

TEKNOLOGIA-ALOJEN työllisyys ja koulutustarve

Raportti

Teknologiateollisuuden työllisyydestä ja työllisyyden rakenteesta sekä alalle soveltuvan toisen asteen ammatillisen ja AMK-koulutuksen määrästä, vetovoimasta ja koulutettujen työmarkkina-
asemasta tilastojen valossa.

Alkusanat:

Oheisen raportin tavoitteena on antaa Helsingin seudun kauppakamarille tilastollista taustatietoa teknologiateollisuuden työllisyydestä, työllisten ammattirakenteesta, alalle soveltuvia ammatillisia ja AMK-tutkintoja suorittaneista, opiskelijoista, koulutuksen vetovoimasta ja tutkinnon suorittaneiden työmarkkina-asemasta. Tarkastelun kohteena ovat koko maa ja Uusimaa.

Pääasialliset lähteet ovat Tilastokeskuksen ja opetushallitus OPH:n koulutustilastot, työ- ja elinkeinoministeriö TEM:n työvälitystilastot sekä Tilastokeskuksen kansantalouden tilinpito, työssäkäyntitilasto, panos-tuotos –tutkimus ja yritystilastot. Raportissa kuvataan myös vuosina 2018-19 voimaan tulleen ammatillisen koulutuksen uudistusta ja koulutuksen uudistustarpeita.¹

Sisältö:

	sivu
1 Teknologiateollisuus kansantaloudessa	3
1.1 Tuotannon määrä ja kustannusrakenne	3
1.2 Työllisyyden kehitys	8
1.3 Alan työllisten ammattirakenne	8
1.4 Yritykset ja toimipaikat	11
1.5 Yritystoiminta Uudellamaalla	14
2 Teknisen alan koulutuksen kehittäminen	19
2.1 Teknologiateollisuuden työvoima- ja osaamistarpeet	19
2.2 Ammatillisen koulutuksen uudet linjaukset	21
3 Ammatillinen (keskiasteen) koulutus	26
3.1 Tutkinnon suorittaneet 18-74 –vuotiaat	26
3.2 Tutkinnon suorittaneiden työmarkkina-asema	28
3.3 Ammatillisen koulutuksen vetovoima	30
4 Ammattikorkeakoulutus	33
4.1 Suoritetut tutkinnot ja opiskelijat	33
4.2 Koulutettujen työmarkkina-asema ja asuinmaakunnat	36
4.3 Koulutuksen vetovoima	37
Yhteenveto	40
Lähteitä	46
Liite 1: Osaamisintensiivisyys: Kibs-palvelut ja kisa-työllisyys	47

¹ Raportin perusrakenne on samanlainen kuin helmikuussa 2019 valmistuneessa kemian teollisuutta koskevassa raportissa, jossa yritysten osaamistarpeet ovat samantyyppiset painottuen ammatilliseen koulutukseen (Lith, Pekka: Kemian alojen koulutus, Suunnittelu- ja tutkimuspalvelut Pekka Lith, Helsinki 2019).

1 Teknologiaateollisuus kansantaloudessa

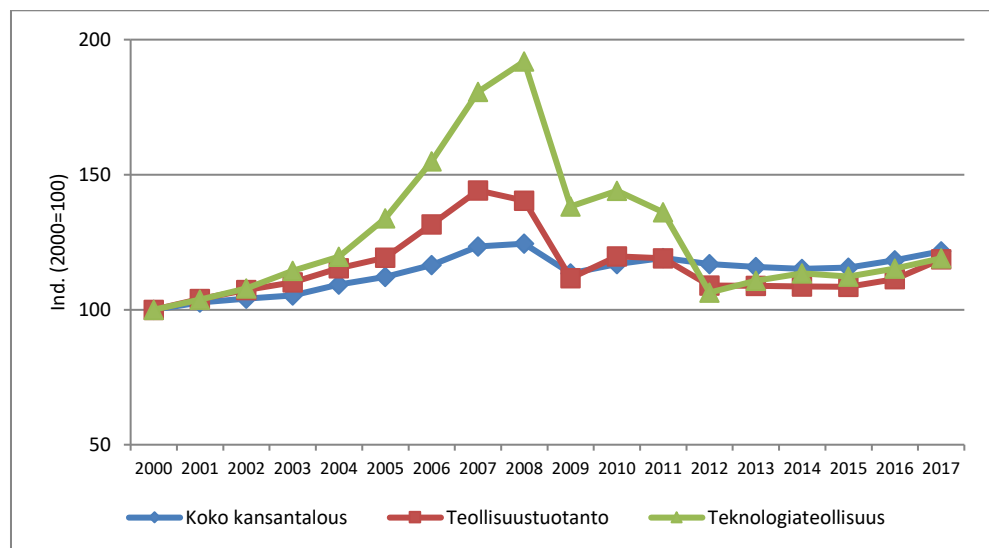
1.1 Tuotannon määrä ja kustannusrakenne

Teknologiaateollisuus jaetaan tässä raportissa EU:n toimialaluokituksen (Nace 2008) mukaan viiteen kaksinumeroitason alatoimialaan, jotka ovat *elektroniikkateollisuus* (Nace 26), *sähkölaitteiden valmistus* (Nace 27), *konepajateollisuus* (Nace 28), *moottoriajoneuvojen valmistus (autoteollisuus)* (Nace 29) ja *laivanrakennusala* (Nace 30). Virallisissa hallinnollisissa tilastoissa alatoimialat tiivistetään usein kolmeen toimialaan, jotka sähkö- ja elektroniikkateollisuus (Nace:t 26 ja 27), konepajateollisuus (Nace 28) ja kulkuneuvojen valmistus (Nace:t 29-30).²

Teknologiaateollisuuden tuotanto (arvonlisäys perushintaan) oli 12,2 miljardia euroa vuonna 2017, mikä oli 6,3 prosenttia maamme kokonaistuotannosta ja 30,0 prosenttia teollisuustuotannon arvosta. Teknologiaateollisuuden tuotannon volyymi kasvoi viime vuosikymmenellä Nokia-toimialan siivittämä nopeammin kuin koko teollisuustuotanto. 2010-luvun alussa tapahtuneen elektroniikkateollisuuden rakennemuutoksen myötä teknologiaateollisuuden tuotannon kokonaismäärä on kehittynyt suurin piirtein samalla vauhdilla kuin koko teollisuustuotanto (Kuviot 1 ja 2).

Teknologiaateollisuuden tuotannon määrän kehitykseen vaikuttavat Suomen kansantaloudessa ja maailmantaloudessa tapahtuvat suhdannevaihtelut, sillä alan lopputuotteet ovat suurelta osin investointihyödykkeitä. Suhdannevaihtelut heijastuvat tuotannon määrään määrättyllä viiveellä konepajateollisuudessa ja laivanrakennusalaalla. Sen sijaan sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa on paljon myös kuluttajamarkkinoille tarkoitettujen tuotteiden valmistusta, joskin kuluttajamarkkinoille tarkoitettujen tuotteiden valmistuksen merkitys on pienentynyt 2010-luvulla.³

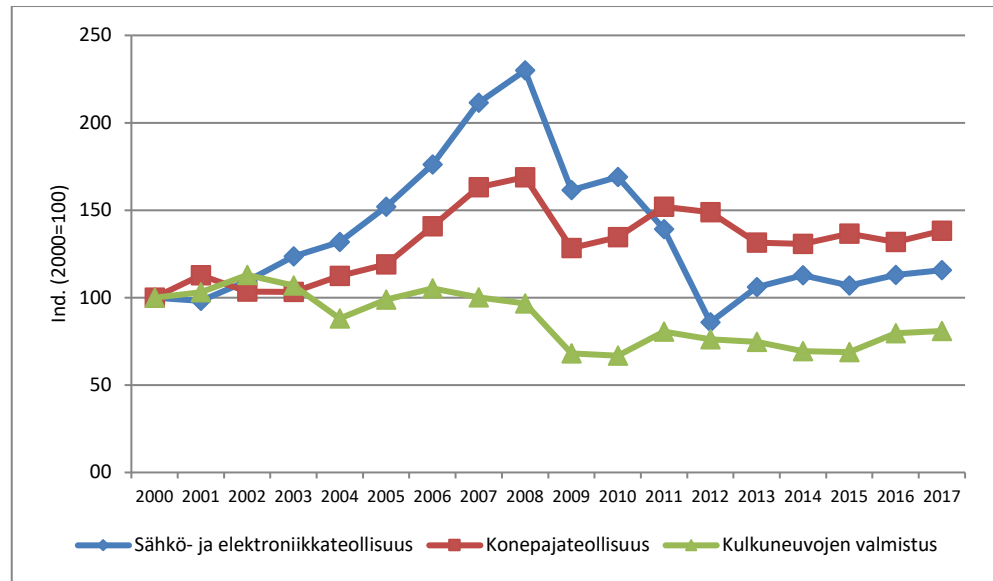
Kuvio 1 Teknologiaateollisuuden ja koko teollisuuden tuotannon määrän kasvu 2000-17, ind. (2000=100) (Lähde: Kansantalouden tilinpito, Tilastokeskus).



² Teknologiaateollisuus käsitetään tässä suppeammin kuin esimerkiksi Teknologiaateollisuus ry:ssä, joka kattaa myös metalli- ja metallituoteteollisuutta ja teknologiaintensiivisiä liike-elämän palvelualoja.

³ Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden investointiluonteisia tuotteita ovat puolestaan viestintälaitteet sekä sähkömoottorien, generaattoreiden, muuntajien, sähkönsäätö- ja valvontalaitteiden valmistus.

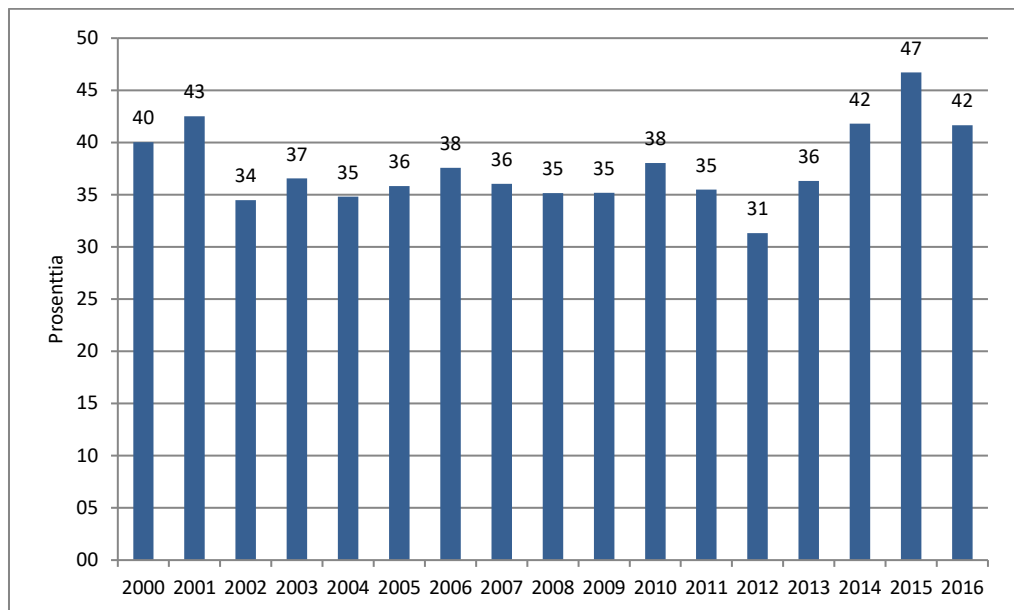
Kuvio 2 Teknoliateollisuuden tuotannon määrän kehitys toimialoittain 2000-17, ind. (2000=100) (Lähde: Kansantalouden tilinpito, Tilastokeskus).



Teknoliateollisuus Uudellamaalla

Uuttamaata koskevat teknoliateollisuuden tuotantoa koskevat Tilastokeskuksen aluetilinpidon tuoreimmat tilastot ovat vuodelta 2016. Niiden mukaan toimialaryhmän tuotannon arvo oli 4,9 miljardia euroa, mikä oli 42 prosenttia koko teknoliateollisuuden tuotannon arvosta (11,7 mrd. euroa⁴) Suomessa tuolloin. Uudenmaan osuus teknoliateollisuuden tuotannosta on liikkunut 32-47 prosentin välillä 2000-luvulla (Kuvio 3). Osuus oli suurin sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa (59 %) vuonna 2016. Pienin se oli kulkuneuvojen valmistuksessa (6 %).

Kuvio 3 Uudenmaan osuus teknoliateollisuuden tuotannon arvosta 2000-17, prosenttia (Lähde: Kansantalouden tilinpito, Tilastokeskus).

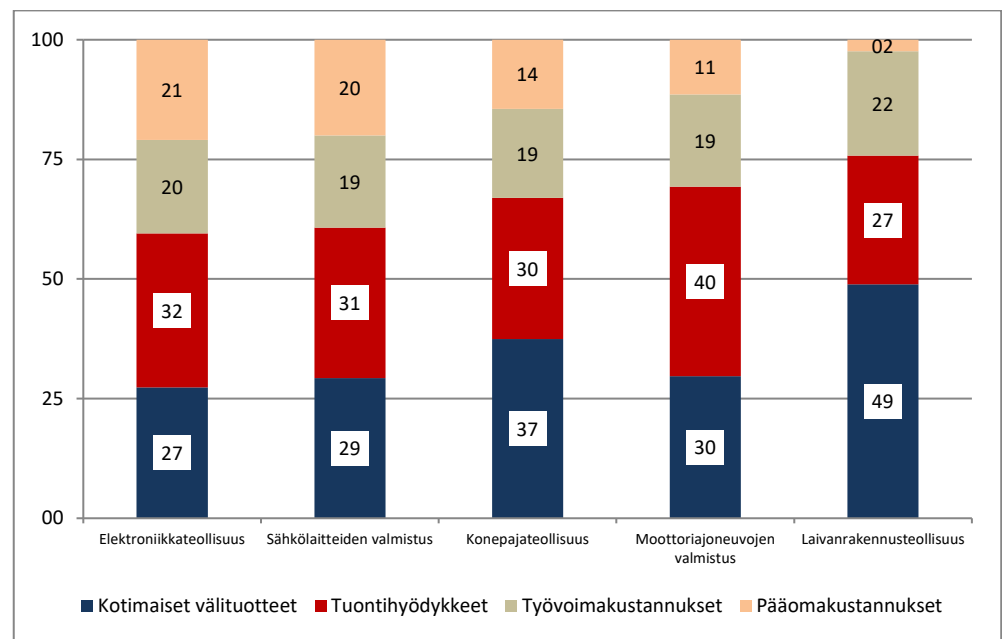


⁴ Kansantalouden tilinpidon mukaan tuotannon arvo oli noussut 12,2 miljardiin euroon vuonna 2017.

Alan kustannusrakenne

Tilastokeskuksen panos-tuotos –tutkimuksen mukaan koti- ja ulkomaisten välituotteiden osuus kemian teollisuuden tuotoksesta (kustannuksista) oli keskimäärin 64 prosenttia vuonna 2015 (Kuvio 4). Osuus vaihtelee toimialoittain. Suurin se oli laivanrakennusalalla (76 %) ja pienin elektroniikkateollisuudessa (60 %). *Pääomakustannukset* olivat keskimäärin 17 prosenttia kokonaiskustannuksista. *Työvoimakustannusten* osuus oli 19 prosenttia. Työvoimakustannusten osuus oli suurin laivanrakennusalalla ja pienin konepajateollisuudessa, mutta erot eivät ole isoja.

Kuvio 4 Teknolomiteollisuuden kustannusrakenne toimialoittain 2015, prosenttia kokonaiskustannuksista (tuotoksesta) (Lähde: Panos-tuotos –tutkimus, Tilastokeskus).



Tuotoksen käyttö

Tuotoksen käytön näkökulmasta katsottuna teknolomiteollisuuden kotimaisesta valmistuksesta noin 65 prosenttia meni vientiin vuonna 2015. Osuus oli suurin moottoriajoneuvojen valmistuksessa. Kotimaisten muiden toimialojen välituotekäyttö on runsas viidennes, joskin siitä tärkeä osa on oman toimialan sisäistä välituotekäyttöä. Yksityisten ja julkisten kulutusmenojen sekä pääoman bruttomuodostuksen (investointien) osuus tuotoksen käytöstä oli kaksitoista prosenttia. Kulutusmenojen osuus oli vain muutaman prosentin (pl. laivanrakennusala) (Kuvio 5).

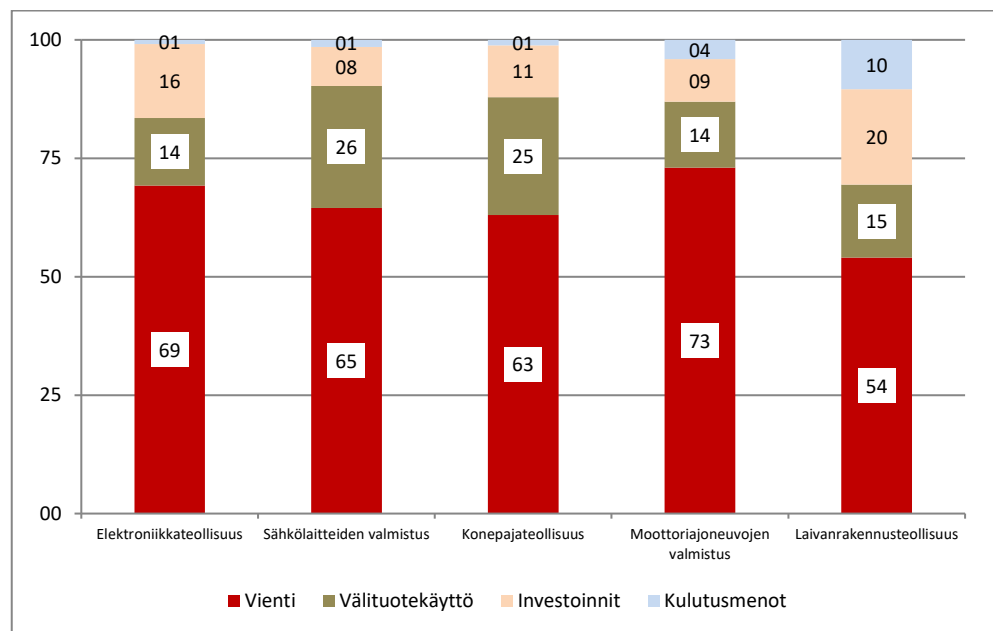
Teknolomiteollisuudella on myös välillisiä vaikutuksia Suomen kansantalouden tuotantoon ja alueelliseen tuotantoon. Panos-tuotos –tutkimuksen käänteismatriisin kertomien mukaan teknolomiteollisuuden tuottamien tuotteiden loppukäytössä (kulutus, pääoman bruttomuodostus ja vienti), kuten viennin kasvussa, tapahtuvan miljoonan euron suuruisen lisäyksen kokonaisvaikutus kansantalouden tuotantoon oli 1,14 miljoonaa euroa vuonna 2015. Siitä välitön vaikutus omalla toimialalla on yhden miljoonan verran ja välilliset vaikutukset 0,14 miljoonaa euroa.

Välilliset vaikutukset olivat suurimmat konepajateollisuudessa, jossa yhden miljoonan euron lisäyksen vaikutus kansantalouden tuotantoon oli 1,91 miljoonaa euroa vuonna 2015. Siitä välilliset vaikutukset muilla toimialoilla olivat 0,91 miljoonaa euroa.

Elektroniikkatuotteiden valmistuksessa yhden miljoonan euron lisäys lopputuotekäytössä synnytti 1,29 miljoonaa euron kokonaisvaikutuksen. Siitä välilliset vaikutukset muilla toimialoilla olivat 0,29 miljoonaa euroa. Kulkuneuvojen valmistuksessa kokonaisvaikutukset olivat vain 1,06 miljoonaa vuonna 2015.

