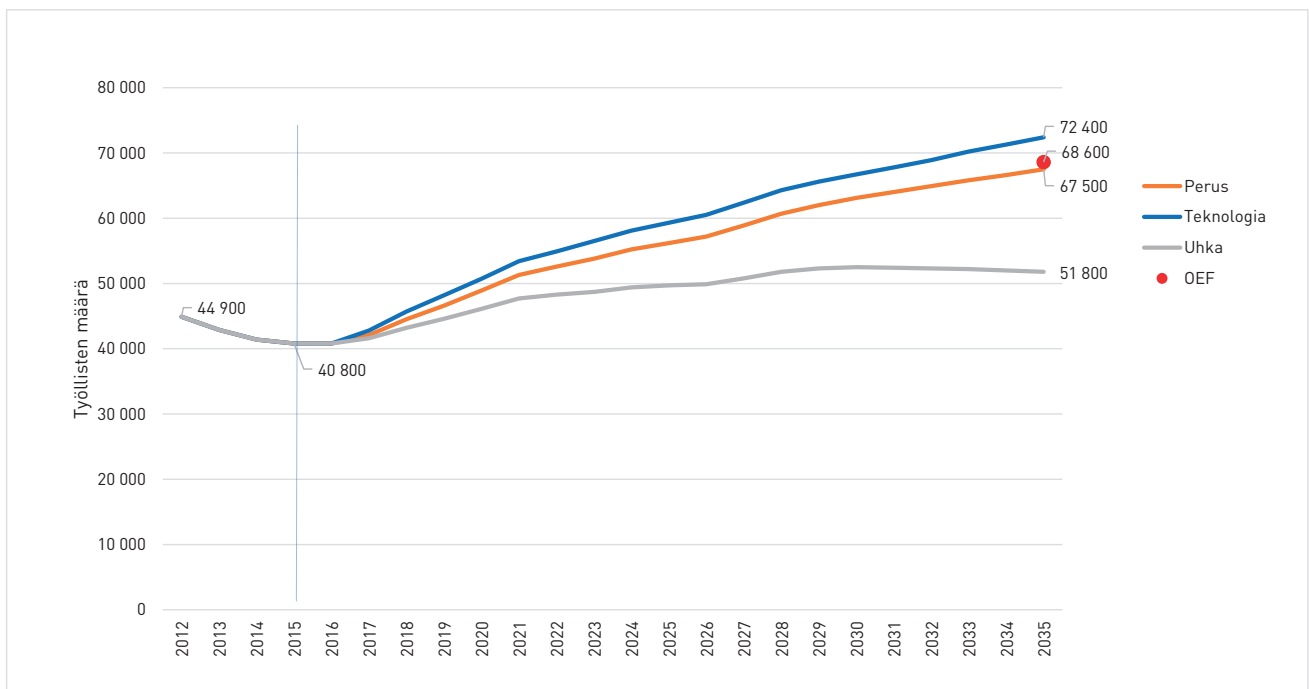
Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Lähtötietoina vastaajien käytössä oli VTT:n työllisyysennuste teknologiaskenaariosta (ks. kuvio 3). Vastaaja saattoi valita minkä tahansa toimialaryhmän, jonka työllisten määrän kehitykseen hän halusi ottaa kantaa. Vastaukset pyydettiin kumpaankin skenaarioon.

VTT (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) on tehnyt työllisyysennusteita kolmeen skenaarioon, jotka ulottuvat aina vuoteen 2040. Osaamisen ennakointifoorumi käyttää ennusteita ennakointiprosessissaan vuoteen 2035 asti. Kolmea skenaariota voidaan kuvata seuraavasti:

- 1) Päivitetty perusskenaario. Perusskenaarion päivitys kuvaa talouden kehitystä viimeisten ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaisesti. Perusskenaariossa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina; 2000-luvun alun nopeimmasta kasvuvauhdista jäädään silti selvästi alemmalle tasolle.
- 2) Uhkaskenaario. Uhkaskenaariossa arvioidaan, millaiseksi kehitys muodostuisi, jos kasvua perusskenaariossa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan. Keskeisinä tekijöinä näyttäytyvät siis työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäätään.
- 3) Teknologialähtöinen muutospolkuskenaario. Teknologialähtöisessä skenaariossa otetaan lähtökohdaksi VTT:n strategiatyössä Suomen tulevaisuuden parhaiksi kasvumahdollisuuksiksi arvioimien teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaariot, joita peilataan toimialarakenteen muutoksen ja työvoiman kysynnän näkökulmista.

Kuviossa 5 on esitetty työvoimaennusteita ja ennakointiryhmän **kyselyssä** antamia arvioita työllisten määrästä kemiallisten tuotteiden valmistus toimialaryhmässä. Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot ennustekauden lopussa ts. vuonna 2035. Luku on laskettu molempien skenaarioiden keskiarvotietona, sillä vastauksia eli arvioita kehityskuluista saatiin yhteensä kymmenen.

Ennakointiryhmäkohtaisesti tarkasteltuna vastaajat arvioivat työllisten määrän kasvavan nykytilasta yli 27 800 työllisellä (+68 %). Näkemys on VTT:n perus- ja teknologiaskenaarioiden (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) kanssa hyvin samansuuntainen, että työllisten kasvu olisi mahdollista. VTT:n työllisyysennusteissa kasvu olisi teknologiavaihtoehdossa vielä voimakkaampaa (perusskenaario +65 % ja teknologiaskenaario +78 %).



KUVIO 5. KEMIALLISTEN TUOTTEIDEN VALMISTUS -TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015 JA TYÖLLISYSENNUSTEET (HONKATUKIA & VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN KYSELYN TULOS ENNUSTEKAUDEN LOPUSSA.

Työpajatyöskentelyssä alan asiantuntijat arvioivat **Turboahdettu Suomi** skenaariossa työllisten määrän kasvavan, toimialakentän monipuolistuvan ja toimialojen rajojen hämärtyvän. Kiertotalouden ja kierrätyksen ennakoidaan kasvavan. Kumpaankaan skenaarioon ei esitetty uusia numeerisia työllisyysarvioita. Kaupunkiegologinen Suomi skenaario nähdään alueellisen toiminnan ja erikostumisen tulevaisuuskuvana. Tämä ilmeni esimerkiksi tuotannollisen toiminnan pienissä yksiköissä. Yhteenvetona ja numeerisena arviona työllisten kehitykseen voidaan esittää kyselyn kahteen skenaarioon annetut arviot ja niiden keskiarvo ts. työllisten määrä olisi ennustekauden lopussa hieman alle 69 000.

