



TYÖLLISYYDEN JA OSAAMISEN MUUTOKSIA

OSAAMISEN ENNAKOINTI- FOORUMIN (OEF) SKENAARIOTYÖN TULOKSIA

Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän III-vaiheen raportointi



SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
2	ENNAKOINTIPROSESSI	6
3	SKENAARIOPOHJIEN RAKENTAMINEN JA ENNAKOINTIRYHMÄKOHTAISET SKENAARIOT	8
4	ENNAKOINTIKYSELY JA ENNAKOINTITYÖPAJA III	12
5	YHDYSKUNTATEKNISET PALVELUT JA JÄTEHUOLTO (TOIMIALARYHMÄ 19)	13
5.1	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset	13
5.2	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen	15
5.3	Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen	16
5.4	Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto: tuotantoverkosto	18
5.5	Työllisten määrän kehitys yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035	19
5.6	Yhteenveto yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmän kyselyn ja työpajan III:n tuloksista	21
6	TALONRAKENTAMINEN JA SUUNNITTELU (TOIMIALARYHMÄ 20)	23
6.1	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset	23
6.2	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen	25
6.3	Talonrakentaminen ja suunnittelu: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen	26
6.4	Talonrakentaminen ja suunnittelu: tuotantoverkostot	29
6.5	Työllisten määrän kehitys talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035	31
6.6	Yhteenveto talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista	33
7	KIINTEISTÖALA (TOIMIALARYHMÄ 22)	35
7.1	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus osaamiseen – kyselyn ja työpajan tulokset	35
7.2	Digitalisaation, robotiikan ja teknologian kehityksen, eettisen tuotannon merkityksen ja kestäväen kehityksen sekä työelämän kehityksen vaikutus työllisyyteen	37
7.3	Kiinteistöala: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen	38

7.4	Kiinteistöala: tuotantoverkostot.	41
7.5	Työllisten määrän kehitys kiinteistöala -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035.	43
7.6	Yhteenveto kiinteistöalan toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista	45

LIITERAPORTTI 1. MAA- JA VESIRAKENTAMINEN (TOIMIALARYHMÄ 21).47

LIITTEET50

LIITE 1.	50
LIITE 2A. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmä.	51
LIITE 2B. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmä.	52
LIITE 2C. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, maa- ja vesirakentaminen -toimialaryhmä.	53
LIITE 2D. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, kiinteistöala -toimialaryhmä.	54
LIITE 3. Osaamisen ennakointifoorumin 3. työpajaa pohjustava kyselylomake	55

1 JOHDANTO

Tässä raportissa esitellään Osaamisen ennakointifoorumin (OEF) ennakointiprosessin kolmannen työpajan rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän tuloksia. Ennakointiryhmä on jaettu neljään toimialaryhmään, jotka ovat yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto, talonrakentaminen ja suunnittelu, maa- ja vesirakentaminen sekä kiinteistöala. Kunkin toimialaryhmän tulokset esitetään itsenäisinä lukuina lukuunottamatta maa- ja vesirakentamista, josta on koottu raportin liitteisiin kyselyn tuloksista raportti.

Osaamisen ennakointifoorumi¹ on opetus- ja kulttuuriministeriön sekä Opetushallituksen organisoima ja koordinoima ennakoinnin 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 ryhmän 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 ennakoinnin 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 rakennettu ympäristö -ryhmän ennakointiasiantuntija Hannele Savioja (Opetushallitus).

2 ENNAKOINTIPROSESSI

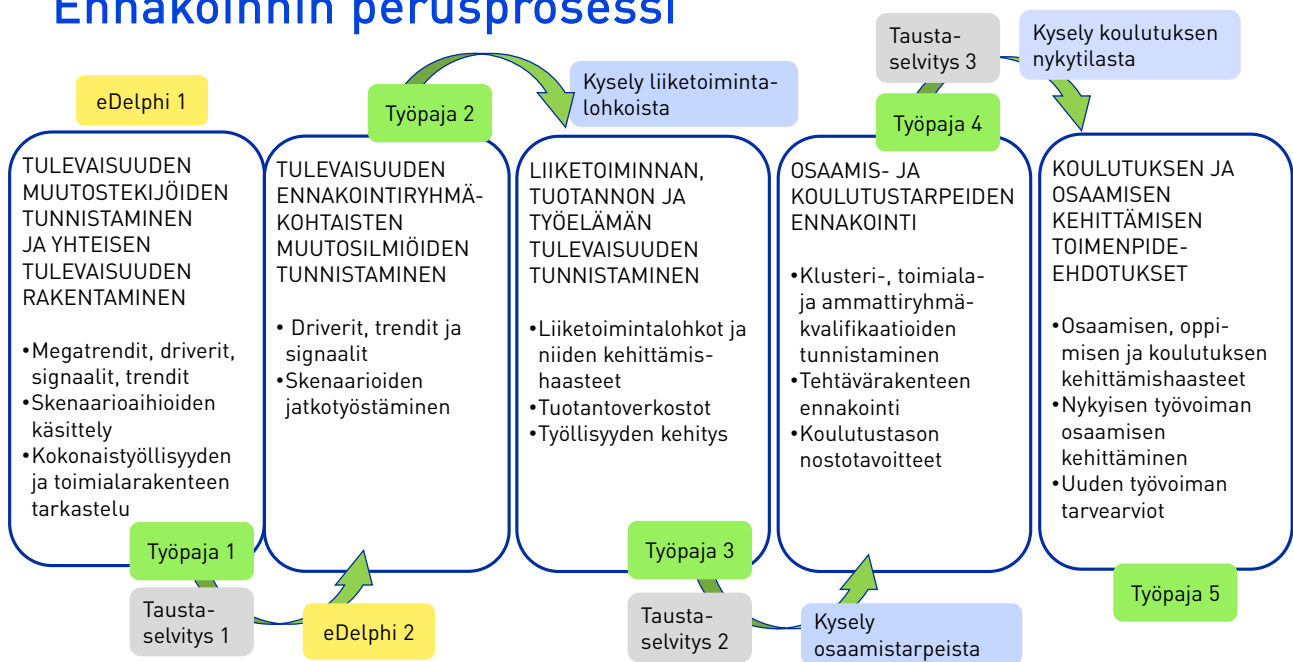
Osaamisen ennakointifoorumin ennakointityö käsittää niin sanotun ennakoinnin perusprosessin sekä alakohtaisia VOSE-hankkeita, teema- ja ilmiöpohjaisia hankkeita. Ennakoinnin kokonaisuuteen kuuluu myös Osaamisen ennakointifoorumin toimikauden lopulla toteutettavia synteasihankkeita, joiden tavoitteena 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. Työpajoissa työskennellään toimialaryhmittäisissä pöytäkunnissa.

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 yleisellä tasolla VTT:n toimialaennusteiden pohjalta työllisyyden kehitystä.

Työpaja II. Tulevaisuuden muutosilmiöiden tunnistaminen ennakointiryhmittäin (maaliskuu 2018). Työpajaa edeltää toinen Delfoi-paneeli, jossa työstetään ensimmäisen työpajan perusteella valittuja skenaarioaihiota. Kahden ensimmäisen työpajan lopputuloksena 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- verkoston jäsenet"	Ohjausryhmä	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
Teknolohioteollisuus 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 ennakoitaessa. Lisäksi ennakoitaan työllisyyden kehitystä kolmella tehtävätasolla. Työpajan tulosten pohjalta johdetaan koko työvoiman määrälliset koulutustarpeet. Lopuksi työpajassa jatkuvan oppimisen haasteita.

Työpaja V. Koulutuksen ja osaamisen kehittämisen toimenpide-ehdotukset (helmikuu 2019). Työpajassa pohditaan koulutuksen ja osaamisen kehittämisen toimenpide-ehdotuksia. Työpajaa edeltää verkkokysely (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 koulutuksen kehittämistarpeita. Lopuksi käsitellään työvoimatarvetta vastaavaa tutkintotarvetta sekä muita prosessissa tähän asti laadittuja määrällisen ennakkoinnin tuloksia.

Ennakoinnin perusprosessi on jaksotettu siten, että se tuottaa uusia näkemyksiä osaamis- ja koulutustarpeista 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 olennaisena osana kaksi Delfoi-paneelia³, jotka pidettiin ennen työpajoja. Aluksi koko Osaamisen ennakointifoorumi laati ensimmäisen Delfoi-keskustelun pohjalta neljä skenaarioluonnosta, ja niitä tarkasteltiin ensimmäisessä työpajassa.

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

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.

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

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

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.

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 tulevaisuusnäkemyksistä 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. Joillakin ennakointiryhmistä ei ollut jokaiseen neljään 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.

RAKENNETTU YMPÄRISTÖ TURBOAHDETTU SUOMI (TEHOILLEN): EUROOPAN TIE (BAU+) (SININEN SKENAARIO)

”Turboahdettu Suomi on maailmalla pärjäävä kilpailuyhteiskunta, joka on sisältä puolipehmeä. Turbomotoottorin 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)

Rakennetun ympäristön toimiala turboahdetussa Suomessa on vuonna 2035 pitkälle digitalisoitu. Tehdasmainen, automatisoitu ja robotisoitu tuotanto on yleistynyt, siilot on poistettu ja data integroitu läpi kaikkien prosessien ja elinkaaren vaiheiden lisäten läpinäkyvyyttä ja poistaen hukkaa. Digitalisaatio on lisännyt merkittävästi rakentamisen, kiinteistönhoidon sekä energia- ja jätehuollon tuottavuutta. Arkkitehti- ja insinööripalveluihin on tullut tekoäly ja suunnitteluratkaisujen automaattinen generointi, analyysi ja optimointi valituilla parametreilla.

Kehitystä on vauhditettu sääntelyllä: Esimerkiksi tietomallipohjainen rakennuslupaprosessi on toteutettu sekä kaava- ja kiinteistötiedon rajapinnat on avattu. Tekniikan lisääntyessä kiinteistönhoidon rooli on korostunut. Isot yritykset hoitavat kohteet, joissa käytetään huipputehokasta kiinteistöautomaatiota, jolla seurataan toimintoja etänä. Digitalisaatio on automatisoinut palveluita ja keskittänyt töitä harvempiin yrityksiin. Digitaalisista ratkaisuksista sekä teknologian ja tuotannon johtamisesta on muodostunut vuonna 2035 merkittävä vientituote. Palveluviennissä Suomi suuntautuu sinne, missä on vastaavat olosuhteet.

Suomessa on ollut rohkeutta ajatella isosti myös koulutusjärjestelmän kehittämisessä. Päiväkodista lähtien koulutuksen painotukset on laitettu uusiksi palvelemaan teknisten alojen vientiä, ja perusopetuksessa on panostettu matemaattisiin aineisiin, jolloin rakennetun ympäristön alalle on saatu laadukasta oppilasainesta. Silti tarve ulkomaalaiselle työvoimalle on edelleen suuri pääkaupunkiseudulla ja muissa suurissa kasvukeskuksissa.

Korjausvelka on otettu uusilla big dataa ja tekoälyä hyödyntävillä menetelmillä haltuun ja saatu pienenemään. Elinkaaritiedon avulla on tehty parempia ratkaisuja sekä uudis- että korjausrakentamisessa, jolloin uutta korjausvelkaa ei synny niin helposti. Materiaalien käyttö on myös tehostunut huomattavasti. Talotekniikka (sekä LVI että sähköinen) on ollut keskeisessä roolissa riskiratkaisujen ehkäisemisessä.

Kiinteistöpalveluala ja isännöinti ovat siirtyneet teknologian käyttöönoton myötä suurempiin yrityksiin ja isännöitsijöiden määrä on vähentynyt. Asiakkaat tilaavat yhä useammin kokonaispalveluja, ja niihin vastaaminen edellyttää monipuolista palveluvalikoimaa. Yhä useammat rakentajat ovat tulleet kiinteistöhoitopalvelujen markkinoille tarjoamaan kokonaispalvelua myös ylläpitoon, huoltoon ja isännöintiin. Turvallisuusalalla väestön ikääntyminen on luonut uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Liikevaihto on kasvanut, mutta henkilöstömäärä ei. Tekniikan käyttöönotto on lisännyt henkilöstön osaamisvaatimuksia, mikä on otettu huomioon koulutuksessa.

Energiankulutus kasvaa väijäämättä edelleen vuonna 2035 talouden kasvaessa. Energiantuotanto tapahtuu edelleen keskitetyissä tuotantolaitoksissa ja ydinvoimalla on merkittävä asema, vaikka hajautettu tuotanto jo paikoin täydentää keskitettyä energiantuotantoa. Tätä tukee se, että sähkön varastoinnissa on saavutettu merkittävää edistystä. Suomeen on rakennettu akkutehdas, joka tuottaa akkuja sähköautoihin, sekä akkujen käyttämien materiaalien tuotantolaitoksia. Laaja sähkön varastoinnin käyttöönotto on tapahtunut nopeasti, kun hinnat ovat laskeneet sopivalle tasolle. Langaton sähkönsiirto on tullut viihdelaitteisiin.

Lähde: Metodix Oy/ Antti Kauppi 2018.
(Kuvaus laadittu ennakkointiryhmän Delfoi II-aineistojen pohjalta.)

RAKENNETTU YMPÄRISTÖ KAUPUNKIEGOLOGINEN SUOMI (EGOILLEN): KAUPUNKIVALTIOIDEN TIE (MUUTOS+) (PUNAINEN SKENAARIO)

”Kaupunkiegologinen 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)

Kaupunkiegologisessa Suomessa vuonna 2035 asuminen on palvelu. Digitaaliset alustat mahdollistavat yhteisöjen synnyn, vuorovaikutuksen ja palvelujen integroitumisen kaikkeen elämään. Yleisesti puhutaan eläminen palveluna -mallista, jossa yhteisöllä on keskeinen rooli. Ryhmärakentaminen ja osuuskunnat ovat kasvattaneet suosiotaan ja niiden avulla on saavutettu kohtuuhintaisempaa asumista; toisaalta kuluttajille on luotu uusia palveluinnovaatioita, joita myös viedään ulkomaille.

Digitalisaatio ja alustatalous ovat mahdollistaneet rakennetun ympäristön globalisoitumisen. Vientipotentiaalia realisoidaan teollisen tai modulaarisen tuotannon avulla, vaikka rakentaminen säilyy jossain määrin paikallisena. Älykoteihin kehitetyt sovellukset ja palvelut, joissa yhdistyy digitaalinen ulottuvuus ja fyysinen rakennettu ympäristö, avaavat uusia mahdollisuuksia globaalisti. Vientiä vetävät korkean lisäarvon palvelut, joissa yhdistyvät ICT-osaaminen ja rakennetun ympäristön suunnitteluosaaminen.

Rakentaminen kallistuu edelleen, mutta tuotteen palvelukyky myös paranee samalla. Rakentamisessa on siirrytty järkeviin hybridiratkaisuihin, joissa yhdistyvät betoni ja puu. Puusta joustavasti rakennuselementtejä valmistavien yritysten määrä on lisääntynyt. Rakennusalan tuottavuuden mittaamisessa on siirrytty mittaamaan arvontuotto-prosessin tuottavuutta. Yhteisöllinen rakentaminen on yleistynyt asunto-osuuskuntien yleistymisen myötä. Korttelin yhteisten tilojen määrä (piharakennukset, harrastustilat) määrä kasvaa; piharakenteisiin käytetään enemmän rahaa.

Hajautettuihin energiantuotantomuotoihin siirtyminen kiihtyy vanhan teknologian poistumisen myötä. Hajautettu energiantuotanto ja myynti älykaupungeissa liittyy tiiviisti sekä asumiseen että liikkumiseen. Teknologiaohjautuvat muutokset ohjaavat alan kehitystä. Useita toimialan tehtäviä jää pois kokonaan tai ne siirtyvät muiden toimialojen palvelutuotannoksi. Osa tehtävistä toteutetaan yhteisöllisesti. Esimerkiksi vuonna 2035 toimii teknisten innovaatioiden ympärille rakentunut lämmön talteenoton ja varastointiin erikoistunut pientuottajaverkosto pääkaupunkiseudulla. Hajautetun tuotannon myötä investoinnit kasvavat ja pääomaa käytetään enemmän kiinteistökohtaiseen tuotantoon.

Kiinteistöpalvelualan asiakkaiden tarpeet ovat monipuolistuneet. Asiakaskohteiden mittavan heterogeenisyyden ja toiminta-alueiden erilaisuuden takia alalle syntyy erityyppisiä ja erikokoisia palvelun tarjoajia ja monipuolista, ketterästi uudistettavaa ja yhdisteltävää osaamista. Kiinteistönhoidossa terveellisyys, energiataloudellisuus ja viihtyvyys näyttelevät teknologian avustamana merkittävästi suurempaa roolia.

Digitaalinen hallinta on syrjäyttänyt vuonna 2035 perinteisen isännöitsijän roolin. Robottiautomaatiikka ottaa vikaohjelmat vastaan ja edelleen kirjaa ne järjestelmään sekä tekee tarvittavan tilauksen edelleen palveluyritykselle. Kiinteistönhoidon yrityksillä on vaikeuksia pärjätä uuden tekniikan (IoT, hybridi-lämmitys tms.) kanssa, ja alalle tulee kokonaan uusia ICT-yrityksiä.

Lähde: Metodix Oy/ Antti Kauppi 2018.
(Kuvaus laadittu ennakointiryhmän Delfoi II-aineistojen pohjalta.)

4 ENNAKOINTIKYSELY JA ENNAKOINTITYÖPAJA 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 ennakointiryhmille.

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 ym. 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.

Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän työpaja III järjestettiin 31.5.2018. Tuolloin kyselyyn oli osallistunut jäsenistöä ja asiantuntijaverkostosta 18 vastaajaa. **Työpajassa kyselyn tuloksia tarkasteltiin koko ennakointiryhmän tasolla.** Työpajan ja kyselyn lisäajan jälkeen vastaajia oli ennakointiryhmästä 20 henkilöä. Vastaajien määrät vaihtelivat kysymysten mukaan, ja Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarioon vastattiin niukemmin. Vastausten tuloksin 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 YHDYSKUNTATEKNISET PALVELUT JA JÄTEHUOLTO (TOIMIALARYHMÄ 19)

Tässä luvussa tuloksia tarkastellaan toimialaryhmittäin. Vastaajia yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmässä oli kaksi henkilöä, joista yksi vastaaja oli ennakointiryhmän jäsen ja toinen varajäsen. Toinen vastaaja oli Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmästä ja toinen oli Prosessiteollisuus ja tuotanto ennakointiryhmästä.

Yhdyskuntatekniset palvelut -toimialaryhmään (TR 19) kuuluu Tilastokeskuksen TOL 2008 luokituksen mukaisesti seuraavat neljä toimialaa:

- 35 Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytystoiminta
- 36 Veden otto, puhdistus ja jakelu
- 37 Viemäri- ja jätevesihuolto
- 38 Jätteen keruu, käsittely ja loppusijoitus; materiaalien kierrätys.

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 lähes kaikkia digitalisaatioon, robotisaatioon ja teknologian kehitykseen liittyviä tulevaisuuskuvia arvioitiin osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisinä. Osaamistarpeet muuttuisivat erityisesti, kun asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään ja kun digitalisaatiosta tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys. Myös sillä, että brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa ja että roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa, on merkittäviä vaikutuksia työllisten osaamistarpeiden muutokseen.

Työelämän muutoksista vahvimman kannatuksen osaamistarpeiden muutokselle saivat ulkomaisen työvoiman määrän kasvu, keskimääräisen eläkeiän nousu nykyisestä, epätyypillisten työsuhteiden määrän lisääntyminen sekä verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen yleistyminen. Myös eettisyyden merkityksestä ja kestävästä kehityksestä esitetyt tulevaisuuskuvat arvioitiin osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisinä. Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä, ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa erittäin paljon osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaisi asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun merkityksen kasvu. Jonkin verran merkitystä olisi edellisen skenaarion tapaan sillä, että digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys ja roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa. Merkityksellisiksi tulevaisuuskuviksi osaamistarpeiden muutokselle arvioitiin myös se, että robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa sekä että virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella.

Eettisyyteen ja kestäväan kehitykseen liittyvät tulevaisuuskuvat arvioitiin edellisen skenaarion tapaan ja tasoiksi ts. jonkin verran merkityksellisiksi muutostekijöiksi osaamistarpeille (ks. edellä). Vastaajien mukaan työelämän muutoksista mikään tulevaisuuskuvista ei muuttaisi osaamistarpeita hyvin paljon, mutta seuraavat muutokset vaikuttaisivat muutostarpeisiin melko paljon: epätyypillisten työsuhteiden määrän lisääntyminen, keskimääräisen eläkeiän nousu nykyisestä sekä verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen yleistyminen.

Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän työpaja III pidettiin 31.5.2018. Taulukossa 2 ovat esillä ne kehityskulut, jotka yhdyskuntatekniset palvelut ja jätteenhuolto -toimialaryhmän tulosten työstämiseen osallistuneet asiantuntijat valitsivat tärkeimmiksi tulevaisuuden muutostekijöiksi (ks. tarkemmin myös Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän työpajaraportti, KPMG 2018).

Verrattuna kyselyn tuloksiin voidaan sanoa, että **työpajatuloksissa** löytyy joitakin samoja muutostekijöitä kuin kyselyssä, mutta eroavaisuuksiakin on. Tällaisia ovat eettisyyteen, kestäväan kehitykseen ja digitalisaatioon liittyvät teemat. Toisaalta toimialaryhmän edustajat työpajassa valitsivat mukaan sellaisia teemoja ja tulevaisuuskuvia erityisesti tekoälyyn ja lohkoketjuteknologiaan sekä peliteknologiaan liittyen, joita ei kyselyssä arvioitu osaamistarpeiden muutokselle kovin merkityksellisiksi tekijöiksi.

Työelämämuutokseen liittyvät tärkeimmät tekijät ovat lähes samat molemmissa skenaarioissa, skenaarioiden välinen ero löytyy valmistuksesta ja suunnittelusta.

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

Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.	Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.
Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa.	Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa.
Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista.	Tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista.
Lohkoketjuteknologia ja älykkäät sopimukset yleistyvät.	Lohkoketjuteknologia ja älykkäät sopimukset yleistyvät.
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.
Peliteknologiat integroituvat laajalti eri toimialoille.	Peliteknologiat integroituvat laajalti eri toimialoille.
Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.	Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.
Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.	Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
	Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.
	Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.
	Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
	Epätavalliset työsuhteet lisääntyvät.
	Yrittäjyys yleistyy.
	Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.
	Nykyiseen infraan sitoutunut pääoma (& omistajuus).

Turboahdettu Suomi -skenaariossa digitalisaatioon liittyviä tekijöitä on perusteltu siten, että ne vaikuttavat osaamistarpeisiin jonkin verran tai merkittävästi. Digitalisaation on tulevaisuudessa palveltava sekä keskitettyä että hajautettua energiantuotantoa. Tekoälyn laajentumisesta sekä lohkoketjuteknologian ja muiden vastaavien yleistymistä sekä virtuaali- ja lisätyn todellisuuden kehittymistä on arvioitu samaan tapaan, ja niitä on perusteltu uudella toiminnanohjauksella: suurteho, simulaatiot, tekoäly, ohjauslogiikat. Peliteknologioiden integroitumista laajalti eri toimialoille on perusteltu samaan tapaan.

Eettisyyden merkityksen korostuminen teknologian kehittämisessä vaikuttaa merkittävästi osaamistarpeiden muutokseen. Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona, ja myös tällä on jonkin verran tai merkittävä vaikutus työllisten osaamistarpeisiin. Näitä arvioita perustellaan siten, että molemmissa skenaariomaailmoissa ihmisten arvot ovat samoja, mutta tässä skenaariossa vaikutusmahdollisuudet ovat välillisempiä.

Työelämämuutoksissa tärkeimmiksi muutostekijöiksi valittiin epätyypillisten työsuhteiden ja yrittäjyyden lisääntyminen. Kyselyn tuloksissa yrittäjyyttä koskeva teema ei noussut tärkeimpien joukkoon. Näiden muutostekijöiden valintoja on perusteltu huolto- ja kunnossapitotoissa mikroyrittäjyyden lisääntymisenä.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarion muutostekijät ovat osin samoja kuin edellisessä skenaariossa, mutta perustelut valinnoille hieman eroavat. Kaikki valitut muutostekijät vaikuttavat työpaja-arvioiden mukaan merkittävästi osaamistarpeiden muutoksiin. Digitalisaatioon liittyvät muutokset edellyttävät hajautetun ”pohjaideologian” toteutumisen tiedon esteetöntä kulkua. Asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun kasvava merkitys osaamistarpeiden muutokselle arvioidaan merkittäväksi. Hajautettu energiantuotanto tuo mukanaan hajautetun päätöksenteon ts. valta siirtyy asiakkaalle. Sama perustelu ja arvio osaamiselle koskee myös yksilöllisten palvelujen kasvua tulevaisuudessa. Koko henkilöstön osallistuminen organisaation jatkuvaan kehittämiseen vaikuttaa merkittävästi osaamistarpeiden muutokseen, sillä erilaista osaamista on kehitettävä kokonaisuutena. Asiantuntijoiden arvio on, että näin pysytään muutoksessa mukana (tehokas kommunikaatio, intressiristiriitojen välttäminen).

Tekoälyyn, lohkoketjuteknologiaan, virtuaalitodellisuuteen ja muihin vastaaviin sekä peliteknologioihin liittyviä muutostekijöitä perustellaan siten, että monien eri toimijoiden intressien yhteensovittaminen vaatii uudenlaisia ohjausmalleja, ”ennustamista ilman selittämistä”.

Eettisyyden merkitykseen ja kestäväan kehitykseen liittyviä muutostekijöitä ei voi asiantuntijoiden mukaan jättää huomiotta esimerkiksi markkinoinnissa tai mediaviestinnässä. Tässä skenaariokuvassa ihmisillä on aiempaa enemmän suoria mahdollisuuksia vaikuttaa valinnoillaan. Työelämämuutoksiin liittyy kolme muutostekijää ja niiden vaikutukset osaamistarpeisiin perustellaan mikroyrittäjyydellä (huolto ja kunnossapito), start-upeilla ja uusilla ekosysteemeillä.

Molempiin skenaarioihin liittyvä muutostekijä on nykyiseen infraan sitoutunut pääoma ja omistajuus. Sitä perustellaan Turboahdettu Suomi -skenaariossa osaamistarpeiden muutokselle jonkin verran tärkeäksi ja Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa merkittäväksi. Ensin mainitussa skenaariossa keskitetyn infrastruktuurin on taivuttava osin uusiin (hajautettuihin ja vaihteleviin) tarpeisiin. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa asiantuntijat ovat pohtineet sitä, miten löydetään uusia käyttötapoja vanhalle infrastruktuurille ja uudistetaan rahoitusmalleja. Pitkäikäinen infrastruktuuri, johon on sitoutunut paljon pääomaa, joutuu lyhyellä aikavälillä palvelemaan hyvin uudenlaisia tarpeita.

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

Kyselyssä tulevaisuuden muutostekijöitä pyydettiin arvioimaan myös työllisyyden näkökulmasta ts. vähentyvätkö vai kasvavatko työvoimatarpeet. **Turboahdettu Suomi -skenaariossa** kyselyn vastauksissa vain kolme muutostekijää saivat arvon ”lisää jonkin verran työvoimatarvetta”. Valitut tekijät liittyivät personoitujen ja yksilöllisten palvelujen kasvuun, tekoälyn käytön laajentumiseen osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista sekä virtuaali- ja lisätyn todellisuuden kehittymiseen. Näin ollen mitään esitehtyistä tekijöistä ei pidetty työllisten määrää erityisen lisäävänä tai vähentävänä. Eettisyyden merkityksen ja kestäväan kulutuksen arvioitiin lisäävän jonkin verran työllisten määrää. Työelämän muutoksia koskevista muutostekijöistä työvoimatarvetta lisäisi merkittävästi keskimääräisen eläkeiän nousu. Jonkin verran työllisten määrää lisääviksi tekijöiksi nousivat ulkomaisen työvoiman kasvu ja osaamisen eriytyminen huippuosaajiin ja suorittavan tason työhön.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa valituiksi tulivat samat muutostekijät, mutta niiden arvottamisessa on pieniä eroja. Huomattavasti työllisten määrää lisäisi personoitujen ja yksilöllisten palvelujen

merkityksen kasvu. Jonkin verran työvoimatarvetta lisääviä kehityskuluja nimettiin kolme: big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa, tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista sekä asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään. Työvoimatarpeiden lisäyksen kannalta merkityksellistä on se, että eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä. Työelämämuutoksista työllisten määrä kasvaisi merkittävästi yrittäjyyden yleistyessä nykyisestä, keskimääräisen eläkeiän noustessa nykyisestä ja ulkomaisen työvoiman määrän kasvaessa.

5.3 Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto: 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 yhdyskuntateknisten palveluiden ja jätehuollon 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:

- Infrastruktuurin murros, ”uusi systeemi”:
 - Hajautettu tuotanto
 - Kulutuksen kasvu
 - Käytön tehostuminen
- Uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntäminen paikallisesti
- Luova suunnittelu ei aina ole ”hulluja” ratkaisuja; myös kestävät ratkaisut vaativat luovuutta; käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen ja ratkaiseminen vaativat luovuutta.

- Sähkön varastointi ei toteudu kattavasti näin nopeasti, mutta varmasti pienemmässä mittakaavassa etenee paljon vuoteen 2035 mennessä.
- Sähkön varastoinnin investointikustannus mataloituu ja varastointi toteutuu yhä useammassa rakennuksessa. Energiajärjestelmät kaksisuuntaistuvat.

Tässä skenaariossa ja verrattuna muihin Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmään sisältyviin toimialaryhmiin, vain luovaa suunnittelua koskeva tulevaisuustekijä on kiinteistöalan kanssa yhteinen valinta. Sitä perustellaan osaamisen kannalta siten, että kokeilut ovat mahdollisia ja on lupa epäonnistua ts. asennemuutos nykytilaan nähden. Kyse on ennen kaikkea kulttuurisesta muutoksesta, jolla ei ole välitöntä vaikutusta työvoimatarpeisiin. Jos kehityskulku toteutuu, se haastaa kasvuun. Muutoin tämän toimialaryhmän valinnat ovat selvästi omaan toimialaryhmään liittyviä muutostekijöitä.

Skenaarion kaksi ensimmäistä muutostekijää ovat työpajan tuotoksena ideoituja tekijöitä ts. eivät ennakointiprosessin aiemmissa vaiheissa tuotettuja näkemyksiä. Infrastruktuurin murroksella tässä yhteydessä asiantuntijat ovat tarkoittaneet hajautettua tuotantoa, kulutuksen kasvua ja käytön tehostumista. Murrosta on perusteltu osaamisen kasvavalla tarpeella kokonaisuuksien ja systeemien hallintaan (eri energiamuodot ja eri tilanteet). Tämä kehityskulku voi kasvattaa suunnitteluun liittyvän työn määrää, ja erityisosaajien tarve saattaa hieman kasvaa. Uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntäminen paikallisesti luo tarvetta uusille toimintamalleille ja ”business-ekosysteemeille”. Muutos luo paikallisia työllistymismahdollisuuksia pitkään arvoketjuun.

Sähkön varastointia koskevat tulevaisuuskuvat luovat tarvetta uudentlaisella teknologiaosaamiselle. Tulevaisuudessa vaaditaan liiketoimintaosaamista ja -malleja. Kehityskulku lisää työvoiman tarvetta.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario:

- Uusia palveluja kehitetään tarpeiden kaiken aikaa lisääntyessä.
- Omatuotantoa varastoidaan muutenkin kuin akkuihin, joihin liittyy myös turvallisuusriskejä ja tilantarvetta. Paikallisen tuotannon lisääminen edellyttää alueellisia ratkaisuja. Sähkön varastointiin tulee uusia menetelmiä, kuten sähkön sekä lämmön talteenotto ja varastointi sekä sähkön varastointi sähköä ja lämpönä.
- Hajautettu energiantuotanto ja myynti älykaupungeissa liittyvät tiiviisti sekä asumiseen että liikkuamiseen. Alueellinen pientuottajaverkosto on syntynyt lämmön talteenoton ja varastoinnin teknisten innovaatioiden ympärille.
- Energia-infran uudet rahoitusmallit.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa viimeinen muutostekijä on uusi (ts. ei aiempien työvaiheiden tuotoksena syntynyt muutostekijä) ja työpajan tuloksena kirjattu. Uusilla rahoitusmalleilla tarkoitetaan, että alalla on tarve aidosti uudentlaiselle ymmärrykselle energiainfrastruktuurin rahoitus- ja omistusvaihto-ehdoista. Uusien palvelujen kehittämisessä korostuu osaamistarpeiden monimuotoistuminen, tiimitoiminta (teknologia, talous, käyttäjä/palveluosaaminen). Tämä kehityskulku voisi kasvattaa työvoimatarvetta maltillisesti.

Sähkön varastointiin, hajautettuun energiantuotantoon ja myyntiin liittyvät muutostekijät tuovat jatkossa uudentlaista osaamistarvetta teknologiaosaamiselle, vaaditaan myös uutta liiketoimintaosaamista ja malleja. Työvoimatarve on suurempi kuin edellisessä skenaariovaihtoehdossa. Sähkön varastoinnin osalta esitettiin arvio työvoimatarpeesta, jonka arvioidaan olevan suurempi kuin edellisessä skenaariomaailmassa.

Yhteenvetona ja vertaillaessa osaamistarpeiden muutoksen suuntaa voidaan todeta työpajatuloksista ja kyselystä, että työpajan tuloksista löytyy joitakin samoja muutostekijöitä kuin kyselystä, mutta eroavai-

suuksiakin on. Tällaisia yhteisiä teemoja olivat eettisyyden merkitykseen, kestävään kehitykseen ja digitalisaatioon liittyvät teemat. Toisaalta toimialaryhmän edustajat työpajassa valitsivat mukaan sellaisia teemoja ja tulevaisuuskuvia erityisesti tekoälyyn ja lohkoketjuteknologiaan sekä peliteknologiaan liittyen, joita ei kyselyssä arvoitettu osaamistarpeiden muutokselle kovin merkityksellisiksi tekijöiksi.

Työpajan tuloksista työelämämuutokseen liittyvät tärkeimmät tekijät ovat lähes samat molemmissa skenaarioissa. Skenaarioiden välinen ero löytyy valmistuksesta ja suunnittelusta. Kyselyssä merkittäväksi osaamistarpeiden muutostekijäksi Turboahdetussa Suomessa nousi ulkomaisen työvoiman määrä, mutta toisessa skenaariossa mitään tekijää ei arvioitu erittäin merkitykselliseksi. Sen sijaan arvioitiin useita muutostekijöitä jonkin verran merkityksellisiksi. Näistä mainittakoon esimerkkinä epätyypillisten työsuhteiden määrän kasvu. Esimerkkinä työpajan tuloksista osaamistarpeisiin ja molempiin skenaarioihin liittyvänä muutostekijänä voidaan mainita nykyiseen infrastruktuuriin sitoutunut pääoma ja omistajuus.

5.4 Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto: tuotantoverkosto

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

Taulukossa 3 on koottu toimialaryhmän tuloksia kyselystä. Kyselyyn vastasi kaksi alan 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 vastauksia saatu ts. vastaajien antamien vastausten määrä. **Turboahdettu Suomi** skenaariossa ei voida tulosten perusteella nimetä joitakin tärkeimpiä toimialaryhmiä, sillä kaikilla taulukossa esitetyillä toimialoilla on sama vastausosuus. Verrattuna toiseen tulevaisuuskuvaan muutama toimiala on yhteisiä molemmissa skenaarioissa. Kuten muissakin Rakennettu ympäristö ennakointiryhmän toimialaryhmissä, myös tässä tuotantoverkostoja koskevassa kysymyksessä on nimettyinä ennen kaikkea klusteriin kuuluvat toimialaryhmät.

TAULUKKO 3. YHDYSKUNTATEKNISET PALVELUT JA JÄTEHUOLTO -TOIMIALARYHMÄN TUOTANTOVERKOSTOT KANNALTA KAHDEN SKENAARION MUKAAN JA NIIHIN KUULUVAT TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT (KYSELY).

Turboahdettu Suomi (8 vastausta)	Kaupunkiegologinen Suomi (8 vastausta)
Koulutus	Koulutus
Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle	Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle
Talonrakentaminen ja suunnittelu	Talonrakentaminen ja suunnittelu
Elintarvikkeiden valmistus	Viestintä ja kustannustoiminta
Rahoitus- ja vakuutuspalvelut	Vuokraus- ja tukipalvelut liike-elämälle
Kiinteistöala	Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus
Malmien louhinta ja metallien jalostus	Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut
Metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistus	

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa tärkein toimialaryhmä verkostoitumiselle on koulutus. Tämä on toimialaryhmä, joka on keskeisenä esillä muidenkin Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän toimialaryhmien kyselyn tuloksissa ja erityisesti tässä skenaariossa. Kun Turboahdettu Suomi -skenaariossa esiin nousivat malmien louhinnan ja metallien jalostuksen (kaivosala) ja metallituotteiden, koneiden ja kulkuneuvojen valmistuksen toimialat sekä rahoitus- ja vakuutuspalvelut, korostuu Kaupunkiegologissa Suomessa skenaariomaailman teknologisemman skenaariokuvan vuoksi sähkö- ja elektronisten

laitteiden valmistus sekä televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut -toimialaryhmät. Liiketoiminnan kehittämiseen, viestintään sekä vuokraus- ja tukitoimintaan liittyvät toimialaryhmät ovat myös osana tämän skenaarion tuotantoverkostoja. Kyselyssä vastaajat eivät olleet perustelleet toimialavalintojaan.

Työpajatyöskentelyssä molemmissa skenaarioissa tärkeimmäksi tuotantoverkostoitumisen toimialaryhmäksi valittiin talonrakentaminen ja suunnittelu (ks. taulukko 4). Yhteinen valinta oli myös rahoitus- ja vakuutuspalvelut sekä ohjelmistoala. Huomioitavaa on, että toisessa skenaariossa on toimialaryhmyksestä poikkeava yhdistelmä ohjelmistot ja laitevalmistus. Toimialaryhmän nimi on televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut. **Turboahdettu Suomi -skenaariossa** korostuu muiden toimialaryhmien tapaan ja skenaariomaailman mukaisesti verkostoitumisessa esimerkiksi sääntelyyn vaikuttava julkinen hallinto. Myös tieteellinen tutkimus ja kehittäminen sekä metsätalous ovat työpajatyössä arvioituja tuotantoverkoston kumppaneita tulevaisuudessa. **Kaupunkiegologinen Suomi** -skenaariossa verkostoitumista haetaan sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistuksen, liikenteen sekä liiketoiminnan ja kehittämisen palveluiden toimialaryhmien kanssa. Työpajan toimialavalintoja ei ollut perusteltu kummassakaan skenaariossa.

TAULUKKO 4. TYÖPAJASSA VALITUT YHDYSKUNTATEKNISTEN PALVELUJEN JA JÄTEHUOLLON KANNALTA TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT KAHDEN SKENAARION MUKAAN.

Turboahdettu Suomi	Kaupunkiegologinen Suomi
Ohjelmistot ja laitevalmistus	Talonrakentaminen ja suunnittelu
Talonrakentaminen ja suunnittelu	Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus
Metsätalous	Ohjelmisto- ja tietopalvelut
Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut
Rahoitus- ja vakuutuspalvelut	Rahoitus- ja vakuutuspalvelut
Julkinen hallinto	Liikenne

Johtopäätöksenä kahden aineiston perusteella voidaan sanoa, että tuotantoverkostoista ei voida todentaa mitään kovin yhtenäistä ja eri skenaarioiden välille eroja synnyttävää tulosta. Kyselyssä molemmissa skenaarioissa esille nostettiin koulutus, mutta työpaja-aineistossa sitä ei tärkeimpien toimialaryhmien joukkoon valittu. Kuten ennakointiryhmän muidenkin toimialaryhmien tuloksissa, ennakointiryhmän omat toimialaryhmät nähdään verkostoitumiselle tulevaisuudessakin tärkeinä. Erityisesti korostuu työpajatyön arvioissa molemmissa tulevaisuuskuviissa rakentamisen ja suunnittelun kanssa tehtävä yhteistyö. Molemmissa aineistoissa ja skenaarioissa korostuu yhteistyö rahoitus- ja vakuutuspalvelujen sekä liiketoiminnan ja kehittämisen palvelujen kanssa. Tämä piirre ja tulos on yhtenäinen ennakointiryhmän muiden toimialojen kanssa. Molemmissa aineistoissa ja tuloksissa on nähtävissä, että Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariomaailma on teknologisempi, ja skenaariokuvan vuoksi tuotantoverkostoissa korostuu sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus sekä televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut toimialaryhmät.