Viennin arvo on lisääntynyt toimialaryhmässä koko 2010-luvun ajan. Rahamääräisesti suurinta vientitoiminta on konepajateollisuudessa, mutta moottoriajoneuvojen vienti on kasvanut hyvin ripeästi etenkin vuodesta 2014 lukien (Taulukko 1). Toteutuneen kehityksen taustalla on Valmet Automotiven Uudenkaupungin autotehdas, jossa valmistettiin jo 110 000 autoa vuonna 2018 yhteistyössä Daimler AG:n kanssa. Panos-tuotos –tutkimuksen mukaan viennistä keskimäärin vajaa 60 suuntautuu EU:n ulkopuolisiin ja runsaat 40 prosenttia EU:n sisämarkkinoille.

Kuvio 5 Teknologiaateollisuuden tuotoksen käyttö 2015, prosenttia kokonaiskustannuksista (tuotoksesta) (Lähde: Panos-tuotos –tutkimus, Tilastokeskus).



Taulukko 1 Teknologiaateollisuuden viennin arvo toimialoittain 2010-17, miljoonaa euroa (Lähde: Ulkomaankauppatilastot, Tullihallitus)

	Elektro- niikka- tuotteiden valmistus	Sähkölait- teiden val- mistus	Konepaja- teollisuus	Moottori- ajoneuvo- jen valmis- tus	Laivanra- kennusala	Yhteensä
2010	4493	3556	7122	1153	1648	17971
2011	3956	3700	7885	1311	631	17483
2012	3535	3846	7888	1283	926	17478
2013	2603	3808	7530	1259	936	16136
2014	2892	3850	7196	2002	1296	17235
2015	2843	3686	7289	2601	1413	17832
2016	2951	3373	6949	2163	1117	16554
2017	3235	3876	7798	3510	1926	20346
2018	3413	4046	8206	4153	1183	21002

1.2 Työllisyyden kehitys

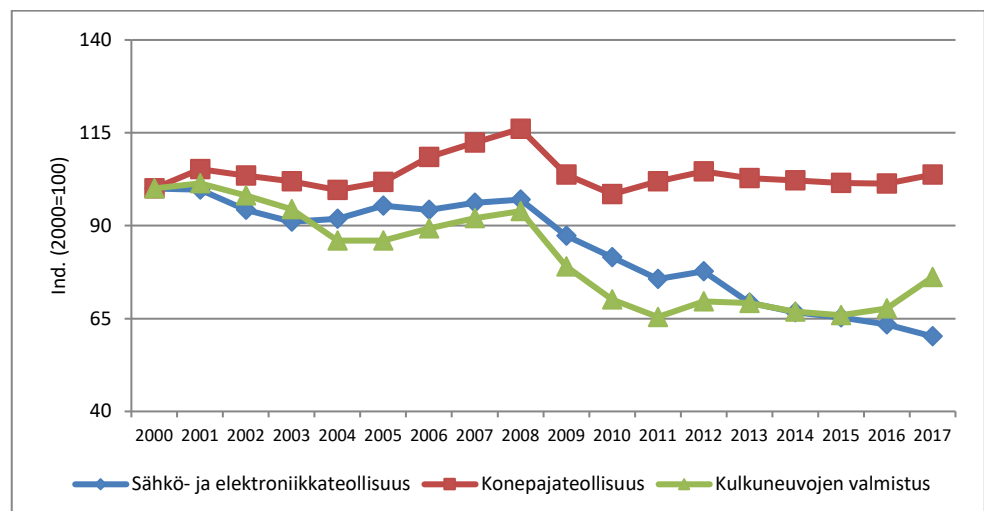
Teknologiaateollisuus työllisti Suomessa Tilastokeskuksen kansantalouden tilinpidon mukaan (*nuppiluvuilla laskettuna*) 102 000 henkilöä vuonna 2017, mikä oli 4,0 prosenttia koko kansantalouden työllisyydestä ja 27,4 prosenttia koko teollisuuden työllisyydestä. Suurin työllistäjä oli konepajateollisuus (47 700 henkilöä) ja toiseksi suurin oli sähkö- ja elektroniikkateollisuus (37 800 henkilöä). Kulkuneuvoteollisuuden työllisyys oli 16 300 henkilöä. Vain konepajateollisuuden työllisyys on kasvanut tai pysynyt vähintään samalla tasolla kuin 2000-luvun alussa.

Koko teknologiaateollisuuden työllisyys on kuitenkin alentunut 28 000 henkilöllä, eli 22 prosenttia 2000-luvulla. Vuonna 2017 tehtyjen työtuntien määrä oli 165 miljoonaa, mutta vuonna 2000 ne olivat 216 miljoonaa. Toisin sanoen tehdyt työtunnit alenivat lähes neljänneksellä. Syynä on ollut sähkö- ja elektroniikkateollisuuden rakennemuutos, jossa työllisyys aleni 40 prosenttia. Kulkuneuvoteollisuudessa työllisyys on alentunut lähes neljänneksellä 2000-luvulla, joskin kulkuneuvoteollisuuden työllisyys on kääntynyt nousuun viime vuosien aikana (Kuvio 6).

Kansantalouden aluetilinpidon mukaan teknologiaateollisuus työllisti Uudellamaalla noin 30 000 henkilöä vuonna 2016. Määrä oli 3,5 prosenttia Uudenmaan työllisestä työvoimasta ja 30 prosenttia teknologiaateollisuuden työllisyydestä koko Suomessa. 2000-luvulla toimialaryhmän työllisyys on pienentynyt Uudellamaalla 7 500 henkilöllä eli viidenneksellä eli hieman loivemmin kuin koko maassa keskimäärin. Suhteellisesti suurinta työllisyyden vähennys on ollut kulkuneuvojen valmistuksessa, mutta määrällisesti eniten sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa.

Kansantalouden tilinpidon mukainen 102 000 henkilön työllisyys kuvaa kuitenkin vain välittömiä työllisyysvaikutuksia. Lisäksi teknologiaateollisuudella on *välillisiä työllisyysvaikutuksia* välituotteita valmistavilla jalostusaloilla ja tukipalveluja tuottavilla toimialoilla. Panos-tuotos –tutkimuksen mukaan alan kokonaisvaikutukset työllisyyteen olivat 221 000 henkilöä eli yli kaksinkertaiset välittömiin työllisyysvaikutuksiin verrattuna vuonna 2017. Kerrannaisvaikutukset yhtä miljoonan euron tuotosta kohden olivat suurimmat elektroniikkateollisuudessa (Taulukko 3).

Kuvio 6 Teknologiaateollisuuden työllisyyden määrän kehitys toimialoittain 2000-17, ind. (2000=100) (Lähde: Kansantalouden tilinpito, Tilastokeskus).



Taulukko 3 Työlliset yhtä miljoonan euron tuotosta kohden teknologiateollisuudessa 2015 (Lähde: Panos-tuotos –tutkimus, Tilastokeskus)

	Työtunnit / milj. euron tuotos (välitön vaikutus)	Työlliset / milj. euron tuotos (väli- tön vaikutus)	Työtunnit / milj. euron tuotos (koko- naisvaikutus)	Työlliset / milj. euron tuotos (koko- naisvaikutus)
Elektroniikkateollisuus	4081	2	8493	5
Sähkölaitteiden valmistus	5758	4	10116	6
Konepajateollisuus	5423	3	11409	7
Moottoriajoneuvojen valmistus	6363	4	11355	7
Laivanrakennusteollisuus	6778	4	14534	9

1.3 Alan työllisten ammattirakenne

Teknologiateollisuuden työllisyys voidaan jakaa Tilastokeskuksen työssäkäyntitilaston ja vuoden 2010 ammattiluokituksen mukaan eri alojen ammattilaisiin vuonna 2016. Pääammattiryhmiä ovat tässä raportissa johtajat, erityisalojen asiantuntijat, asiantuntijat, rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät, prosessi- ja kuljetustyöntekijät, toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät, muut (avustavat) työntekijät sekä ammattiryhmältään tuntemattomat työntekijät (Taulukko 3). Yhteensä teknologiateollisuus työllisti työssäkäyntitilaston mukaan 87 681 henkilöä vuonna 2016.

Teknologiateollisuus on *asiantuntijavaltaista*, sillä johtajien, erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden osuus työllisyydestä oli Tilastokeskuksen työssäkäyntitilaston mukaan keskimäärin 51 prosenttia vuonna 2016. Vastaavasti teollisuus- ja palvelutyöntekijöitä oli 47 prosenttia. Ammatiltaan tuntemattomia oli kaksi prosenttia työllisistä. Asiantuntijavaltaisuus vaihtelee toimialoittain. Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden työllisistä johtajien, erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden työllisyysosuus oli 60 prosenttia mutta kulkuneuvojen valmistuksessa 29 prosenttia (Taulukko 4).

Jos katsotaan yksittäisiä ammattiryhmiä, ovat *konepaja- ja valimotyöntekijät* työllisyysosuudella mitattuna suurin ammattiryhmä koko teknologiateollisuudessa (16,4 %). Konepajateollisuudessa tämän ammattiryhmän työllisyysosuus oli peräti 25 prosenttia ja kulkuneuvoteollisuudessa 26 prosenttia vuonna 2016. Toiseksi suurin on *sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijat* (7,1 %). Sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijoiden työllisyysosuutensa nousi työssäkäyntitilaston mukaan 18 prosenttiin vuonna 2016.

Konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijat ovat kolmanneksi suurin ja *sähkö- ja elektroniikkatyöntekijät* neljänneksesi suurin teollisuustyöntekijöiden ammattiryhmä teknologiateollisuudessa. Edellisen ammattiryhmän merkitys korostuu kulkuneuvo- ja konepajateollisuudessa. Asiantuntija-ammattien puolella *konetekniikan erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden* yhteenlaskettu osuus teknologiateollisuuden työllisyydestä oli 12,6 prosenttia vuonna 2016. *ICT-alan, sähkötekniikan ja elektroniikan erityisasiantuntijoilla* ja *asiantuntijoilla* on tärkeä asema sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa.

Taulukko 4 Teknologiateollisuuden työllisyys koko Suomessa ammattiryhmittäin 2016, henkilöä (Lähde: Työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus).

	Sähkö- ja elektroniik- kateolli- suus, lkm	Konepa- jateolli- suus, lkm	Kulku- neuvote- ollisuus, lkm	Yh- teensä, lkm	Osuus, %
Johtajat	3362	2411	518	6296	7,2
Erityisasiantuntijat yhteensä	11006	8040	1431	20534	23,4
Konetekniikan erityisasiantuntijat	548	3904	885	5337	6,1
Markkinoinnin erityisasiantuntijat	1531	1516	147	3196	3,6
Elektroniikan erityisasiantuntijat	2355	180	14	2549	2,9
ICT-alan erityisasiantuntija	2262	6	9	2277	2,6
Sähkötekniikan erityisasiantuntijat	2024	326	39	2389	2,7
Talouden, hallinnon erit.asiantuntijat	633	733	84	1462	1,7
Systeemityön yms. asiantuntijat	856	533	138	1534	1,7
Muut tekniikan erityisasiantuntijat	498	601	70	1170	1,3
Muut erityisasiantuntijat	299	241	45	620	0,7
Asiantuntijat yhteensä	6329	9456	1872	17691	20,2
Konetekniikan asiantuntijat	450	4556	816	5822	6,6
Markkinoinnin asiantuntijat	1363	2215	280	3861	4,4
Sähkötekniikan asiantuntijat	1570	263	38	1871	2,1
Elektroniikan asiantuntijat	1591	156	20	1767	2,0
Talouden ja hallinnon asiantuntijat	475	663	106	1247	1,4
Muut tekniikan asiantuntijat	163	329	152	646	0,7
Muut asiantuntijat	717	1274	460	2477	2,8
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	764	1152	222	2159	2,5
Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	3560	11900	4906	20395	23,3
Konepaja- ja valimotyöntekijät	1167	9761	3480	14409	16,4
Sähkö- ja elektroniikkatyöntekijät	1968	1344	635	3947	4,5
Hienomekaanikot	263	72	3	342	0,4
Muut työntekijät	162	723	788	1697	1,9
Prosessi- ja kuljetustyöntekijät yhteensä	7905	4401	3223	15544	17,7
Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijat	6180	62	5	6247	7,1
Konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijat	787	3391	1600	5778	6,6
Prosessityöntekijät	433	757	1404	2602	3,0
Muut prosessi- ja kuljetustyöntekijät	505	191	214	917	1,0
Muut työntekijät	929	1696	755	3402	3,9
Muut ammatit, tuntematon	728	637	471	1660	1,9
YHTEENSÄ	34583	39693	13405	87681	100,0

Ammattiryhmät Uudellamaalla

Uudenmaan osuus oli 29 prosenttia koko teknologiateollisuuden työllisyydestä vuonna 2016. Uudellamaalla alan työllisyys on asiantuntijavaltaisempaa kuin koko maassa keskimäärin. Syynä on, että asiantuntijavaltaisen sähkö- ja elektroniikkateollisuuden merkitys on suurempi ja työntekijävaltaisemman kulkuneuvojen valmistuksen merkitys on pienempi kuin koko Suomessa keskimäärin. Yhteensä johtajien, erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden työllisyysosuus oli Uudellamaalla 64 prosenttia ja teollisuus- ja palvelutyöntekijöiden 36 prosenttia (Taulukko 5).

Konetekniikan erityisasiantuntijoita lukuun ottamatta Uudenmaan osuus oli teknologia-teollisuudessa työskentelevistä korkeasti koulutetuista erityisasiantuntijatason työllisistä

yli 40 prosenttia. Uudellamaalla työskentelee myös yli 40 prosenttia teknologiateollisuuden johtajista ja myynnin ja markkinoinnin erityisasiantuntijoista sekä yli 50 prosenttia talouden, juridiikan ja hallinnon erityisasiantuntijoista. Tämä voi olla tulosta siitä, että suurten teknologiateollisuuden konsernien pääkonttorit sijaitsevat pääkaupunkiseudulla tai sen kehysalueella.

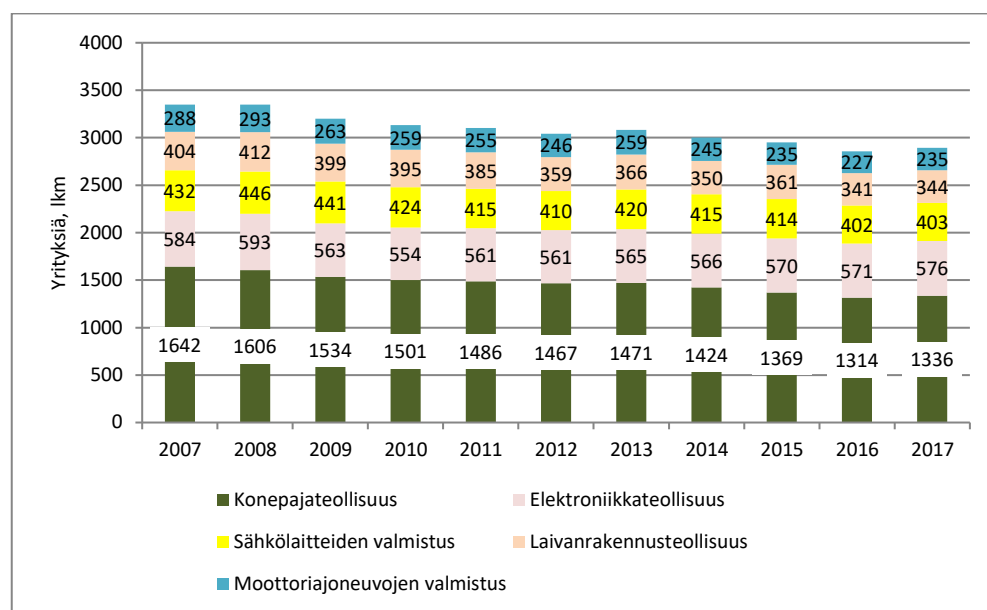
Taulukko 5 Teknologiateollisuuden työllisyys Uudellamaalla ammattiryhmittäin 2016, henkilöä (Lähde: Työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus).

	Sähkö- ja elektroniik- kateolli- suus, lkm	Konepa- jateolli- suus, lkm	Kulku- neuvote- ollisuus, lkm	Yh- teensä, lkm	Osuus, %
Johtajat	2045	699	55	2804	11,0
Erityisasiantuntijat yhteensä	5404	2311	146	7893	31,1
Konetekniikan erityisasiantuntijat	326	967	98	1391	5,5
Markkinoinnin erityisasiantuntijat	903	428	21	1353	5,3
Elektroniikan erityisasiantuntijat	1015	40		1056	4,2
ICT-alan erityisasiantuntija	1018	0	0	1019	4,0
Sähkötekniikan erityisasiantuntijat	872	97	4	973	3,8
Talouden, hallinnon erit.asiantuntijat	457	296	8	769	3,0
Systeemityön yms. asiantuntijat	362	206	15	588	2,3
Muut tekniikan erityisasiantuntijat	283	199	0	487	1,9
Muut erityisasiantuntijat	168	78	0	257	1,0
Asiantuntijat yhteensä	3210	2154	172	5556	21,9
Konetekniikan asiantuntijat	234	972	46	1252	4,9
Markkinoinnin asiantuntijat	653	429	34	1116	4,4
Sähkötekniikan asiantuntijat	860	54	6	920	3,6
Elektroniikan asiantuntijat	801	35	3	839	3,3
Talouden ja hallinnon asiantuntijat	229	169	10	408	1,6
Muut tekniikan asiantuntijat	86	96	13	199	0,8
Muut asiantuntijat	347	399	60	822	3,2
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	296	212	17	542	2,1
Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	1233	1305	456	3014	11,9
Konepaja- ja valimotyöntekijät	449	909	279	1641	6,5
Sähkö- ja elektroniikkatyöntekijät	566	244	72	888	3,5
Hienomekaanikot	183	28	0	211	0,8
Muut työntekijät	35	124	105	274	1,1
Prosessi- ja kuljetustyöntekijät yhteensä	2828	1156	225	4227	16,7
Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijat	2100	15		2116	8,3
Konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijat	390	964	99	1453	5,7
Prosessityöntekijät	97	142	86	334	1,3
Muut prosessi- ja kuljetustyöntekijät	241	35	40	324	1,3
Muut työntekijät	367	335	72	783	3,1
Muut ammatit, tuntematon	401	165	113	558	2,2
YHTEENSÄ	15784	8337	1256	25377	100,0

1.4 Yritykset ja toimipaikat

Teknologiaateollisuudessa toimi Tilastokeskuksen yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilastojen mukaan 2 894 yritystä vuonna 2017. Yritysten liikevaihto oli 39,9 miljardia.⁵ Palkkoja yritykset maksoivat 4,9 miljardia euroa. Yritysten määrä supistui kaikilla teknologiaateollisuuden alatoimialoilla tasaisesti vuosina 2007-16. Määrällinen muutos oli suurin konepajateollisuudessa, mutta suhteellisesti yritysten määrä väheni paljon myös moottoriajoneuvojen valmistuksessa. Tosin vuonna 2017 yritysten määrä kääntyi pieneen nousuun kaikilla alatoimialoilla (Kuvio 7).

Kuvio 7 Teknologiaateollisuuden yritykset toimialoittain 2007-17, henkilöä
(Lähde: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto, Tilastokeskus).