7.7 Yhteenveto kemiallisten tuotteiden valmistus -toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista

Tässä luvussa on tiivistetty vaatteiden ja tekstiilien valmistuksen toimialaryhmän joitakin keskeisiä tuloksia skenaarioittain. Keskeisiä tuloksia on koottu myös syyskuussa 2018 toteutetussa osaamistarvekyselyssä (ks. liite 3) ja siihen laaditussa yhteenvetotaulukossa, joka on liitteessä 2C. Alla olevaan koontiin on kerätty joitakin työvoima- ja osaamistarpeisiin sekä tuotantoverkostoihin liittyviä tuloksia. Työllisyysarvioita on koottu myös liitteeseen 1.

Turboahdettu skenaario:

- Skenaariossa digitalisaation ja teknologisen kehityksen arvioitiin vaikuttavan osaamistarpeisiin hyvin paljon: roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa, ja tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista. 3D-tulostaminen ja tehokkuus on olennaista niin lääketieteellisyydessä kuin kemianteollisuudessaakin. Sitä, että digitalisatiosta tulisi toiminta- ja kilpailuedellytys, pidetään välttämättömänä tulevaisuuskuvana. Robotiikan kehittymiseen ja sen tuottamiin tuotteisiin ja palveluihin liittyvää tulevaisuuskuvaa pidetään hyvin keskeisenä asiana.
- Työvoimatarpeiden näkökulmasta valtaosa esitetyistä muutostekijöistä arvioitiin työvoimatarpeiden vaikutuksiltaan neutraaleiksi ts. eivät lisää tai vähennä työvoimatarvetta. Big datan merkitys uuden liiketoiminnan tuottamisessa sekä asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään muutostekijöiden arvioitiin lisäävän hyvin paljon työllisten määrää.
- Tuotteiden ja palveluiden vaikutusta osaamiseen ja työllisyyteen teemassa valintoja perusteltiin seuraavasti. Korkean koulutustason perusta on varhaiskasvatuksessa ja peruskoulutuksessa. Korkean koulutustason ja tutkimuksen säilyttämistä perustellaan osaamisen kannalta sillä, että Suomessa tarvitaan tutkimukseen perustuvaa korkeatasoista koulutusta. Työpajassa asiantuntijat nostivat esille LUMA-aidot ja niiden osaamisen tarpeen. Tutkijakoulutuksen saaneiden työllisten määrän arvioidaan kasvavan. Erikoistumisen teemaan liittynyttä valintaa perusteltiin osaamisen kannalta siten, että Suomessa pärjää vain niche-alueilla.
- Tuotantoverkostoja nimettäessä kyselyssä tuli valituksi enemmän toimialaryhmiä kuin asiantuntijoiden työpajatyöskentelyssä. Kyselyn perusteella selkeitä skenaarioeroja ei voida esittää, mutta työpaja-arvioissa skenaarioilla on erilaiset tuotantoverkostot. Yhteistyö koulutus-toimialaryhmän kanssa yhdistää molempia skenaarioita ja aineistoja. Perusteluna esitettiin, että menestyminen ja kehittyminen vaativat entistä parempaa ja kohdennettua koulutusta. Molemmissa skenaarioissa jätteiden kierätyksessä tehostuu entisestään, ja niistä saadaan kemianteollisuuteen raaka-aineita. Tässä skenaariossa korostui tutkimus- ja kehitystyöhön, toimintaverkoston teknologiseen kehitykseen tai liike-elämän kehittämiseen tai materiaalikehitykseen liittyvät toimialaryhmät. Huonekaluissa komposiittirakenteet lisääntyvät, ja yhteistyön arvioidaan lisääntyvän.
- Valitut tuotantoverkoston toimialaryhmät (molemmat skenaariot) kuvastavat kehitystä, jossa korostuu niin tutkimuksellinen kuin kehittämisenkin merkitys. Toisaalta yhteistyö perustuu kehittyviin materiaaleihin tai jo olemassa olevien materiaalien käytön laajentumiseen (esimerkiksi vaatteiden ja tekstiilien valmistus, kartonki, metsätalous, paperin ja kartongin valmistus). Teknologinen kehitys, kuten digitalisaatio, tuo toimintaverkostoon kasvavaa yhteistyötä esimerkiksi televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut toimialaryhmän kanssa. Myös liiketoiminnan kehittäminen korostuu. Kyselyn tuloksena molemmissa skenaarioissa arvioidaan niin ikään sekä henkilöstön että laitteiden vuokraus- ja tukipalveluiden kasvattavan merkitystään.
- Työllisyysarviot asettuvat VTT:n perus- ja teknologiaskenaarioiden tapaan voimakkaalle kasvu-uralle. Ryhmän arvio on, että ennustekauden lopussa vuonna 2035 työllisten määrä olisi noin 69 000, joten kasvua vuoteen 2015 verrattuna olisi 68 prosenttia.