5.5 Työllisten määrän kehitys yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035

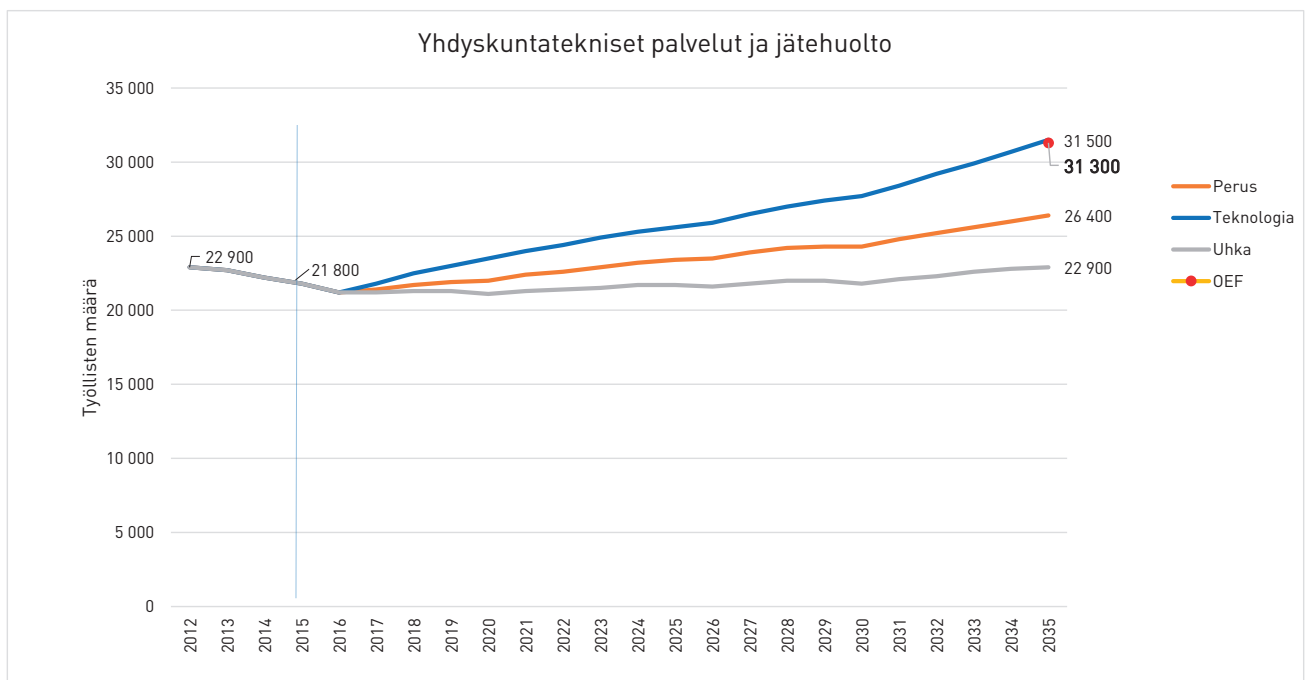
Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Lähtötietona työllisyysennusteista vastaajien käytössä oli VTT:n teknologiaskenaario (ks. kuvio 3). Vastaaja saattoi valita minkä tahansa toimialaryhmän, jonka työllisten määrän kehitykseen hän halusi ottaa 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 työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäätään.
- 3) 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 yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmässä. Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot ennustekauden lopussa ts. vuonna 2035. Luku on laskettu molempien skenaarioiden keskiarvotietona, sillä vastauksia eli arvioita kehityskulusta saatiin kymmenen.

Ennakointiryhmäkohtaiset vastaajat arvioivat työllisten määrän kasvavan vuodesta 2015 ennustekauden loppuun mennessä 9 500 työllisellä. Näkemys on samanlainen teknologiaskenaarion kanssa, jossa ennustekauden lopussa työllisiä olisi toimialaryhmässä 31 500. Kasvua työllisten määrässä olisi näin ollen noin 44 prosenttia.



KUVIO 3. YHDYSKUNTATEKNISET PALVELUT JA JÄTEHUOLTO -TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015, ENNUSTEET (HONKATUKIA & VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN ARVIO TYÖLLISTEN MÄÄRÄSTÄ ENNUSTEKAUDEN LOPUSSA.

Työpajan tuloksena asiantuntijaryhmä on todennut, että VTT:n ja Juha Honkatukian (2018) laatimia työvoimaennusteita pidetään lähtökohtaisesti käytettävissä olevina. Arvio on, että teknologiaskenaario vastaisi **Kaupunkiegologinen Suomi** -skenaarion kehitystä. Tällöin ennustekauden lopussa työllisten määrä olisi 31 500 (+45 %). Perusteluna esitettiin, että toimialarajat hämärtyvät, ja tästä seuraa, että toimialojen työvoimatarpeet summautuvat suurempiin kokonaisuuksiin eli kyseessä on kokonaistyövoimatarve. Tällöin sama työvoimatarve voi liittyä moneen eri toimialaan. Työllisyysennusteen perusura vastaisi **Turboahdettu Suomi** -skenaariota, jolloin vuonna 2035 työllisten määrä olisi laskelman mukaan 26 400 (+21 %).

Molempien aineistojen perusteella voidaan todeta, että työllisten määrää koskevat arviot ovat kasvua ennakoivia, kuten jokainen kolmesta VTT:n ja Juha Honkatukian laatimista ennustemalleista olettaa. Kasvu arvioidaan jopa voimakkaaksi, sillä arviot kyselyn tulosten ja työpajatulosten mukaan painottuvat erityisesti teknologiaskenaarion kaltaiseen lopputulokseen, jossa ennustekauden lopussa vuonna 2035 työllisten määrä on 29 000–31 000. Eri tulevaisuuskuviissa ja työpajatuloksena voimakkaampi kasvu liitetään Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarioon, ja perusskenaarion kehityskulku, jossa työllisten määrä jää hieman alemmaksi, noin 26 000 työlliseen, kuvaisi Turboahdettu Suomi -skenaarion kehitystä. Kun erilaisista asiantuntijoiden arvioista lasketaan keskiarvo, saadaan työllisyysarvio vuoteen 2035 eli ennustekauden lopussa työllisiä olisi 30 200.

5.6 Yhteenveto yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmän kyselyn ja työpajan III:n tuloksista

Tässä luvussa on esitetty joitakin päätuloksia skenaarioittain. Keskeisiä tuloksia on nostettu esiin myös syyskuussa 2018 toteutetussa osaamistarvekyselyssä ja siihen laaditussa yhteenvetotaulukossa, joka on liitteessä 2A. Alla olevaan koontiin on kerätty joitakin työvoima- ja osaamistarpeisiin sekä tuotantoverkostoihin liittyviä arvioita ja tuloksia. Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän toimialaryhmittäisiä työllisyysarvioita on koottu myös liitteeseen 1.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisissä tekijöissä ei aineistojen perusteella voida todeta olevan selkeitä skenaariomaailmojen eroja. Eri aineistoista ja skenaarioista löytyy yhteisiä tekijöitä mutta myös eroja.
- Esimerkkinä työpajan tuloksena osaamistarpeisiin ja molempiin skenaarioihin liittyvä muutostekijä on nykyiseen infrastruktuuriin sitoutunut pääoma ja omistajuus.
- Tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamiseen ja työllisyyteen -teemassa nimettiin työpajassa seuraavia tekijöitä, joilla on tulevaisuudessa vaikutusta: infrastruktuurin murros (hajautettu tuotanto, kulutuksen kasvu ja käytön tehostuminen), uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntäminen paikallisesti ja sähkön varastointiin liittyvä kehitys (energiajärjestelmien kaksisuuntaistuminen, investointikutannusten mataloituminen sekä varastoinnin toteutuminen yhä useammassa rakennuksissa). Sähkön varastoinnin ei uskota toteutuvan kattavasti vielä vuoteen 2035 mennessä, mutta pienemmässä mittakaavassa edistytään paljon tällä aikajaksolla. Luovalla suunnittelulla tarkoitetaan kulttuurista muutosta, joka mahdollistaisi kokeilut ja luvan myös epäonnistumisiin. Kehityskulun toteutuessa sillä on vaikutusta osaamiseen ja haastaisi kasvuun.
- Tuotantoverkostojen osalta ei aineistoista voida kovin selkeää skenaarioeroja kuvaavaa tulosta esittää. Kyselyn tulosten mukaan koulutus on keskeinen yhteistyökumppani molemmissa tulevaisuusvaihtoehdoissa. Kuten muiden Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän toimialaryhmissä, yhteistyöklusterin muiden toimialaryhmien kanssa on tärkeää myös tulevaisuudessa. Erityisesti korostuu työpajatyön arvioissa ja molemmissa tulevaisuuskuviissa rakentamisen ja suunnittelun kanssa tehtävä yhteistyö. Molemmissa aineistoissa ja skenaarioissa korostuu yhteistyö rahoitus- ja vakuutuspalvelujen sekä liiketoiminnan ja kehittämisen palvelujen kanssa. Tämä piirre ja tulos on yhtenäinen ennakointiryhmän muiden toimialaryhmien kanssa.

- Työllisten määrän kasvu arvioitiin toimialaennusteiden tapaan siten, että VTT:n perusskenaarion lopputulos ja työllisten määrä ennustekauden lopussa vuonna 2035 olisi 26 400 (+21 %).

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario:

- Erittäin paljon osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaisi asiakas-ymmärryksen ja palvelumuotoilun merkityksen kasvu. Jonkin verran merkitystä olisi edellisen skenaarion tapaan sillä, että digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys ja roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa. Myös robotiikan myötä tulevilla uusilla liiketoimintamahdollisuuksilla ja virtuaalitodellisuuden sekä lisätyn todellisuuden kehittyessä osaamistarpeiden muutoksilla ja kehityskuluilla on merkitystä.
- Tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamiseen ja työllisyyteen -teemassa nousivat esiin uudet rahoitusmallit ts. alalla on tarve aidosti uudentyyppiselle ymmärrykselle energiainfrastruktuurin rahoitus- ja omistusvaihtoehdoista. Uusien palvelujen kehittämisessä korostuvat osaamistarpeiden monimuotoistuminen ja tiimitoiminta (teknologia, talous, käyttäjä/ palveluosaaminen). Kehityskulku voi lisätä maltillisesti työvoiman kasvua.
- Sähkön varastointiin, hajautettuun energiantuotantoon ja myyntiin liittyvät muutostekijät tuovat uudenlaista osaamistarvetta teknologiaosaamiselle, vaaditaan uutta liiketoimintaosaamista ja -malleja. Työvoiman tarve on suurempi kuin Turboahdettu Suomi -skenaariovaihtoehdossa. Sähkön varastointiin esitettiin arvio myös työvoimatarpeesta, ja sen arvioidaan olevan suurempi Kaupunkiegologisessa Suomi -skenaariossa.
- Työllisten määrän merkittäväkin kasvu nykyisestä on sekä VTT:n teknologiaskenaarion että alan asiantuntijoiden näkemyksen mukainen kehityskulku. Tällöin vuonna 2035 työllisten määrä olisi ennustekauden lopussa noin 31 000, mikä tarkoittaisi vuoden 2015 lähtötasoon verrattuna noin 44 prosentin kasvua. Kyselyn tulos, kun kahden skenaarion arviot laskettiin yhteen, osoitti myös voimakasta työllisten määrän kasvua, +44 %, ennustekauden loppuun mennessä.
- Molempia skenaarioita yhdistäviä toimintaverkostojen piirteitä on kuvattu edellä Turboahdettu Suomi -skenaarion tiivistelmässä. Molemmissa aineistoissa ja tuloksissa on nähtävissä, että Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariomaailma on teknologisempi, ja skenaariokuvan vuoksi tuotantoverkostoissa korostuvat sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus sekä televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut -toimialaryhmät.

6 TALONRAKENTAMINEN JA SUUNNITTELU (TOIMIALARYHMÄ 20)

Tässä luvussa tuloksia tarkastellaan toimialaryhmittäin. Vastaajia talonrakentaminen ja suunnittelu toimialaryhmässä oli kahdeksan henkilöä, joista kuusi vastaajaa oli ennakoitiryhmän jäsenistöstä ja kaksi asiantuntijaverkostosta. Valtaosa vastaajista kuului Rakennettu ympäristö ennakoitiryhmään, mutta yksi vastaaja oli Teknologiateollisuus ja palvelut ennakoitiryhmästä.

Kyselyn vastausten tulkinnassa tulee huomioida 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.

Talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmään (TR 20) kuuluu Tilastokeskuksen TOL 2008 luokituksen mukaisesti seuraavat kaksi toimialaa:

41 Talonrakentaminen

71 Arkkitehti- ja insinööripalvelut; tekninen testaus ja analysointi.

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

Kyselyn tuloksissa ja **Turboahdettu Suomi -skenaariossa** lähes kaikkia digitalisaatiota, robotisaatiota ja teknologian kehitykseen liittyviä kehityskuvia arvioitiin osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisinä. Erittäin paljon osaamistarpeet muuttuisivat digitalisaation muuttaessa toimintatapoja organisaatioissa ja digitalisoinnin muuttuessa välttämättömäksi toiminta- ja kilpailuedellytykseksi sekä virtuaalitodellisuuden (VR) ja lisätyn todellisuuden (AR) kehittyessä uusille tuotannollisen työn osa-alueille. Työelämän muutoksista vahvimmin latautuivat kehityskuvat, joiden mukaan ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa ja osaaminen eriytyy voimakkaammin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.

Eettisyyden merkityksen ja kestävä kehityksen teemasta esitetyt tulevaisuuskuvat arvioitiin melko neutraaleiksi osaamistarpeiden muutokselle.

Ennakointiprosessin aikaisemmassa vaiheessa **Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariota** ja ennakoitiryhmän omaa skenaariomaailmaa rakennettaessa rakennetun ympäristön työpajassa II maaliskuussa 2018 esille nostettiin yhtenä keskeisenä piirteenä, että asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään. Luonnollisesti tämä kehityskulku nähtiin myös kyselyssä hyvin merkityksellisenä osaamistarpeiden muutokselle yhdessä edellisen skenaarion digitalisaatiota kuvaavien väittämien kanssa (toimintatapojen muutos, virtuaalitodellisuus jne.).

Työelämän muutoksista vahvimmin osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaisi verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen yleistymisen. Sen sijaan tässä skenaariossa osaamisen eriytyminen sai neutraalin latauksen vastaajilta ts. ei vaikuta merkittävästi osaamistarpeiden muutokseen.

Vaikka Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa ekologiset tekijät eivät ole tulevaisuuskuvan keskiössä, saa tässä skenaariossa eettisyyden merkitys ja kestävä kehityksen teemat vastaajilta selvän kannatuk-

sen. Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä, ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona; näiden nähdään muuttavan osaamistarpeita hyvin voimakkaasti.

Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän **työpaja** III pidettiin 31.5.2018. Talonrakentaminen ja suunnittelu toimialaryhmän työstämiseen osallistuneet alan asiantuntijat (kaksi erillistä ryhmää) valitsivat tärkeimmiksi tulevaisuuden muutostekijöiksi taulukossa 5 esillä olevat seikat (ks. tarkemmin myös rakennettu ympäristö ennakointiryhmän työpajaraportti, KPMG 2018). Huomioitavaa on, että toinen asiantuntijaryhmä huomioi tulevaisuusarvioissaan myös maa- ja vesirakentamisen toimialaryhmän osaamis- ja työvoimatarpeita.

TAULUKKO 5. TYÖPAJASSA VALITUT TÄRKEIMMÄT OSAAMISEN MUUTOKSEEN 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.	Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.
Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.	Big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa.
Roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa.	Alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin.
Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa.	Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
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.
Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.	Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.
	Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.
	Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
	Verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.
	Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.

Vertailtaessa valintoja kyselyn tuloksiin voidaan sanoa, että työpajassa nostettiin esille samoja muutostekijöitä kuin kyselyssä. Olikin oletettavaa, että vastaukset ovat melko samanlaiset, sillä prosessin eri vaiheissa mukana olevat ennakointiryhmän samat asiantuntijat osallistuvat aktiivisesti niin kyselyyn kuin työpajoihin (ts. osallistumisen kasautuminen).

Turboahdettu Suomi -skenaariossa digitalisaatioon liittyviä muutostekijöitä perusteltiin seuraavaan tapaan. Toimintatavat organisaatiossa muuttuvat ja toiminta tehostuu. Digitalisaatio yhdistää toimialoja. Nykyistä toimintaa parannetaan, mutta disruptiota ei vielä ole tapahtunut. Edelleen fyysinen tekeminen (rakentaminen) on paikallista ja ihmiset tekevät työn, vaikka digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys. Ansaintalogiikassa digitalisaatio tuo mukaan toimialalle uusia toimijoita, mutta muutoksen suunta arvioidaan ”jonkin verran osaamistarpeita muuttaviksi” ja nykytilan kaltainen toiminta on edelleen valtavirtaa. Alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa jonkin verran, mutta arvio on, että 15 vuoden aikana muutos ei ole vielä merkittävää.

Myös **Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa** valittiin mukaan edellä mainittujen tekijöiden lisäksi tulevaisuuskuva, jonka mukaan koko henkilöstö osallistuu organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen. Se on arvioitu merkittäväksi muutokseksi osaamistarpeille. Asiantuntijuudella on suuri merkitys. Työelämänmuutosta kuvataan pehmeäksi vallankumoukseksi, kun työntekijät otetaan mukaan organisaation kehittämiseen. Digitalisaation vaikutus tässä skenaariossa on voimakkaampi siten, että toiminta- ja

kilpailukykyyn vaikuttaa esimerkiksi se, että suunnittelu on kokonaan digitaalista. Muutokset koskevat koko rakennettua ympäristöä, mutta myös korjaamista ja ylläpitoa. Ansaintalogiikkaan vaikuttavat muun muassa uusien toimijoiden tulo ja ryhmärakentamisen kasvu. Alustatalouden arvioidaan tässä skenaariossa vahvistavan pk-yritysten asemaa, kun mukaan kytkeytyy avoin data ja sen merkitystä verrataan esimerkiksi Tripadvisoriin.

Kyselyn tapaan työpajassa eettisyyden merkitystä ja kestävästä kehitystä ei arvioitu **Turboahdettu Suomi** skenaariossa osaamistarpeiden muutokselle merkittäviksi tulevaisuuskuviksi. **Kaupunkiegologinen Suomi** skenaariossa eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä, ja sitä arvioidaan ideologiaksi. Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona, ja se on merkittävä muutostekijä, koska arvo maailma muuttuu ja kestävä kehitys on arkipäivän käytäntöä.

Työelämän muutoksista nostettiin molemmissa skenaarioissa tärkeäksi muutostekijä, jossa osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin. Tähän ajaututaan **Turboahdetun Suomen** skenaariossa tehokkuuden vaatimuksesta. Huiput ratkaisevat. **Kaupunkiegologisessa** skenaariossa piirre vaikuttaa vain jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen, ja siinä maailmassa arvostetaan enemmän erilaisia ominaisuuksia, tiimityö korostuu, osaamisen vaatimustaso nousee ja moniosaimista vaaditaan. Tässä skenaariossa asetuvat vastakkain vienti ja paikallisuus.

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

Kyselyssä tulevaisuuden muutostekijöitä pyydettiin arvioimaan myös työllisyyden näkökulmasta. **Turboahdettu Suomi -skenaariossa** työllisyysarviot eri teema-alueiden muutostekijöiden joukossa vaihtelivat jonkin verran työllisyyttä vähentävistä aina jonkin verran työllisten määrän kasvua ennakoiviksi ts. ääriarvoja ei annettu.

Työvoimatarpeet kasvaisivat jonkin verran, kun digitalisaatio muuttuu välttämättömäksi toiminta- ja kilpailuedellytykseksi, virtuaalitodellisuuden (VR) ja lisätyn todellisuuden (AR) kehittyessä uusille tuotannollisen työn osa-alueille, asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun kasvattaessa merkitystään, personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkityksen kasvaessa sekä koko henkilöstön osallistuessa organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen. Myös peliteknologioiden tuoma muutos kasvattaisi jonkin verran työvoimatarvetta, kun ne integroituvat laajalti eri toimialoille.

Tässä skenaariossa työvoimatarpeen kasvua jonkin verran lisäisivät myös eettisyyden merkityksen korostuminen teknologian kehittämisessä ja kestävästä kulutuksen korostuminen kuluttajien arvona. Työelämän muutoksista korkeimman latauksen sai ulkomaisen työvoiman määrä kasvu.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarioon annetut arviot muutostekijöistä eivät lisäisi työvoimatarvetta huomattavasti, ja osin samat muutostekijät nostettiin esille tässäkin skenaariossa. Työvoimatarpeet kasvaisivat jonkin verran, kun digitalisointi muuttuu välttämättömäksi toiminta- ja kilpailuedellytykseksi. Lisäksi työvoimatarvetta jonkin verran nostaisivat seuraavat muutostekijät: alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin, asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään sekä personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa. Myös big datalla tuotettavalla uudella liiketoiminnalla arveltiin olevan jonkin verran vaikutusta työvoiman lisäykseen.

Eettisyyden merkitys ja kestävästä kehityksen arvot olivat samanlaiset toisen skenaarion kanssa. Työelämän muutoksesta valikoitui kaksi erilaista muutostekijää, joiden vaikutus työvoimatarpeeseen arvioitiin

jonkin verran lisääväksi: verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät sekä keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä.