Alan työllisyysluvut

Jos teknologiaateollisuuden työllisyyttä katsotaan Tilastokeskuksen yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilastojen mukaan, työllistivät teknologiaateollisuuden yritykset 94 550 henkilöä vuonna 2017. Määrä oli 30 400 henkilöä vähemmän kuin kymmenen vuotta aiemmin. Teknologiaateollisuudessa yritystason työllisyys on 4 100 henkilöä suurempi kuin samalla toimialalla toimipaikkojen työllisyys (90 400 henkilöä). Syynä on, että suurilla päätoimialaltaan teknologiaateollisuuteen luettavilla monitoimipaikkaisilla yrityksillä on muidenkin toimialojen toimipaikkoja.⁶

Yritystoimipaikkojen työllisyys oli edelleen 12 000 henkilöä pienempi kuin kansantalouden tilinpidon mukaan vuonna 2017.⁷ Yritystilastojen mukainen työllisyys (henkilöstö) on pienempi kuin muissa työllisyystilastoissa, koska työllisyys perustuu niissä *kokovuosityöllisyyden* käsitteeseen.⁸ Sen sijaan hallinnollisiin rekistereihin perustuvassa Tilastokeskuksen työssäkäyntitilastossa ja kyselyihin pohjautuvassa työvoimatutkimuksessa

⁵ Teknologiaateollisuuden yritystoimipaikkojen liikevaihto oli 38,3 miljardia euroa vuonna 2017.

⁶ Vastaavasti jollekin muulle päätoimialalle tilastoituneella yrityksellä voi olla teknologiaateollisuuden toimipaikkoja.

⁷ Yritystason tietoihin verrattuna ero oli noin 8 000 henkilöä, mutta yritystoiminnan laajuutta (henkilöstö, liikevaihto) mitataan yleensä toimipaikka- eikä yritystason tiedoilla.

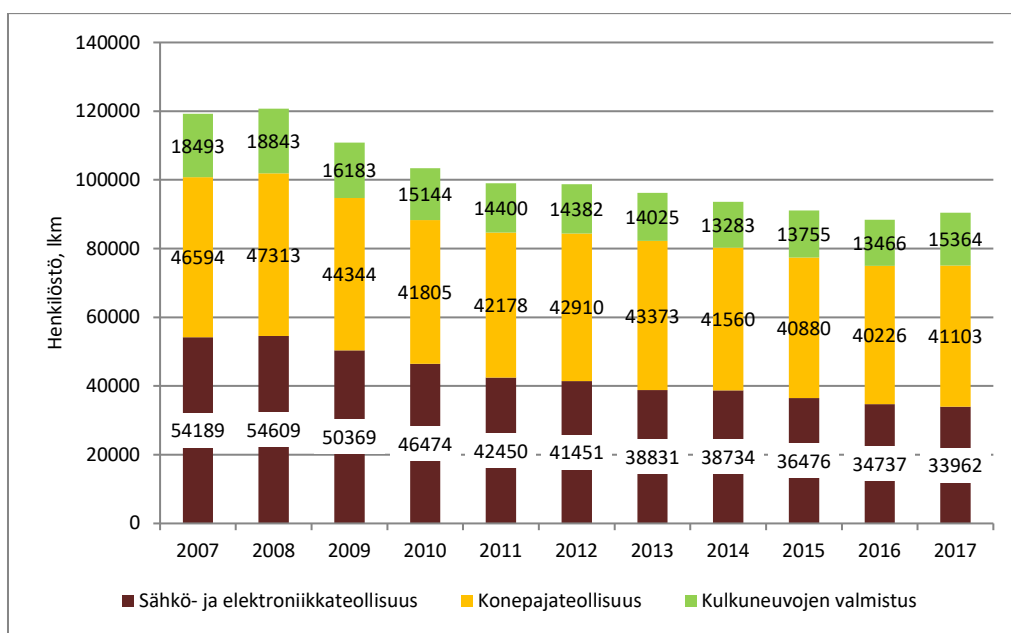
⁸ Kokovuosityöllisyyden käsite tarkoittaa, että esimerkiksi kaksi puolipäiväistä henkilöä muodostavat yhden työllisen.

sekä näitä perustilastoja hyödyntävässä kansantalouden tilinpidossa työllisyys kuvaa työllisen työvoiman *nuppilukua*.

Nuppilukuun perustuvat työllisyystilastot, kuten työvoimatutkimus, esittävät kokopäiväiset työntekijät, osa-aikatyöntekijät ja alityöllistetyt samanarvoisina työllisinä. Sen sijaan todellista tehdyn työn määrää kuvataan kansantalouden tilinpidossa ja työvoimatutkimuksessa työtunneilla. Eli työllisyys voi kasvaa, vaikka työtuntien määrässä ei tapahtuisi mitään muutoksia. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi osa Suomen työllisyysasteen⁹ kohenemisesta on voinut johtua matalapalkkaisten osa-aikatyöntekijöiden tai alityöllistettyjen määrän kasvusta.¹⁰

Tilastokeskuksen työvoimatutkimuksen mukaan osa-aikatyöntekijöitä oli yhteensä 424 000 henkilöä vuonna 2018. Määrä oli 138 000 henkilöä enemmän kuin 2000-luvun alussa. Kaikki työnteon lisääntyminen on toki myönteistä kansantaloudessa, mutta ensisijaisena tavoitteena tulisi olla kokopäiväisten työpaikkojen määrän lisäys. Osapäivätyö varsinkin silloin, jos se ei perustu henkilön omaan elämäntilanteeseen perustuvaan valintaan, voi merkitä sitä, että henkilö ei tuota verovarja yhteiskunnalle vaan päinvastoin hänen toimeentuloaan on tuettava tulonsiirtein.

Kuvio 8 Teknolomiteollisuuden yritystoimipaikkojen työllisyys kokovuosityöllisyyden käsitteellä mitattuna koko maassa toimialoittain 2007-17, henkilöä (Lähde: Alueellinen yritystoimintatilasto, Tilastokeskus).



Vuokratyövoiman merkitys

Osa työllisyyden alenemisesta teknolomiteollisuudessa voi olla tilastollista, jos yritykset ovat siirtyneet joustavamman koti- ja ulkomaisen *vuokratyövoiman tai alihankkijoiden* käyttöön. Vuokratyö poikkeaa tavanomaisista työsuhteista siten, että vuokratyössä vuokratyörytys (henkilöstöpalveluyritys) on työntekijän työnantaja, mutta työt tehdään käyttäjäyritykselle (mm. teollisuusyritys). Tällöin vuokratyörytys maksaa työntekijän palkan ja

⁹ Työlliset osuutena 15-64 -vuotiaista tai jonkun muun ikäryhmän kattavasta työikäisestä väestöstä.

¹⁰ *Alityöllistetty* on määritelmällisesti osa-aikatyöllinen, joka haluaisi tehdä enemmän töitä kuin on saatavilla. Alityöllistettyjä oli työllisistä 140 000 henkilöä. Määrä oli 30 000 henkilöä enemmän kuin 2000-luvun alussa.

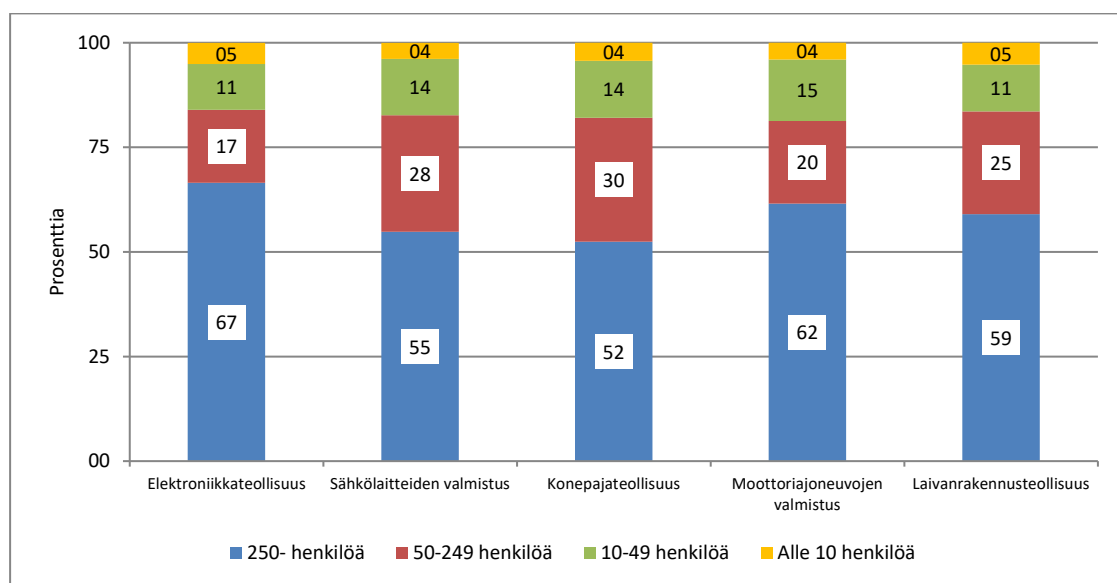
hoitaa työnantajavelvoitteet. Käyttäjäryitys sen sijaan vain opastaa, neuvoo ja valvoo vuokratyöntekijän työtä.¹¹

Vuokratyövoima ei tilastoidu myöskään työllisyystilastoissa ja yritysrekisterin henkilöstötiedoissa käyttäjäryityksen (tai toimialan) työllisyyteen, vaan vuokratyövoima-alalle. Toisin sanoen käyttäjäryityksen liikevaihto voi kasvaa, vaikka palkattu oma työvoima ei kasva. Teknologiateollisuuden vuokratyövoiman käytöstä ei ole olemassa tilastoja, mutta koko teollisuudessa vuokratyön liikevaihto oli Tilastokeskuksen tilastojen mukaan 508 miljoonaa euroa vuonna 2017. Määrällisesti työvoiman vuokraus on kasvanut teollisuudessa yli kolminkertaiseksi vuosina 2009-17.

Alan yritys rakenne

Suuria vähintään 250 henkilöä työllistäviä yrityksiä oli teknologiateollisuudessa vain 66 vuonna 2017, mutta niiden osuus alan yritysten työllisyydestä oli 57 prosenttia. Elektro- niikkateollisuudessa suurten yritysten työllisyysosuus oli jopa 67 prosenttia. Keskisuur- ten 50-249 henkilön yritysten työllisyysosuus oli 26 prosenttia ja pienten 10-49 henkilön yritysten 13 prosenttia. Alle kymmenen henkilön mikroyritykset työllistivät vain neljä prosenttia henkilöstöstä, vaikka niiden osuus teknologiateollisuuden yritys-kannasta oli 71 prosenttia vuonna 2017 (Kuvio 9).

Kuvio 9 Teknologiateollisuuden yritysten työllisyys yritysten kokoluokittain ja toimialoi-
tain 2017 (Lähde: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto, Tilastokeskus).



Tosiasiassa osa keskisuurista ja pienistä yrityksistä kuuluu ulko- tai kotimaisiin konserneihin, jolloin alan keskittyminen suuriin yrityksiin korostuu edelleen. Vuonna 2017 *konserneihin* kuuluvien yritysten osuus työllisyydestä oli keskimäärin 86 prosenttia ja liikevaihdosta 93 prosenttia. Elektroniikkateollisuudessa konserniyritykset työllistivät peräti 90 prosenttia alan henkilöstöstä ja niihin kertyi 98 prosenttia liikevaihdosta (Taulukko 6).

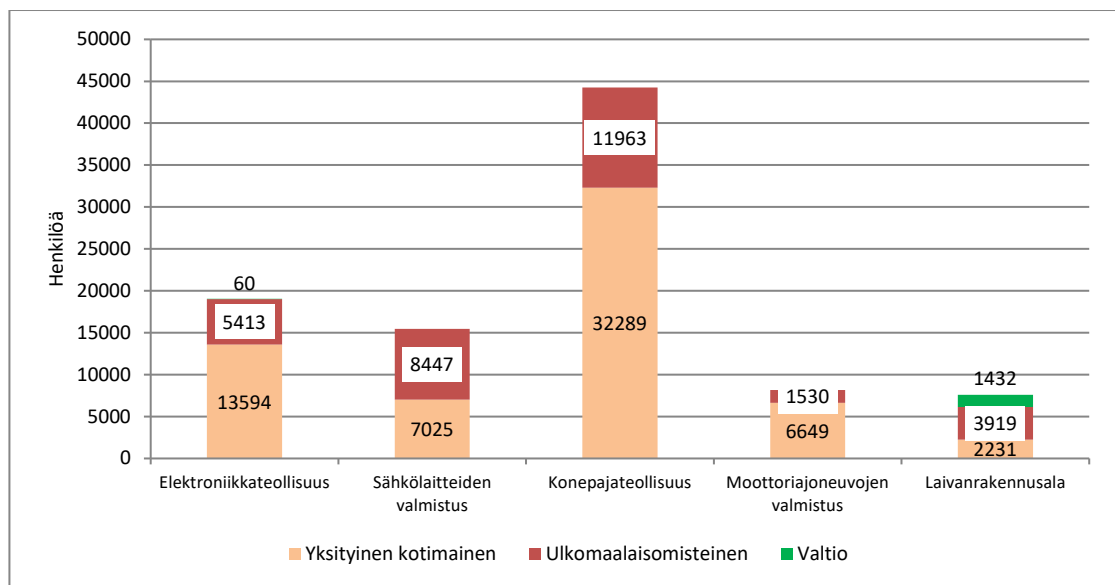
¹¹ Järjestelyjen taustalla ovat toisaalta vuokratyöryityksen ja käyttäjäryityksen välinen asiakassopimus sekä toisaalta vuokratyöryityksen ja vuokratyöntekijän välinen työ sopimus. Käyttäjäryityksen sopimuskumppanina ei tarvitse olla aina päätoimialanaan työvoiman vuokrausta harjoittava yritys. Työntekijöitä voidaan vuokrata lisäksi yritysten alihankkijoiden ja useamman työnantajan yhteiseen käyttöön. Vuokratyöntekijä voi puolestaan tehdä työtä useammalle kuin yhdelle työnantajalle tai vuokratyöryitykselle.

Ulkomaalaisten yritysten merkitys on alalla tärkeää ja vuonna 2017 niiden työllisyysosuus oli lähes 40 prosenttia (Kuvio 10).

Taulukko 6 Konserniyritysten osuudet teknologiateollisuuden työllisyydestä ja liikevaihdosta 2017 (Lähde: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto, Tilastokeskus).

	Yritykset yhteensä, lkm	Konserniyritykset, lkm	Konsernien osuus yrityksistä, %	Konsernien osuus työllisyydestä, %	Konsernien osuus liikevaihdosta, %
Elektroniikkateollisuus	576	141	24,5	98	90
Sähkölaitteiden valmistus	403	114	28,3	89	83
Konepajateollisuus	1336	319	23,9	93	86
Moottoriajoneuvojen valmistus	235	49	20,9	87	83
Laivanrakennusteollisuus	344	36	10,5	83	80
Yhteensä	2894	659	22,8	93	86

Kuvio 9 Teknologiateollisuuden yritysten työllisyys omistajatyypeittäin 2017 (Lähde: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto, Tilastokeskus).



1.5 Yritystoiminta Uudellamaalla

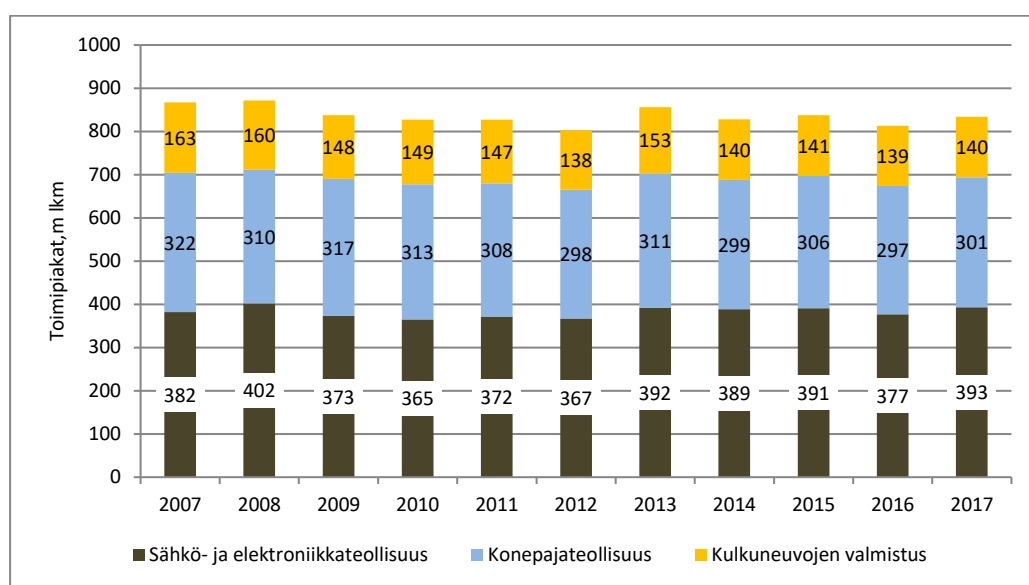
Tilastokeskuksen alueellisen yritystoimintatilaston mukaan teknologiateollisuuden toimialoilla oli 834 yritysten *toimipaikkaa* Uudellamaalla vuonna 2017 (Kuvio 11). Varsinainen toimipaikka on yhden yrityksen tai yritystyyppisen yksikön omistama, yhdessä paikassa sijaitseva ja pääasiassa yhdenlaisia tavaroita tai palveluja tuottava yksikkö. Varsinaisella toimipaikalla on yleensä henkilöstöä ja liikevaihtoa. Toimipaikka voi sellaiseen muodostaa yrityksen (yksitoimipaikkainen yritys) tai sitten olla selkeästi rajattava osa yritystä (monitoimipaikkainen / monitoimialainen yritys).

Tilastokeskuksen vuositilastoihin sisältyvien teknologiateollisuuden toimipaikkojen määrä on pienentynyt vuosina 2007-17, joskin niiden määrässä on ollut paljon vuosittaista vaihtelua. Alan toimipaikoista Uudellamaalla sijaitsi joka neljäs vuonna 2017. Alan toimipaikkojen työllisyydestä Uudenmaan osuus oli 28 prosenttia, mutta osuus

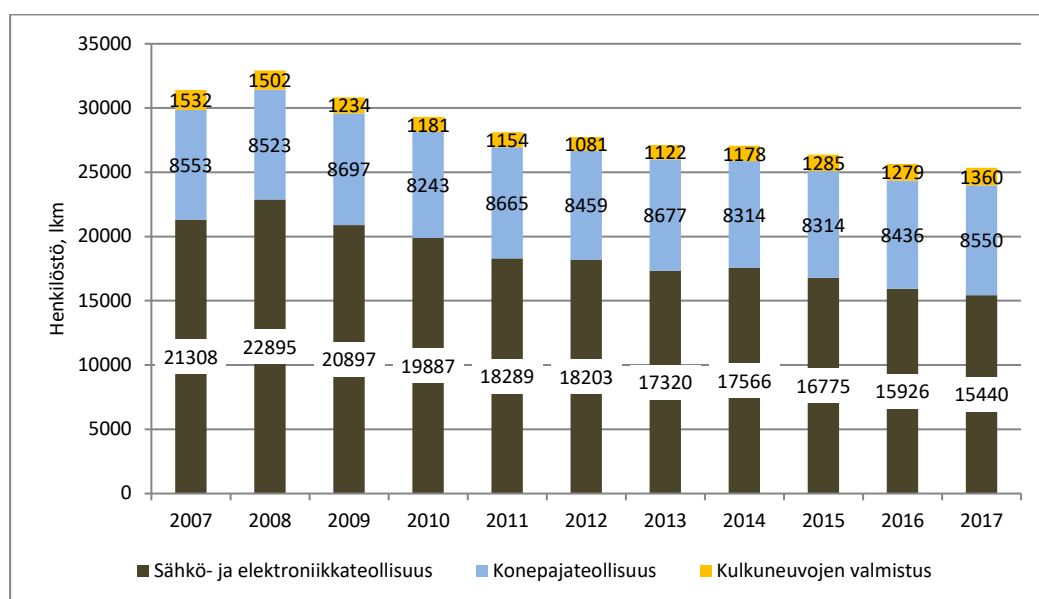
liikevaihdosta kohosi 44 prosenttiin. Toimialakohtaiset erot ovat suuria, sillä sähkö- ja elektroniikkateollisuuden työllisyydestä Uudenmaan osuus oli 46 prosenttia ja liikevaihdosta peräti 68 prosenttia vuonna 2017.