Kaupunkiegeologinen Suomi -skenaario:

- Kyselyn tulosten perusteella oli useita muutostekijöitä, joita pidettiin osaamistarpeiden muutokselle hyvin merkityksellisinä. Digitalisaatio muuttaa organisaatioiden toimintatapoja ja ansaintalogiikkaa. Robotisaatiolla ja tekoälyllä on keskeinen asema tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa. Myös virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus vaikuttavat hyvin paljon osaamistarpeiden muutokseen. Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilun merkityksen kasvu vaikuttavat niin ikään osaamistarpeisiin.
- Eettisyyden merkityksen korostuminen teknologian kehittämisessä ja kestäväen kulutuksen nousu asiakkaiden arvona muutostekijöitä arvotettiin hyvin paljon osaamistarpeisiin vaikuttaviksi. Työelämän muutoksen voimakkaimpana muutostekijänä osaamiselle ennakoitiin edellisen skenaarion tapaan osaamisen eriytyminen huippuosaamiseen ja suorittavan työn tekemiseen ja keskimääräisen eläkeiän nousu. Skenaariomaailman mukaisesti verkostomaisen tuotteiden suunnittelun ja valmistuksen yleistyminen muuttaisi myös osaamistarpeita.
- Työllisyysvaikutuksia arvioitaessa valinnat olivat edellisen skenaarion kaltaiset. Työllisten määrää hyvin paljon lisääväksi muutostekijäksi arvioitiin personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvu. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden kehittymisen ennakoitiin lisäävän jonkin verran työllisten määrää tulevaisuudessa.
- Tuotteiden ja palveluiden vaikutusta osaamiseen ja työllisyyteen teemassa asiantuntijat arvioivat, että työn muuttuminen projektiluonteiseksi tarkoittaa tulevaisuudessa osaamiselle yksilön elämänhallinnan taitoja ja epävarmuuden sietokykyä. Tämä kehityskulku lisää asiantuntijoiden mukaan työvoimatarvetta. Kiertotalouden laajemmassa muodossaan ja jätteiden hyödyntämisen materiaaleina ennakoidaan lisäävän työvoimatarvetta ja osaamiselle kokonaisuuksien ymmärtämistä ja elinkaariajattelua. Myös EHS-osaaminen (Environment, Health, Safety) korostuu.
- Toimintaverkosto nähdään osin kuten edellisessä skenaariossa, mutta työpaja-aineistossa korostui yhteistyö terveysteknologiaan ja elintarvikkeiden ja juomien valmistukseen liittyvien toimialojen kanssa (esim. funktionaaliset elintarvikkeet). Tekoäly ja sensorointi ovat esimerkkejä terveysteknologia ja hyvinvointi klusterista, johon kytkeytyy erityisesti yhteistyö sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistuksen toimialaryhmän kanssa.
- Työllisyysarviot kyselyn tuloksena ja edellisen skenaarion tapaan osoittavat työllisten määrän kasvua 68 prosenttia. Skenaario nähdään alueellisen toiminnan ja erikoistumisen tulevaisuuskuvana.

LIITERAPORTTI: HUONEKALUJEN VALMISTUS JA MUU VALMISTUS (TOIMIALARYHMÄ 33)

Prosessiteollisuus ja -tuotanto ennakointiryhmän kyselyyn III vastasi ennakointiryhmän mukaan 25 vastaajaa. Koska ennakointiprosessin jatkoon ja työpajatyöskentelyyn saadut tulokset tarvitiin toimialaryhmittäin, on kyselyaineistossa ja toimialaryhmittäin tarkasteltuna yksi vastaaja. Kyselyn vastaaja on ennakointiryhmän jäsen. Kyselyn tulokset esitetään tiivistetysti tässä liiteraportissa.

On syytä muistaa, että kysely III:n kysymykset ja tässä liitteessä esitetyt tulokset kuvastavat ennen kaikkea vastaajan näkemyksiä kyselyssä annettuihin tulevaisuuskuviin ja kehityskulkuihin, joihin pyydettiin ottamaan kantaa. Kaupunkiegologinen Suomi skenaarioon pyydettiin vastaamaan, mikäli se eroaa Turboahdettu Suomi skenaariosta. Koska eroja skenaarioiden välillä ei nähdä, **vastaukset on annettu vain Turboahdettu Suomi skenaariosta**. Kyselyssä esitetyt kysymykset ja tulevaisuuskuvat pohjautuivat ennakointiprosessia edeltäneeseen vaiheeseen Delfoi II ja sen kysymyksiin. Mukana oli myös työpajatyöskentelyn II tuloksena syntyneitä tulevaisuusnäkemyksiä, joihin kyselyssä vastattiin.

Koska toimialaryhmän edustus on ennakointiryhmässä vähäinen, käsittelivät 12.6.2018 työpajassa III paperin ja sahatuotteiden valmistuksen asiantuntijat myös tätä toimialaryhmää. Lisäksi kemiallisten tuotteiden valmistuksen työpajatyössä arviot sivusivat myös toimialaryhmää, ja niihin viitataan tämän liiteraportin lopussa.

Huonekalujen ja muu valmistuksen toimialaryhmään kuuluvat seuraavat Tilastokeskuksen TOL 2008 luokituksen mukaiset toimialat:

31 Huonekalujen valmistus

32 Muu valmistus (sisältäen kultasepäntuotteiden, soittimien, urheiluvälineiden, pelien ja lelujen, lääkintä- ja hammaslääkintäinstrumenttien sekä turvavarusteiden valmistuksen).

KYSELYN III TULOKSET:

Turboahdettu Suomi -skenaariossa muutostekijöistä, joiden katsotaan vaikuttavan hyvin paljon tulevaisuudessa osaamistarpeiden muutokseen digitalisaation, robotisaation ja teknologian kehityksen teemaosassa, mikään esitetyistä tulevaisuuskuvista ei vaikuttaisi osaamistarpeiden muutokseen hyvin paljon. Jonkin verran muutokseen vaikuttaisivat seuraavat tulevaisuuskuvat: digitalisaatio muuttaa yritysten toimintatapoja, alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin, big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa sekä koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.

Eettisyyden merkityksen ja kulutuksen kehityksen teemoissa osaamistarpeisiin jonkin verran vaikuttaisi se, että kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona sekä eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä. Työelämämuutoksissa neljä muutostekijää arvioitiin jonkin verran merkityksellisenä osaamistarpeiden muutokselle: ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa, epätyypillisten työsuhteiden määrä kasvaa, keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä ja osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaamiseen ja suorittavan tason osaamiseen.

Samoja muutostekijöitä arvioitiin työllisyyden kehityksen mukaan ts. lisääntykö tai vähentykö työllisten määrä tulevaisuudessa. Turboahdettu Suomi skenaariossa mikään nimetyistä muutostekijöistä ei kasvattaisi työllisten määrää hyvin paljon. Jonkin verran työllisten määrän arvioidaan kasvavan seuraavien muutostekijöiden toteutuessa, ja valitut tekijät eroavat osaamisen muutostekijöistä: koko hen-

kilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään, alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin, asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvatavat merkitystään sekä personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa. Esimerkiksi digitalisaatiota ja robotisaatiota kuvaavien muutostekijöiden nähtiin vähentävän työllisten määrää jonkin verran.