Työelämän muutoksista korkeimmat lataukset (ts. lisää jonkin verran työvoimatarvetta) saivat ulkomaisen työvoiman määrä kasvu sekä keskimääräisen eläkeiän nousu nykyisestä.

6.3 Talonrakentaminen ja suunnittelu: tuotteiden ja palveluiden vaikutus osaamisiin ja työllisyyteen

Työpajaa II edelsi ennakkointiryhmittäinen eDelfoi-paneeli II, josta poimittiin työpajaan II tulevaisuustekijöitä. Tuolloin asiantuntijat saattoivat myös lisätä mukaan uusia tekijöitä. Tämän jälkeen asiantuntijat työpajassa sijoittivat valitut tekijät alla kuvattuihin tuotteiden ja palveluiden luokkiin. Yhteensä koko Osaamisen ennakkointifoorumin yhdeksässä ryhmässä tulevaisuustekijöitä oli kertynyt yli 400 kumppaan-kin 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 ennakkointivaiheen 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.

Talonrakentamisen ja suunnittelun toimialaryhmän kaksi erillistä asiantuntijaryhmää valikoi työpajassa seuraavat viidestä kymmeneen tulevaisuustekijää molemmista skenaarioista. Koska molemmat asiantuntijaryhmät muodostivat omat itsenäiset tulokset valintoineen ja yhteensovitusta toisen ryhmän kanssa ei tehty, on seuraavaan koontiin yhdistetty kahden ryhmän tulokset. Aineistoina työpajassa oli käytössä ennakkointiprosessin edellisen vaiheen Delfoi II ja työpajan II tuloksena syntyneitä tulevaisuustekijöitä, joista asiantuntijat valikoivat mielestään vaikuttavimmat ilmiöt osaamisen ja työvoimatarpeiden kannalta. Mikäli jokin keskeinen muutosilmiö aineistoista puuttui, sen saattoi lisätä mukaan.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Talotekniikan merkitys (sisältää sekä LVI:n että sähköisen) on tulevaisuudessa yhä keskeisempää osana muuta kokonaisuutta.
- Poistoilmalämpöpumppujen määrä asuinkerrostaloissa lisääntyy.
- Lämpöpumpputeknologia on levinnyt nopeasti ja vahvasti: 30 prosentin osuus on täysin todennäköinen vuonna 2035.
- Akkukemikaalien ympärille rakennetaan suurempi arvon jalostus, jotta ei kuljeteta tulevaa arvonn lisää muualle.

- Uusiutuva ja hajautettu energiantuotanto täydentää keskitettyä järjestelmää, mutta ei korvaa keskitettyä energiantuotantoa vuoteen 2035 mennessä.
- Suomi on ympäristöltään, ilmastoltaan sekä yhteiskuntajärjestykseltään vetovoimainen paikka maailmassa. Maahanmuuton seurauksena työmarkkinoille tulee ulkomaista työvoimaa nykyistä enemmän. Eläköityminen ja nuorten rekrytointi alalle kasvattaa paineita saada myös toimihenkilötasoisia ulkomaalaisia.
- Materiaalien käyttö tehostuu huomattavasti.
- Rakennetun ympäristön toimialoilla toteutuu merkittävä digitalisoituminen. Digitalisaation tuottavuuspotentiaali on hyvin suuri. Rakennetun ympäristön toimialojen digitalisaatio lisää tuottavuutta ja ymmärrystä. Myös suunnittelumenettelyt digitalisoituvat (lylläpito, kunnossapito, käytettävyys, kestävyys, kaava jne.).
- Korjausvelan kasvu on ratkaistu: Infrastruktuurin osalta on tehty poliittiset päätökset; rakennuksissa on löydetty uudet ratkaisut.
- Korkeakoulutuksessa julkisen rahoituksen osuus pienenee ja muiden rahoituslähteiden merkitys korostuu. Hybridirahoitusta käytetään kehittämisessä, tutkimuksessa ja osaamisen kehittämisessä.
- Toimintatavat tehostuvat:
 - Digitalisaatio lisää pienten toimijoiden muodostamia palveluverkostoja suurten yritysten rinnalle.
 - Digitalisaation lisääntyessä osa isännöintiin liittyvistä palveluista hoituu tekniikan avulla tai siirtyy muille toimijoille.
 - Turvallisuusalan tarve kasvaa ja digitaalisuus helpottaa toimintaa.
- Perusopetuksessa panostetaan matemaattisiin aineisiin, jolloin alalle saadaan laadukasta oppilassainesta. Päiväkodista lähtien koulutuksen ja opetuksen painotukset on uudistettu palvelemaan teknisten alojen vientiä. Korkeakoulutuksessa julkisen rahoituksen osuus pienenee ja muiden rahoituslähteiden merkitys korostuu. Korkeakoulut profiloituvat ja tekevät tiivistä yhteistyötä eivätkä kilpaile keskenään. Muunnos Hitaasti, mutta varmasti Suomi -skenaarion muutostekijästä ("negaatio"): Työvoiman osaaminen on laajaa ja hyvää. Ala on houkutelut hyvää opiskelija-ainesta. Perusopetuksesta lähtien tuetaan monipuolista osaamista. Osaaminen on alan tutkimuksen perusteena, ja koulutuskenttä tekee tiiviisti yhteistyötä. Ala on kaikille sukupuolille houkutteleva.
- Luova suunnittelu ei aina ole "hulluja" ratkaisuja; myös kestävät ratkaisut vaativat luovuutta; käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen ja ratkaiseminen vaativat luovuutta.

Tässä skenaariossa tulevaisuustekijöiden valintaa osaamisen kannalta perusteltiin siten, että on osattava integroida seuraavat suunnittelualat: talot, energiajärjestelmä, energiantuotanto sekä tehopiikkien hallinta. Työvoiman tarve nähtiin kasvavaksi näillä aloilla: smart building, smart grid, smart network ja ICT-osaaminen.

Johtamisessa korostuu tulevaisuudessa projektin ja prosessin hallinnan kehittyminen epäonnistuneiden suurprojektien ansiosta (esim. Berliinin kenttä, ydinvoimalahankkeet, Länsimetro jne.). Ulkomainen työvoima muuttaa johtamista. Työvoimatarve kasvaa ja suuria tappioita ei enää siedetä. Kasvaa uusi osaamistarve.

Materiaalien käytön tehokkuusvaatimukset heijastuvat kaikkiin osaamistarpeisiin niin suunnittelussa, rakentamisessa sekä maa- ja vesirakentamisessakin. Tämä kehitys ei vaikuta työvoimatarpeisiin.

Rakennetun ympäristön toimialoilla toteutuu merkittävä digitalisoituminen. Tuottavuuspotentiaali arvioidaan suureksi, myös korjausrakentamisessa. Työvoimatarpeen ennakoidaan kasvavan ja nähdään mahdollisuuksia vientiin.

Korjausvelan kasvun ratkaisussa ja rakentamisen uusissa ratkaisuissa tarvitaan korjausrakentamisen ja suunnittelun osaamisen korkeata tasoa. Monialaisuus ja tiimityöskentely korostuvat. Tarvitaan myös lisää kulttuuristen ja sosiaalisten ulottuvuuksien ymmärrystä. Työvoimatarve kasvaa (monialaosaaminen, arvio korjaamisen osuuden kasvusta).

Viennin kasvu lisää työelämän rahoituksen osuuden kasvua koulutuksessa ja tutkimuksessa. Työvoimatarpeeseen kehitys ei vaikuta, sillä tutkijoiden ja suunnittelijoiden määrää ei tarvitsisi lisätä. Tutkimuksen näkökulmaa ja tavoiteasetantaa muutetaan työelämälähtöiseksi.

Kaupunkieologinen Suomi -skenaario:

- Hajautettu energiantuotanto ja -myynti älykaupungeissa liittyy tiiviisti sekä asumiseen että liikkumiseen. Alueellinen pientuottajaverkosto on syntynyt lämmön talteenoton ja varastoinnin teknisten innovaatioiden ympärille.
- Energiankulutus kasvaa myös tulevaisuudessa, mutta vaihtoehtoisista energiantuottomuodoista saadaan todellisia vaihtoehtoja kasvavan energiatarpeen tyydyttämiseen ja tuontienergiasta riippuvuuden pienentämiseen. Energiankulutus kasvaa, vaikka energiatehokkuuteen liittyy kansallisia ja kansainvälisiä vähennystavoitteita. Energiankulutus pienenee ja kulutus katetaan uusiutuvilla energialähteillä.
- Puurakentamisen hybridiratkaisut betonin ja teräksen kanssa lisääntyvät.
- Uusia palveluja kehitetään ja tarpeet lisääntyvät kaiken aikaa.
- Rakennuksia kunnostetaan kestäväällä tavalla ja olemassa olevaa rakennuskantaa hyödynnetään paremmin väliaikaisella käytöllä ja luovemmilla uudiskäyttömahdollisuuksilla.
- Rakennusten korjaamisesta tulee myös laajemmin sosiaalinen, taloudellinen ja merkityksiin liittyvä kysymys. Rakennuksen korjaamisen yhteiskunnallinen ulottuvuus korostuu.
- Tehokkuusarvioinnissa eritellään uudistalon rakentaminen, talojen korjausrakentaminen, uuden infrarakentaminen ja vanhan infrastruktuurin korjaaminen rakennetussa ympäristössä. Tarve lisätä korjausalan osaamista kasvaa, ja monialaisuus tulee vahvemmin mukaan toimintaan.
- Infra uudistuu, muun muassa uusien liikennejärjestelmien myötä.
- Luova suunnittelu sisältää käyttäjien, kiinteistönomistajien ja ylläpitäjien sekä elinkaarikustannusten ja elinkaariekologisuuden huomioimisen suunnittelussa. Suunnitellaan luovuutta, käytettävyyttä ja kestävyyttä parantamalla ja samalla säästeliäästi luonnonvaroja kunnioittaen ja ottaen huomioon elinkaarikustannukset (elinkaariedullisuus).

Smart building, smart grid, smart network sekä smart energy management liittyvät tulevaisuuden osaamistarpeisiin ja kytkeytyvät hajautettuun energiantuotantoon ja -myyntiin älykaupungeissa ts. sen asumiseen ja liikkumiseen. Kehitys johtaa eri alojen integroitumiseen. Vaaditaan uusien energiaratkaisujen, koko palvelutuotantoketjun sekä energiayhteisöjen ymmärtämistä. Kehitys lisää työvoimatarvetta, erityisesti energiajärjestelmän hallintaan erikoistuneiden osaajien tarve kasvaa.

Puurakentamisen hybridiratkaisut tuovat rakennusalalle uutta teknologiaa, jonka käyttö vaatii uusia määrärahoja ja ohjeita. Teknologian kehittyminen ja vientituotteiden kehittäminen lisäävät työvoimatarvetta ja vaaditaan moniosaajuutta. Työvoimatarve kasvaa muun muassa viennin lisääntyessä.

Tulevaisuudessa tarvitaan verkostojen johtamista ja kykyä johtaa vaikeasti hallittavia ja muuttuvia kokonaisuuksia yhä paremmin yhteistyö- ja vuorovaikutustaidoin. Tämän kehityksen arvioidaan lisäävän niin ikään työvoimatarpeen kasvua.

Uusia palveluja kehitetään ja palveluvaltaistuminen lisääntyy. Kaupunkiympäristöalalla joudutaan miettimään enemmän asiakkaan näkökulmaa. Kehitys vaikuttaa osaamiseen, mutta työvoimatarve säilyy ennallaan.

Rakennuksia kunnostetaan kestäväällä tavalla ja olemassa olevaa rakennuskantaa hyödynnetään paremmin siten, että korjaamista pidetään myös laajemmin sosiaalisena ja taloudellisena sekä merkityksiin liittyvänä kysymyksenä ts. asiaan liittyy yhteiskunnallinen ulottuvuus. Tämä tulevaisuustekijä lisää monialaisuuden, sosiaalisten ja kulttuuristen kysymysten hallintaa ja osaamista. Yhdyskuntasuunnittelun näkökulma on mukana. Uudet toimintamallit ja -käytöt lisäävät tuotantoa ja toimintaa. Tästä syystä tarvitaan lisää työntekijöitä.

Maa- ja vesirakentamiseen kytkeytyy uusi liikennejärjestelmä, jossa autonomisen liikenteen vaatima infra vaikuttaa osaamiseen. Myös sähköisen liikenteen vaatima infrastruktuuri (= älykäs liikenneinfra) muuttaa osaamistarpeita. Kehitys lisää työvoimatarpeita, koska syntyy kokonaan uusia rakenteita ja tarvitaan suunnittelua, valmistusta ja asennusta.

Tehokkuusarviointi vaatii tulevaisuudessa laaja-alaista ymmärrystä kokonaisuuksista, kustannustietoisuutta ja ymmärrystä käytettävistä materiaaleista ja niiden keskinäisistä vaikutuksista. Korjausrakentamiseen erikoistuneiden osaajien työvoimatarve kasvaa.

Suunnitteluosaamisen muutos (ts. luova suunnittelu) vaatii laaja-alaista ymmärrystä kokonaisuuksista, kustannusymmärrystä sekä käytettävien materiaalien ja niiden keskinäisten vaikutusten tuntemusta. Kehityspiirre lisää työvoimatarvetta.

6.4 Talonrakentaminen ja suunnittelu: tuotantoverkostot

Kyselyssä vastaajia pyydettiin valitsemaan oman toimialaryhmänsä kannalta viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa verkostoidutaan tulevaisuudessa.

Taulukossa 6 on esitelty **kyselyn** tuloksia tuotantoverkostoista talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmässä. Koska yksittäiset toimialaryhmät saivat kukin yhden vastauksen Kaupunkiegologisessa skenaariossa, on taulukkoon poimittu kaikki vastauksia saaneet toimialaryhmät, koska niiden tärkeysjärjestys oli sama. Toimialaryhmät ovat taulukossa suuruusjärjestyksessä. Huomioitavaa on, että kyse ei ole vastaajien määristä vaan annetuista vastauksista. Kaupunkiegologiseen skenaarioon on annettu vähemmän arvioita ja vastauksia läpi kyselyn, myös tässä tuotantoverkoston osiossa.

TAULUKKO 6. TALONRAKENTAMINEN JA SUUNNITTELU -TOIMIALARYHMÄN TUOTANTOVERKOSTOT JA NIIHIN KUULUVAT TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT KYSELYN MUKAAN.

Turboahdettu Suomi (32 vastausta)	Kaupunkiegologinen Suomi (14 vastausta)
Kiinteistöala	Koulutus
Liikenne	Kiinteistöala
Rahoitus- ja vakuutuspalvelut	Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto
Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle	Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle
Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut	Kauppa
Sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus	Julkinen hallinto
Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto	Majoitus
	Malmien louhinta ja metallien jalostus
	Maatalous, kalatalous ja eläinlääkintäpalvelut
	Metsätalous

Kun verrataan vastauksia skenaarioittain, voidaan todeta, että muutamia yhteisiä toimialaryhmiä löytyy molemmista tulevaisuuskuvista. Ilmeinen valinta verkostoitumiselle on molemmissa skenaarioissa ollut samaan toimialaryhmään kuuluvat kiinteistöala ja yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto (ts. energia-ala). Tämän lisäksi liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle löytyvät molemmista tulevaisuuskuvista.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa verkostoituminen liikenteen toimialan kanssa nähtiin keskeisenä, kun taas paikallisuutta korostavassa Kaupunkiegologisessa Suomessa vastausosuuksia saivat maa- ja met-

sätalous, sillä tässä skenaariossa vastaajilla korostuivat enemmän ympäristöarvot. Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa koulutus-toimialaryhmä sai eniten kannatusta.

Turboahdetun Suomen toimialavalintoja perustellaan seuraavasti. Älykkäät rakennukset edellyttävät rakennusautomaation ja televiestinnän yhteistoimintaa tulevaisuudessa. Liikenteen merkitys kaupungeissa ja sen yhteys maa- ja vesirakentamiseen korostuvat. Tämä synnyttää uusia yhteistyömahdollisuuksia. Jatkossa kiinteistöala ja talonrakennusala tekevät entistä enemmän yhteistyötä asiakkaiden tarpeiden eteen. Rahoitus- ja vakuutuspalveluiden nostoa perustellaan seuraavin perusteluin, jotka osin ovat jo nyt toteutuneet. Asiakkaille tarjotaan kokonaispaketteja. Rakentamisen rahoittamiseen saattaa syntyä uudenlaisia rahoitusmalleja, joita tekevät talonrakennus- ja rahoitusala yhdessä. Vakuutusyhtiöiden rooli kiinteistöjen peruskorjauksen vauhdittajana kasvaa. Rakentaminen nähdään myös palvelun kehittämisenä.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarion tuotantoverkoston ei kyselyssä esitetty perusteluja.

Ennakointiryhmän **työpajaa** varten tehty kyselyn tausta-aineisto oli tuotettu ennakointiryhmittäisistä vastaajista. Kyselyaineiston tulokset olivat lähtötietona työpajan tuotantoverkoston valinnalle. Valinta ja keskustelu työpajassa tehtiin kahdessa toimialaryhmittäisessä pöytäkunnassa. Taulukkoon on yhdistetty molempien asiantuntijaryhmien tulos.

TAULUKKO 7. TYÖPAJASSA VALITUT TALONRAKENTAMINEN JA SUUNNITTELU -TOIMIALARYHMÄN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT KAHDEN SKENAARION MUKAAN.

Turboahdettu Suomi	Kaupunkiegologinen Suomi
Smart district (energia-älykkäät alueet)	Smart district (energia-älykkäät alueet)
Liikenne/ Liikkuminen	Liikenne/ Liikkuminen
Televiestintä- ja ohjelmistoala	Kiinteistöala
Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto	Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto
Kiinteistöala	Koulutus
Julkinen hallinto	Televiestintä- ja ohjelmistoala
	Julkinen hallinto/talonrakentaminen/ suunnittelu/ kulttuuri- ja viihdetoiminta/ sosiaalipalvelut

Turboahdettu Suomi -skenaario. Smart district ts. energiaälykkäät alueet ja verkoston rooli nähdään tulevaisuudessa kasvavaksi. (Kokonaisuus muodostuu Tilastokeskuksen TOL-luokituksen toimialoista 41, 71, 43, 68, 35 sekä 62). Älyrakentamiseen liittyvät energian käyttö ja tuotannon ja varastoinnin hallinta. Yhteistoimintaa on sähkö-, lämmitys- ja ICT-verkkojen kanssa. Älykkäät sähköverkot (smart grids) ja älyverkostot (smart networks) ja hajautetun tuotannon ja käytön hallinta korostuvat. ICT:n piirteinä nähdään hajautetun tuotannon, käytännön ja varastoinnin kauppapaikat.

Verkostoituminen liikenteen toimialan kanssa lisääntyy tässä Turboahdettu Suomi -skenaariossa. Liikkumisen sujuvoittaminen ja eri liikkumismuotojen yhteensovittaminen arvioidaan merkitykselliseksi kehityspiirteeksi.

Digitalisaation soveltamista pidetään rakennusallalla ehdottomana edellytyksenä, ja verkostoituminen televiestintä- ja ohjelmistoalan kanssa kasvaa. Skenaarion mukaisesti yhteiskunnassa julkinen sääntely kasvaa kehityksen ohjaamisessa ja sitä myöten yhteistyö julkisen hallinnon kanssa lisääntyy.

Yhteenvetona talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän tuotantoverkostoista voidaan sanoa, että eri skenaarioiden välillä on melko yhtenäinen näkemys siitä, mitkä toimialat ovat keskeisiä tulevai-

suuden tuotantoverkostoissa. Rakennetun ympäristön ennakkointiryhmän muut toimialat, kuten kiinteistöala ja yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto (ts. energia-ala), ovat mukana molemmissa skenaariokuvissa. Myös energiaälykkäiden alueiden merkitys nähtiin keskeisenä molemmissa tulevaisuuskuvisissa. Samoin digitalisaation soveltamista pidetään rakennusosalalla ehdottomana edellytyksenä tulevaisuudessa. Turboahdettu Suomi -skenaariossa korostui liikenteen ja rahoitus- ja vakuutusalan kasvava rooli ja verkostoituminen. Sen sijaan skenaariomaailman mukaisesti Kaupunkiegologisessa skenaariossa korostuivat koulutuksen rooli sekä paikallisuuden myötä julkinen hallinto ja sen säätelevä ohjausvaikutus. Myös skenaarioon liitetyt kestävään kehitykseen, ekologisuuteen ja luontoarvoihin liittyvät toimialat olivat esillä.