Vastaavasti kulkuneuvojen valmistuksen työllisyydestä Uusimaa muodosti enää yhdeksän prosenttia ja liikevaihdosta kaksitoista prosenttia vuonna 2017. Uudellamaalla teknologiateollisuuden toimipaikkojen työllisyys oli 25 400 henkilöä vuonna 2017. Määrä oli pienentynyt yli 6 000 henkilöllä kymmenessä vuodessa. Määrän lasku johtuu lähes kokonaan elektroniikkateollisuudessa tapahtuneesta pudotuksesta, sillä kulkuneuvojen valmistuksen työllisyyden määrällinen lasku on ollut pientä ja konepajateollisuudessa tilanne on pysynyt ennallaan.

Kuvio 11 Teknologiateollisuuden toimipaikat Uudellamaalla toimialoittain 2007-17, lkm (Lähde: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto, Tilastokeskus).

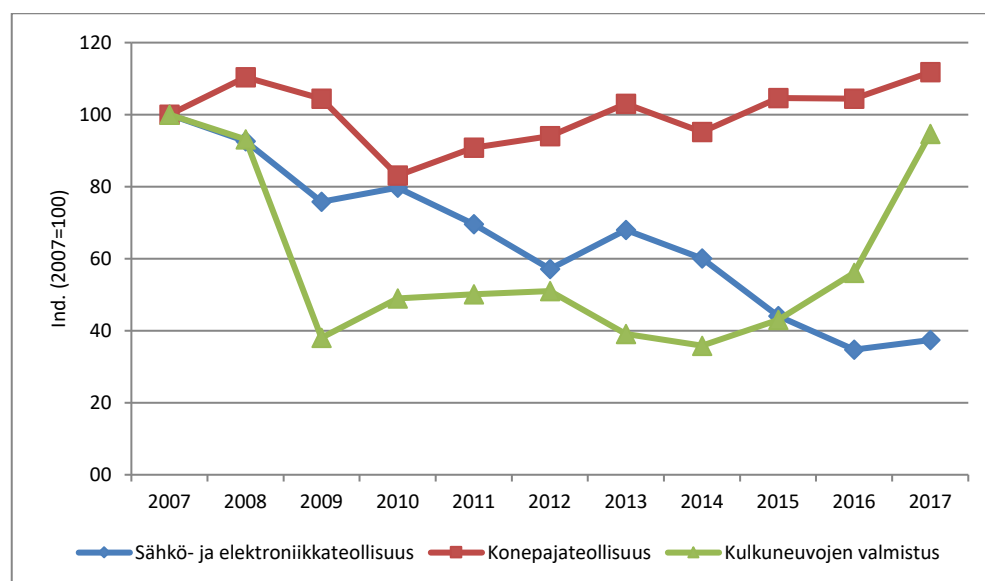


Kuvio 12 Teknologiateollisuuden toimipaikkojen työllisyyden kehitys Uudellamaalla toimialoittain 2007-17, lkm (Lähde: Alueellinen yritystoimintatilasto, Tilastokeskus).



Teknolomiteollisuuden toimipaikkojen *liikevaihto* oli Uudellamaalla Tilastokeskuksen rakenne- ja tilinpäätöstilastojen mukaan 16,9 miljardia euroa vuonna 2017. Kymmenessä vuodessa alan koko liikevaihto on pudonnut keskimäärin 55 prosenttia johtuen pääasiassa Nokia-toimialan alasajosta. Elektroniikkateollisuuden liikevaihto onkin pienentynyt lähes 70 prosenttia. Sitä vastoin konepajateollisuudessa liikevaihdon määrä on kohonnut noin kaksitoista prosenttia. Myös kulkuneuvoteollisuuden liikevaihdon kasvukäyrä on näyttänyt viime vuosina ylöspäin.

Kuvio 13 Teknolomiteollisuuden toimipaikkojen liikevaihdon kehitys Uudellamaalla toimialoittain 2017, ind. (2007=100) (Lähde: Alueellinen yritystoimintatilasto, Tilastokeskus).



Toimipaikkojen sijaintikunnat

Alueellisen yritystoimintatilaston vuoden 2017 tilastotietoja voidaan täydentää yritysrekisteriin perustuvilla Tilastokeskuksen *toimipaikkalaskurin* tiedoilla. Toimipaikkalaskurin tiedot päivittyvät neljä kertaa vuodessa ja tässä esitetyt tiedot kuvaavat maaliskuun 2019 tilannetta. Ne poikkeavat alueellisen yritystoimintatilaston tiedoista siten, että toimipaikkalaskuri kattaa myös uusien ja niiden yritysten toimipaikat, jotka eivät täytä vuositilastoihin pääsyn kriteereitä.¹² Näin tarkasteltuna Suomessa oli maaliskuussa 2019 947 teknolomiteollisuuden yritystoimipaikkaa.

Toimipaikoista 62 prosenttia työllisti alle viisi henkilöä. Noin 13 prosenttia työllisti 5-9 henkilöä ja 15 prosenttia 10-49 henkilöä. Keskisuuria ja suuria toimipaikkoja oli runsaat kahdeksan prosenttia toimipaikoista. Alueellisesti suuret vähintään 250 henkilöä työllistävät toimipaikat (tuotantolaitokset, pääkonttorit) keskittyvät pääkaupunkiseudulle. Sen lisäksi suuria työnantajia oli Porvoossa, Tuusulassa, Hyvinkäällä, Järvenpäässä ja Kirkkonummella. Pornaisilla ja Pukkilassa ei ollut yhtään teknolomiteollisuuden toimipaikkaa maaliskuussa 2019 (Taulukot 7-8).

¹² Pääsääntöisesti myös kaikkien vuositilastoihin valikoituvien yritysten toimipaikat tulevat vuositilastoon. Toisin sanoen vuositilastoihin tulevat toimipaikat, jotka kuuluvat yrityksiin, jotka ovat toimineet yli puoli vuotta tilastovuonna ja jotka ovat työllistäneet enemmän kuin puoli henkilöä tai tase ylittää 170 000 euroa tai joiden liikevaihtoon ylittänyt vuosittain määritellyn tilastorajan (11 376 euroa vuonna 2017).

Toimialoittain tarkasteltuna varsinkin elektroniikkateollisuus on keskittynyt vahvasti pääkaupunkiseudulle, sillä lähes 80 prosenttia toimialan toimipaikoista sijaitsi maaliskuussa 2019 Helsingissä, Espoossa tai Vantaalla. Myös sähkölaitteiden valmistuksen, konepajateollisuuden ja moottoriajoneuvojen valmistuksen toimipaikoista 55-60 prosenttia sijaitsi pääkaupunkiseudulla. Muualla Uudellamaalla teknologiateollisuuden ja etenkin konepajateollisuuden työpaikkojen sijaintipaikkakuntina nousevat esiin Porvoo, Tuusula, Hyvinkää ja Lohja (Taulukko 9).

Taulukko 7 Teknologiateollisuuden yritystoimipaikat henkilöstön kokoluokittain ja toimialoittain 2019, lkm (Lähde: Toimipaikkalaskuri, Tilastokeskus).

	Elektro- niikkate- ollisuus	Sähkölait- teiden valmistus	Konepaja- teollisuus	Moottori- ajoneuv. valmistus	Laivanra- kennusala	Yhteensä
250- henkilöä	9	5	8	0	1	23
50-249 henkilöä	11	17	24	2	2	56
10-49 henkilöä	29	41	54	5	13	142
5-9 henkilöä	42	30	37	5	6	120
0-4 henkilöä	175	87	196	36	92	586
Tuntematon	4	2	11	1	2	20
Yhteensä	270	182	330	49	116	947

Taulukko 8 Teknologiateollisuuden toimipaikat Uudellamaalla kunnittain ja kokoluokittain 2019, lkm (Lähde: Toimipaikkalaskuri, Tilastokeskus).

	0-4 henk.	5-9 henk.	10-49 henk.	50-249 henk.	250- henk.	Tunte- maton	Yhteensä
Helsinki	190	36	30	18	6	9	289
Espoo	107	25	31	11	3	3	180
Vantaa	53	22	28	5	5	3	116
Porvoo	30	5	8	2	2		47
Lohja	29	4	6	3		1	43
Tuusula	25	5	5	2	1		38
Hyvinkää	20	2	5	3	3	1	34
Vihti	21	3	5			1	30
Nurmijärvi	17	3	4				24
Järvenpää	9	4	5	1	2	1	22
Kirkkonummi	17	2	2		1		22
Kerava	6	3	3	3			15
Raasepori	13		1	1			15
Sipoo	10	1	1	1			13
Loviisa	6	3	2	1			12
Mäntsälä	9	1	1				11
Hanko	2	1	3	3			9
Inkoo	9						9
Karkkila	4		1	2			7
Askola	1		1			1	3
Kauniainen	3						3
Lapinjärvi	3						3
Myrskylä	1						1
Siuntio	1						1
Yhteensä	586	120	142	56	23	20	947

Taulukko 9 Teknoliateollisuuden toimipaikat Uudellamaalla kunnittain ja toimialoittain 2019, lkm (Lähde: Toimipaikkalaskuri, Tilastokeskus).

	Elektro- niikkate- ollisuus	Sähkölait- teiden val- mistus	Konepaja- teollisuus	Moottori- ajoneuv. valmistus	Laivanra- kennusala	Yh- teensä
Helsinki	92	55	89	11	42	289
Espoo	95	29	42	4	10	180
Vantaa	27	23	50	14	2	116
Porvoo	1	14	16		16	47
Lohja	12	9	16		6	43
Tuusula	8	6	19	1	4	38
Hyvinkää	2	5	25	1	1	34
Vihti	9	8	9	3	1	30
Nurmijärvi	3	4	12	2	3	24
Järvenpää	5	9	7	1		22
Kirkkonummi	3	3	12	1	3	22
Kerava	2	3	9	1		15
Raasepori	1	2	3	2	7	15
Sipoo	3	3	2	1	4	13
Loviisa		3	4	1	4	12
Mäntsälä	2	1	3	4	1	11
Hanko		3	2		4	9
Inkoo			1	1	7	9
Karkkila	1	1	5			7
Askola		1	1		1	3
Kauniainen	2		1			3
Lapinjärvi			2	1		3
Myrskylä	1					1
Siuntio	1					1
Yhteensä	270	182	330	49	116	947

2 Teknisen alan koulutuksen kehittäminen

2.1 Teknolohiateollisuuden työvoima- ja osaamistarpeet

Teknolohiateollisuus ry:n vuonna 2018 kyselytutkimukseen perustuvan osaamiskartoituksen mukaan enemmän kuin joka toisella teknolohiateollisuuden työntekijöistä on korkeakoulututkinto ja runsaalla 40 prosentilla on ammatillinen koulutus.¹³ Työntekijöiden koulutus pohjaa vahvasti tekniikan ja ITC-aloihin sekä osaamisintensiiviseen liiketoiminnan asiantuntemukseen. Laveasti määriteltyä teknolohiateollisuuden¹⁴ henkilöstön nettomääräinen lisäystarve oli osaamiskartoituksen mukaan Suomessa 27 000 henkilöllä vuoteen 2021 mennessä.

Samanaikaisesti tarkasteluajanjaksolla 2018-21 teknolohiateollisuudesta eläköityy yhteensä 26 500 henkilöä, joten uuden työvoiman kokonaiskysyntä on yli 53 000 henkilöä. Tästä määrästä tekniikan aloilta koulutuksensa saaneiden osuus on 36 800 henkilöä eli 9 200 henkilö vuodessa, joista 6 000 olisi korkeakoulutettuja ja 3 200 ammatillisen koulutuksen suorittaneita. Kokonaisuudessaan uuden henkilöstö palkkaustarpeesta noin 65 prosenttia kohdistuu yliopisto- ja ammattikorkeakoulututkinnon ja 35 prosenttia ammatillisen tutkinnon suorittaneisiin.

Tällä hetkellä tekniikan aloihin liittyvä henkilöstövaje on teknolohiateollisuudessa 3 400 henkilöä vuodessa, sillä vuosittain korkeakoulututkinnon suorittaneista 4 300 hakeutuu teknolohiateollisuuden palvelukseen 6 000 henkilön sijasta. Ammatillisen koulutuksen saaneista teknolohiateollisuuden palvelukseen saadaan vain alle puolet 3 200 henkilön kokonaistarpeesta. Lisäksi teknolohiateollisuuden palvelukseen tarvitaan osaamiskartoituksen mukaan suuri joukko ICT-alan osaajia sekä talouden, muotoilun ja käyttäytymistieteiden asiantuntijoita.¹⁵

Teknolohiateollisuuden ammattitaitoisen työvoiman tarve näkyy konkreettisesti Elinkeinoelämän keskusliitto *EK:n tammikuun 2019 suhdannekatsauksessa*. Sen mukaan suhdannetilanne on jatkunut toimialaryhmässä varsin hyvänä, tilauskanta on yli keskimääräisen tason ja tuotannon ennakoidaan kasvavan melko hyvää tahtia kuluvana vuonna, mutta rekrytointiongelmät heikentävät tuotannon kasvuedellytyksiä enemmän kuin riittämätön kysyntä. Sen sijaan tuotantokapasiteetin puute tai rahoitusvaikeudet ovat paljon pienempiä tuotannon kasvun esteitä.

Uudenmaan ajankohtainen tilanne

Uudellamaalla ammattitaitoisen työvoiman saatavuudesta kertoo se, että vuoden 2018 lopulla julkaistun *ammattibarometrin*¹⁶ mukaan alueella oli pulaa konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijoista, hitsaajista ja kaasuleikkaajista, ilmastointi- ja jäähdytyslaiteasentajista, konetekniikan erityisasiantuntijoista, sähkö- ja automaatioinsinööreistä,

¹³ Teknolohiateollisuus: 9 ratkaisua Suomelle, Teknolohiateollisuuden koulutus ja osaaminen –linjaus.

¹⁴ Teknolohiateollisuuteen luetaan alan toimialajärjestössä (Teknolohiateollisuus ry:ssä) myös metallituotteiden valmistus, metallijalostus sekä teknolohiaintensiiviset liike-elämän palvelut (teknisen alan suunnittelu- ja konsulttipalvelut).

¹⁵ Yhteensä toimialalle tarvitaan 13 300 uutta osaajaa vuosina 2018-21, joista tekniikan alan ammattilaisten osuus on 9 200 henkilöä ja muiden alojen osaajien 4 100 henkilöä. Toimialakohtainen uusien osaajien tarve on elektroniikka- ja sähköteollisuudessa 3 900 henkilö, konepaja-, metallituote- ja metallinjalostusteollisuudessa 6 100 henkilöä sekä suunnittelu- ja konsulttialoilla 3 300 henkilöä.

¹⁶ Ammattibarometrien arviot pohjautuvat työ- ja elinkeinotoimistojen (TE-toimistot) näkemyksiin työvoiman kysynnän ja tarjonnan kehityksestä ammateittain.

sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijoista, tietoliikenteen ja tietotekniikan insinööreistä, sovellusarkkitehteistä ja -suunnittelijoista, ohjelmoijista sekä muista ohjelmisto- ja sovelluskehittäjistä.

Pääkaupunkiseudulla työvoimapula koskee samoja ammattiryhmiä kuin Uudellamaalla yleensä, sillä teknologiateollisuuden yritystoiminta on keskittynyt vahvasti alueelle. Myös *Helsingin kehysalueeseen* kuuluvalla Keski-Uudellamaalla on pulaa konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijoista, konetekniikan erityisasiantuntijoista, sähkö- ja automaatioinsinööreistä, sähkötekniikoista sekä tietoliikenteen ja tietotekniikan asiantuntijoista. Lisäksi *Porvoon seudulla* on pulaa konepaja- metallituotteiden sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijoista.

Alakohtaisia osaamisvajeita

Ylipäättään teknologiateollisuuden tarvitaan osaamiskartoituksen mukaan nopeasti uutta asiantuntemusta esimerkiksi digitalisaation liittyvien liiketoimintamahdollisuuksien täysimääräistä hyödyntämistä varten. Oppilaitokset ja korkeakoulut ovat lisänneet 2010-luvulla *digiosaamisen* koulutustarjontaa, mutta tarjonta ei vastaa määrällisesti tai ehkä edes laadullisesti teknologiateollisuuden ja työelämän tarpeita. Syynä on, että yli 50 prosenttia toimialaryhmän yrityksistä arveli, että niillä on 1-4 vuoden sisällä käytössä tai myynnissä tekoälyn sovellutuksia.

Kartoituksen mukaan robotit, robotiikka, IoT-tekniikka,¹⁷ koneoppiminen ja tekoäly, tehdasautomaatio, ohjelmointi, data-analytiikka sekä asiakkuuksien ja uusien liiketoimintamallien hallinta ovat kasvava osa teknologiateollisuuden palkattavien ammattilaisten työtä. Esimerkiksi koneoppimisen teknologiat mahdollistavat yhdessä Big Datan ja analytiikan kanssa aikaisempaa nopeamman oppimisen, päättelyn ja uudenlaisten liiketoimintamallien kehittämisen, mikä muuttaa radikaalisti jalostus- ja palveluelinkeinoja, arvoverkkoja ja asiantuntijatyötä.

Muotoiluosaamisen tärkeys on myös korostumassa. Perinteisen teollisen muotoilun ja tuotemuotoilun rinnalla palvelumuotoilulla (*servicedesign*¹⁸) ja digitaalisen käyttökohteen muotoilulla on kasvava merkitys. Käytännössä muotoilulla tarkoitetaan paitsi tuotteen palvelukehitystä, kuin myös erilaisia monitieteellisiä tapoja ratkaista tuotevalmistajien ja palveluntarjoajien ja heidän asiakkaidensa haasteita. Muotoilun keinoin esineille, ympäristöille, prosesseille ja palveluille pystytään tuottamaan paremmin käyttäjälähtöisyyttä ja toivottuja laatuominaisuuksia.

Teknologiateollisuuden osaamiskartoituksen mukaan globaalit megatrendit vahvistavat konepajateollisuudessa energiatehokkaiden koneiden ja laitteiden sekä niihin liittyvien teknologioiden ja palvelujen kysyntää. Koulutusjärjestelmien on kyettävä kuitenkin ennakoidaan ja reagoimaan tähänastista nopeammin ja joustavammin osaamistarpeissa tapahtuviin muutoksiin. Varsinkin työelämässä jo olevien mahdollisuuksia hankkia lisäosaamista tai kouluttautua uusille osaamisalueilla olisi parannettava ilman, että kokonaisia erillisiä tutkintoja olisi enää välttämätöntä.

¹⁷ *IoT eli Internet of Things* tarkoittaa esineiden internetiä, jonka avulla laitteista on mahdollista kerätä ja ohjata tietoa tietoliikenneyhteyksien kautta helposti ja vaivattomasti.