Eettisyyden merkitys ja kestävään kehitykseen liittyvät kehityskulut arvioitiin samantasoisina kuten osaamistarpeiden muutoksessa ts. lisäävät jonkin verran työllisten määrää.

Kaikki työelämän muutosta koskevat muutostekijät arvioitiin vaikutuksiltaan jonkin verran työllisyyttä vähentäväksi ts. ulkomaisen työvoiman määrän kasvu, epätyypillisten työsuhteiden määrän kasvu, yrittäjyyden yleistyminen, verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.

Tuotantoverkostot: kyselyssä pyydettiin valitsemaan ne toimialaryhmät, joiden kanssa yhteistyö on keskeistä tulevaisuudessa.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

1. Metsätalous
2. Paperin ja sahatavaran valmistus
3. Rakentaminen ja suunnittelu.

Lisäksi: Kemiallisten tuotteiden valmistuksen toimialaryhmän raportissa kyselyn aineistossa nostettiin esiin toimintaverkostoyhteistyö huonekalujen valmistuksen kanssa. Perusteluna esitettiin, että huonekaluissa komposiittirakenteet lisääntyvät ja yhteistyön arvioidaan lisääntyvän.

TYÖLLISYYSARVIOT

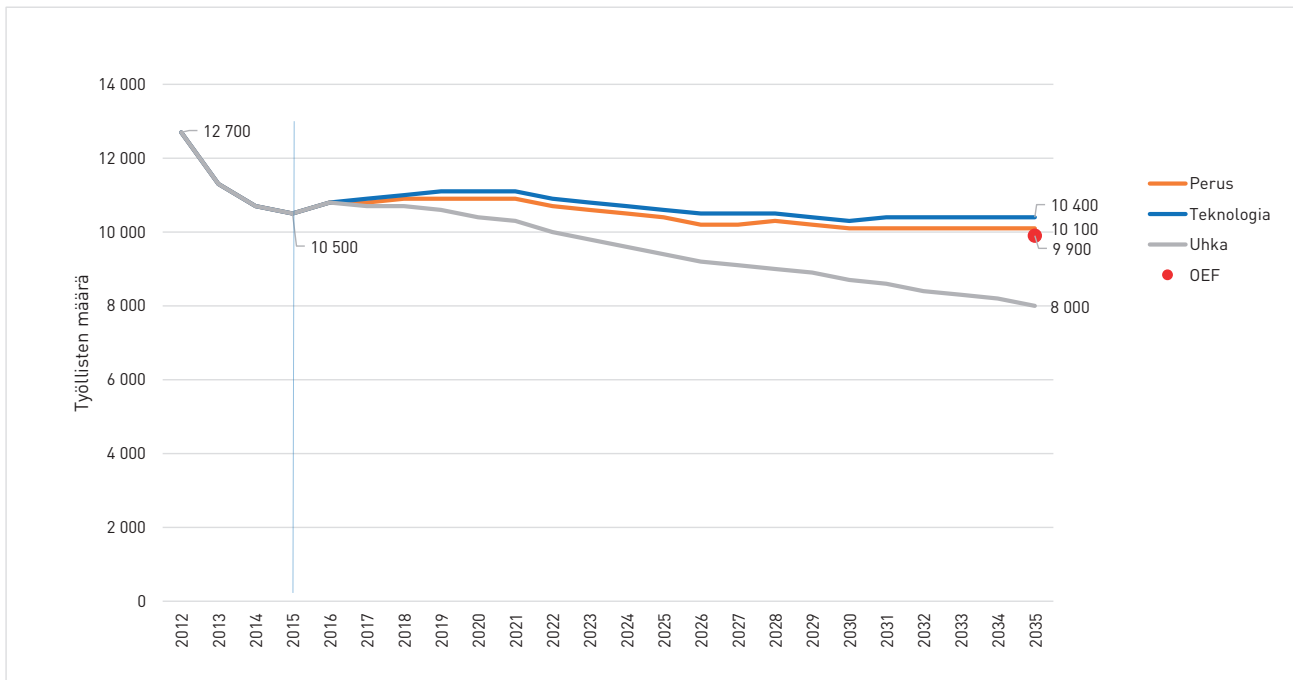
Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Lähtötietona vastaajien käytössä oli VTT:n työllisyysennuste teknologiaskenaariorista (ks. kuvio 1). Vastaaja saattoi valita minkä tahansa toimialaryhmän, jonka työllisten määrän kehitykseen hän halusi ottaa kantaa. Vastaukset pyydettiin kumpaankin skenaarioon.

VTT (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) on tehnyt työllisyysennusteita kolmeen skenaarioon, jotka ulottuvat aina vuoteen 2040. Osaamisen ennakointifoorumi käyttää ennusteita ennakointiprosessissaan vuoteen 2035 asti. Kolmea skenaariota voidaan kuvata seuraavasti:

- 1) Päivitetty perusskenaario. Perusskenaarion päivitys kuvaa talouden kehitystä viimeisten ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaisesti. Perusskenaariossa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina; 2000-luvun alun nopeimmasta kasvuvauhdista jäädään silti selvästi alemmalle tasolle.
- 2) Uhkaskenaario. Uhkaskenaariossa arvioidaan, millaiseksi kehitys muodostuisi, jos kasvua perusskenaariossa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan. Keskeisinä tekijöinä näyttäytyvät siis työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäätään.
- 3) Teknologialähtöinen muutospolkuskenaario. Teknologialähtöisessä skenaariorissa otetaan lähtökohdaksi VTT:n strategiatyössä Suomen tulevaisuuden parhaiksi kasvumahdollisuuksiksi arvioimien teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaariot, joita peilataan toimialarakenteen muutoksen ja työvoiman kysynnän näkökulmista.