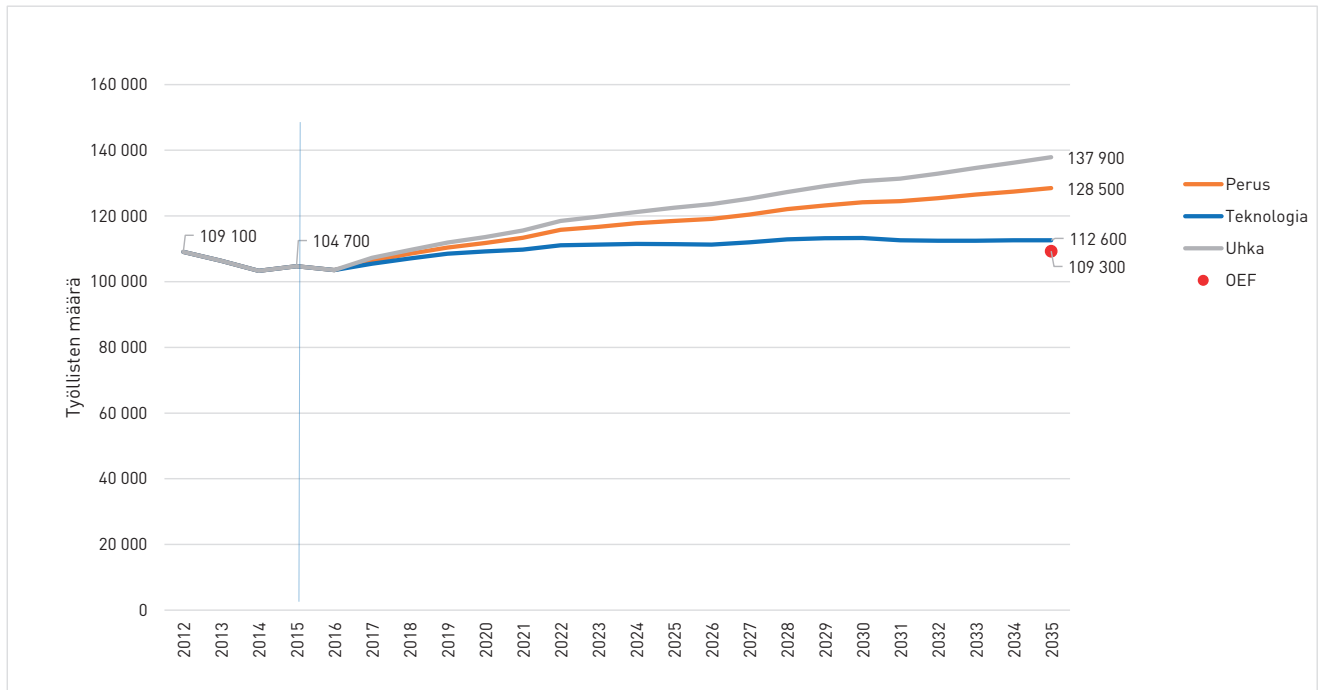
6.5 Työllisten määrän kehitys talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035

Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Lähtötietona työllisyysennusteista vastaajien käytössä oli VTT:n teknologiaskenaario (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 ennakkointifoorumi käyttää ennusteita ennakkointiprosessissaan vuoteen 2035 asti. Kolmea skenaariota voidaan kuvata seuraavasti:

- 1) Päivitetty perusskenaario. Perusskenaarion päivityksessä ajantasaistetaan kuva talouden kehityksestä viimeisten ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaiseksi. Perusskenaariossa oletetaan, että tuotavuuskasvussa 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 työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäättään.
- 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 4 kuvaa työllisyysennusteita pitkällä aikavälillä ja ennakkointiryhmän kyselyssä antamia arvioita. Ennusteet perustuvat VTT:n ja Juha Honkatukian (2018) pitkän aikavälin työllisyyslaskelmiin. Viimeisin OEF:n käytettävissä oleva tilastovuosi on 2015 (Tilastokeskus, työssäkäyntitilasto). Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot työllisten määrän kehityksestä talonrakentamisen ja suunnittelun toimialaryhmässä vuonna 2035. Luku on laskettu molempien skenaarioiden keskiarvotietona, sillä arvioita saatiin yhteensä 20. Kyselyssä ennakkointiryhmäkohtaiset vastaajat arvioivat työllisten määrän kasvavan vuodesta 2015 ennustekauden loppuun noin 4 600 työllisellä (+4 %) ts. säilyvän melko lähellä ennusteen ajankohdan nykytilaa.



KUVIO 4. TALONRAKENTAMINEN JA SUUNNITTELU -TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015, ENNUSTE VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN ARVIO ENNUSTEKAUDEN LOPUSSA.

Edellä oleva kyselytulos oli **työpajassa** keskustelun ja työllisyysarvioiden lähtökohtana. Tulokset koottiin työpajassa toimialaryhmittäin. Uusia numeerisia arvioita ei työpajassa toimialaryhmistä perusteluihin kirjattu.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa työllisten osuuteen arvioitiin vaikuttavan digitalisaation, tuottavuuden sekä koneohjauksen, jotka vähentäisivät työllisten määrää. Kun tuottavuus paranee, työvoiman tarve säilyy kohtuullisena. Tulevaisuudessa suunnittelukäytänteet tehostuvat ja automatisoituvat. Verkostojen ja rakenteiden ylläpito, kunnossapito sekä hoito lisäävät sen sijaan työvoimatarvetta, tosin tässäkin ei uskottu VTT:n ennusteen kaltaiseen kasvuun (+8 – +32 %). Uudet tuottavat teolliset menetelmät voivat myös luoda työvoimatarpeita. VTT:n ennusteen lähtötasoa pidettiin erikoisena ts. tilastopohjaa kyseenalaistettiin, koska aiemmin työllisten määrä on ollut 50 000–70 000 ja nyt laskelman pohjatieto on 100 000. Esimerkiksi maa- ja vesirakentamisen ennustetta pidettiin melko korkeana, ja kehityskulkua ja näin voimakasta kasvua työllisten määrässä oli vaikea ymmärtää.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa työvoimatarpeet nähtiin suurempina. Skenaariomaailmassa korostunut alueellisuus lisää alueellisten palveluiden ja työvoiman tarvetta. Toiminnan hajautuminen lisää työvoimatarvetta.

Sekä kyselyn että työpajatyöskentelyn tulosten **johtopäätös** on, että pitkän aikavälin työllisyysennusteiden voimakkaaseen kasvuun ei uskota. Työllisten kokonaismäärän uskotaan olevan lähellä nykytasoa myös vuonna 2035. Sen sijaan on osa-alueita, joilla työllisten määrä vähentyy käyttöön tulevan teknologian ja työn sekä suunnittelun tehostuessa. Näiden tehtävien sisällöt muuttuvat, ja tällä muutoksella on vaikutusta osaamistarpeisiin tulevaisuudessa. Uusien teollisten menetelmien uskotaan tosin luovan myös uusia työvoimatarpeita. Maa- ja vesirakentaminen, verkostojen ylläpito, korjausrakentaminen ja rakennusten kunnossapito sekä huolto vaativat tulevaisuudessakin työvoimaa, vaikka teknistymisen myötä tehtävät ja osaaminen osin muuttuvat.

6.6 Yhteenveto talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista

Tässä luvussa on tiivistetty talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän joitakin keskeisiä tuloksia skenaarioittain. Keskeisiä tuloksia on nostettu esiin myös syyskuussa 2018 toteutetussa osaamistarveyskyselyssä ja siihen laaditussa yhteenvetotaulukossa, joka on liitteessä 2B. Alla olevaan koontiin on kerätty joitakin työvoima- ja osaamistarpeisiin sekä tuotantoverkostoihin liittyviä tuloksia. Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän toimialaryhmittäisiä työllisyysarvioita ja -ennusteita vuoteen 2035 on koottu myös liitteeseen 1.

Työllisten määrän uskotaan säilyvän lähellä nykytasoa (+4 %), mutta toimialaryhmän sisällä tapahtuu muutoksia siten, että painopiste muuttuu nykyisestä niin osaamisessa kuin työvoimatarpeissakin. Digitalisaatio, koneohjaus ja tuottavuuden kasvu saattavat vähentää tai eivät lisää työvoimatarvetta, mutta samalla on osa-alueita, kuten korjausrakentamisen kasvava tarve ja uusien teollisten menetelmien kehittyminen, jotka luovat uuden osaamisen ja työvoiman tarvetta. Nykyisen kaltainen työvoimatarve säilyy pitkälle tulevaisuuteen maa- ja vesirakentamisessa, korjausrakentamisessa tai rakennusten kunnossapidossa. Yhteisenä piirteenä skenaarioissa ovat energiaälykkäät alueet, digitalisaation soveltaminen rakennusalaalla ja sen ehdoton edellytys tulevaisuudessa.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Älyrakentamiseen liittyvä energian käyttö ja tuotannon sekä varastoinnin hallinta korostuvat.
- Talotekniikan merkitys korostuu ja materiaalien käyttö tehostuu huomattavasti.
- Talonrakennus ja kiinteistöala ovat enemmän yhteistyössä asiakkaiden tarpeiden hyväksi.
- Liikenteen merkitys kasvaa uusien liikenne- ja ratkaisujen myötä.
- Uudet rahoitusmallit talonrakennuksen ja rahoitus- ja vakuutusalan kanssa tulevat käyttöön (osin jo käytössä).
- Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.
- Rakennetun ympäristön toimialoilla tapahtuu merkittävä digitalisoituminen, ja tuottavuuspotentiaali arvioidaan suureksi, myös korjausrakentamisessa.
- Digitalisaation vaikutuksesta toimintatavat muuttuvat ja tehostuvat, toimialoja yhdistyy, digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys, joka vaikuttaa ansaintalogiikkaan (uudet toimijat).
- Rakentaminen on edelleen paikallista 15 vuoden kuluttuakin.
- Tehokkuuden seurauksena syntyy selkeä jako huippuosajien ja suorittavan tason osaajien välille.
- Viennin kasvu lisää työelämän rahoituksen osuuden kasvua koulutuksessa ja tutkimuksessa; korkeakoulutuksessa julkisen rahoituksen sijaan muiden rahoituslähteiden merkitys korostuu, hybridirahoitusta käytetään kehittämisessä, tutkimuksessa ja osaamisen kehittämisessä. Perusopetuksessa matemaattisiin aineisiin panostetaan, korkeakoulut profiloituvat ja tekevät tiivistä yhteistyötä.
- Korjausvelan kasvu on ratkaistu.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario:

- Koulutuksen keskeinen merkitys korostuu, osaaminen eriytyy huippuosajien ja suorittavan tason tehtäviin.
- Julkisen vallan sääntely suuntaa kehitystä, tapahtuu verkostoitumista julkisen hallinnon kanssa.
- Personoidut palvelut, asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään (tämä korostuu erityisesti tämän tulevaisuuskuvan piirteissä, vaikka esiintyy molemmissa skenaarioissa).
- Eettisyys teknologian kehittämisessä ja verkostomaisuus lisääntyvät; rakennusten korjaamisen yhteiskunnallinen ulottuvuus korostuu (sosiaalinen, taloudellinen ja merkityksiin liittyvä kysymys); puurakentamisen hybridiratkaisut tuovat uutta teknologiaa.

- Digitalisaation vaikutus on voimakkaampaa kuin edellisessä skenaariossa, digitalisaatio vaikuttaa toiminta- ja kilpailukykyyn; verkostoituminen televiestintä-, ohjelmisto- ja tietopalvelut -toimialaryhmän kanssa lisääntyy.
- Työelämämuutos nähdään pehmeänä vallankumouksena ts. työntekijät ovat mukana kehittämässä organisaatiota.
- Kuluttajien arvomaailman muutos ja kestävä kehitys ovat arkipäivän käytäntöä (esimerkkeinä rakennusten kunnostaminen kestäväällä tavalla, olemassa olevan rakennuskannan hyödyntäminen väliaikaisessa käytössä ja luovat uudiskäyttömahdollisuudet).
- Energiankulutus kasvaa, hajautettu energiantuotanto ja -myynti älykaupungeissa liittyy tiiviisti asumiseen ja liikkumiseen (alueelliset pientuottajaverkostot); uusiutuvien energianlähteiden käyttö lisääntyy.
- Työpajassa ei esitettyä numeerisia arvioita työllisyyskehityksestä, mutta lähtötietoina olleiden työllisyyslaskelmien voimakasta kasvua kyseenalaistettiin.

7 KIINTEISTÖALA (TOIMIALARYHMÄ 22)

Tässä luvussa tuloksia tarkastellaan toimialaryhmittäin. Vastaajia kiinteistöalan toimialaryhmässä oli neljä henkilöä, joista yksi vastaaja oli ennakointiryhmän jäsenistöstä ja kolme asiantuntijaverkostosta. Kaikki kyselyyn vastaajat olivat Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmästä, ja omaksi asiantuntija-alaksi oli valittu kiinteistöalan toiminta.

Kiinteistöala-toimialaryhmään (TR 22) kuuluu Tilastokeskuksen TOL 2008 -luokituksen mukaisesti seuraavat kolme toimialaa:

- 68 Kiinteistöalan toiminta
- 80 Turvallisuus-, vartiointi- ja etsiväpalvelut
- 81 Kiinteistön- ja maisemanhoito.

Kyselyn vastausten tulkinnassa tulee huomioida, 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 näkemystä, ei kaikkien vastaajien arviota Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariosta.

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

Turboahdettu Suomi -skenaariossa kyselyssä lähes kaikkia digitalisaatiota, robotisaatiota ja teknologian kehitykseen liittyviä kehityskuvia arvioitiin osaamisen muutokselle merkityksellisinä. Vain robotiveron mahdollisuus ja alustatalouden vahvistava rooli pk-yritysten asemaan suhteessa suuriin yrityksiin sai vastaajilta neutraalit arviot. Osaamistarpeet muuttuisivat erityisesti asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun kasvattaessa merkitystään sekä kehityskulussa, jossa koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään. Työelämän muutoksista vahvimman kannatuksen osaamistarpeiden muutokselle sai ulkomaisen työvoiman määrän kasvu. Myös eettisyyden merkitys ja kestävä kehityksen teeman tulevaisuuskuvat arvioitiin osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisinä. Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä, ja kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa erittäin paljon osaamisen muutokseen vaikuttaisivat edellä mainitut kaksi, eettisyyden merkityksen ja kestävä kehityksen teeman tulevaisuuskuva. Ne saivat kaikista kysymyksistä suurimmat muutosarvot vastaajilta. Erona esimerkiksi talonrakentamisen ja suunnittelun toimialaryhmän arvioihin oli se, että kummassakaan skenaariossa suoraan digitalisaatioon, robotisaatioon tai teknologian muutokseen kohdistuneet kysymykset eivät latautuneet vahvimpina. Sen sijaan skenaariokuvaankin olennaisesti kuuluvan asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun merkityksen katsottiin vaikuttavan osaamistarpeiden muutokseen melko paljon. Samantasoiset arviot ja muutoksen osaamistarpeille saivat alustatalouden vaikutus pk-yritysten vahvistavalle roolille, big datan avulla tuotettavalle uudelle liiketoiminnalle tai kehityskulku, jossa koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.

Työelämän muutoksista samanarvoiset arviot, ts. vaikutus osaamistarpeiden muutokseen melko suuri, saivat ulkomaisen työvoiman määrän kasvu, keskimääräisen eläkeiän nousu, epätyypillisten työsuhteiden määrän kasvu, yrittäjyyden yleistymisen sekä verkostomaisen tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja valmistuksen yleistymisen.

Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän **työpaja** III pidettiin 31.5.2018. Kiinteistöala-toimialaryhmän työstämiseen osallistuneet alan asiantuntijat valitsivat tärkeimmiksi tulevaisuuden muutostekijöiksi taulukossa 8 esillä olevat seikat (ks. tarkemmin myös Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän työpajareportti, KPMG 2018).

Verrattuna kyselyn tuloksiin voidaan sanoa, että työpajan tuloksista löytyy samoja muutostekijöitä kuin kyselyssä. Tällaisia ovat eettisyyden merkitykseen, kestävään kehitykseen sekä ulkomaiseen työvoiman määrän kasvuun liittyvät teemat. Toisaalta tämän toimialaryhmän edustajat valitsivat mukaan myös sellaisia teemoja ja tulevaisuuskuvia erityisesti digitalisaatiota koskevista teemoista, joita kyselyssä ei arvoitettu osaamistarpeiden muutokselle niin merkityksellisiksi tekijöiksi. Työelämämuutokseen liittyvissä kysymyksissä molemmissa skenaarioissa korostuu kyselyä enemmän osaamisen eriytyminen huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.

TAULUKKO 8. TYÖPAJASSA VALITUT TÄRKEIMMÄT OSAAMISEN MUUTOKSEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT SKENAARIOITTAIN.

Turboahdettu Suomi -skenaario	Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.	Digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatiossa.
Brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa.	Digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa.
Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.	Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys.
Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.	Personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa.
Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.	Koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.
Ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa.	Eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä.
Epätyyppilliset työsuhteet lisääntyvät.	Kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona.
	Osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa digitalisaatioon liittyviä muutostekijöitä perusteltiin seuraavasti. Jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaa digitalisaatiosta seuraava organisaatioiden toimintatapojen muutos. Osa nykyisestä työstä ja sen tekemisestä digitalisoituu nopeasti. Jatkossakin on ”käsin” tehtyä työtä. Se, että digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys, tarkoittaa osaamistarpeille jonkin verran muutosta, ja käytännössä se merkitsee etävalvontaa, -luentaa ja -ohjausta. Tulevaisuudessa tietojen elinkaariajattelu on rakennuskohtaista. Ansaintalogiikkaan muutosmerkitys arvioitiin samantasoiseksi kuin edellä kuvatut tekijät ts. jonkin verran muutosta. Digitalisaation myötä tulee uusia palveluita, esimerkiksi chattipalvelut ja isännöintiala automatisoituu. Jonkin verran merkitystä osaamistarpeiden muutokselle on sillä, että alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin. Tätä skenaariota leimaa suuruuden ideologia ja ketjuuntumisratkaisut. Robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa siten, että syntyy uusia ja erilaisia palveluja. Eri tehtävävaiheita voidaan tulevaisuudessa robotisoida. Samaan tapaan jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaa se, että tekoälyn käytön uskotaan laajentuvan osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista (chatit, botit jne.).

Merkittäviä muutoksia osaamistarpeille arvioitiin siksi, että asiakasymmärrys ja palvelumuotoilun merkitys kasvavat ja kehityskululle, jossa brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa. Kehityskulkuja perusteltiin skenaariomaailmaan kiinteästi kuuluvalla piirteellä, tehostamisella ja palvelukokemuksen vahvistamisella. Brändin merkityksen nähtiin kasvavan tulevaisuudessa.

Tulevaisuudessa uskotaan, että koko henkilöstöä sitouttamalla ja valtuuttamalla saadaan henkilöstö osallistumaan organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen, ja tällaisen toimintakulttuurin merkitys kasvaa.

Sitä, että eettisyyden merkitys teknologian kehittämisessä korostuu, on perusteltu säätelyn vaikutuksella. Toinen työpajassa merkittäväksi tekijäksi osaamistarpeiden muutokselle arvioitu kehitys oli kestävä kulutuksen korostuminen kuluttajien arvona. Asenneilmapiirin ja tietoisuuden uskotaan lisääntyvän, koska säätely siihen pakottaa.

Työelämän muutoksia koskevia ilmiöitä perusteltiin seuraavasti, ja nämä kolme tekijää arvioitiin osaamistarpeiden muutokselle merkityksellisiksi. Epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät, koska tässä skenaariomaailmassa korostuu tuotoksesta maksaminen (löysät pois). Sitä, että osaaminen eriytyy voimakkaasti, perustellaan täsmäosaamisen tarpeella työelämässä, ja tämä kehitys tuo tehoja. Kiinteistöhuollon palveluksessa jo nykytilassa on paljon ulkomaista työvoimaa, ja sen määrän arvioidaan kasvavan; tämän merkitys osaamistarpeiden muutokselle on merkittävä. Tätä kehitystä pidetään todellisena trendinä, jolle ei ole näköpiirissä muutosta. Jotta teho säilyy ja sitä voidaan ylläpitää skenaariomaailman mukaisena, on ulkomaisen työvoiman määrän kasvettava.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa nähdään digitalisaatio ja sen myötä tuleva kehitys ja ansaintalogiikan muutos ainoana mahdollisuutena. Koneet hoitavat työtehtäviä ja ihmiset toimivat statisteinä. Osaamistarpeiden muutokseen tällä on suuri merkitys. Samalla tulevaisuuskuvassa korostuvat yhteisöllisyys ja oma tekeminen. Ansaintalogiikassa korostuvat digitalisaation käyttö ja käyttämättömyys. Personoitujen yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa, ja niiden vaikutus osaamistarpeiden muutokseen on merkittävä. Paikallinen tahtotila korostuu. Vähemmän osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaa brändäyksen merkitys, jossa myös paikallisuus on keskiössä. Henkilöstön osallistaminen organisaation kehittämiseen korostuu myös tässä skenaariossa. Työntekijöillä on mahdollisuus vaikuttaa omaan työhönsä, ja pyritään paikalliseen parhaaseen.