¹⁸ *Palvelumuotoilu* tarkoittaa palvelujen kehittämistä, suunnittelua ja tuottamista muotoilun menetelmin. Siinä on tavoitteena palvelukokemuksen asiakaslähtöinen tarjoaminen siten, että tuotettu palvelu vastaa mahdollisimman hyvin asiakkaiden tarpeita ja palveluntuottajan liiketoiminnallisia tavoitteita. Muotoilun uusia sovellutusalueita ovat myös strateginen muotoilu, jossa muotoilun avulla kehitetään yrityksen liiketoimintaa kokonaisuudessaan.

Kokonaisten rinnakkaisten tutkintojen suorittaminen ei ole useinkaan nopein ja tehokkain väylä eikä edes yhteiskunnan kannalta taloudellisesti järkevin tapa osaamisen hankintaan tai päivitykseen. Teknolוגiateollisuuden mukaan oppimista tukevatkin parhaiten ydinosaamiseen keskittyvät moduulit tai tutkinnon osat. Joustava modernia teknologiaa ja opetusmenetelmiä hyödyntävä muutokoulutus vähentää toisen tai useamman rinnakkaisen tutkinnon suorittamisen tarvetta, mikä tarkoittaisi muutoksia oppilaitosten nykyisiin ohjaus- ja rahoitusjärjestelmiin.¹⁹

Toisaalta esimerkiksi korkeakouluista vapautuu voimavaroja uudenlaiseen toimintaan, sillä sähköisen oppimisen laajenemisen myötä emme tarvitse nykyistä määrää kiinteistöjä opetustiloiksi tai opettajia luentojen pitäjiksi. Eli koulutukseen tarvitaan rakenteellisia uudistuksia.²⁰ Työntekijöille jatkuva osaamisen ylläpito ja päivitys on inhimillisen pääoman huoltoa ja kunnossapitoa, millä vahvistetaan osaamista nykyisissä työtehtävissä tai suuntaudutaan uusille osaamisalueille. Samalla koulutus edesauttaa urakehitystä ja ylläpitää henkilön omaa työmarkkinakelpoisuutta.

Osaamiskartoituksessa yritykset kiinnittivät huomiota myös *opintojen viivästymiseen*, sillä teknologia-aloilla diplomi-insinöörin opinnot aloittaneista vain 60 prosenttia suorittaa tutkinnon seitsemässä vuodessa. Vastaavasti AMK-insinööreistä vain 50 prosenttia suorittaa tutkinnon viidessä vuodessa. Ammatillisessa koulutuksessa vain 70 prosenttia hankkii tutkinnon neljässä vuodessa. Osa opiskelijoista myös keskeyttää opinnot. Asiaa voitaisiin korjata oppilaitoksissa paremmalla opiskelijoiden ja oppimisen ohjauksella sekä yritysten ja oppilaitosten yhteistyöllä.

Toinen huolenaihe koskee tutkinnon suorittaneiden työntekijöiden osaamisen laatua. Asia on noussut esille ammatillisen koulutuksen puolella. Jos yhteiskunta ei pysty tuottamaan riittävästi laadukasta työvoimaa, joutuvat yritykset panostamaan enemmän omaan koulutukseensa. Tähän kaikki yritykset eivät ole suinkaan vielä varautuneet. Lisäksi teknolוגiateollisuuden yritykset ovat huolissaan peruskouluissa ja lukioissa tapahtuneesta luonnontieteiden ja matematiikan eli LUMA-taitojen heikkenemistä huolimatta opetussuunnitelmissa tehdyistä uudistuksista.²¹

2.1 Ammatillisen koulutuksen uudet linjaukset

Suomessa toimikautensa (2015-19) päättävän Sipilän hallituksen yhtenä kärkihankkeena oli *ammatillisen koulutuksen kokonaisuudistus*. Laki ammatillisesta koulutuksesta (531/2017) astui voimaan vuoden 2018 alussa.²² Myös tutkintorakenteen muutokset olivat osa ammatillisen koulutuksen kokonaisuudistusta. Siinä ammatillisten tutkintojen määrä on vähentynyt aiemmasta 351 tutkinnosta 164 tutkintoon. Uudella tutkintorakenteella on haluttu vahvistaa osaamista ja vastata nopeammin työelämän muutokseen ja osaavan työvoiman saatavuuteen.

¹⁹ Myös työelämään uudestaan pyrkivien aikuisopiskelijoiden jatko- ja täydentävien opintojen ja uusien tutkintojen suorittamista voitaisiin tehdä helpommaksi hyödyntämällä enemmän sähköistä oppimisjärjestelmää ja yhdistelmällä siihen tarvittavassa määrin oppilaitoksessa läsnäoloa, työharjoittelua ja osaamista osoittavia näyttötutkintoja.

²⁰ Nykymenolla pelkkä lisärahan kanavointi koulutukseen eri tasoilla ei tuo parannusta, jos mikään muu ei muuta.

²¹ Syyt LUMA-taitojen huonontumiseen löytyvät peruskoulusta ja yleissivistävästä lukiokoulutuksesta, jossa luonnontieteet ja pitkä matematiikka jäävät valitsematta erityisesti tyttöjen osalta. Tämä on johtanut matemaattisen, loogisen ja analyyttisen ajattelun heikkenemiseen.

²² Tarkemmat perustelut löytyvät hallituksen ammatillista koulutusta koskevassa esityksessä (HE 39/2017).

Samalla uudistettiin ammatillisen koulutuksen rahoitus- ja ohjausjärjestelmä ja saatettiin voimaan joukko muita koulutukseen liittyviä säädöksiä.²³ Uudistuksessa on painotettu työpaikoilla tapahtuvaa oppimista, minkä uskotaan parantavan ammatillista osaamista ja vähentävän työttömyysriskiä. Opiskelijoiden opinnot pyritään suunnittelemaan yksilöllisesti, ja opiskelijoiden aiempi osaaminen halutaan ottaa huomioon entistä monipuolisemmin. Uutta on, että oppisopimuskoulutuksen rinnalle on tullut *koulutussopimus*, joka korvaa laveasti määritellyn työssä oppimisen.

Koulutussopimuksessa opiskelija ei ole työsuhteessa työpaikan tarjoajaan, kuten *oppisopimuskoulutuksessa*, eikä opiskelijalle makseta palkkaa koulutussopimuksen ajalta. Koulutussopimus tehdään koulutuksen järjestäjän ja työpaikan edustajan välillä koskien koko tutkintoa tai sen osaa. Koulutussopimusjärjestelmässä työpaikan tarjoaja seuraa opiskelijan osaamisen kehittymistä ja voi ryhtyä toimenpiteisiin, jos opiskelijan suunniteltua osaamista ei pystytä saavuttamaan. Koulutussopimus voi toimia myös eräänlaisena ennakkolisena väylänä oppisopimuskoulutukseen.²⁴

Vaikka peruskoulun päättävät hakevat keskiasteen koulutukseen yhä ammatillisen koulutuksen ja lukiokoulutuksen *yhteishaun* kautta, pääsee päätoimiseksi opiskelijaksi myös jatkuvan haun kautta. Siinä opiskelijaksi voidaan ottaa hakija, jolla koulutuksen järjestäjä katsoo olevan riittävät edellytykset osaamisen hankkimiseksi tai tutkinnon suorittamiseksi. Ammattitaito osoitetaan ammatillisissa tutkinnoissa näyttämällä käytännön työtehtävissä, kuinka hyvin opiskelija on saavuttanut opetussuunnitelman mukaisen ja työelämän edellyttämän ammattitaidon.²⁵

Asiantuntijoiden mukaan ei ole silti varmaa, että toteutettu ammatillisen koulutuksen uudistus olisi ollut riittävän kunnianhimoinen. Suomen kilpailukyvyn parantamiseksi tulisi panostaa erityisesti keskitason koulutuksen laatuun. Keskitasolla tarkoitetaan ammatillista koulutusta, mutta myös AMK-koulutusta. Mallia voitaisiin hakea Saksasta, jossa ammatillisen koulutuksen yleinen arvostus on toista luokkaa kuin meillä. Suomessa aliarvostus on johtanut siihen, että ammatillisen koulutuksen vetovoima ei ole nuorison keskuudessa kovin korkealla tasolla.

Teknolוגiateollisuudessa ensisijaista on säilyttää vahva teknisen osaamisen tausta. Ongelmallisinta on, jos perusasioita joudutaan opettelemaan työpaikoilla ja yritykset joutuvat kouluttamaan itse henkilökuntaansa, vaikka pohjatiedot tulisi saada ammattikoulutuksessa. Kun oppimista on siirretty muutoinkin koulutusuudistuksen myötä työpaikoille, ovat yritykset huolissaan omien koulutukseen tarvittavien voimavarojen riittävyydestä. Alan osaamiskartoituksen mukaan ongelmallista on se, että teknologia-alojen koulutuksesta on leikattu voimavaroja viime vuosina.

Ammatillisessa koulutuksessa olisi siis tärkeää koulutuksen todellisen sisällöllisen osaamispohjan monipuolistaminen ja vahvistaminen, minkä avulla olisi mahdollista nostaa ammattilaisten omaa itsetuntoa (*ammattiylpeyttä*) ja yleistä arvostusta suuren yleisön ja työnantajien silmissä. Tällä hetkellä osa teollisuuteen soveltuvista ammatillisista koulutuslinjoista kuuluu valitettavasti melko aliarvostettujen ammattien joukkoon.

²³ Laki valtakunnallisista opinto- ja tutkintorekistereistä (884/2017) yms.

²⁴ Koulutus- ja oppisopimuskoulutus edellyttävät, että työpaikalla on riittävästi tuotanto- ja palvelutoimintaa ja pätevää henkilöstöä, josta nimetään opiskelijalle vastuullinen työpaikkaohjaaja.

²⁵ Näytöt suunnitellaan työpaikan tilanteen mukaan, ja arvioinnin tekevät opettaja ja työpaikan edustaja yhdessä.

Seurauksena voi olla pahimmillaan se, että alalle pikemmin joudutaan kuin aktiivisesti hakeudutaan, mikä heikentää oppilasainesta.

Asiantuntijoiden mukaan tähän voi liittyä yhteiskunnallisesti ja henkilötasolla kielteistä *alaluokkaistumisen* tunnetta. Alaluokkaistumisen tunnetta lisää yleinen yhteiskunnallinen koulutuskeskustelu, joka liikkuu paljolti yliopistokoulutuksen ympärillä. Ammatillisen koulutuksen osaamispohjan vahvistaminen ja arvostuksen nostaminen edellyttäisi myös digitaalisuuden ja uuden ITC-teknologian tehokkaampaa hyödyntämistä. Myös asiakaslähtöisyydellä ja ihmissuhdetaidoilla on nykytyöelämässä tärkeä merkitys puhtaan teknisen osaamisen rinnalla.

Yleisellä tasolla ammatillisen koulutuksen arvostusta voidaan lisätä niin, että ammatilliset keskiasteen tutkinnot rinnastettaisiin jatko-opintoihin pääsyn osalta nykyistä laajemmin ylioppilastutkintoon ja jatko-opintojen polku tehtäisiin selkeämmäksi ja yksinkertaisemmaksi. Nykyisin ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneista vain pieni osa on muita kuin ylioppilaita. Sähköistä oppimista, etäopetusta ja näyttötutkintoja fiksusti hyödyntämällä myös *aikuisopiskelijat* voisivat nykyistä helpommin suorittaa uuden tutkinnon tai täydentää vanhaa osaamistaan.

Ammatillisen teknisen alan koulutuksen vetovoimaa kannattaisi nostaa etenkin nuorten naisten keskuudessa. Syinä ovat työvoiman kysynnässä tapahtuvat rakenteelliset muutokset monilla nykyisin paljon naisia työllistävillä matalan koulutuksen toimialoilla, kuten kaupassa, missä ICT-teknologia (tekoäly) vähentää työpaikkoja radikaalisti lähitulevaisuudessa. Toisaalta Suomessa on ammattikorkeakoulu- ja yliopistotasolla samanaikaisesti liikakoulutusta naisvaltaisilla soveltavien tieteiden toimialoilla, mikä on näkynyt korkeasti koulutettujen uutena työttömyytenä.

Teknologia-alojen ja muunkin ammatillisen koulutuksen osalta voidaan todeta, että Suomessa on aivan liikaa byrokratiaa ja liian pieniä oppilaitoksia koulutuksen piirissä, mikä voi hankaloittaa kunnon laadukkaan ja monipuolisen ohjelman rakentamista ja parhaiden kouluttajien rekrytointia (kriittinen massa). Parhailla opettajilla tarkoitetaan sellaisia henkilöitä, joilla on työelämästä ja kansainvälisyydestä käytännön kokemusta, pedagogista lahjakkuutta ja siten hyvät mahdollisuudet toimia opiskelijoille innostavina esikuvina, ohjaajina ja mentoreina.

Oppilaitosten tulisi olla tarpeeksi suuria ja niiden tulisi sijaita mielellään suurissa asutuskeskuksissa tai niiden liepeillä, mikä mahdollistaisi parhaiten työllistymisen, harjoittelupaikkojen löytymisen ja jatkokoulutuksen. Asia korostuu tulevaisuudessa siksi, että koulutus uudistuksessa on painotettu *työpaikoilla oppimisen* merkitystä. Pienillä paikkakunnilla tähän tarvittavien harjoittelupaikkojen määrä on rajallinen muista työllistymismahdollisuuksista puhumattakaan. Myös alan potentiaaliset työnantajat keskittyvät entistä enemmän suuriin asutuskeskuksiin.²⁶

Suomi nousee parhaiten kaupunkikeskusten kautta, jolloin rajalliset julkiset panostukset tulisi kohdentaa niiden kehittämiseen. Ammatillisten oppilaitosten (ml. ammattikorkeakoulujen) autonomiaa ja itsenäistä päätöksentekovaltaa kannattaisi laajentaa asetettujen

²⁶ Ammatillisessa koulutuksessa valitsee usein epäsymmetrinen tilanne tai eräänlainen *paradoksi*. Koulutuksen vetovoima ja arvostustaso voi olla suhteellisesti heikompaan pääkaupunkiseudulla ja muissa suurissa asutuskeskuksissa, joissa olisi parhaimmat työllistymismahdollisuudet. Sen sijaan koulutuksen vetovoima on parempi maakuntien Suomen pikkukäpungeissa tai haja-asutusalueelle, vaikka teknologia-alojen yritystoiminta ovat siellä pienimuotoista.

tavoitteiden saavuttamiseksi säilyttäen kuitenkin samalla vahva keskusvallan ohjaus ja tulosten seurantamahdollisuus.²⁷ Keskushallinnon seuraamia keskeisiä tulostavoitteita olisivat tutkintojen ripeä suorittaminen, opintojen alhainen keskeyttämisaste ja valmistuneiden hyvä työllistyminen.

Myös ammatillisten oppilaitosten *oppilasterveydenhuolto* olisi otettava kehittämisen kohteeksi.^{28,29} Kunnallinen oppilasterveydenhoito, panostukset mielenterveystyöhön ja sosiaalinen kuntoutus voivat ennalta ehkäistä syrjäytymistä ja vähentää koulutuksen keskeyttämisä. Asian tärkeyttä korostaa opetuksen painopisteen siirtyminen työpaikoilla oppimiseen, sillä työharjoittelua tarjoavat yritykset eivät voi ottaa vastuuta ongelmanuorista. Oppilaitosten lähiopetusta ei tulisi myöskään supistaa ankaralla kädellä, sillä oppilasaines on lähtökohdiltaan kirjavaa.³⁰

Suomessa on ongelmia myös työvoiman tarjonnassa ja kysynnässä, mikä on johtanut samanaikaiseen pulaan osaavasta työvoimasta ja työttömien työhakijoiden suureen määrään. Laajan työttömyyden käsitteen mukaan Suomessa oli TEM:n työnvälitystilastojen mukaan maaliskuussa 2019 työttömiä työnhakijoita ja työttömien aktivointiasteeseen laskettavien työvoimahallinnon palvelujen piirissä yhteensä 368 200 henkilöä, mikä on valtava työvoimavaranto. Heistä palvelujen piirissä oli 129 000 henkilöä. Avoimia työpaikkoja TE-toimistoissa oli 73 300.

Pääsyyinä työvoiman *kohtaanto-ongelmaan* on se, että työttömien osaamistaso ei ole työnantajien edellyttämällä tasolla, jolloin heidän työpanokselle ei mitään kunnollista kysyntää. Nuorisasteen koulutus uudistuksen työelämälähtöisyys voi tuoda parannusta tilanteeseen, mutta lisäksi tarvitaan toimia työttömien työmarkkinakelpoisuuden parantamiseksi. Yksi keino olisi työttömien työvoimapolitiittiseen koulutukseen varattujen voimavarojen siirto oppilaitoksille, jotka voisivat huolehtia ja räätälöidä työttömille oikeanlaisia ammatillista koulutusta.

Oppilaitoksilla on usein parempi näkemys siitä, millaista osaamista työmarkkinoilla tarvitaan nyt ja tulevaisuudessa. Nykyisin osa työvoimahallinnon organisoimasta valmennuksesta ja koulutuksesta on turhaa verovarojen tuhlausta, mikä ei nosta työttömien työhakijoiden työmarkkinakelpoisuutta. Myös *oppisopimusjärjestelmässä* olisi paljon kehittämisen varaa, jotta työttömällä olisi helpompi suorittaa osaamista kehittäviä opintoja. Koulutusjärjestelmän tulisi olla muutoinkin johdonmukainen. Suomalainen koulutusjärjestelmä ei täytä täysin tätä vaatimusta.

Työttömien aktiivimalli

Työttömien aktiivimalli ei ole myöskään lunastanut sille asetettuja tavoitteita, sillä aktiivimallin leikkuri ei ole saanut sanottavasti työttömiä aktivoitumaan. Työttömät voivat joutua leikkurin kohteeksi, vaikka he olisivat yrittäneet täyttää aktiivimallin ehdot. Työttömällä on erilaiset mahdollisuudet täyttää aktiivimallin ehdot riippuen siitä, missä he asuvat, ja millä alalla he työskentelevät. Lisäksi aktiivimallin leikkuri voi osua

²⁷ Näin on toimittu tiedeyliopistojenkin osalta.

²⁸ Ammattikorkeakouluopiskelijoiden terveydenhoito siirtyy kunnilta Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö YTHS:lle vuoden 2021 alusta lukien, mikä yli kaksinkertaistaa YTHS:n asiakasmäärän. (ks. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi korkeakouluopiskelijoiden opiskeluterveydenhuollosta sekä eräiksi siihen liittyviksi laeiksi HE 145/2018.)

²⁹ Ammatillisten oppilaitosten oppilasterveydenhoito on hoidettu vaihtelevasti kunnallisten terveyskeskusten toimesta.

³⁰ Ammatillisessa toisen asteen koulutuksessa lähiopetuksella on edelleen suuri merkitys, eikä tällä asteella pitäisi luottaa liikaa nuorten opiskelijoiden itseohjautuvuuteen.

henkilöihin, jotka ovat tosiasiassa työkyvyttömiä, mutta eivät saa työkyvyttömyyden perusteella maksettavaa etuutta.³¹

Kelan tilastojen mukaan työttömyysturvaa maksettiin aktiivimallin myötä *alennettuna* noin 40 prosentille Kelan työttömyysetuuksien (työmarkkinatuki) saajista ja noin kolmannekselle ansiopäivärahan saajista, kun tarkastellaan etuuksien saajia kunkin vuosineljänneksen aikana huhtikuusta 2018 alkaen. Eniten leikkuri on osunut miehiin ja vanhempiin ikäluokkiin. Esimerkiksi vuoden 2018 viimeisen neljänneksen aikana yli 60 – vuotiaista työttömistä alennettua ansiopäivärahaa sai 56 prosenttia ja alennettua Kelan etuutta (työmarkkinatuki) 62 prosenttia työttömistä.