Tähän toimialaryhmään saatiin kahteen skenaarioon yhteensä yhdeksän vastausta. Kuvioon 1. on laskettu kahden skenaariorin arvioista keskiarvo. Ennakointiryhmäkohtaisen aineiston ja vastausten mukaan

työllisten määrän arvioitiin laskevan vähän nykytilaan eli vuoden 2015 tietoon verrattuna ts. -600 työllistä (-6 %) vähemmän. Arvio työllisten määrän tasosta on VTT:n perus- ja teknologiaennusteiden (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) kanssa samansuuntainen eli perusskenaariossa laskua olisi neljä prosenttia ja teknologiavaihtoehdossa yksi prosenttia. Nämä skenaariovaihtoehdot olivat myös kyselyssä vastaajille lähtötietoina esiteltyinä.



KUVIO 1. HUONEKALUJEN YM. -TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015 JA TYÖLLISYSENNUSTEET (HONKATUKIA JA VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ KYSELYN TULOS.

LÄHTEET:

Honkatukia J, Kohl J & Lehtomaa J. Uutta, vanhaa ja sinivalkoista – Suomi 2040. VTT, Technology 327. 2018. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2018/T327.pdf>

KPMG (2018). Osaamisen ennakkointifoorumi, ER 9, Prosessiteollisuus ja -tuotanto -ennakkointiryhmä, Työpaja III: Liiketoiminnan, tuotannon ja työelämän tulevaisuuden tunnistaminen. Työpajaraportti, Opetushallitus, KPMG Oy Ab.

LIITE 1.

LIITTEET

TAULUKKO 1. PROSESSITEOLLISUUS JA -TUOTANTO -ENNAKOINTIRYHMÄN ARVIOT TYÖLLISYYDEN KEHITYKSESTÄ KYSELYN JA TYÖPAJAN III MUKAAN KAHDESSA SKENAARIOSSA SEKÄ VTT:N ENNUSTEET.

Prosessi- teollisuus ja -tuotanto	Toimialaryh- män nimi	Vuosi 2015	VTT/ perus- skenaario	VTT/teknologia- skenaario	OEI/arvio, kysely	OEI/arvio, työpaja	Yhteensovitus = kyselyn ja työpajan ka.	Huomautuksia
TR 30	Vaatteiden ja tekstiilien valmistus	6 800	9 400	10 500	8 100		8 100	Kyselyssä annettiin arvio: +19 %. Työpajassa ei esitetty numeerisia arvioita.
TR 31	Paperin ja sahatavaran valmistus	34 200	41 900	58 500	47 000	48 900*	48 300**	Kyselyssä annettu arvio: +37 %. Työpajassa annettut arviot: Turbohdettu Suomi (+40 %) ja Kaupunkiegologinen Suomi (+46 %).
TR32	Kemiallisten tuotteiden valmistus	40 800	67 500	72 400	68 600		68 600	Kyselyssä annettu arvio: +68 %. Työpajassa ei esitetty numeerisia arvioita.
TR 33	Huonekalujen ja muu valmistus	10 500	10 100	10 400	9 900		9 900	Kyselyssä annettiin arvio: -6 %. Työpajassa ei esitetty numeerisia arvioita.

*Työpaja, kahden skenaarion keskiarvo: Turbohdettu Suomi -skenaarion arvio 47 900 ja Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarion arvio 49 900.

** Keskiarvo laskettu kyselyn arviosta ja työpajan kahden skenaarion arvioista*.

LIITE 2A. Skenaariotyön tulosten yhteenvedo, vaatteiden ja tekstiilien valmistus -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Vaatteiden ja tekstiilien valmistus		Turboahdettu Suomi -skenaario		Kaupunkieloginen Suomi -skenaario
<p>Toimialaryhmän osaamistarpeisiin vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät ja osaamiset.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - persoitoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa - eettisyys ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona - skenaariosta riippumatta tuloksissa korostuu materiaalien merkitys (esim. puukuitu), ekologisuus, teknologian korostuminen mm. älyvaatteissa, mittalaitteet sekä kuluttajien tarpeisiin että lääkinällisiin tai terveydellisiin tarpeisiin, koulutuksen ja osaamisen laadun merkitys ja yhteydet ulkomaisiin oppilaitoksiin 	<ul style="list-style-type: none"> - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - persoitoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa - eettisyys ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona - skenaariosta riippumatta tuloksissa korostuu materiaalien merkitys (esim. puukuitu), ekologisuus, teknologian korostuminen mm. älyvaatteissa, mittalaitteet sekä kuluttajien tarpeisiin että lääkinällisiin tai terveydellisiin tarpeisiin, koulutuksen ja osaamisen laadun merkitys ja yhteydet ulkomaisiin oppilaitoksiin 	<ul style="list-style-type: none"> - koulutuksen tulee olla jatkossa laaja-alaista ja sen tulisi mahdollistaa todellisen moniosaajuuden, jatkuva oppiminen - työn projektiluonteisuus, ekologisuus ja uudet innovatiiviset materiaalit, puurakentamisen lisääntyminen ja käsityön nousu - älyvaatteiden osuus kasvaa tekstiileissä: lisää älyteknologian, digitaalisuuden ja materiaalien hallintaa, tääkinnälliset vaatteet ja mittalaitteet 	
<p>Toimialaryhmän työvoimatarpeisiin (työllisyyden kehitys, poistuma, osa-aikatyö, työvoiman siirtymät yms.) vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa (vaikuttaa työvoimatarpeiden kasvuun jonkin verran) - laadukasta tutkimusta ja osaamista tarvitaan ja se houkuttelee ulkomaista pääomaa, vaatteiden kestävyden, digiosaamisen merkityksen, teknologioiden mahdollistaman globaalien toiminnan - lisäksi on työvoimaan kokonaisuudessaan liittyviä tekijöitä: koulutusjärjestelmän ja sen tuottaman osaamisen merkitys, käytännönläheinen tutkimus ja erikoisosaamiseen ja osaamisen eriytyminen 	<ul style="list-style-type: none"> - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa (vaikuttaa työvoimatarpeiden kasvuun jonkin verran) - laadukasta tutkimusta ja osaamista tarvitaan ja se houkuttelee ulkomaista pääomaa, vaatteiden kestävyden, digiosaamisen merkityksen, teknologioiden mahdollistaman globaalien toiminnan - lisäksi on työvoimaan kokonaisuudessaan liittyviä tekijöitä: koulutusjärjestelmän ja sen tuottaman osaamisen merkitys, käytännönläheinen tutkimus ja erikoisosaamiseen ja osaamisen eriytyminen 	<ul style="list-style-type: none"> - verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät - edellä kuvattu (osaamistarpeet) kehitys ei lisää niinkään työvoiman määrää, mutta muuttaa sen muotoa pk-sektorilla - yksityisyrityisyys kasvaa - epätyypillisten työsuhteiden määrä kasvaa: tuotanto on verkostomaista - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa tekstiilihuollossa (pesulati) ja ompeluteollisuudessa - ammattikorkeakoulutettujen, ammatillisen toisen asteen ja erikoisammattitukintojen suorittaneiden työvoimatarve kasvaa - suorittava työ: työvoimatarve säilyy nykytasolla 	
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - kauppa - koulutus - yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto - varastointi ja postitoiminta - henkilökohtaisten palvelut ja virkistystoiminta - korostuu myös toimialan verkostoitumisen tarkeys niihin - toimialaryhmiin, jotka edustavat vapaa-aikaa, luontoa, kulttuuria ja virkistystä, jolloin yhteistyö liittyy erimerkiksi erikoisosaamiseen ja -vaatetuksen sekä vaatteiden ja jalkineiden tarkoituksenmukaisuuteen - televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut 	<ul style="list-style-type: none"> - kauppa - koulutus - liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle - vuokraus (henkilöstövuokraus & vaatetus) - henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut ja luonto - metsätalous (puukuitu) - terveyspalvelut (älyvaatteet) - kulttuuri ja viihte (sisustus ja erikoisvaatetus) 	<ul style="list-style-type: none"> - kauppa - koulutus - liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle - vuokraus (henkilöstövuokraus & vaatetus) - henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut ja luonto - metsätalous (puukuitu) - terveyspalvelut (älyvaatteet) - kulttuuri ja viihte (sisustus ja erikoisvaatetus) 	