Edellisen skenaarion tapaan eettisyyden merkityksen ja kestävä kehityksen kysymyksissä esitettyjen tulevaisuuskuvien vaikutus osaamistarpeiden muutokseen on merkittävä. Tässä tulevaisuuskuvassa perustellaan muutosilmiöitä yhteisöllisyydellä ja kestäväällä kulutuksella. (Ihmiselle inhimillinen data.)

Työelämämuutoksissa suurin osaamistarpeiden muutos nähdään osaamisen eriytymisenä siten, että digiosaaminen ja moniosaajuus korostuvat. Myös itse tekeminen korostuu. Yrittäjyyden yleistymisenä tuo myös jonkin verran osaamistarpeisiin muutostarpeita, sillä skenaariossa korostuvat alueellisuus ja verkostot.

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

Muutostekijöitä pyydettiin arvioimaan myös työllisyyden näkökulmasta ts. vähentyykö vai kasvaako työllisyys. **Turbohdettu Suomi -skenaariossa** vain yhden väittämän katsottiin vähentävän työllisyyttä (robottivero). Sen sijaan valtaosa vastauksista arvioitiin työvoimatarpeisiin nähden neutraaliksi tai jonkin verran lisääviksi. Korkeimmat lataukset (ts. lisää jonkin verran tai huomattavasti) työllisyyden lisäykselle saivat seuraavat tulevaisuuskuvat: personoitujen ja yksilöllisten palvelujen merkityksen kasvu, koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään, virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella sekä asiakasymmärrys sekä palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään.

Tässä skenaariossa eettisyyden merkityksen ja kestävä kehityksen kysymykset nähtiin työllisyyden muutokseen vaikutuksiltaan neutraaleina. Myös työelämän muutoksiin liittyvillä kysymyksillä ei katsottu olevan vaikutusta työvoimatarpeisiin. Kahdessa kysymyksessä nähtiin jonkin verran vaikuttavuutta työvoimatarpeiden kasvuun: ulkomaisen työvoiman määrä ja epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät jonkin verran.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa vastaajien arviot liikkuivat melko pienellä alueella arvoasteikossa. Vain kahden muutostekijän arvioitiin kasvattavan merkittävästi työvoimatarvetta. Nämä tekijät olivat eettisyyteen ja kestävään kehitykseen liittyvät muutostekijät. Nämä tekijät näyttävät korostuvan muissakin toimialaryhmissä tässä tulevaisuuskuvassa, vaikka skenaariossa ei erityisesti korostu ekologiset piirteet.

Työelämän muutoksia koskevista kysymyksistä työllisyyttä jonkin verran lisääviksi tekijöiksi edellisen skenaarion tapaan valittiin epätyypillisten työsuhteiden kasvu sekä yrittäjyyden yleistyminen.

Seuraavat teknologiseen muutokseen liittyvät tekijät arvioitiin kyselyssä työllisyyttä jonkin verran lisääviksi: digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa, alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin, asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään, personoitujen ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa sekä koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään.

7.3 Kiinteistöala: 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. Yhteensä 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 kiinteistöala-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 muutosilmio aineistosta puuttui, sen saattoi lisätä mukaan.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Vetovoima: Maamme on ympäristöltään, ilmastoltaan sekä yhteiskuntajärjestykseltään vetovoimainen paikka maailmassa. Maahanmuuton seurauksena työmarkkinoille tulee ulkomaista työvoimaa nykyistä enemmän. Eläköityminen ja nuorten vaikea rekrytointi alalle kasvattaa paineita saada myös toimihenkilötasoisia ulkomaalaisia.
- Energia- ja jätehuoltoalalla digitaalinen kehitys on murskaavan nopeaa. Energiahuollossa automaation ja tekoälyn käyttö on luontevaa. Digitalisaation hyödyt ovat ulosmitattavissa teknologiaorientoituneella energia- ja jätehuoltoalalla. Energia- ja jätealan digitalisointi ja kierrätys tehostavat hankintaa, logistiikkaa ja kokonaistoimivuutta.
- Luova suunnittelu ei aina ole ”hulluja” ratkaisuja; myös kestävät ratkaisut vaativat luovuutta; käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen ja ratkaiseminen vaativat luovuutta.
- Palveluviennin kasvu on tiukassa: pitää tuntea erittäin hyvin kohdemaan tavat, perinteet, lainsäädäntö, rakennustavat yms. ja ottaa huomioon erikoistuminen.
- Digitalisaation lisääntyessä osa isännöintiin liittyvistä palveluista hoituu tekniikan avulla tai siirtyy muille toimijoille.
- Talotekniikan merkitys (sisältäen sekä LVI:n että sähköisen) on yhä keskeisempi osana muuta kokonaisuutta.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa valituista muutostekijöistä voidaan todeta, että esimerkiksi talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän kanssa yhteisiä tekijöitä oli valittu kolme. Ne ovat Suomen vetovoimaan, talotekniikan keskeisempään merkitykseen sekä luovaan suunnitteluun liittyvät muutostekijät. Näiden kaikkien kuuden edellä mainitun piirteen valintaa perusteltiin osaamisen kannalta seuraavasti. Suomen vetovoimaan ym. liittyvää tulevaisuuskuva perusteltiin sillä, että osaaminen tulevaisuudessa ei edellytä tutkintoja. Työelämä haluaa täsmä- ja teho-osaajia, ja asiantuntijaroolit ovat laaja-alaisia.

Energia-alan ja jätehuollon murskaavan nopeaa digitaalista kehitystä osaamiselle perustellaan syväosaamisen tarpeella. Työllä on suora vaikutus energiakäytön ohjaukseen. Kiertotalouden merkitys ja sen määrittely korostuvat ts. mikä on jatkossa jätettä. Tämä kuvattu kehityskulku (ks. edellä) vaatii työvoimalta uutta osaamista.

Luovaan suunnitteluun ja palveluviennin kasvuun tarvittavia osaamistaitoja määriteltiin seuraavasti: matemaattiset, visuaaliset, sosiaaliset sekä myynti- ja markkinointitaidot. Isännöintiin liittyvä digitalisaation muutos lisää teknisten, rakennuttamisen, johtamisen ja sosiaalisten taitojen merkitystä.

Talotekniikan merkityksen korostumista ja sen vaikutusta osaamiseen perusteltiin energia- ja sisäilmaolosuhteilla (kokonaiskuva), jatkuvalla kunnossapidolla ja elinkaariymmärryksellä.

Asiantuntijoiden näkemyksen mukaan edellä mainittujen kuuden muutostekijän, joista osaan työpajassa oli annettu työvoimatarpeen näkökulmasta perustelu, kehityskulut eivät vaikuttaisi tulevaisuudessa työllisten määrään.

Kaupunkiegeologinen Suomi -skenaario:

- Palvelujen ja paikallisten palvelujen tarve kasvaa – uudet pienet yritykset pääsevät markkinoille. Tai pitäisi päästä!
- Kiinteistöpalvelualan asiakkaiden tarpeet monipuolistuvat kovaa vauhtia.
- Suomeen on saatu lisää puusta rakennuselementtejä joustavasti valmistavia yrityksiä, puurakentamisesta on tullut arkipäivää ja se on yleistynyt merkittävästi pientalorakentamisen lisäksi asuinrakentamisessa (kerrostalot) ja julkisessa rakentamisessa. (Kokopuukerrostalosta siirrytään järkeviin hybridiratkaisuihin, jotka kelpaavat myös vientiin; uusia yrityksiä.)

- Tehokkuusarvioinnissa eritellään uudistalon rakentaminen, talojen korjausrakentaminen, uuden infran rakentaminen ja vanhan infran korjaaminen rakennetussa ympäristössä. Tarve lisätä korjausalan osaamista kasvaa, ja monialaisuus tulee vahvemmin mukaan toimintaan.
- Yliopistopaikkakunnilla siirrytään yhtenäiskorkeakouluihin, joissa hoidetaan yhteisesti insinööritutkinto ja maisteritutkinto käyttäen tehokkaasti yhteisiä opetus-, tutkimus- ja tilaresursseja; yliopistokunnilla -> verkostomainen korkeakoulujärjestelmä.
- Isännöitsijöiden määrä vähenee paljon: iso osa nykyisestä työstä automatisoidaan ja isännöitsijät keskittyvät oikeasti arvoa tuottavaan työhön. Oleellista on työn laatuun liittyvät muutokset, joita teknologinen muutos saa aikaan.

Tämän skenaarion peruspiirteinä on paikallisuuden ja alueellisuuden korostuminen. Näin ollen osaamisen kannalta keskeisiksi muutostekijöiksi valituksi tulivat paikallisten palvelujen tarpeen kasvu sekä kiinteistöpalvelualan asiakkaiden tarpeiden monipuolistuminen. Valittuja tekijöitä on perusteltu palvelutaidon, laaja-alaisuuden, osapätevyyksien ja teknisen osaamisen korostumisella. Myös sosiaalisuus ja vuorovaikutus korostuvat. Nämä kehityskulut eivät lisää työvoimatarpeita, vaan kyse on laadun ja osaamisen muutoksesta.

Puurakentamisen kasvuun liittyvä muutostekijä (ks. edellä) ei niin ikään lisää työvoimatarpeita, mutta osaamiseen sillä katsotaan olevan merkitystä. Puurakentamisen ja hybridirakentamisen osaaminen korostuvat. Eri-ikäisen laitekannan korjaus- ja ylläpito-osaaminen kasvattavat myös merkitystään.

Yhtenäiskorkeakouluihin siirtyminen ja verkostomainen korkeakoulujärjestelmä vaatii joustavuutta, läpinäkyvyyttä ja asennetta.

Isännöitsijöiden määrän pienentyessä alan ammattilaisten osaamisessa korostuvat palvelu ja tekniset taidot. Johtamisen arvioidaan korvaavan työvoimatarpeita.

Johtopäätöksenä kyselyn ja työpajan tuloksista voidaan sanoa, että valinnat teknologisten tai työelämän muutosten, eettisyyden merkitystä ja kestävä kehityksen muutosta kuvaavissa tekijöissä kohdistuivat lähes samoihin muutosilmiöihin kysely- ja työpaja-aineistoissa. Skenaarioiden piirre-erot eivät ole esitetyillä kysymyksillä piirtyneet kovin tarkoiksi, mutta joitakin skenaarioiden välisiä eroja on löydettävissä. Eettisyyden merkitys ja kestävä kehitys nousevat esille molemmissa skenaarioissa ja aineistoissa. Mutta erityisesti ne korostuvat ja niiden vaikutukset nähdään merkittävänä niin osaamiseen kuin työllisyyteenkin Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa, vaikka skenaarion kuvauksessa ekologisuus ei ole skenaarion keskeisiä piirteitä.

Turboahdettu Suomi -skenaariossa korostuu erityisesti ulkomaisen työvoiman määrän kasvu ja sen vaikutukset myös osaamiseen. Jo nyt nähtävissä olevan kehityskulun arvioidaan olevan todellinen trendi, johon ei ole tulossa muutosta. Asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun sekä henkilöstön osallistaminen organisaatioiden kehittämisessä nousevat esille korostuneemmin. Ehkä hieman yllättäen teknologiseen muutokseen liittyvät kysymykset ja teemat eivät saa kovin suurta painoa-arvoa osaamisen muutoksessa tarkasteltaessa kyselyä, jossa vastaajia oli neljä. Työpaja-aineistoissa tosin perusteluissa todettiin digitalisaation olevan välttämätön toimintaedellytys, ansaintalogiikka muuttuu ja samalla lisääntyvät epätyypilliset työsuhteet. Työvoimalta vaaditaan täsmäosaamista ja yrittäjyyden merkitys kasvaa. Työpajassa molemmissa skenaarioissa valituksi tuli muutostekijä, jossa osaamisen arvioidaan tulevaisuudessa eriytyvän selvemmin huippuosaajiin ja suorittavan työn tekijöihin.

Skenaariomaailman mukaisesti Kaupunkiegologisessa Suomessa korostuvat paikallisuus, alueellisuus, yhteisöllisyys ja oma tekeminen. Tämä vaatii ennen kaikkea osaamisen muutosta. Työllisyysvaikutukset nähtiin laimeampina, jopa muuttumattomina. Muutoinkin kyselyaineistossa kaikkien kysymysten osalta asteikon ääriarvoja ei kovin paljon käytetty. Näin korostuu näkemysten maltillisuus ja nykytilan kaltainen tulevaisuus. Muutoksia nähdään ennen kaikkea työvoiman osaamisessa ja työn sisällön muutoksissa.

Paikallinen tahtotila korostuu, omaan työhön voidaan vaikuttaa, yrittäjyys lisääntyy ja asiakkaiden arvojen muutos ohjaa kehitystä ja tuotannollista työtä.

Kun työpajassa ryhmät joutuivat valitsemaan tärkeimmät muutostekijät kahteen skenaariomaailmaan, osa tekijöistä oli samoja molemmissa tulevaisuuskuvissa. Turboahdetussa Suomessa korostui Suomen vetovoimaan liittyvät tekijät, energia- ja jätehuollon sekä isännöinnin tehtävien digitalisaatioon liittyvät kehityskulut. Toisaalta talotekniikan merkitys kasvaa, ja jotta palveluvienti voisi toteutua, tarvitaan työvoimaltakin toisenlaista osaamista tulevaisuudessa. Teknisen osaamisen lisäksi sosiaalisten taitojen ja johtamisen merkitys korostuvat.

Kaupunkiegologisessa Suomessa tärkeimmiksi tekijöiksi nousivat asiakkaiden palvelutarpeiden monipuolistuminen ja asiakasnäkökulman ymmärrys. Verkostomaisen korkeakoulujärjestelmän syntyminen vaatii eri organisaatioilta uudenlaista asennoitumista ja toimintatapoja.

7.4 Kiinteistöala: tuotantoverkostot

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

Kiinteistöala-toimialaryhmän nimeämät tulevaisuuden tuotantoverkostot on koottu taulukkoon 9. Koska neljän vastaajan arviot verkostoitumisesta jakautuivat eri toimialaryhmille, ei taulukkoon ole voitu poimia vain viittä tärkeintä toimialaryhmää, kun vastausten määrä eri toimialaryhmille oli samanlainen. **Turboahdettu Suomi** -skenaariossa tärkeimmiksi arvioitiin ja eniten vastauksia saivat julkinen hallinto, yhdyskuntatekniset palvelut sekä liikenne. Loput toimialaryhmistä saivat kukin yhden vastauksen, joten ne ovat kannatukseltaan samanarvoisia. Yhteisiä valintoja toisen skenaarion kanssa ovat kauppa, koulutus ja elintarvikkeiden valmistus.

Valintoja perustellaan muun muassa kaupan osalta verkkokaupan kasvulla. Liikenteen toimialaryhmän valinnasta todetaan, että hyvä ja toimiva julkinen liikenne mahdollistaa nopean siirtymisen paikasta toiseen, kun esimerkiksi työpisteet ovat fyysisesti eri paikoissa. Julkisen hallinnon keskeistä roolia perustellaan siten, että sillä on ratkaiseva vaikutus verorahojen käyttöön. Myös kierrätyksen merkityksen uskotaan korostuvan tulevaisuudessa. Julkinen hallinto vastaa laatuvaatimuksista ja asettaa kriteerit hyvälle toiminnalle ja osaamiselle, esimerkiksi koulutusjärjestelmässä ei voida yksipuolisesti panostaa matemaattisiin aineisiin, jotka palvelisivat teknisten alojen vientiä, vaan tasapuolisesti panostetaan humanistisiin aineisiin, joilla rakennetaan hyvää yhteiskuntaa ja hyvää elämää kaikille Suomen kansalaisille. Tähän ei pelkällä matematiikalla ja digitalisaatiolla päästä. Koulutuksen merkitystä kuvataan tässä skenaariossa siten, että ammattitaitoa pidetään yllä suorittamalla esimerkiksi ammatillisia näyttötutkintoja.

TAULUKKO 9. KIINTEISTÖALA-TOIMIALARYHMÄN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTOT JA NIIHIN KUULUVAT TÄRKEIMMÄT TOIMIALARYHMÄT.

Turboahdettu Suomi (12 vastausta)	Kaupunkiegologinen Suomi (10 vastausta)
Julkinen hallinto	Julkinen hallinto
Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto	Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto
Liikenne	Metsätalous
Elintarvikkeiden valmistus	Elintarvikkeiden valmistus
Koulutus	Koulutus
Kauppa	Kauppa
Majoitus	Sosiaalipalvelut
Liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle	Maatalous, kalatalous ja eläinlääkintäpalvelut
Talonrakentaminen ja suunnittelu	Henkilökohtaiset palvelut, urheilu- ja virkistyspalvelut

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa julkinen hallinto sai suurimman kannatuksen. Muut toimialaryhmät saivat vastauksia saman verran, joten niiden välillä ei ole tärkeysjärjestystä. Ilmeistä on, että ympäristöön, luontoon ja energia-alaan liittyvät toimialaryhmät ovat valittu mukaan, vaikka – kuten aiemminkin todettua – tässä skenaariomaailmassa eivät erityisesti korostuneet ekologisuus ja ympäristöarvot. Tulokset ovat tältä osin esimerkiksi talonrakentamisen ja suunnittelun toimialaryhmän kanssa samankaltaiset.

Valintoja perusteltiin julkisen hallinnon roolilla kaavoituksessa, sosiaalipalveluissa eriarvioisuuden riskeillä, metsätalouden ekologisella roolilla kaupungeissa ja koulutuksen asemaa asioiden ymmärryksen merkityksellistäjänä. Kauppakeskuksilla on vaikutusta liikenteeseen. Tämä korostaa myös kaupan ja liikenteen verkostoitumisen merkitystä.

Ennakointiryhmän **työpajaa** varten kyselyn tausta-aineisto oli koottu ennakointiryhmittäin. Kyselyaineiston tulokset olivat pohjana tuotantoverkostojen valinnalle. Valinta ja keskustelu tehtiin toimialaryhmittäin.

Taulukkoon 10 työpajan tuloksista kootuista tuloksista voidaan todeta, että ne eroavat melko paljon kyselyn tuloksista. Asiantuntijat perustelivat valittuja toimialaryhmiä vain Turboahdettu Suomi skenaariossa ja arvioivat skenaarioiden tuotantoverkostot samanlaisiksi.

Tärkeimmäksi näkökulmaksi on nostettu **Turboahdettu Suomi -skenaariossa** se, että kaikki toimialat nähdään kiinteistöalan asiakkaina. Toimialaryhmä tuottaa kaikkeen palvelua ja tarvitaan asiakkaita. Kuten talonrakentamisen ja suunnittelun toimialaryhmässä, rahoitus- ja vakuutus toiminnan merkitys sekä liiketoiminnan merkitys kasvavat ja korostuvat. Liiketoiminnan ja terveyspalveluiden merkitys nähdään siten, että tutkimus- ja kehitystoiminta, asiantuntijaosaaminen ja työvoiman hyvä terveys muodostavat tärkeän kokonaisuuden ja yhteistyöverkoston tulevaisuudessa.

Kyselyn tapaan koulutuksen rooli nähdään tärkeänä. Oikean ja täsmäosaamisen varmistaminen on keskeistä. Samoin toimialaryhmään kuuluvat yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto, maa- ja vesirakentaminen sekä talonrakentaminen ja suunnittelu on arvioitu merkittäviksi tuotantoverkoston kumppaneiksi myös tulevaisuudessa. Kokonaisuus ei toimi ilman klusterin kaikkia toimijoita. Tulevaisuudessa leasingin (vuokraus ja leasing, ihmiset, kulkuneuvot, koneet ja laitteet), varastoinnin, postitoiminnan sekä televiestinnän roolit tuotantoverkostossa korostuvat. Materiaalivirtojen varmistaminen oikeassa paikassa oikeaan aikaan (tietopalvelut) on tärkeää.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariion tuotantoverkosto ei eroa edellisen skenaarion tuotantoverkostosta.

TAULUKKO 10. TYÖPAJASSA VALITTU KIINTEISTÖALAN TULEVAISUUDEN TUOTANTOVERKOSTO JA SIIHEN KUULUVAT TOIMIALARYHMÄT.