Nykymuodossaan aktiivimallia ei voida pitää loppuun asti ajateltuna. Työmarkkinatukea saavien osalta leikkuri saattaa vain lisätä toimeentulotuen tai asumistuen tarvetta. Myös aktiivimalliin sisältyvä pätkätöiden tekeminen on turhaa, jos työtön voisi käyttää vastaavan ajan omaan ammatilliseen kehittymiseen. Tosin vuoden 2019 alusta lukien aktiivisuudeksi on laskettu enintään kuusi kuukautta kestävä opiskelu työttömyysturvalla edellyttäen, että henkilö on täyttänyt 25 –vuotta ja opinnot lisäävät työttömän ammatillisia valmiuksia tai tukevat yritystoimintaa.³²

Työvoiman alueellinen kohtaanto-ongelma

Asumisen kallistuminen kasvukeskuksissa on vaikuttanut osaltaan kielteisesti työvoiman liikkuvuuteen, ja on hidastanut *työpaikkojen tervettä vaihtuvuutta*.³³ Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla vapaarahoitteista asuntotuotantoa on jarruttanut tonttipula. Asiantuntijoiden mukaan tonttipulaa helpotetaan kaavoitusta nopeuttamalla ja kaavoitukseen tarkoitettuja voimavaroja lisäämällä.³⁴ Markkinatalous ei toimi tonttimarkkinoilla silti samalla tavoin kuin palvelu- ja tavaratuotannossa, jossa koneita, laitteita ja muita tuotannon tekijöitä ei kannata pitää joutilaina.

Työpaikkojen vaihtuvuus on joka tapauksessa tärkeä tekijä teknisessä kehityksessä ja tuottavuuden nousussa, jos muutoksia halutaan vauhdittaa vanhoja rakenteita purkamalla. Uudet työpaikat edustavat yleensä korkeampaa teknologiaa ja niiden työntekijät ovat koulutettuja, kun taas häviävillä työpaikoilla on tehottomampi teknologia ja vähemmän koulutettuja työntekijöitä. Vaihtuvuus varmistaa parhaiten sen, että uudet kasvavat yritykset esimerkiksi teknologiateollisuudessa löytävät tarpeisiinsa sopivat työntekijät ja työntekijät saavat haluamansa työpaikat.

³¹ Työttömiä on haluttu motivoida työhakuun vuoden 2018 alussa tulleella *aktiivimallilla* osana työttömyysturvalain (1290/2002) muutosta. Aktiivisuutta seurataan 65 päivän jaksoissa, jona aikana työttömän olisi oltava vähintään 18 tuntia palkkatyössä, hankittava yrittäjätuloa 241 euroa tai oltava 5 päivää työvoimaviranomaisten järjestämässä koulutuksessa. Jos henkilö ei täytä ehtoja, hänen työttömyysturvaansa leikataan 4,65 prosenttia. Omais- ja perhehoitajat, työkyvyttömät ja lyhyen aikaa lomautetut sekä työttömyyseläkettä hakevat eivät ole leikkausten piirissä.

³² Opinnoista ilmoitetaan TE-toimistoille, mutta ne eivät tee arvioita työnhakijan koulutustarpeista eivätkä opintojen pää- ja sivutoimisuudesta, mikä tuntuu hieman oudolta. Huhtikuusta 2019 lukien aktiivisuutta osoittaa myös osallistuminen ammattiliittojen ja –järjestöjen tai kuntien järjestämään työllistymistä tukevaan toimintaan. Tosin on kyseenalaista kottaako tällainen toiminta oikeasti työttömän työmarkkinakelpoisuutta.

³³ Asumisen kallistuminen on pienentänyt myös yksityistä kulutusta ja lisännyt julkisten tulonsiirtojen tarvetta.

³⁴ Pelkkä tonttivarannon lisääminen ei välttämättä lisää asuntojen tarjontaa. Paras keino vauhdittaa rakentamista ja tasata hinta- ja suhdannevaihteluja olisi rakentamattoman tonttimaan verotuksen kiristäminen. Yksi tapa olisi nostaa rakentamattoman rakennuspaikan kiinteistövero ja / tai sitoa kiinteistöverotus rakennusoikeuteen. Näin tehostettaisiin kansantalouden dynamiikkaa ja suunnattaisiin voimavaroja varsinaiseen tuotannolliseen toimintaan, sillä rakentaminen on periaatteessa kulutusta. Verotuksella voisi nopeuttaa myös tyhjien liike- ja toimitilojen siirtymistä tuotannolliseen käyttöön ja asuntojen saamista myyntiin tai vuokralle.

3 Ammatillinen (keskiasteen) koulutus

3.1 Ammatillisen tutkinnon suorittaneet 18-74 -vuotiaat

Ammatillisen toisen asteen koulutukseen kuuluvat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. Suomessa on suoritettu OPH:n tilastojen mukaan yhteensä 529 374 ammatillista tutkintoa vuosina 2010-17. Niistä 145 965 tutkintoa eli 28 prosenttia on suoritettu Uudellamaalla. Vuosittain suoritettujen tutkintojen määrä on kasvanut koko maassa 25 prosenttia vuosina 2010-17. Uudellamaalla kasvu oli 50 prosenttia. Esimerkiksi vuonna 2010 Uudellamaalla suoritettiin 14 823 tutkintoa, mutta vuonna 2017 suoritettiin jo 22 178 tutkintoa.

Myös opiskelijamäärät ovat kasvaneet koko maassa kuusi prosenttia ja Uudellamaalla 19 prosenttia vuosina 2010-17. Tekniikan ja liikenteen pääkoulutuslinjalla tutkintojen ja opiskelijoiden määrä on lisääntynyt koko Suomessa hitaammin kuin kaikkien ammatillisten tutkintojen ja opiskelijoiden määrä. Sen sijaan Uudellamaalla kehitys on ollut päinvastaista. Tässä raportissa tarkemman tarkastelun piirissä on kuusi tekniikan ja liikenteen pääkoulutuslinjaan kuuluvaa koulutusala, joista valmistuu teknologiateollisuuden käyttöön soveltuvaa työvoimaa. Nämä ovat

- tietojenkäsittely ja tietoliikenne
- mekaniikka ja metalliala
- elektroniikka ja automatiikka
- moottoriajo-, laiva- ja lentokonetekniikka
- sähkö ja energia
- kone-, energia- ja sähkötekniikka (moniala).

Opetushallitus OPH:n tilastojen mukaan teknologiateollisuuteen soveltuvia ammatillisia tutkintoja oli suorittanut koko maassa 77 902 henkilöä vuosina 2010-17. Vuosittain tutkintoja oli suorittanut 9 738 henkilöä. Vuosittain suoritettujen tutkintojen kokonaismäärä aleni 2010-luvun alussa, mutta on nyt pienessä nousussa. Tutkintojen määrä on kasvanut monialaisessa kone-, energia- ja sähkötekniikan, tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen, elektroniikan ja automatiikan koulutusaloilla sekä hieman myös moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan koulutusosalalla.

Myös oppilaitoksissa kirjoilla olevien opiskelijoiden ja uusien opiskelijoiden määrä on kasvanut edellä mainituilla koulutusaloilla paitsi tietokäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusosalalla. Mekaniikan ja metallialan sekä sähkö- ja energian koulutusaloilla tutkintojen ja opiskelijoiden määrät ovat puolestaan alentuneet vuosina 2010-17. Jälkimmäisen koulutusalan kohdalla voi olla osin kyse tutkintorakenteesta tapahtuneista muutoksista. Koulutusalaakohtainen kehitys oli Uudellamaalla sijaitsevilla oppilaitoksissa samansuuntaista kuin koko Suomessa keskimäärin.

Teknologiateollisuuteen soveltuvia koulutusalojen tutkintoja oli suoritettu Uudellamaalla yhteensä 18 802 vuosina 2010-17, mikä oli 24 prosenttia näiden tutkintojen kokonaismäärästä maassamme. Monialaisen kone-, energia- ja sähkötekniikan koulutusalaalla Uudellamaalla suoritettujen tutkintojen määrä oli 41 prosenttia. Muilla koulutusaloilla osuus vaihteli 24-29 prosenttia paitsi mekaniikan ja metallialan kohdalla, jossa osuus oli

vain 14 prosenttia. Opiskelijoita koulutusaloilla oli yhteensä 9 865 vuonna 2017. Määrä on hieman kasvanut 2010-luvulla.

Taulukko 10 Teknologia-alojen ammatillisia tutkintoja suorittaneet, oppilaitosten kirjoillan olevat ja uudet opiskelijat koko maassa ja Uudellamaalla 2010-17 (Lähde: OPH:n tilastot).

	Opiskelijat, lkm (koko maa)	Opiskelijat, lkm (Uusimaa)	Tutkinnot, lkm (koko maa)	Tutkinnot, lkm (Uusimaa)	Uudet opiskelijat, lkm (koko maa)	Uudet opiskelijat, lkm (Uusimaa)
2010	37 555	8 960	9 522	1 936	13 581	3 444
2011	37 408	9 339	10 171	2 281	14 213	3 635
2012	36 875	9 036	10 020	2 437	13 560	3 230
2013	35 608	8 910	9 586	2 315	12 840	3 332
2014	35 264	8 742	9 578	2 341	12 903	3 372
2015	35 429	9 453	9 667	2 358	13 549	4 026
2016	36 019	10 042	9 617	2 443	13 959	4 044
2017	36 046	9 865	9 741	2 691	13 782	3 746
Keskiarvo/v	36 276	9 293	9 738	2 350	13 548	3 604

Taulukko 11 Teknologia-alojen ammatillisia tutkintoja suorittaneet koko maassa ja Uudellamaalla koulutusaloittain 2010-17 (Lähde: OPH:n tilastot).

	Sähkö ja energia	Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	Elektrooniikka ja automaatiikka	Mekaanikka ja metalliala	Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	Kone-, energia- ja sähkötekniikka
Koko maa						
2010	3 919	68	153	2 893	2 141	348
2011	4 070	195	393	3 039	2 183	291
2012	741	944	2 644	2 803	2 375	513
2013	473	1 040	2 617	2 619	2 350	487
2014	370	982	2 852	2 393	2 557	424
2015	285	1 023	3 015	2 365	2 461	518
2016	245	1 064	3 129	2 063	2 377	739
2017	282	1 057	3 175	1 796	2 538	893
Yhteensä	10 385	6 373	17 978	19 971	18 982	4 213
Keskiarvo/v	1 298	797	2 247	2 496	2 373	527
Uusimaa:						
2010	843	8	38	359	516	172
2011	1 034	50	143	381	567	106
2012	216	258	608	419	674	262
2013	174	280	601	412	627	221
2014	135	305	657	355	750	139
2015	130	312	735	308	691	182
2016	138	293	724	293	690	305
2017	137	310	851	336	712	345

Yhteensä	2 807	1 816	4 357	2 863	5 227	1 732
Keskiarvo/v	351	227	545	358	653	217

3.2 Tutkinnon suorittaneiden työmarkkina-asema

Ammatillisen tutkinnon suorittaneiden työmarkkina-asema vaihtelee koulutusaloittain, kun katsotaan tilannetta vuoden kuluttua valmistumisesta vuosia 2009-17 koskevalla tarkasteluajanjaksolla. Koko maassa työllisyystilanne oli työllisyysasteella³⁵ mitattuna selvästi parhain (monialaisen) kone-, energia- ja konetekniikan koulutusaloilta valmistuneiden keskuudessa, sillä työssä oli ollut keskimäärin 91 prosenttia tutkinnon saaneista vuosina 2009-17. Työttöminä oli ollut vain viisi prosenttia ja työelämän ulkopuolella neljä prosenttia tutkinnon suorittaneista.

Työllisyystilanne on ollut heikoin tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusaloilla, jossa työllisyysaste on jäänyt vastavalmistuneiden osalta keskimäärin alle 40 prosenttiin vuosina 2009-17 ja työttöminä on ollut kolmannes tutkinnon suorittaneista. Varsinainen työttömyysaste on vielä korkeampia, sillä työttömyysaste lasketaan vain työmarkkinoiden käytössä olevista henkilöistä eikä siinä oteta huomioon päätoimisia opiskelijoita, varusmiehiä, eläkeläisiä tai muita työmarkkinoiden ulkopuolella olevia henkilöitä, kuten kotiäitejä tai piilotyöttömiä.

Muilla teknologiateollisuuteen soveltuvilla koulutusaloilla työllisyysaste vaihteli 54 prosentista 58 prosenttiin, kun tilannetta katsotaan vuoden kuluttua valmistumisesta. Työttöminä oli elektroniikan ja automatiikan sekä mekaniikan ja metallialan koulutusaloilla neljännes, moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan puolella runsas viidennes sekä sähkön ja energian koulutusohjelmassa joka kuudes tutkinnon saaneista. Sähkön ja energian koulutusohjelmassa opiskelijoita ja varusmiehiä oli peräti neljännes ammatillisen tutkinnon suorittaneista.

Tilanne Uudellamaalla

Uudellamaalla ammatillisen tutkinnon suorittaneiden työllisyystilanne on ollut koko maan keskiarvoa huomattavasti parempi lukuun ottamatta kone-, energia- ja sähkötekniikan monialaista koulutusaloaa, jossa ei ole suuria eroja. Uudellamaalla työllisyysaste on yli kymmenen prosenttiyksikköä parempi elektroniikan ja automatiikan, sähkön ja energian sekä tietokäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusaloilla. Mekaniikan ja metallialan sekä moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan puolella työllisyysasteet olivat Uudellamaalla 8-9 prosenttiyksikköä korkeampia.

Vastaavasti työttömiksi jääneiden osuudet ovat olleet Uudellamaalla koulutusaloista riippuen 6-8 prosenttiyksikköä pienempiä kuin koko maassa keskimäärin, mikä näkyy myös varsinaisessa työttömyysasteluvussa. Sama pätee työmarkkinoiden ulkopuolella oleviin henkilöiden, jos päätoimiset opiskelijat (ml. varusmiehet), eläkeläiset ja piilotyöttömät otetaan huomioon. Uudellamaalla ammattitaitoisen työvoiman kysyntä on ollut parempaa kuin muualla maassa keskimäärin. Tosin muuallakin maassa on alueellisia kasvukeskuksia, joissa tilanne voi olla hyvä.

Jos toteutunut kehitystä tarkastellaan tarkasteluajanjaksolla 2012-17, havaitaan, että työllisyysasteet heikkenivät aluksi, mutta vuodesta 2016 lukien tilanne on kohentunut.

³⁵ Työllisyysaste saadaan koulutusaloittain siten, että työlliset ja työlliset opiskelijat (sivutoimiset opiskelijat) summataan yhteen ja suhteutetaan kaikkiin kotimaassa asuviin tutkinnon suorittaneisiin.

Kaikilla koulutusaloilla työllisyystilanne oli jo vuonna 2017 parempi kuin vuosien 2009-17 keskiarvo. Koko maassa tilanteen kehitystä on ollut myönteistä etenkin sähkön ja energian sekä mekaniikan ja metallialan osalta. Myös elektroniikan ja automatiikan tilanne on kohentunut. Uudellamaalla parannusta oli tapahtunut lisäksi tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusosalalla.

Taulukko 12 Toisen asteen ammatillisen tutkinnon suorittaneiden työmarkkina-asema teknologia-aloittain koko maassa ja Uudellamaalla vuosina 2009-17 keskimäärin, prosenttia (Lähde: OPH:n tilastot).

	Työllisyysaste, %	Työttömiä, %	Opiskelijat, varusmiehet, %	Piilotyöttömät ja muut, %
Koko maa:				
Elektroniikka ja automatiikka	54,2	25,2	14,1	6,4
Kone-, energia- ja sähkötekniikka	90,8	5,0	1,5	2,7
Mekaniikka ja metalliala	54,7	25,8	13,6	6,0
Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	57,8	22,2	12,8	7,2
Sähkö ja energia	55,2	16,6	24,5	3,7
Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	38,4	33,8	19,5	8,3
Uusimaa:				
Elektroniikka ja automatiikka	65,5	18,8	9,3	6,4
Kone-, energia- ja sähkötekniikka	90,6	4,2	4,2	1,0
Mekaniikka ja metalliala	63,4	18,2	11,4	7,0
Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	66,2	16,5	10,0	7,3
Sähkö ja energia	68,9	10,9	16,7	3,5
Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	48,8	27,9	12,9	10,4

Taulukko 13 Toisen asteen ammatillisen tutkinnon suorittaneiden työllisyysaste teknologia-aloittain koko maassa ja Uudellamaalla vuosina 2012-17, prosenttia (Lähde: OPH:n tilastot).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Koko maa:						
Elektroniikka ja automatiikka	74,6	51,8	49,6	45,7	54,9	61,7
Kone-, energia- ja sähkötekniikka	89,4	90,2	86,3	90,0	88,9	93,7
Mekaniikka ja metalliala	54,5	54,8	50,6	49,4	54,8	63,8
Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	59,3	59,6	53,7	51,8	56,0	60,9
Sähkö ja energia	52,3	69,4	85,7	89,8	95,1	97,1
Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	60,9	38,9	32,5	32,1	32,1	42,1
Uusimaa:						
Elektroniikka ja automatiikka	87,5	66,1	60,5	58,7	62,8	70,0
Kone-, energia- ja sähkötekniikka	83,3	85,7	93,3	88,9	81,8	93,5
Mekaniikka ja metalliala	65,1	70,2	65,1	57,4	60,0	64,2
Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	70,9	65,0	60,9	58,3	64,4	69,2
Sähkö ja energia	65,0	82,5	91,8	87,5	94,4	97,3
Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	68,8	50,6	44,7	40,6	45,5	56,7
Uusimaa miinus koko maa:						
Elektroniikka ja automatiikka	12,9	14,2	10,9	13,0	8,9	8,3
Kone-, energia- ja sähkötekniikka	-6,0	-4,5	7,0	-1,1	-7,1	-0,1
Mekaniikka ja metalliala	10,6	15,4	14,5	8,0	5,2	0,4
Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	11,6	5,5	7,2	6,5	8,5	8,3

Sähkö ja energia	12,7	13,1	6,1	-2,3	-0,7	0,2
Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	7,9	11,7	12,2	8,6	13,3	14,5

3.3 Ammatillisen koulutuksen vetovoima

Toisen asteen koulutuksen vetovoimaa voidaan mitata ammatillisessa koulutuksessa ja lukio-opetuksessa suhteuttamalla ensisijaisten hakijoiden määrä kaikkiin aloituspaikkoihin, mistä saadaan niin sanottu *vetovoimakerroin*. Perustiedot pohjautuvat opetushallitus OPH:n Vipunen –tietokannasta muodostettuihin tilastoihin. Tekniikan ja liikenteen koulutuslinjalla tarkemman vetovoimatarkastelun kohteita ovat *tietojenkäsittelyn ja tietotekniikan, elektroniikan ja automaatio, mekaniikan ja metallialan sekä moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan* koulutusalat.

Teknologiaateollisuuden soveltuvat ammatilliset tutkinnot kilpailevat opiskelijoista lähinnä yleissivistävän lukiokoulutuksen ja muiden ammatillisten koulutusalojen kanssa. Pääkoulutuslinjoittain tarkasteltuna koulutuksen vetovoimakerroin oli vuonna 2018 parhain humanistisella ja kasvatuksen (1,10) sekä luonnontieteiden (1,05) koulutusaloilla. Vetovoima oli huonoin matkailu-, ravitsemis- ja talousalalla (Taulukko 14). Useimpien ammatillisten pääkoulutuslinjojen vetovoima on joka tapauksessa heikentynyt 2010-luvulla, mutta lukiokoulutuksen suosio on noussut.