LIITE 2B. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, paperin ja sahatavaran valmistus -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Paperin ja sahatavaran valmistus	Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
<p>Toimialaryhmän osaamistarpeisiin vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät ja osaamiset.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa - virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella - tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista, robotiikka - digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa - digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys - henkilöiden ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa - kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona - osaamisen taso kasvaa ja painotukset osaamisalueilla muuttuvat - työn luonne ja työtavat muuttuvat (molemmat skenaariot) 	<ul style="list-style-type: none"> - henkilöiden ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa - digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa ja muuttaa ansaintalogiikkaa - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella - big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa - eettisyys ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona
<p>Toimialaryhmän työvoimatarpeisiin (työllisyyden kehitys, poistuma, osatulo, työvoiman siirtymät yms.) vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Muutostekijät vaikutuksiltaan työllisyydelle neutraaleja: - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa ja keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä - vaikka uusia teknologioita ja tuotteita syntyy, kehittyvät teknologiat vähentävät toimialaryhmän työpaikkoja (molemmat skenaariot) - tuotanto voi kasvaa, mutta työllisten määrä vähenee, työt siirtyvät muualle (molemmat skenaariot) - työpaikkoja syntyy myyntiin ja markkinointiin (molemmat skenaariot) 	<p>Jonkin verran työllisten määrää lisääviä muutostekijöitä: keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä</p> <ul style="list-style-type: none"> - verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät - yrittäjyys lisääntyy - yksilölliset ratkaisut (pienyrietykset) - puurakentaminen tuo työpaikkoja - kiertotalous
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - metsätalous (metsien kestävä käyttö rajoittaa liiketoimintaa) - kemiallisten tuotteiden valmistus - elintarviketeollisuus - koulutus - vaatteiden ja tekstiilien valmistus - metallituotteiden, kulkuneuvojen ja koneiden valmistus - liikenne ja logistiikkapalvelut - sähkö- ja elektroniikkatuotteiden valmistus - talonrakentaminen ja suunnittelu 	<ul style="list-style-type: none"> - metsätalous (metsien kestävä käyttö rajoittaa liiketoimintaa) - muut teollisuuden alat (tekstiilit & vaatetus, kemia, elintarvikkeet jne.) - kiertotaloustoimijat - koulutus - liikenne ja logistiikkapalvelut - metallituotteiden, kulkuneuvojen ja koneiden valmistus - sähkö- ja elektroniikkatuotteiden valmistus (puuälytuotteet) - talonrakentaminen ja suunnittelu (ml. huonekalut)

LIITE 2C. Skenaariotyön tulosten yhteenvedo, kemiallisten tuotteiden valmistus -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Kemiallisten tuotteiden valmistus	Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
<p>Toimialaryhmän osaamistarpeisiin vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät ja osaamiset.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista - roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa - digitaalisiaatio muuttaa ansaintalogiikkaa ja toimintatapoja organisaatiossa sekä välttämätön toiminta- ja kilpailuetu - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu: merkitys kasvaa - brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa - 3D-tulostaminen ja tehokkuus on olennaista niin lääketieteellisyydessä kuin kemianteollisuudessaakin - työllisten korkea koulutustaso: perusta on varhaiskasvatuksessa ja peruskoulutuksessa - LUMA-taidot - erikoistuminen: Suomessa pärjää vain niche-alueilla 	<ul style="list-style-type: none"> - virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella - tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista - digitaalisiaatio kuten TaS-skenaariossa - roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa - eettisyyden merkitys ja kestävä kulutus (myös edellisessä skenaariossa) - kiertotalous laajemmassa muodossaan ja jätteiden hyödyntäminen materiaaleina ennakoidaan lisäävän työvoimatarvetta ja osaamiselle kokonaisuuksien ymmärtämistä, elinkaariajattelua - EHS-osaaminen korostuu (environment, health & safety)
<p>Toimialaryhmän työvoimatarpeisiin (työllisyyden kehitys, poistuma, osatyö, työvoiman siirtymät yms.) vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - jonkin verran työllisten määrää lisäävät: - epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät - osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin - eläkeikä nousee nykyisestä - tutkijakoulutuksen saaneiden työllisten määrän arvioidaan kasvavan 	<ul style="list-style-type: none"> - yrittäjyys yleisty - keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa - epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät: työn muuttuminen projektiluonteiseksi tarkoittaa tulevaisuudessa osaamiselle yksilön elämänhallinnan taitoja ja epävarmuuden sietokykyä: kehityskulku lisää työvoimatarvetta
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ennakoitiryhmään sisältyvät muut toimialaryhmät sekä: - koulutus - tieteellinen tutkimus ja kehittäminen - yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto - koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus - televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut - sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus - vuokraus ja tukipalvelut liike-elämälle - liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle - mainostoiminta ja markkinatutkimus 	<ul style="list-style-type: none"> - koulutus - vuokraus- ja leasingtoiminta - elintarvikkeiden ja juomien valmistus - uusi: terveysteknologia ja hyvinvointi (sensorointi, tekoäly), johon liittyvät sähkölaitteiden valmistus sekä tietokoneiden ja elektronisten ja optisten laitteiden valmistus - terveyspalvelut - kauppa - liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle - yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto - kyseleystä lisäksi: rakentaminen ja suunnittelu, majoitus