Turboahdettu Suomi
Kaikki toimialat asiakkaina
Yhdyskuntateknikka ja jätehuolto, talonrakennus ja suunnittelu, maa- ja vesirakentaminen
Koulutus
Leasing
Liiketoiminnan kehitys
Terveyspalvelut
Varastointi, postitoiminta
Televiestintä
Rahoitus- ja vakuutusala

Yhteenveto: Sekä kyselyssä että työpajatyössä julkista hallintoa pidetään tulevaisuudessa tärkeänä toimialaryhmänä, jonka kanssa kiinteistöala verkostoituu. Valintaa on perusteltu sillä, että julkinen hallinto päättää verorahojen käytöstä, ylläpitää laatuvaatimuksia, asettaa kriteerit hyvälle toiminnalle ja osaa-miselle (koulutusjärjestelmä) ja kykenee toiminnallaan vaikuttamaan eriarvoisuuden riskeihin. Toinen aineistoihin ja tuloksiin valikoitunut toimialaryhmä, joka esiintyy molemmissa skenaarioissa, on koulu-tuksen toimialaryhmä. Myös kauppa ja elintarvikkeiden valmistus ovat kyselyn tuloksissa tulevaisuuden toimialaverkostoissa tärkeitä toimialaryhmiä. Ekologiset arvot näkyvät molemmissa skenaarioissa siten, että yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmä on tulevaisuudessakin tärkeä yhteistyö-kumppani verkostoitumiselle. Kierrätyksen merkityksen uskotaan korostuvan tulevaisuudessa ja vaikka Kaupunkiegeologinen Suomi -skenaario ei ole erityisesti luontoarvoja ja ekologisuu-utta korostava tulevai-suudenkuva, vastaajat ja työpajaan osallistujat näyttävät siihen tällaisia arvoja liittä-vän, samoin verkos-toitumista metsätalouden ja maatalouden kanssa. Tämä tulos ja piirre on yhteinen talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän tulosten kanssa.

Kyselyn ja työpajatyön tulokset eroavat sekä aineistoittain että skenaarioittain. Näin ollen skenaarioiden välillä on sekä yhtäläisyyksiä että eroja näiden kahden aineiston ja arvioiden perusteella. Työpajaosuu-desta voidaan poimia kiteyttävät näkemykset, jotka kuvaavat kiinteistöalan roolia rakennetun ympäristön kokonaisuudessa: kaikki toimialat nähdään asiakkaina ja rakennetun ympäristön klusterin kokonaisuus ei toimi ilman kaikkia toimijoita.

7.5 Työllisten määrän kehitys kiinteistöala -toimialaryhmässä vuosina 2012–2035

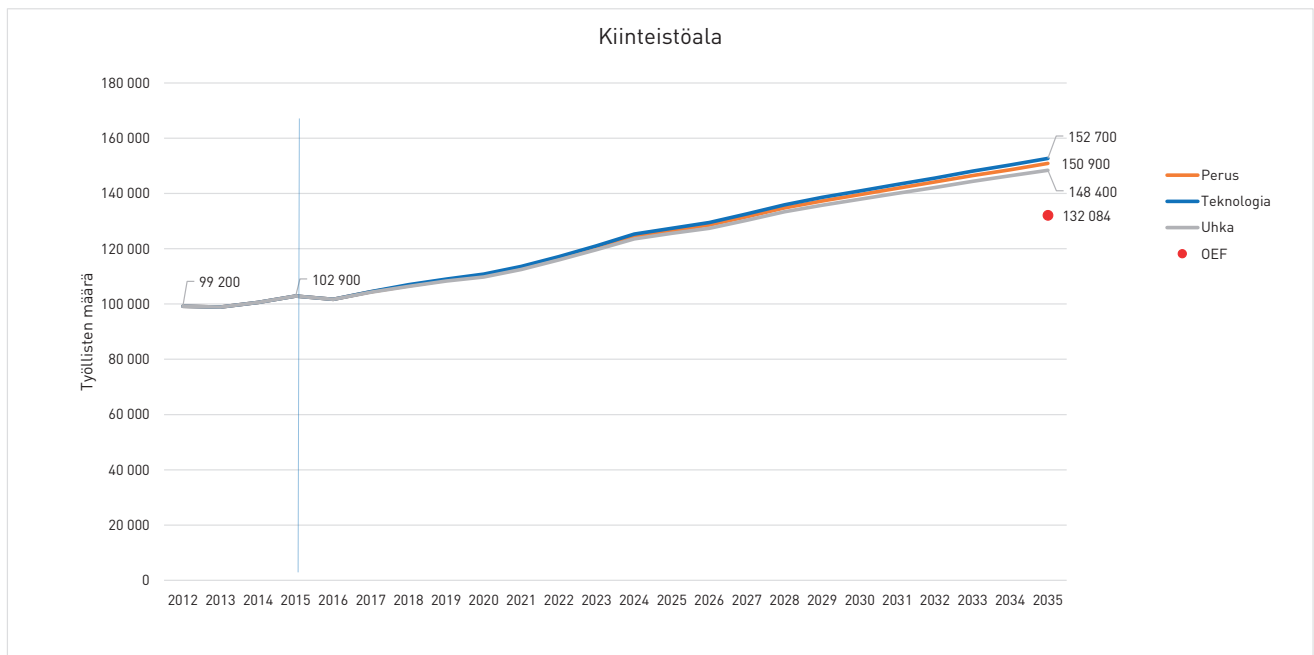
Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan toimialaryhmän kehityksen suuntaa vuoteen 2035 asti. Läh-tötietona työllisyysennusteista vastaajien käytössä oli VTT:n teknologiaskenaario (ks. kuvio 5). Vastaaja saattoi valita minkä tahansa toimialaryhmän, jonka työllisten määrän kehitykseen hän halusi ottaa kantaa. Vastaukset pyydettiin kumpaankin skenaarioon.

VTT (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) on tehnyt työllisyysennusteita kolmeen skenaarioon, jotka ulot-tuvat aina vuoteen 2040. Osaamisen ennakointifoorumi käyttää ennusteita ennakointiprosessissaan vuo-teen 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 perusske-naariossa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan. Keskeisinä tekijöinä näyttäytyvät työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäättään.
- 3) Teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaario. Teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaariot, joita peilataan toimialarakenteen muutoksen ja työvoim-an kysynnän näkökulmista.

Kuvio 5 koskee työllisyysennusteita ja ennakointiryhmän **kyselyssä** antamia arvioita työllisten määrästä kiinteistöalan toimialaryhmässä. Viimeisin OEF:n käytettävissä oleva tilastovuosi on 2015 (Tilastokes-kus, työssäkäyntitilasto). Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot ennustekauden lopussa ts. vuonna 2035. Luku on laskettu molempien skenaarioiden keskiarvotietona, sillä vastauksia saatiin 12.

Ennakointiryhmittäin kootussa aineistossa vastaajat arvioivat työllisten määrän kasvavan vuodesta 2015 ennustekauden loppuun mennessä noin 29 000 työllisellä. Kasvua olisi näin ollen 28 prosenttia. Ryhmän arvio kasvusta on ennustelaskelmia pienempi. Ennustelaskelmissa kiinteistöalan työllisten määrä olisi vuonna 2035 kaikissa ennustevaihtoehdoissa noin 150 000.



KUVIO 5. KIINTEISTÖALA-TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015, ENNUSTEET (HONKATUKIA & VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN ARVIO TYÖLLISTEN MÄÄRÄSTÄ ENNUSTEKAUDEN LOPUSSA.

Edellä kuvattu aineisto oli **työpajassa** keskustelun ja työllisyysarvioiden lähtökohtana. Tulokset koottiin toimialaryhmittäin. **Turboahdettu Suomi -skenaariossa** työllisten määrän uskottiin säilyvän lähellä vuoden 2015 tasoa (noin 103 000). Ennustekauden lopussa kiinteistöalalla olisi työpaja-arvion mukaan 110 000 työllistä (+7 %). Perusteluna on esitetty, että joustavat työsuhteet lisääntyvät Turboahdetussa Suomessa. Teknologian korvaavat toimet synnyttävät uutta osaamisen tarvetta johtuen esimerkiksi ihmisten ikääntymisestä ja uudesta teknologiasta. Kehitys synnyttää uusia palveluja, teknologiaa ja bisnestä.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa työllisten määrä arvioitiin vain hieman toista skenaariota suuremmaksi ts. ennustekauden lopussa vuonna 2035 toimialaryhmässä olisi 115 000 työllistä (+12 %). Kehityspiirteinä mainittiin paikalliset toimijat, ja työtä tehdään harraste- ja talkoopohjalta. Muodollisia työsuhteita ei tässä skenaariokuvassa ole.

Kyselyn ja työpajatyöskentelyn tulosten **johtopäätöksenä** voidaan sanoa, että kiinteistöalan asiantuntijoiden näkemys eroaa jonkin verran työllisyysennusteiden (VTT) lopputuloksesta. Skenaarioittain verrattuna ja ennustekauden lopussa työllisten määrän taso on asiantuntijoiden arvioissa noin 20 000–40 000 ennustelaskelmia vähemmän. Kyselyssä vastauksia saatiin hieman useammalta henkilöltä kuin mitä työpajassa oli alan edustusta läsnä. Toisaalta kyselyn tulos (keskiarvo) on laskettu kahden skenaarion arvioista, jolloin kyselyn tulos ja arviot asettuvat työpaja-arvioita korkeammalle. Kaikki arviot ennakoivat kuitenkin työllisten määrän kasvua kiinteistöalan toimialaryhmässä nykytilaan nähden. Tässäkin teemassa voidaan todeta, että alan asiantuntijat arvioivat työn sisällölliset tai työelämään liittyvät muutokset merkityksellisinä. Muun muassa teknologinen kehitys lisää uuden osaamisen tarvetta sekä uuden-

laisia palveluita ja tuotteita syntyy muun muassa, kun ikäihmisten osuus väestöstä kasvaa. Työvoiman määrään kehityksellä ei uskota olevan kovin suurta vaikutusta. Kun lasketaan kyselyn ja työpajan työllisyysarvioiden keskiarvo, saadaan arvio, että vuonna 2035 kiinteistöalan työllisiä olisi 122 330.

7.6 Yhteenveto kiinteistöalan toimialaryhmän kyselyn ja työpaja III:n tuloksista

Tässä luvussa on tiivistetty kiinteistöalan joitakin keskeisiä tuloksia skenaarioittain. Keskeisiä tuloksia on nostettu esiin myös syyskuussa 2018 toteutetussa osaamistarvekyselyssä ja siihen laaditussa yhteenvetotaulukossa, joka on liitteessä 2D. Alla olevaan koontiin on kerätty joitakin työvoima- ja osaamistarpeisiin sekä tuotantoverkostoihin liittyviä tuloksia. Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän toimialaryhmien työllisyysarvioita on koottu myös liitteeseen 1.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

- Kaikki toimialat koetaan tärkeinä tuotantoverkostokumppaneina ja kiinteistöalan asiakkaina. Rakennetun ympäristön klusterin kokonaisuus ei toimi ilman kaikkia toimijoita.
- Julkista hallintoa pidetään tulevaisuudessa tärkeänä toimialana, jonka kanssa kiinteistöala verkostoituu. Valintaa on perusteltu sillä, että julkinen hallinto päättää verorahojen käytöstä, ylläpitää laatuvaatimuksia, asettaa kriteerit hyvälle toiminnalle ja osaamiselle (koulutusjärjestelmä) ja kykenee toiminnallaan vaikuttamaan eriarvoisuuden riskeihin. Nämä piirteet liittyvät myös Kaupunkiegologinen Suomi -skenaarioon.
- Rahoitus-, vakuutus- ja liiketoiminnan merkitys ja tuotanto- verkostoituminen kasvavat.
- Alan asiantuntijat arvioivat työn sisällölliset tai työelämään liittyvät muutokset merkityksellisinä. Muun muassa teknologinen kehitys lisää uuden osaamisen tarvetta, sekä uudenlaisia palveluita ja tuotteita syntyy muun muassa, kun ikäihmisten osuus väestöstä kasvaa. Työvoiman määrään kehityksellä ei uskota olevan kovin suurta vaikutusta. Arviot työllisten määrän kehityksestä ovat maltillista kasvua ennakoivia (+7 %) ja eroa voimakkaaseen kasvuun ennakoiviin VTT:n työllisyysennusteisiin on noin -40 000 työllistä.
- Alan asiantuntijat valitsevat toistuvasti muutostekijöiden joukosta ulkomaisen työvoiman määrän kasvun ja sen vaikutukset myös osaamiseen. Jo nykyisen kehityskulun arvioidaan olevan todellinen trendi, johon ei ole tulossa muutosta. Asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu sekä henkilöstön osallistaminen organisaatioiden kehittämisessä nousevat esille korostuneemmin.
- Digitalisaatiota pidetään välttämättömänä toimintaedellytyksenä, ansaintalogiikka muuttuu ja samalla lisääntyvät epätyyppilliset työsuhteet. Työvoimalta vaaditaan täsmäosaamista ja yrittäjäjys lisääntyy. Työpajassa molemmissa skenaarioissa valituksi tuli muutostekijä, jossa osaamisen arvioidaan tulevaisuudessa eriytyvän selvemmin huippuosaajiin ja suorittavan työn tekijöihin.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario:

- Kestävä kehitys ja eettisyys vaikuttavat osaamistarpeiden ja työvoimatarpeiden muutokseen. Ympäristöön ja luontoarvoihin liittyvät toimialat, kuten maa- ja metsätalous, ovat tärkeä osa toimintaverkostoja.
- Työllisyys kasvaa edellistä skenaariota voimakkaammin (+12 %), mutta VTT:n työllisyysennusteissa esiintyvää voimakasta työllisten määrän kasvua ja tulevaisuuskuvaa ei koeta realistisena.
- Eettisyyden merkitys ja kestävä kehitys nousevat esille molemmissa skenaarioissa ja aineistoissa, mutta erityisesti ne korostuvat ja niiden vaikutus nähdään merkittävänä niin osaamiseen kuin työllisyyteenkin Kaupunkiegologisessa skenaariossa, vaikka tulevaisuuskuvassa ekologisuus ei olekaan sen keskeisiä piirteitä.

- Asiakasymmärryksen ja palvelumuotoilun merkityksen katsottiin vaikuttavan osaamistarpeiden muutokseen melko paljon. Myös alustatalouden vaikutukset pk-yritysten vahvistavalle roolille, big datan avulla tuotettavan uuden liiketoiminnan tai henkilöstön osallistamisen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen katsottiin vaikuttavan työllisten osaamisen muutokseen melko paljon.
- Tässä skenaariokuvassa korostuivat toisaalta yhteisöllisyys ja oma tekeminen. Paikallinen tahtotila korostuu. Yrittäjyys yleistyy, ja tällä on vaikutusta myös osaamiseen, kun tulevaisuuskuvassa alueellisuus ja verkostot ovat keskiössä. Samalla ansaintalogiikan muutoksessa korostuvat digitalisaation käyttö ja käyttämättömyys. Personoitujen yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa, ja niiden vaikutus osaamistarpeisiin nähtiin työpajakeskusteluissa merkittävänä.
- Osaamisen kannalta keskeisiä muutostekijöitä ovat paikallisten palvelujen tarpeen kasvu sekä kiinteistöpalvelualan asiakkaiden tarpeiden monipuolistuminen. Osaamisessa korostuvat palvelutaito, laaja-alaisuus, osapätevyydet ja tekninen osaaminen. Myös sosiaalisuus ja vuorovaikutus korostuvat. Eri-ikäisten laitekannan korjaus- ja ylläpito-osaaminen kasvattavat merkitystään.
- Isännöitsijöiden määrä vähentyy ja osaamisessa korostuvat palvelu ja tekniset taidot.

LÄHTEET:

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

KPMG (2018). Osaamisen ennakointifoorumi, ER 6, Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmä, Työpaja III: Liiketoiminnan, tuotannon ja työelämän tulevaisuuden tunnistaminen. Työpajaraaportti, Opetushallitus, KPMG Oy Ab.

LIITERAPORTTI 1. MAA- JA VESIRAKENTAMINEN (TOIMIALARYHMÄ 21)

Rakennettu ympäristö -ennakointiryhmän kyselyyn III vastasi ennakointiryhmän mukaan 20 vastaajaa. Koska ennakointiprosessin jatkoon työpajatyöskentelystä saadut tulokset tarvitaan toimialaryhmittäin, on tällä tavoin muodostetussa aineistossa yksi vastaaja. Kyselyn vastaaja on asiantuntijaverkoston jäsen. Kyselyn tulokset esitetään tiivistetysti tässä liitteessä. On syytä muistaa, että kysely III:n kysymykset ja tässä liitteessä esitetyt tulokset kuvastavat ennen kaikkea vastaajan näkemyksiä valmiiksi annettuihin tulevaisuuskuviin ja kehityskulkuihin, joihin pyydettiin ottamaan kantaa. Kysymykset ja esitetyt tulevaisuuskuvat pohjautuivat ennakointiprosessin edeltäneen vaiheeseen Delfoi II ja sen kysymyksiin. Mukana oli myös työpajatyöskentelyn II tuloksena syntyneitä tulevaisuusnäkemyksiä, joita tässä kyselyssä arvioitiin.

Koska ennakointiryhmän 31.5.2018 työpajassa III ei ollut vähäisen toimialaryhmän edustuksen vuoksi erillistä maa- ja vesirakentamisen kokonaisuutta, yhdistettiin työpajatyöskentelyssä toisen Talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän asiantuntijoiden tehtäväksi myös maa- ja vesirakentamisen näkökulman huomiointi. Nämä tulokset on esitetty Talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän raportissa (TR 20). Skenaariokuvaukset ja kysymysten vastausluokitukset on katsottavissa kyseisestä raportista.

Maa- ja vesirakentamisen ryhmään kuuluvat seuraavat Tilastokeskuksen TOL 2008 -luokituksen mukaiset toimialat:

- 39 Maaperän ja vesistöjen kunnostus ja muut ympäristöhuoltopalvelut
- 42 Maa- ja vesirakentaminen
- 43 Erikoistunut rakennustoiminta (sisältää mm. LVI-alan).

KYSELYN III TULOKSET:

Turboahdettu Suomi -skenaariossa muutostekijät, joiden arvioitiin vaikuttavan hyvin paljon tulevaisuudessa osaamistarpeiden muutokseen digitalisaation, robotisaation ja teknologian kehityksen teemaosassa, oli useita. Digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys, ja digitalisaatio muuttaa ansaintalogiikkaa. Hyvin paljon osaamistarpeiden muutokseen arvioitiin vaikuttavan myös sen, että 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. Merkittävä on myös kehityskulku, että lohkoketjuteknologia ja älykkäät sopimukset yleistyvät. Jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttavat kehityskulut, että koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään ja peliteknologiat integroituvat laajalti eri toimialoille.

Eettisen teknologian kehittämisen ja kestävä kehityksen teemoissa osaamistarpeisiin jonkin verran vaikuttaisi se, että kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona. Työelämämuutoksissa yksi muutostekijä arvioitiin hyvin merkityksellisenä: verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät.

Kun tarkastellaan samoja kysymyksiä **Kaupunkiegologinen Suomi** -skenaarion mukaan, ovat vastaukset ja arviot tulevaisuustekijöistä yhteneväisiä edellisen skenaarion kanssa. Vastaaja ei ole esitettyissä teemoissa kokenut eroja skenaarioiden välillä. Eettisyyden merkityksessä ja kestävä kehityksen teemassa ei olisi osaamistarpeisiin vaikutusta niillä muutostekijöillä, jotka oli esitetty kyselyssä. Edellisen skenaarion

rion tapaan työelämämuutoksissa vastaus ja valinta oli samanlainen. Jonkin verran osaamistarpeiden muutokseen vaikuttaviksi tekijöiksi arvioitiin molemmissa skenaarioissa myös ulkomaisen työvoiman kasvu ja keskimääräisen eläkeiän nousu nykyisestä.

Samoja teemoja arvioitiin myös työvoimatarpeiden vaikutusten mukaan ts. lisääntykö tai vähentykö työllisten määrä. **Turboahdettu Suomi** -skenaariossa mitään esitetystä tulevaisuustekijöistä ei pidetty työllisyyteen hyvin paljon vaikuttavina. Useisiin kysymyksiin ei arvioitu olevan työllisyysvaikutuksia. Jonkin verran työllisyysvaikutuksia olisi big dataan ja robotiikkaan liittyvillä kysymyksillä ts. big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa, roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa ja robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa. Työelämän muutosta koskevissa kysymyksissä jonkin verran vaikutusta työllisten määrään olisi seuraavilla kehityskuluilla: keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä ja osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosajiin ja suorittavan tason osajiin.

Kaupunkiegologinen Suomi -skenaariossa arviot olivat lähes samanlaiset. Jonkin verran työllisten määrää lisää edellisten arvioiden tapaan tulevaisuuskuva, jossa virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella.

Tuotantoverkostot. Kyselyssä vastaajia pyydettiin valitsemaan oman toimialaryhmänsä kannalta viisi tärkeintä toimialaryhmää, joiden kanssa verkostoidutaan tulevaisuudessa, ja perustelemaan valinnat.