Tosin *tekniikan ja liikenteen* koulutuslinjalla ammatillisen koulutuksen vetovoimakerroin on pysynyt ennallaan vuosina 2015-18 ja tilanne on myös kohentunut, vaikka koulutusalan vetovoima oli vuonna 2018 vielä hieman keskimääräistä alhaisempi. Uudellamaalla ammatillisen toisen asteen koulutuksen vetovoima on hieman suurempi lähes kaikilla pääkoulutuslinjoilla paitsi tekniikan ja liikenteen sekä sosiaali-, terveys- ja liikunnan koulutusaloilla. Yleissivistävän lukiokoulutuksen vetovoima on ollut Uudellamaalla selvästi muuta maata suurempi.

Taulukko 14 Toisen asteen koulutuksen ensisijaiset hakijat ja vetovoimakerroin (ensisijaiset hakijat/aloituspaikat) pääkoulutusaloittain koko maassa ja Uudellamaalla 2018 (Lähde: OPH:n tilastot).

	Ensisijaiset hakijat (Suomi)	Vetovoimakerroin (Suomi)	Ensisijaiset hakijat (Uusi-maa)	Vetovoimakerroin (Uusi-maa)
Yleissivistävä koulutus	34 142	0,90	12 021	1,09
Humanistinen ja kasvatustila	987	1,10	293	1,34
Kulttuuriala	2 850	1,03	991	1,10
Yhteiskuntatiet., liiketaloud. ja hallinnon ala	3 782	0,80	1 324	0,81
Luonnontieteiden ala	1 530	1,05	544	1,09
<i>Tekniikan ja liikenteen ala</i>	15 924	0,87	3 729	0,74
Luonnonvara- ja ympäristöala	1 710	0,73	209	0,87
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	8 194	1,04	2 220	0,91
Matkailu-, ravitsemis- ja talousala	2 686	0,56	825	0,61
Yhteensä	71 805	0,88	22 156	0,95

Teknologiaateollisuuden soveltuvat koulutusalat

Teknolomiteollisuuteen soveltuvilla ammatillisilla koulutusaloilla ensisijaisten hakijoiden määrät ovat vähentyneet koko Suomessa kaikilla koulutusaloilla lukuun ottamatta elektroniikan ja automatiikan koulutusala. Tällä koulutusallalla vetovoima on parantunut siten, että ensisijaisia hakijoita on jo enemmän kuin aloituspaikkoja. Vetovoima on parantunut myös mekaniikassa ja metallialalla, joskin se on yhä aika alhaisella tasolla. Sen sijaan moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentotekniikassa ensisijaisten hakijoiden määrä ja koulutuksen vetovoima on heikentynyt selvästi.

Tilanne Uudellamaalla

Uudellamaalla ammatillisen koulutuksen vetovoima on ollut kaikilla teknolomiteollisuuteen soveltuvilla koulutusaloilla alhaisempi kuin maassa keskimäärin. Koulutusta on järjestetty Uudellamaalla 16 eri paikkakunnalla, joskin Askolassa ja Loviisassa oli vuonna 2018 vain muutamia ensisijaisia hakijoita opiskelupaikkoihin. Ensisijaisia hakijoita oli tietojenkäsittelyn ja tietotekniikan koulutusallalla 798, moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikassa 589, elektroniikassa ja automatiikassa 684 sekä mekaniikan ja metallialan koulutusallalla 136 vuonna 2018.

Uudellamaalla koulutuksen vetovoima oli pääsääntöisesti melko vaatimatonta vuonna 2018. Tilanne on huonoin mekaniikan ja metallin koulutusallalla. Sitä vastoin elektroniikassa ja automatiikassa moniin oppilaitoksiin oli vuonna 2018 enemmän ensisijaisia hakijoita kuin aloituspaikkoja. Tilanne oli parhain Nurmijärvellä ja Espoossa. Myös tietojenkäsittelyn ja tietotekniikan tilanne oli kohtalainen. Moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikassa ensisijaisia hakijoita oli kolmella paikkakunnalla enemmän kuin aloituspaikkoja. Vantaan tilanne oli selvästi parhain.

Taulukko 15 Teknologia-alojen ensisijaiset hakijat ja vetovoimakerroin (ensisijaiset hakijat/alotuspaikat) toisen asteen ammatilliseen koulutukseen koko maassa ja Uudellamaalla 2018 (Lähde: OPH:n tilastot).

	Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	Moottoriajoneuvoyms. tekniikka	Elektroniikka ja automaatio	Mekaniikka ja metalliala
Ensisijaiset hakijat:				
2015 (koko maa)	2885	3179	2808	1510
2016 (koko maa)	2899	2945	2802	1457
2017 (koko maa)	2794	2743	2816	1421
2018 (koko maa)	2552	2349	2922	1220
2018 (Uusimaa)	798	589	684	136
Uudenmaan %-osuus	31,3	25,1	22,8	11,1
Vetovoimakerroin				
2015 (koko maa)	0,96	1,11	0,98	0,43
2016 (koko maa)	0,89	1,03	1,00	0,46
2017 (koko maa)	0,93	0,94	1,06	0,52
2018 (koko maa)	0,96	0,89	1,15	0,52
2018 (Uusimaa)	0,91	0,70	0,95	0,38

Taulukko 16 Teknologia-alojen ensisijaiset hakijat toisen asteen ammatilliseen koulutukseen paikkakunnittain Uudellamaalla 2018, lkm (Lähde: OPH:n tilastot).

	Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	Moottoriajoneuvo-, yms. tekniikka	Elektroniikka ja automaatio	Mekaanikka ja metalliala	Yhteensä
Helsinki	373	137	185	30	725
Espoo	148	62	109	26	345
Vantaa	49	162	113	10	334
Lohja	35	34	55	14	138
Porvoo	54	30	12	26	122
Järvenpää		41	60	10	111
Kerava	83	22			105
Hyvinkää		22	33	9	64
Nurmijärvi	10	17	32		59
Vihti		32	18		50
Raasepori	18	10		11	39
Kirkkonummi	17	6	14		37
Mäntsälä		13	23		36
Sipoo	11		25		36
Askola			5		5
Loviisa		1			1
Yhteensä	798	589	684	136	2 207

Taulukko 17 Teknologia-alojen toisen asteen ammatillisen koulutuksen vetovoimakerroin (ensisijaiset hakijat/aloituspaikat) paikkakunnittain Uudellamaalla 2018 (Lähde: OPH:n tilastot).

	Tietojenkäsittely ja tietoliikenne	Moottoriajoneuvo- yms. tekniikka	Elektroniikka ja automaatio	Mekaanikka ja metalliala
Helsinki	1,13	0,49	0,93	0,30
Espoo	1,35	0,69	1,36	0,62
Vantaa	1,36	1,62	1,23	0,25
Lohja	0,73	1,03	1,31	0,47
Porvoo	0,27	0,36	0,20	0,36
Järvenpää		0,98	1,36	0,33
Kerava	1,12	1,10		
Hyvinkää		0,79	0,75	0,41
Nurmijärvi	0,50	0,85	1,45	
Vihti		0,97	0,90	
Raasepori	0,75	0,56		0,61
Kirkkonummi	1,00	0,40	1,08	
Mäntsälä		0,46	1,15	
Sipoo	0,55		1,25	
Askola			0,08	
Loviisa		0,02		
Yhteensä	0,91	0,70	0,95	0,38

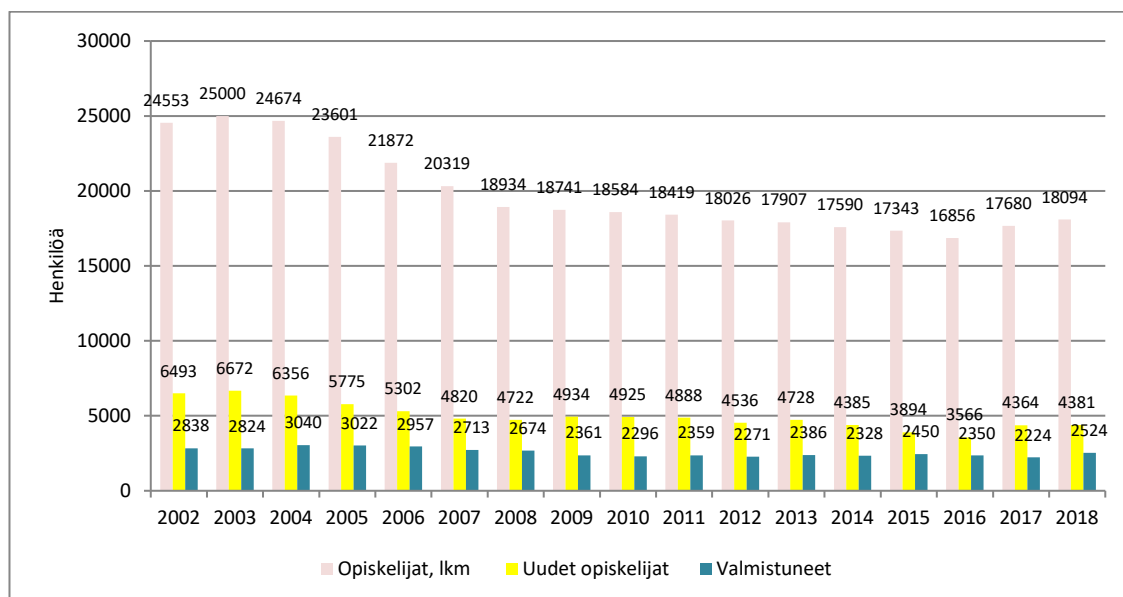
4 Ammattikorkeakoulutus

4.1 Suoritetut tutkinnot ja opiskelijat

Teknolוגiateollisuuden toimialoille soveltuvista ammattikorkeakoulutasoisista tutkinnoista (AMK-tutkinnot) tutkinnoista kiinnostuksen kohteina ovat tässä konetekniikan, sähkötekniikan, automatiikan, elektroniikan ja tietotekniikan insinöörien koulutusalat tai *esimerkkialat*. Ammattikorkeakoulujen perustutkintojen opinnot ovat laajuudeltaan 240 opintopistettä ja opintojen keskimääräinen suoritus aika on neljä vuotta. AMK-tutkintoihin sisältyy *alempi ja ylempi tutkintonimike*. Ylempien ammattikorkeakoulututkintojen laajuus on noin 60-90 opintopistettä.

Ylempi AMK-tutkinto tarjoaa saman pätevyyden julkisiin virkoihin ja toimiin kuin yliopistotutkinto. Ylempää AMK-tutkintoa voi opiskella myös työn ohessa. Koulutus on monimuoto-opiskelua, joka koostuu lähiopetuksesta, virtuaaliopinnoista ja itsenäisestä työskentelystä.³⁶ Tilastokeskuksen tilastojen mukaan edellä mainituilla koulutusaloilla suoritettiin 43 617 tutkintoa vuosina 2002-18. Niistä 6 784, eli 16 prosenttia suoritettiin Uudellamaalla sijaitsevassa Metropolia ammattikorkeakoulussa.³⁷ Eniten Uudellamaalla on valmistunut tietotekniikka-alan insinöörejä.

Kuvio 14 Opiskelijoiden kokonaismäärä, uudet opiskelijat ja suoritettujen tutkintojen kokonaismäärä teknologia-alojen AMK-tutkinnoissa, lkm 2002-18 (Lähde: Koulutustilastot, Tilastokeskus).



Teknolוגiateollisuuteen soveltuvien AMK-tutkintojen vuosittainen määrä on alentunut 2000-luvun alkupuolen 3 000 henkilöstä 2 500 henkilöön vuonna 2018. Tutkintojen määrä on vähentynyt etenkin tietotekniikan, sähkötekniikan ja elektroniikka-alan insinöörien osalta. Sitä vastoin kone- ja automaatiotekniikan insinöörien määrä on noussut jonkin

³⁶ Ylempää AMK-tutkintoa suorittamaan voi hakeutua työskenneltyään asianomaisella alalla muutaman vuoden ajan.

³⁷ Lisäksi Uudellamaalla toimivasta *Arcada Yrkeshögskolanista* oli valmistunut 173 tietotekniikka-alan insinööriä vuosina 2002-17. Arcadasta valmistui aiemmin myös kone- ja elektroniikka-alan insinöörejä, mutta uusien opiskelijoiden sisäänotto oli päättynyt jo vuonna 2016.

verran. Myös oppilaitoksissa kirjoilla olevien opiskelijoiden kokonaismäärä aleni vuoteen 2016 saakka. Vuodesta 2017 lukien opiskelijamäärät ovat kääntyneet Tilastokeskuksen mukaan kuitenkin pieneen nousuun.

Taulukko 18 Teknologia-alojen AMK-tutkintojen määrät koulutusaloittain vuosina 2002-18, lkm (Lähde: Koulutustilasto, Tilastokeskus).

	Konetekniikka	Sähkötekniikka	Automaatiotekniikka	Elektroniikkatekniikka	Tietotekniikka	Yhteensä
2002	690	731	181	252	984	2838
2003	716	627	130	289	1062	2824
2004	820	549	178	282	1211	3040
2005	793	425	181	217	1406	3022
2006	865	339	155	165	1433	2957
2007	837	322	157	131	1266	2713
2008	867	303	169	152	1183	2674
2009	771	285	125	122	1058	2361
2010	774	311	145	123	943	2296
2011	850	358	175	114	862	2359
2012	858	328	185	89	811	2271
2013	829	401	200	84	872	2386
2014	822	388	224	104	790	2328
2015	890	411	221	84	844	2450
2016	828	410	279	63	770	2350
2017	814	402	212	79	717	2224
2018	889	459	218	58	900	2524
Yhteensä	13913	7049	3135	2408	17112	43617

Oppilaitokset

Tilastokeskuksen tilastojen mukaan teknologiateollisuuteen soveltuvilla koulutusaloilla opiskeli 18 100 henkilöä eri puolella Suomea sijaitsevilla ammattikorkeakouluissa vuonna 2018. Eniten opiskelijoita oli *Metropolia AMK:ssa*. Metropolia AMK on johtava tietotekniikkainsinöörien kouluttaja. Oppilaitoksessa oli myös eniten sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelijoita vuonna 2018. Seuraavaksi suurimpia oppilaitoksia ovat opiskelijamäärällä mitattuna *Oulun, Turun, Tampereen, Jyväskylän ja Hämeen AMK:t*. Kussakin oppilaitoksissa oli yli tuhat esimerkkialojen opiskelijaa.

Konetekniikan opiskelijoita on eniten Turun, Tampereen ja Oulun ammattikorkeakouluissa. Uudellamaalla sijaitseva Metropolia AMK on vasta neljännellä sijalla. Elektroniikkatekniikkaa voidaan opiskella vain kolmessa AMK:ssa. Eniten heitä oli *Yrkeshögskolan Noviassa* vuonna 2018. Metropolia AMK:ssa kuitenkin kaikkein monipuolisoin koulutustarjonta, sillä oppilaitoksessa on opiskelupaikkoja kaikilla esimerkkialoilla. Oppilaitoksesta on valmistunut vuosittain keskimäärin 377 esimerkkialojen insinööriä tarkasteluajanjaksolla 2002-18.

Metropolia AMK:ssa suoritettujen tutkintojen määrä aleni esimerkkialoilla tuntuvasti viime vuosikymmenellä, mutta 2010-luvulla valmistuneiden määrä on kääntynyt uudeleen nousuun. Metropolia AMK:n osuus esimerkkialoilla suoritettujen tutkintojen kokonaismäärästä on myös kasvanut. Metropolia AMK:n osuus kaikista tutkinnon suorittaneista insinööreistä oli elektroniikkatekniikassa 60 prosenttia, automaatiotekniikassa 32 prosenttia, tietotekniikassa 22 prosenttia ja sähkötekniikassa 20 prosenttia mutta konetekniikassa vain seitsemän prosenttia vuonna 2018.

*Taulukko 19 Teknologia-alojen insinööriopintoja tarjoavat ammattikorkeakoulut Suomessa opiskelijamäärällä mitattuna vuonna 2018, lkm
(Lähde: Koulutustilastot, Tilastokeskus).*

	Konetek- niikka	Sähkötek- niikka	Automaa- tiotek- niikka	Elektro- niikkatek- niikka	Tieto- tek- niikka	Yhteensä
Metropolia AMK	5623	3304	1230	455	7482	18094
Oulun AMK	416	615	354	185	1508	3078
Turun AMK	529	266	124		706	1625
Tampereen AMK	686			13	894	1593
Jyväskylän AMK	618	512			371	1501
Hämeen AMK	268		346		747	1361
Vaasan AMK	403	366	42		380	1191
Savonia-AMK	220	324			425	969
Satakunnan AMK	349	272			330	951
Lapin AMK	357	431	11		96	895
Seinäjoen AMK	238	285			299	822
Lahden AMK	335		291		102	728
Yrkeshögskolan Novia	265				372	637
Centria AMK	248		61	257	45	611
Kaakkois-Suomen AMK	6	166			297	469
Kajaanin AMK	8	19	1		392	420
Saimaan AMK	132				234	366
Karelia-AMK	283				3	286
Högskolan på Åland	176	6			51	233
Yrkeshögskolan Arcada	86	42			91	219
Yhteensä	5623	3304	1230	455	7482	18094

Taulukko 20 Metropolia AMK:ssa suoritettut tutkinnot teknologia-alojen insinöörientutkinnoissa 2002-18, henkilöä (Lähde: Koulutustilasto, Tilastokeskus).

	Konetek- niikka	Sähkötek- niikka	Automaa- tiotekniikka	Elektroniik- katekniikka	Tietotek- niikka	Yh- teensä
2002	93	229	38	14	119	493
2003	48	236	28	33	126	471
2004	58	194	46	46	142	486
2005	49	145	42	36	190	462
2006	33	89	38	27	193	380
2007	61	49	39	20	192	361
2008	73	59	45	23	178	378
2009	42	60	23	20	163	308
2010	50	70	32	11	177	340
2011	54	75	32	19	167	347
2012	58	61	30	7	152	308
2013	59	72	36	24	178	369
2014	63	81	54	22	141	361
2015	65	93	48	17	167	390
2016	75	98	65	17	185	440
2017	63	116	51	26	176	432
2018	63	91	70	35	199	458
Yhteensä	1007	1818	717	397	2845	6784
Keskimää- rin/v	56	101	40	22	158	377

4.2 Koulutettujen työmarkkina-asema ja asuinmaakunnat

Tilastokeskuksen mukaan teknologiateollisuuteen soveltuvia AMK-tutkintoja vuosina 2013-17 suorittaneiden ja kotimaassa asuvien insinöörien työllisyysaste oli keskimäärin 87 prosenttia vuonna 2017.³⁸ Päätoimisia opiskelijoita (ml. varusmiehet) oli neljä prosenttia. Kysymyksessä oli lähinnä ylemmän AMK-tutkinnon opinnot tai yliopistotasoisien tutkinnon opinnot. Työttöminä oli seitsemän prosenttia. Kokonaan työmarkkinoiden ulkopuolella tutkinnon suorittaneista oli noin kolme prosenttia. He koostuvat kotiäideistä ja piilotyöttömistä (Taulukko 21).

Ulkomaille muuttaneita oli noin pari prosenttia kaikista vuosina 2013-17 valmistuneista. Metropolia AMK:ssa tutkinnon suorittaneiden työllisyysaste oli kaikilla esimerkkialoilla parempi kuin maassa keskimäärin. Vastaavasti heidän työttömyysasteensa oli hieman pienempi kuin maassa keskimäärin. Työllisyys- ja työttömyysasteissa on paljon koulutus- alakohtaisia eroja. Työllisyysaste näyttää olevan parhain sähkö- ja automaatiotekniikan insinööreillä sekä myös konetekniikan puolella. Sitä vastoin tilanne on heikompi elektronikka- ja tietotekniikkainsinööreillä.