LIITE 2D. Skenaariotyön tulosten yhteenvedo, huonekalujen valmistus ja muu teollinen valmistus -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Huonekalujen ja muu teollinen valmistus	Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
Toimialaryhmän osaamistarpeisiin vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät ja osaamiset.	<ul style="list-style-type: none"> - digitalisaatio muuttaa yritysten toimintatapoja - alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suuriin yrityksiin - big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa - koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään. - kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona sekä eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten edellinen skenaario
Toimialaryhmän työvoimatarpeisiin (työllisyyden kehitys, poistuma, osaaikatyö, työvoiman siirtymät yms.) vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät.	<ul style="list-style-type: none"> - epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät - yrittäjyys yleisty - verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät - osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin - keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten edellinen skenaario
Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.	<ul style="list-style-type: none"> - metsätalous - paperin ja sahatavaran valmistus - rakentaminen ja suunnittelu - kemiallisten tuotteiden valmistus (komposiittirakenteet lisääntyvät) 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten edellinen skenaario

LIITE 3. Osaamisen ennakointifoorumin työpajaa III pohjustava kyselylomake.

Arvoisa ohjausryhmän, ennakointiryhmän ja asiantuntijaverkoston jäsen tai varajäsen,

Olemme tähän asti tuottaneet skenaarionäkemyksiä sekä koko osaamisen ennakointifoorumin tasolla että ennakointiryhmäkohtaisesti. Nyt siirrymme arvioimaan yksityiskohtaisemmin, mitä haasteita muutokset tarkoittavat ennakointiryhmien eri toimialoille.

Tässä kyselyssä kartoitamme näkemyksiänne elinkeinoelämän ja julkisen sektorin toiminnan muutoshaasteista sekä niiden vaikutuksista osaamistarpeisiin ja työllisten määrään. Lisäksi pyydämme näkemyksiänne verkostoihin ja toimialojen työllisten kokonaismäärän kehitykseen. Kysely pohjustaa touko- ja kesäkuussa 2018 järjestettäviä ennakointiryhmien 3.työpajoja.

Pyydämme arvioimaan edellä mainittuja teemoja oman asiantuntemusalueenne näkökulmasta. Tätä varten olemme määritelleet 33 toimialaryhmää, joista pyydämme Teitä valitsemaan asiantuntemustanne lähinnä olevan. Näin voimme hyödyntää asiantuntemustanne täysipainoisesti. Toimialaryhmittelyn tarkempi kuvaus on kyselyn taustatietosivulla.

Kyselyn lähtökohtana ovat Turboahdettu Suomi ja Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariot, joihin pyydämme Teitä peilaamaan vastauksenne. Prosessin alkuvaiheessa työstämämme skenaariokuvaukset ovat liitteenä.

Mielenkiintoisia ja antoisia hetkiä kyselyn parissa!

VASTAAJAN TAUSTATIEDOT:

1. Rooli osaamisen ennakointifoorumissa

- Puheenjohtaja
- Varapuheenjohtaja
- Ohjausryhmän jäsen
- Jäsen
- Varajäsen
- Asiantuntijaverkoston jäsen
- Joku muu, mikä?

2. Ennakointiryhmä

- Luonnonvarat, elintarviketuotanto ja ympäristö
- Liiketoiminta ja hallinto
- Koulutus, kulttuuri ja viestintä
- Liikenne ja logistiikka
- Majoitus-, ravitsemis- ja matkailupalvelu
- Rakennettu ympäristö
- Sosiaali-, terveys- ja hyvinvointiala
- Teknologiateollisuus ja -palvelut
- Prosessiteollisuus ja -tuotanto
- Ohjausryhmä

3. Toimiala

Valitkaa toimialaryhmä alla olevasta toimialajaottelusta, joka parhaiten vastaa asiantuntemusaluettanne. Pyydämme Teitä vastaamaan kyselyyn yhden toimialaryhmän näkökulmasta.

Mikäli koette, että asiantuntemuksenne kattaa useamman toimialaryhmän, voitte vastata kyselyyn usealla lomakkeella

Jatkossa toimialaan viitataan toimialaryhmän yhteisellä nimellä.