Turboahdettu Suomi -skenaario:

1. Talonrakentaminen ja suunnittelu: purkava uudisrakentaminen yleistyy. Yritykset osallistuvat purkamiseen ja kierrättävät purkumateriaalit.
2. Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto: energia on tärkeä sähköistyvässä liikenteessä ja siten myös infrarakentamisessa.
3. Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut: Energia: yksi osa kolminaisuutta infrarakenteet, energia ja tietotekniikka, joita tarvitaan tulevaisuuden liikennejärjestelmässä.
4. Liikenne: esimerkiksi yleistyvä raideliikenne on kiinteässä yhteydessä infraan.
5. Malmien louhinta ja metallien jalostus: Infra-alan yritykset osallistuvat kaivosten avaamiseen ja kaivostoiminnan maa-ainekuljetukseen.

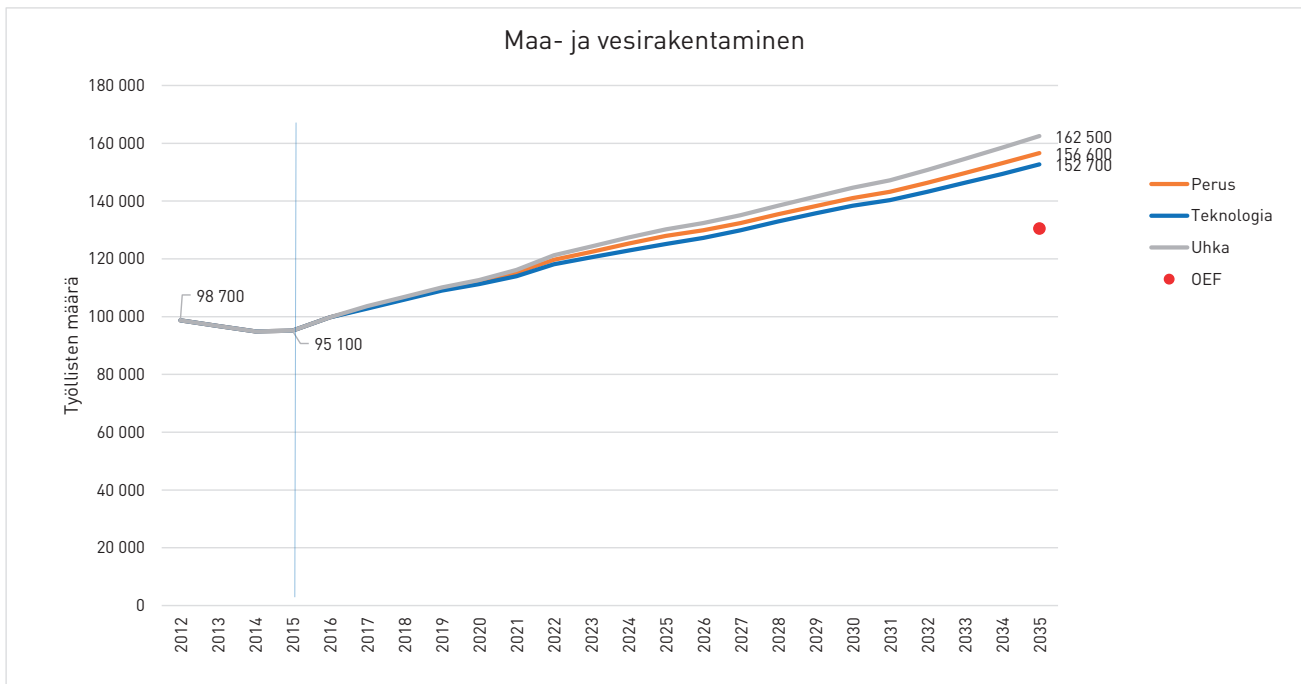
Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario:

1. Talonrakentaminen ja suunnittelu: Kaupunkimallit, purkava uudisrakentaminen, purkumateriaalien kierrätys.
2. Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto: Energia: yksi osa kolminaisuutta infrarakenteet, energia ja tietotekniikka, joita tarvitaan tulevaisuuden liikennejärjestelmässä.
3. Televiestintä, ohjelmisto- ja tietopalvelut: Energia. Yksi osa kolminaisuutta infrarakenteet, energia ja tietotekniikka, joita tarvitaan tulevaisuuden liikennejärjestelmässä.
4. Liikenne: raideliikenne muodostuu infrasta ja kulkuvälineistä.
5. Malmien louhinta ja metallien jalostus: yritykset osallistuvat kaivosteollisuuteen alihankkijoina. Maa-metalleja tarvitaan, olipa skenaario mikä tahansa.

TYÖLLISYYSARVIOT

Kuvio 1 koskee maa- ja vesirakentamisen toimialaryhmän työvoimaennustetta ja ennakointiryhmän kyselyssä antamaa arviota. Ennusteet perustuvat VTT:n (Honkatukia, Kohl & Lehtomaa 2018) pitkän aikavälin työllisyysennusteisiin. Kuvioon on lisätty kyselyn perusteella saadut arviot työllisten määrän kehityksestä rakentamisen ja suunnittelun toimialaryhmässä vuonna 2035. Luku on laskettu molempien skenaarioiden keskiarvotietona, sillä vastauksia saatiin kahteen skenaarioon yhteensä kymmenen. Kyselyssä ennakointiryhmäkohtaiset vastaajat arvioivat työllisten määrän kasvavan vuodesta 2015 ennustekauden loppuun 35 400 työllisellä (+37 %). Toimialaryhmän kasvuodote ennakointiryhmässä on huomattavasti alempi verrattuna VTT:n peruslaskelmaan (+65 %) tai teknologiavaihtoehtoon (+71 %).

Talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän raporttia lainaten: *Työllisten määrän uskotaan säilyvän nykytasolla, mutta toimialaryhmässä painopiste muuttuu niin osaamisessa kuin työvoimatarpeissakin. Digitalisaatio, koneohjaus ja tuottavuuden kasvu saattavat vähentää tai eivät lisää työvoimatarvetta, mutta samalla on osa-alueita, kuten korjausrakentaminen ja uudet teolliset menetelmät, jotka luovat uuden osaamisen ja työvoiman tarvetta, tai maa- ja vesirakentaminen, korjausrakentaminen tai rakennusten kunnossapito, jotka ylläpitävät nykyisen kaltaista työvoimatarvetta pitkälle tulevaisuuteen. Molempien skenaarioiden yhteisenä piirteenä ovat energiaälykkäät alueet ja digitalisaation soveltaminen rakennusalalla. Digitalisaation soveltamista pidetään ehdottomana edellytyksenä tulevaisuudessa.*



KUVIO 1. MAA- JA VESIRAKENTAMISEN TOIMIALARYHMÄN TYÖLLISTEN MÄÄRÄN KEHITYS TILASTOVUOSINA 2012–2015 JA ENNUSTEET (HONKATUKIA & VTT 2018) VUOTEEN 2035 SEKÄ ENNAKOINTIRYHMÄN KYSELYN TULOS ENNUSTEKAUDEN LOPUSSA.

TAULUKKO 1. RAKENNETTU YMPÄRISTÖ -ENNAKOINTIRYHMÄN ARVIOT TYÖLLISYYDEN KEHITYKSESTÄ KYSELYN JA TYÖPAJAN III MUKAAN KAHDENNAKSEN SKENAARIOSSA SEKÄ VTT:N ENNUSTEET.

Rakennettu ympäristö	Toimialaryhmän nimi	Tilastovuosi 2015	VTT/ peruskkenaario	VTT/ teknologia-skenaario	OEI/arvio, kysely	OEI/arvio, työpaja	Yhteensovitus = kyselyn ja työpajan ka.	Huomautuksia
TR 19	Yhdyskunta- tekniset palvelut ja jätehuolto	21 800	26 400	31 500	31 300	29 000	30 200	Kyselyssä annettu arvio: + 4,4 %. Työpajassa annettu arvio: + 4,5 % ja +21 % = ka. + 33 % (VTT:n Teknologiaskenaario = Kaupunkilogoginen Suomi ja peruskkenaario = Turboahdettu Suomi.)
TR 20	Talonrakentaminen ja suunnittelu	104 700	128 500	112 600	109 300	109 000	109 200	Kyselyssä annettu arvio: + 4 %. Työpajassa ei esitetty numeerisia arvioita. VTT: peruskkenaario (korkea) ja teknologiaskenaario (matala) / vrt. kehityskulkua työllisten määrässä.
TR 21	Maa- ja vesirakentaminen	95 100	156 600	152 700	130 500	130 500	130 500	Kyselyssä annettu arvio: + 37 %. Työpajassa vain kirjallinen arvio, että tässä toimialaryhmässä VTT:n ennusteet korkeita.
TR 22	Kiinteistöala	102 900	150 900	152 700	132 100	112 500	122 300	Kyselyssä annettu arvio: +28 %. Työpajassa arvioitu, että Turboahdettu Suomi: +7 % ja Kaupunkilogoginen Suomi: +12 %. Kahden aineiston ka. +19 %

LIITE 2A. Skenaariotyön tulosten yhteenvedo, yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto		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"> - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - digitalisoinnista välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys - roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa - brändin osuus tuotteiden ja palveluiden arvosta kasvaa - virtuaalitodellisuus (VR) ja lisäty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella nykyiseen infraan sitoutunut pääoma ja omistajuus - eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä - kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona - infraan sitoutunut pääoma ja omistajuus 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaariossa, lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> - robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa - uudet rahoitusmallit ts. alalla on tarve aidosti uudenaikaisella ymmärrykselle energiainfrastruktuurin rahoitus- ja omistusvaihtoehtoista - uusien palvelujen kehittämisessä korostuu osaamistarpeiden monimuotoistuminen, tiimitoiminta (teknologia, talous, käyttäjä/ palveluosaaminen). - sähkön varastointiin, hajautettuun energiantuotantoon ja myyntiin liittyvät muutostekijät tuovat uudenaikaisia osaamistarvetta teknologiaosaamiselle, vaaditaan uutta liiketoimintaosaamista ja -malleja - infraan sitoutunut pääoma ja omistajuus 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario, lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> - yritysjäyys yleisty - verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät - työvoimantarve on suurempi kuin TaS-skenaariossa. Uudet palvelut (teknologia, talous, käyttäjä/palveluosaaminen): tällä kehityksellä on työvoiman kannalta maltillinen kasvupotentiaali. Sähkön varastointiin esitettiin myös arvio työvoimatarpeesta ja sen arvioidaan olevan suurempi tässä skenaariossa 	
<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"> - keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä - osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa <p>Sekä työvoimatarpeisiin että osaamistarpeisiin vaikuttavia tekijöitä:</p> <ul style="list-style-type: none"> - infrastruktuurin murros: hajautettua tuotantoa, kulutuksen kasvua ja käytön tehostumista - uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntäminen paikallisesti - sähkön varastointiin liittyvä kehitys 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario, lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> - yritysjäyys yleisty - verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät - työvoimantarve on suurempi kuin TaS-skenaariossa. Uudet palvelut (teknologia, talous, käyttäjä/palveluosaaminen): tällä kehityksellä on työvoiman kannalta maltillinen kasvupotentiaali. Sähkön varastointiin esitettiin myös arvio työvoimatarpeesta ja sen arvioidaan olevan suurempi tässä skenaariossa 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario, lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> - skenaariomaailma on teknologisempi ja skenaariokuvan vuoksi tuotantoverkostoissa korostuu myös sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus sekä televisointia, ohjelmointi jne. -toimialaryhmät 	
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - yhteistyö KIRA-klusterin muiden toimialaryhmien kanssa (rakentaminen ja suunnittelu, maa- ja vesirakentaminen, kiinteistöalaj): erityisesti korostuu rakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmän kanssa tehtävä yhteistyö - koulutus on keskeinen yhteistyökumppani molemmissa tulevaisuusvaihtoehdoissa - rahoitus- ja vakuutuspalvelujen sekä liiketoiminnan ja kehittämisen palvelujen kanssa 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario, lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> - skenaariomaailma on teknologisempi ja skenaariokuvan vuoksi tuotantoverkostoissa korostuu myös sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus sekä televisointia, ohjelmointi jne. -toimialaryhmät 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario, lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> - skenaariomaailma on teknologisempi ja skenaariokuvan vuoksi tuotantoverkostoissa korostuu myös sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus sekä televisointia, ohjelmointi jne. -toimialaryhmät 	

LIITE 2B. Skenaariotyön tulosten yhteenvedo, talonrakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Talonrakentaminen ja suunnittelu	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"> - digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa - digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys - virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella - roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamiseen - tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista - peliteknologiat integroituvat laajalti eri toimialoille 	<ul style="list-style-type: none"> - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys sekä muuttaa toimintatapoja organisaatioissa - virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR) kehittyvät nopeasti ja niitä hyödynnetään alueilla, joita ei osata vielä ajatella - henkilöiden ja yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa - alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin
<p>Toimialaryhmän työvoimatarpeisiin (työllisyyden kehitys, poistuma, osakätyö, työvoiman siirtymät yms.) vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ulkomaisen työvoiman määrän kasvu - osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin - työllisten osuuteen arvioitiin vaikuttavan digitalisaatio, tuottavuus sekä koneohjaus, jotka vähentäisivät työvoimantarvetta. Kun tuottavuus paranee, työvoimantarve säilyy kohtuullisena. Suunnittelukäytänteet tehostuvat ja automatisoituvat. Verkostojen ja rakenteiden ylläpito, kunnossapito sekä hoito lisäävät sen sijaan työvoimantarvetta - kokonaisuudessaan työllisten määrän uskotaan säilyvän nykytasolla, mutta toimialaryhmän sisällä tapahtuu muutoksia siten, että painopiste muuttuu nykyisestä 	<ul style="list-style-type: none"> - keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa - skenaariossa työvoimatarpeet nähtiin suurempina. Skenaariomaailmassa korostunut alueellisuus ja toiminnan hajautuminen lisäävät alueellisten palveluiden ja työvoimantarvetta - yhteisenä piirteenä molemmissa skenaarioissa energiaälykkäät alueet ja digitalisaation soveltaminen rakennusalalla ja sen ehdoton edellytys tulevaisuudessa - on osa-alueita, kuten korjausrakentamisen kasvava tarve ja uusien teollisten menetelmien kehittyminen, jotka luovat uuden osaamisen ja työvoiman tarvetta. Tai kuten maa- ja vesirakentamisessa, korjausrakentamisessa tai rakennusten kunnossapidossa ylläpitää nykyisen kaltaista työvoimatarvetta pitkälle tulevaisuuteen (molemmat skenaariot)
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - yhdyskuntatekniset palvelut ja jätahuolto; smart district (energiaälykkäät alueet) - liikenteen -toimialaryhmä (uudet liikenne ratkaisut) - kiinteistöala sekä rakentaminen ja suunnittelu -toimialaryhmät enemmän yhteistyössä asiakkaiden tarpeiden hyväksi - rahoitus- ja vakuutusala (uudet rahoitusmallit) - televiestintä, ohjelmuisto- ja tietopalvelut (älykkäät rakennukset) - sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistus - julkinen hallinto (sääntely) 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten TaS-skenaario, lisäksi: - liiketoiminnan ja kehittämisen palvelut liike-elämälle (myös TaS-skenaariossa) - koulutus - kauppa - maa- ja metsätalous - sosiaalipalvelut - majoitus - kulttuuri- ja viihdetoiminta

LIITE 2C. Skenaariotyön tulosten yhteenveto, maa- ja vesirakentaminen -toimialaryhmä.

Toimialaryhmä: Maa- ja vesirakentaminen		Turboahdettu Suomi -skenaario		Kaupunkiegologinen Suomi -skenaario
<p>Toimialaryhmän osaamistarpeisiin vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät ja osaamiset.</p>	<p>hyvin paljon tai jonkin verran vaikuttavia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - digitalisoinnista tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys ja se muuttaa ansaintalogiikkaa - 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 - lohkoteknologioita ja älykkäät sopimukset yleistyvät - koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään - peliteknologiat integroituvat laajalti eri toimialoille - kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona (ei KeS-skenaario) - big datan avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa - roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa robotiikan avulla luodaan uutta liiketoimintaa 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario 		
<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"> - keskimääräinen eläkeikä nousee nykyisestä - osaaminen eriytyy entistä vahvemmin huippuosaajiin ja suorittavan tason osaajiin. 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario - molemmat skenaariot: digitalisaatio, koneohjaus ja tuottavuuden kasvu saattavat vähentää tai eivät lisää työvoimatarvetta, mutta samalla on osa-alueita kuten korjausrakentamisen kasvava tarve ja uusien teollisten menetelmien kehittyminen, jotka luovat uuden osaamisen ja työvoiman tarvetta. Tai kuten maa- ja vesirakentamisessa, korjausrakentamisessa tai rakennusten kunnossapidossa ylläpitää nykyisen kaltaista työvoimatarvetta pitkälle tulevaisuuteen 		
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - talonrakentaminen ja suunnittelu - yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto - televisointi, ohjelmisto- ja tietopalvelut - liikenne - malmien louhinta ja metallien jalostus 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten Turboahdettu Suomi -skenaario 		

LIITE 2D. Skenaariotyon tulosten yhteenvedo, kiinteistöala -toimialaryhmä.

Kaupunkieogologinen Suomi -skenaario		
Toimialaryhmä: Kiinteistöala	Turbohdettu Suomi -skenaario	Kaupunkieogologinen Suomi -skenaario
<p>Toimialaryhmän osaamistarpeisiin vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät ja osaamiset.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - digitalisaatio muuttaa toimintatapoja organisaatioissa ja siitä tulee välttämätön toiminta- ja kilpailuedellytys - roboteilla on tulevaisuudessa keskeinen merkitys tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa - tekoälyn käyttö laajenee osaksi kaikkien tuotteiden ja palveluiden tuottamista - työvoiman täsmäosaaminen korostuu - yrittäjyys 	<ul style="list-style-type: none"> - alustatalous vahvistaa pk-yritysten asemaa suhteessa suuriin yrityksiin - asiakasymmärrys ja palvelumuotoilu kasvattavat merkitystään - big dataa avulla tuotetaan uutta liiketoimintaa - koko henkilöstön osallistuminen organisaatioiden jatkuvaan kehittämiseen kasvattaa merkitystään - eettisyyden merkitys korostuu teknologian kehittämisessä - kestävä kulutus korostuu kuluttajien arvona - osaamisen arvioidaan tulevaisuudessa eriytyvän selvemmin huippuosajiin ja suorittavan työn tekijöihin - korostuu toisaalta yhteisöllisyys ja oma tekeminen - paikallinen tahtotila korostuu - yrittäjyys yleistyy ja tällä on vaikutusta myös osaamiseen, kun tulevaisuuskuvasa alueellisuus ja verkostot ovat keskiössä. Samalla ansaintalogiikan muutoksessa korostuvat digitalisaation käyttö ja käyttämättömyys - personoitujen yksilöllisten palveluiden merkitys kasvaa ja niiden vaikutus osaamistarpeisiin on merkittävä
<p>Toimialaryhmän työvoimatarpeisiin (työllisyyden kehitys, poistuma, osakäytyö, työvoiman siirtymät yms.) vaikuttavat liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät - ulkomaisen työvoiman määrä kasvaa: nykyisen kehityskulun arvioidaan olevan todellinen trendi, johon ei ole tulossa muutosta - mm. teknologinen kehitys lisää uuden osaamisen tarvetta sekä uudenlaisia palveluita ja tuotteita syntyy mm. kun ikäihmisten osuus väestöstä kasvaa (työvoimavaikutus ei kovin suuri) 	<ul style="list-style-type: none"> - epätyypilliset työsuhteet lisääntyvät - yrittäjyys yleistyy - verkostomainen tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja valmistus yleistyvät - isännöitsijöiden määrä vähentyy mm. automaation vuoksi - paikalliset toimijat, muodollisten työsuhteiden häviäminen
<p>Liiketoiminnan ja julkisen sektorin toiminnan tulevaisuustekijöiden vaikutus toimialaryhmässä tarvittavaan verkostoitumiseen: Tärkeimmät verkostoitumisen toimialaryhmät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - kaikki toimialat asiakkaina - KIRA-klusterin toimialaryhmät: talonrakentaminen ja suunnittelu, maa- ja vesirakentaminen sekä yhdyskuntatekniset palvelut ja jätehuolto (energia-ala) - julkinen hallinto - koulutus - liiketoiminnan kehittäminen, leasing - rahoitus- ja vakuutus toiminta - varastointi - ja postitoiminta - televiestintä, ohjelmisto - tietopalvelut - liikenne - terveyspalvelut 	<ul style="list-style-type: none"> - kuten edellinen skenaario

LIITE 3. Osaamisen ennakointifoorumin 3. työpajaa 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

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
- Virtuaaliodellisuus (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

Työelämän muutokset

- Ei-tyypilliset työsuhteet lisääntyvät
- Yrittäjäyys 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 luo edellytykset skenaarioiden toteutumiselle. 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.

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