- Maatalous, kalatalous ja eläinlääkintäpalvelut
- Metsätalous
- Elintarvikkeiden valmistus
- Kauppa
- Rahoitus- ja vakuutuspalvelut
- Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle
- Vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle
- Julkinen hallinto
- Kotitalouskoneiden korjaus ja järjestöt
- Viestintä ja kustannustoiminta
- Koulutus
- Kulttuuri- ja viihdetoiminta
- Moottoriajoneuvojen kauppa ja korjaus
- Liikenne
- Varastointi ja postitoiminta
- Majoitus
- Matkatoimistojen ja matkanjärjestäjien toiminta
- Ravitsemistoiminta
- Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto
- Talonrakentaminen ja suunnittelu
- Maa- ja vesirakentaminen
- Kiinteistöala
- Terveyspalvelut
- Sosiaalipalvelut
- Henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut
- Malmien louhinta ja metallien jalostus
- Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus
- Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistus
- Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut
- Vaatteiden ja tekstiilien valmistus
- Paperin ja sahatavaran valmistus
- Kemiallisten tuotteiden valmistus
- Huonekalujen ym. valmistus

ENNAKOINTIRYHMIEN YHTEISET YRITYSTEN LIIKETOIMINTAAN JA JULKISEN SEKTORIN TOIMINTAAN VAIKUTTAVAT TEEMAT

Alla on esitetty yritysten liiketoimintaan ja julkisen sektorin toimintaan vaikuttavia teemoja, jotka nousivat esille ennakointiryhmien yhteisinä kehityspiirteinä Osaamisen ennakointifoorumin 2. työpajan tulosten perusteella. Tässä 3. työpajaa edeltävässä kyselyssä arvioidaan laatimienne skenaarioiden vaikutuksia liiketoimintalohkojen toimialaryhmäkohtaisiin teemoihin sekä niistä seuraaviin mahdollisiin osaamistarpeiden ja työllisten määrän muutoksiin.

Pyydämmekin Teitä arvioimaan, miten teemat vaikuttavat valitsemanne toimialaryhmän (eli oman asiantuntemusalueenne) osaamistarpeisiin ja työllisten määrään. Voitte halutessanne perustella valintanne.

OSAAMISTARPEET

KYSYMYKSET:

1. Vaikutus osaamistarpeiden muutoksiin Turboahdettu Suomi -skenaariossa
2. Vaikutus osaamistarpeisiin Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa, mikäli eri kuin edellä.
3. Perustelut ja huomiot

Arviointiasteikko: 1 = Ei muuta lainkaan osaamistarpeita - 5 = Muuttaa hyvin paljon osaamistarpeita.

Teemat:

a. Digitalisaatio, robotisaatio ja teknologian kehitys

- Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa
- Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys
- Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa
- Alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin
- Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään
- Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa
- Brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa
- Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään
- Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa
- Roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa
- Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa
- Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista
- Lohkoketjuteknologia ja älykkäät sopimukset yleistyvät
- Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella
- Peliteknologian integroituvat laajalti eri toimialoille
- Robottivero siirtää tuotanto maihin, joissa ei ole verotusta

b. Eettisyys ja kestävä kehitys

- Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä
- Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona

c. Työelämän muutokset

- Ei-tyypilliset työsuhteet lisääntyvät
- Yrittäjyys yleistyy
- Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät
- Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin
- Keskimääräinen elinikä nousee nykyisestä
- Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa
- Työvoimatarpeet

KYSYMYKSET:

1. Vaikutus työvoimatarpeisiin Turboahdettu Suomi -skenaariossa
2. Vaikutus työvoimatarpeisiin Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa, mikäli eri kuin edellä
3. Perustelut ja huomiot

Arviointiasteikko: 1 = Vähentää huomattavasti työllisten määrää; 2 = Vähentää jonkin verran työllisten määrää; 3 = Työllisten määrä pysyy ennallaan; 4 = Lisää jonkin verran työllisten määrää; 5 = Lisää hyvin paljon työllisten määrää

Teemat:

a. Digitalisaatio, robotisaatio ja teknologian kehitys

- Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa
- Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys
- Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa
- Alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin
- Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään
- Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa
- Brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa
- Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään
- Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa
- Roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa
- Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa
- Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista
- Lohkoketjuteknologia ja älykkäät sopimukset yleistyvät
- Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella
- Peliteknologian integroituvat laajalti eri toimialoille
- Robottivero siirtää tuotanto maihin, joissa ei ole verotusta

b. Eettisyys ja kestävä kehitys

- Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä
- Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona

c. Työelämän muutokset

- Ei-tyypilliset työsuhteet lisääntyvät
- Yrittäjyys yleistyy
- Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät
- Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin
- Keskimääräinen elinikä nousee nykyisestä
- Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa

VERKOSTOT

Arvioikaa toimialaryhmänne kannalta keskeisimpiä toimialoja, joiden kanssa toimialaryhmänne verkostoituu (esim. perinteinen arvoketjuyhteistyö, yhteinen tuotteiden ja palveluiden kehittäminen, jakelukanavayhteistyö yms.).

Valitkaa enintään viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa tehtävä yhteistyö luodellytykset skenaarioiden toteutumiseksi. Perustelkaa lyhyesti näkemyksenne toimialan jälkeen avautuvaan avoimeen vastauskenttään.

Avoimeen vastausvalikkoon voitte perusteluineen kirjata mahdollisia muita vaikuttavia toimialoja tai toimijoita (esimerkiksi järjestöt, kansainväliset organisaatiot).

KYSYMYKSET:

1. Turboahdettu Suomi: Valitkaa viisi (5) toimialaryhmää. Perustelulaatikko avautuu, kun toimiala on valittu.
2. Kaupunkiegologinen Suomi: Valitkaa viisi (5) toimialaryhmää, mikäli poikkeavat Turboahdettu Suomi -skenaarioiden toimialaryhmistä. Perustelulaatikko avautuu, kun toimiala on valittu.

TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS

Arvioikaa oman toimialanne työllisten määrän kehitystä vuoteen 2035 mennessä skenaarioittain. Hyödyntäkää arvioissanne skenaariokuvauksia sekä aikaisempien tämän kyselyn kysymysten vastauksianne. Perustelkaa lyhyesti työllisten määrän muutokseen vaikuttavia keskeisimpiä tekijöitä ja mahdollisesti myös niitä tehtäviä, joita työllisten määrän muutokset erityisesti koskevat.

Arvioiden tueksi toimialan yhteyteen on liitetty viimeisimmät tilastot toimialan työllisten kehityksestä (työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus) sekä Teknologian tutkimuskeskus Oy:n (VTT) tuottama teknologia-lähtöinen muutosskenaario (teknologiaskenaario) vuoteen 2035.

KYSYMYKSET:

1. Turboahdettu Suomi: Toimialan työllisten määrä vuonna 2035
2. Kaupunkiegologinen Suomi: Toimialan työllisten määrä vuonna 2035
3. Perustelut