Taulukko 21 Teknologia-alojen AMK-tutkintoja koko maassa ja Metropolia AMK:ssa vuosina 2013-17 suorittaneiden insinöörien työmarkkina-asema koulutusaloittain (pl. maasta poismuuttaneet) vuonna 2017, prosenttia (Lähde: Koulutustilastot, Tilastokeskus).

	Työllisyysaste, %	Työttömyysaste, %	Päätoimiset opiskelijat, %	Piilotyöttömät, yms., %
Konetekniikka (koko maa)	89,1	6,1	3,9	1,2
Konetekniikka (Metropolia)	88,8	6,1	3,7	1,6
Sähkötekniikka (koko maa)	90,4	5,5	3,5	0,8
Sähkötekniikka (Metropolia)	92,2	3,7	3,1	1,1
Automaatiotekniikka (koko maa)	88,7	5,7	3,4	2,6
Automaatiotekniikka (Metropolia)	93,2	4,5	2,0	0,4
Elektroniikka (koko maa)	85,1	5,7	7,4	2,3
Elektroniikka (Metropolia)	78,4	9,1	8,8	4,9
Tietotekniikka (koko maa)	81,5	10,1	4,4	4,9
Tietotekniikka (Metropolia)	83,6	7,1	4,4	5,5
Yhteensä (koko maa)	86,7	7,2	4,0	2,5
Yhteensä (Metropolia)	87,4	5,9	3,9	3,2

Koulutettujen alueellinen sijoittuminen

Teknologiateollisuuteen soveltuvia esimerkkitutkintoja vuosina 2013-17 suorittaneista insinööreistä noin 26 prosenttia työllistyi vuonna 2017 Uudellamaalla. Automaatio-, elektroniikka- ja tietotekniikkainsinööreistä Uudenmaan osuus oli yli 30 prosenttia sekä sähkötekniikan insinööreistä vajaa 30 prosenttia, mutta konetekniikan insinööreistä vain 16 prosenttia. Konetekniikan insinöörien osalta tärkeitä asuinmaakuntia ovat Pirkanmaa, Varsinais-Suomi ja Pohjois-Pohjanmaa sekä sähkötekniikan insinöörien osalta Pirkanmaa ja Pohjois-Pohjanmaa vuonna 2017.

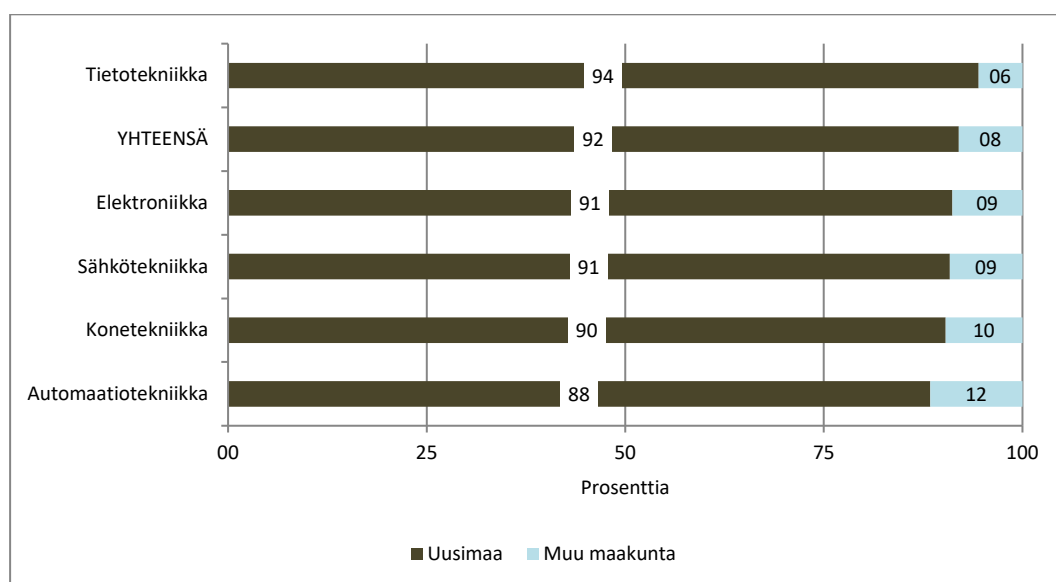
³⁸ Työllisyysaste saadaan, kun työllisten ja työllisten opiskelijoiden (sivutoimiset opiskelijat) määrä suhteutetaan kaikkiin kotimaassa asuviin vuosina 2013-17 valmistuneisiin insinööreihin koulutusaloittain.

Automaatiotekniikan koulutusalaalta valmistuneita insinööreistä merkittävä osa asuu Pirkanmaalla, Keski-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla. Elektroniikan puolelta valmistuneita on paljon Varsinais-Suomessa ja Pohjanmaalla. Tietotekniikkainsinöörejä työskentelee runsaasti myös Pirkanmaalla, Varsinais-Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla. Metropolia AMK:sta valmistuneiden teknologia-aloja edustavien insinöörien osalta voidaan todeta, että keskimäärin 92 prosenttia työllistyi Uudellamaalla. Osuus oli kaikkein suurin tietotekniikkainsinöörien puolella.

Taulukko 22 Teknologia-alojen AMK-tutkinnon vuosina 2013-17 suorittaneiden insinöörien (pl. maasta poismuuttaneet) asuinmaakunnat koulutusaloittain vuonna 2017, prosenttia työllisistä (Lähde: Koulutustilastot, Tilastokeskus).

	Uusi-maa, %	Pirkan-maa, %	Varsi-nais-Suomi, %	Pohjois-Pohjan-maa, %	Poh-jan-maa, %	Keski-Suomi, %	Muut maakun-nat, %
Konetekniikka	15,9	12,7	12,6	10,2	7,9	3,9	36,7
Sähkötekniikka	28,5	13,7	4,1	9,7	6,8	2,3	34,8
Automaatiotekniikka	31,2	18,1	3,8	6,8	1,1	11,5	27,6
Elektroniikka	30,5	1,5	34,1	0,5	27,4	0,8	5,1
Tietotekniikka	34,6	9,6	9,4	8,7	4,4	6,5	26,8
Yhteensä	26,3	12,0	10,0	9,0	6,6	5,1	31,1

Kuvio 15 Teknologia-alojen AMK-tutkintoja vuosina 2013-17 Metropolia AMK:ssa suorittaneiden insinöörien (pl. maasta poismuuttaneet) asuinmaakunnat koulutusaloittain vuonna 2017, prosenttia työllisistä (Lähde: Koulutustilastot, Tilastokeskus).



4.3 Koulutuksen vetovoima

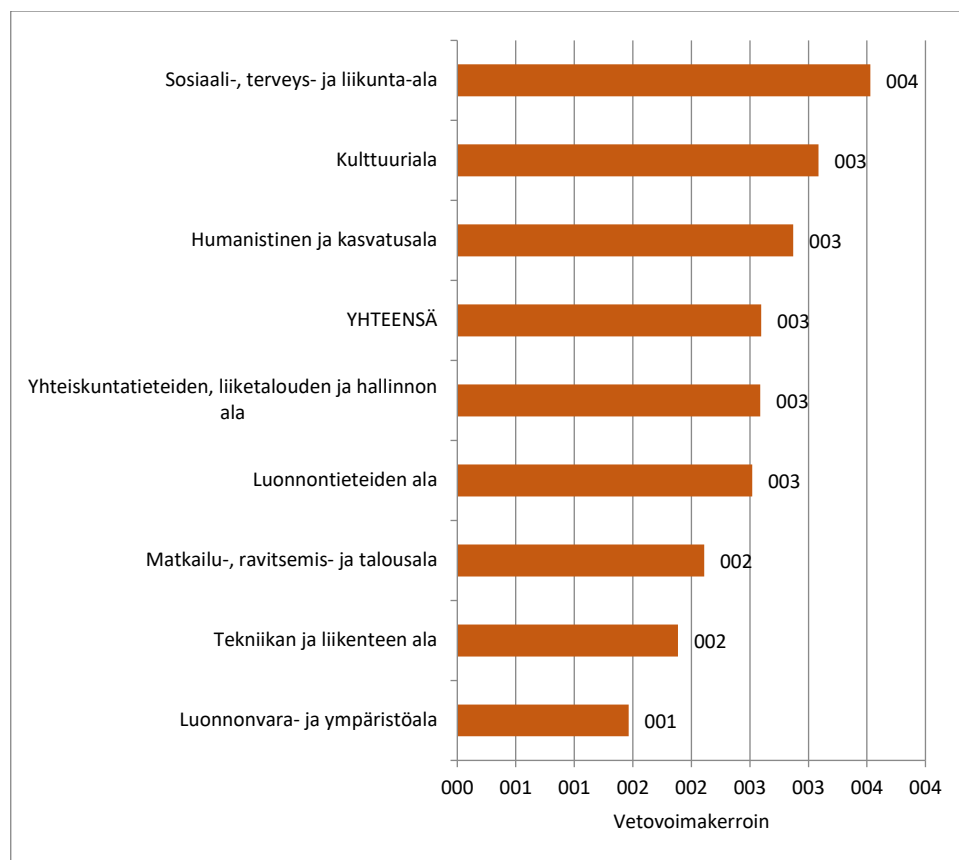
Teknologiatoimintaympäristön soveltuvat AMK-tutkinnot kilpailevat muiden AMK-tutkintojen ja yliopistotutkintojen kanssa opiskelijoista. Lisäksi opiskelijoista käydään oppilaitoskohtaista kilpailua. Ammattikorkeakouluihin oli OPH:n tilastojen mukaan 125 940 hakijaa, joista ensisijaisia hakijoita oli 111 350 henkilöä vuonna 2018. Ensisijaisten

hakijoiden määrä kasvoi viidenneksellä vuosina 2015-18. Tekniikan ja liikenteen pääkoulutuslinjalla hakijoita oli 28 850, joista ensisijaisia hakijoita oli 21 460 henkilöä. Määrä kasvoi kymmenen prosenttia vuosina 2015-18.

Koulutuksen vetovoimaa voidaan tutkia OPH:n tilastojen pohjalta *suhteuttamalla koulutuksen ensisijaiset hakijat valittuihin opiskelijoihin (aloituspaikat)* vuonna 2018. Ammattikorkeakouluissa suosituin pääkoulutuslinja oli sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala. Toisella ja kolmannella sijalla on kulttuuriala sekä humanistinen ja kasvatusala. Tekniikan ja liikenteen koulutuslinja ei kuulunut suosituimpiin pääkoulutuslinjoihin. Koulutuslinjan vetovoima oli edelleen heikentynyt vuosina 2016-17, mutta kohentui jälleen vuonna 2018 vuoden 2015 tasolle.

Teknologiaateollisuuden soveltuvia koulutusaloja koskeva tarkempi tarkastelu osoittaa, että vetovoimakerroin oli paras tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusaloilla vuonna 2018. Koulutusalan vetovoima on myös kohonnut vuosina 2016-18. Muiden koulutusalojen vetovoima sen sijaan heikkeni. Heikoin se oli mekaniikan ja metallialan koulutusosalalla. Metropolia AMK:n vetovoima oli keskimääräistä kaikilla muilla koulutusaloilla lukuun ottamatta mekaniikan ja metallin koulutusala sekä moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikka (Taulukot).

Kuvio 16 Ammattikorkeakouluopintojen vetovoimakerroin pääkoulutuslinjoittain 2018 (Lähde: Suunnittelu- ja tutkimuspalvelut Pekka Lith; OPH:n tilastot, Tilastokeskus).



Taulukko 23 Ensisijaiset hakijat ammattikorkeakoulujen teknologia-alojen opintoihin koko maassa 2016-18 Metropolia AMK:ssa 2018, lkm (Lähde: OPH:n tilastot).

	2016	2017	2018	Metropolia 2018 (%)
Tietojenkäsittely ja -tietoliikenne	7692	8049	8831	975 (11,0 %)
Moottoriajoneuvo, laiva- ja lentokonetekniikka	584	661	630	186 (29,5 %)
Sähkö ja energia	3004	2941	2954	695 (26,2 %)
Elektroniikka ja automatiikka	767	709	591	75 (12,7 %)
Kone-, energia- ja sähkötekniikka (moniala)	3073	2909	3203	416 (13,0 %)
Mekaniikka ja metalliala	2125	2339	2239	119 (5,3 %)
Yhteensä	17245	17608	18448	2466 (13,4%)

Taulukko 24 Ensisijaisten hakijoiden suhde valittujen opiskelijoiden määrään (aloituspaikkoihin) teknologia-aloilla koko maassa 2016-18 ja Metropolia AMK:ssa 2018 (Lähde: OPH:n tilastot; Suunnittelu- ja tutkimuspalvelut Pekka Lith).

	2016	2017	2018	Metropolia 2018
Tietojenkäsittely ja -tietoliikenne	2,12	2,27	2,29	2,86
Moottoriajoneuvo, laiva- ja lentokonetekniikka	2,52	1,92	1,79	1,42
Sähkö ja energia	2,02	1,78	1,90	2,42
Elektroniikka ja automatiikka	1,87	1,69	1,70	2,14
Kone-, energia- ja sähkötekniikka (moniala)	1,79	1,74	1,80	1,95
Mekaniikka ja metalliala	1,61	1,56	1,60	0,93
Yhteensä	1,96	1,93	1,98	2,17

Yhteenveto

EU:n toimialaluokituksen mukaan teknologiateollisuuden päätoimialoja ovat elektroniikkateollisuus, sähkölaitteiden valmistus, konepajateollisuus, moottoriajoneuvojen valmistus (autoteollisuus) ja laivanrakennusteollisuus. Kansantalouden tilinpidon mukaan teknologiateollisuuden tuotannon arvo oli 12,2 miljardia euroa, mikä oli 6,3 prosenttia Suomen kokonaistuotannosta ja 30 prosenttia teollisuustuotannosta vuonna 2017. Alan työllisyys oli 102 000 henkilöä, mikä oli neljä prosenttia maamme työllisyydestä ja 27 prosenttia teollisuuden työllisyydestä.

Teknologiateollisuus on pääomavaltaista toimintaa, joka käyttää paljon muiden toimialojen välituotteita tuotannossaan. Tilastokeskuksen panos-tuotos -tutkimuksen toimialan yhden miljoonan euron tuotoksen välittömät ja välilliset kokonaisvaikutukset koko kansantalouteen ovat teknologiateollisuuden toimialasta riippuen 1,06-1,91 –kertaiset. Suurimmat ne ovat konepajateollisuudessa. Vastaavasti toimialan kokonaisvaikutukset maamme työllisyyteen olivat noin 221 000 henkilöä eli yli kaksinkertaiset välittömiin työllisyysvaikutuksiin verrattuna.

Jos teknologiateollisuuden yritysten henkilöstöä tarkastellaan Tilastokeskuksen yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilastojen pohjalta, oli yritysten työllisyys 94 550 henkilöä vuonna 2017. Varsinaisten teknologiateollisuuden toimipaikkojen työllisyys oli vain 90 400. Syynä on, että osalla alan yrityksillä on muidenkin toimialojen toimipaikkoja.³⁹ Yritystilastojen mukainen työllisyys on myös pienempi kuin kansantalouden tilinpidon tai työllisyystilastojen⁴⁰ mukaan, koska yritystilastojen henkilöstön käsite pohjautuu koko vuosityöllisyyteen eikä työllisten nuppilukuun.

Alan työllisten määrä oli kaikilla päätoimialoilla vuonna 2017 alhaisempi kuin viime vuosikymmenen huippuvuosina, mutta se on noussut konepajateollisuudessa ja kulkuneuvojen valmistuksessa (autoteollisuus ja laivanrakennusala) vähitellen jo korkeammalle tasolle kuin 2010-luvun alussa. Osa työllisyyden hitaasta kasvusta voi olla tilastollisista, jos yritykset ovat siirtyneet omassa tuotannossaan joustavamman ulko- ja kotimaisen vuokratyövoiman käyttöön. Alan kokonaiskustannuksista työvoimakustannukset muodostavat keskimäärin 19-22 prosenttia.

Teknologiateollisuus Uudellamaalla

Tilastokeskuksen aluetilinpidon tilastoista ilmenee, että teknologiateollisuuden tuotannon arvosta yli 40 prosenttia kertyy Uudeltamaalta. Sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa osuus on lähes 60 prosenttia, konepajateollisuudessa vajaat 30 prosenttia, mutta kulkuneuvojen valmistuksessa alle kymmenen prosenttia. Alan työllisyydestä Uudenmaan osuus oli 30 prosenttia eli 30 000 henkilöä nuppilukuna laskettuna. Yritystilastojen kokovuosityöllisyyden käsitteellä mitattuna teknologiateollisuuden toimipaikat työllistivät noin 25 400 henkilöä vuonna 2017.

Tilastokeskuksen alueellisen yritystoimintatilaston mukaan Uudellamaalla toimi 834 teknologiateollisuuden yritystoimipaikka vuonna 2017. Joka neljäs alan toimipaikoista sijaitsi Uudellamaalla, mutta niihin kertyi 44 prosenttia teknologiateollisuuden liikevaihdosta. Rahamääräisesti alan toimipaikkojen liikevaihto oli Uudellamaalla lähes

³⁹ Erot yritystason ja toimipaikkatason työllisyydessä johtuvat monitoimipaikkaisten yritysten monialaisuudesta.

⁴⁰ Työllisyystilastoilla tarkoitetaan Tilastokeskuksen työvoimatutkimusta ja työssäkäyntitilastoa.

17 miljardia euroa vuonna 2017. Elektroniikkateollisuuden liikevaihdon määrä on pienentynyt kymmenessä vuodessa 70 prosenttia, mutta konepajateollisuuden liikevaihto on kasvanut kaksitoista prosenttia.

Myös kulkuneuvoteollisuuden liikevaihto on ollut Uudellamaalla kasvussa vuodesta 2014 lukien, vaikka määrällisesti liikevaihto ei ollut saavuttanut vuonna 2017 kymmenen vuoden takaista tasoaan. Alan toimipaikoista 62 prosenttia työllisti alle viisi henkilöä maaliskuussa 2019. Kolmetoista prosenttia toimipaikoista työllisti 5-9 henkilöä ja viisitoista prosenttia 10-49. Alle 50 henkilön toimipaikat ovat yleensä yksitoimipaikkaisten yritysten hallinnassa. Keskisuuria ja suuria toimipaikkoja oli vain kahdeksan prosenttia, mutta niissä syntyy iso osuus alan liikevaihdosta.

Suuret vähintään 250 henkilöä työllistävät toimipaikat keskittyvät pääkaupunkiseudulle. Suuria työnantajia on asettunut myös Porvooseen, Tuusulaan, Hyvinkäälle, Järvenpäähän ja Kirkkonummella. Toimialoitain tarkasteltuna 80 prosenttia elektroniikkateollisuuden toimipaikoista on keskittynyt pääkaupunkiseudulle. Myös sähkölaitteiden valmistuksen, konepajateollisuuden ja moottoriajoneuvojen valmistuksen toimipaikoista 55-60 prosenttia sijaitsi pääkaupunkiseudulla. Etenkin konepajateollisuutta on myös Porvoossa, Tuusulassa, Hyvinkäällä ja Lohjalla.

Työllisyyden ammattirakenne

Työssäkäyntitilaston mukaan teknologiateollisuuden työllisyydestä 51 prosenttia koostui koko maassa johtajista, erityisasiantuntijoista ja asiantuntijoista vuonna 2016. Osuus oli suurempi kuin koko teollisuudessa keskimäärin. Vastaavasti teollisuus- ja palvelutyöntekijöitä oli 47 prosenttia. Ammatiltaan tuntemattomia oli kaksi prosenttia työllisistä. Uudellamaalla alan työllisyys on asiantuntijavaltaisempaa kuin koko maassa keskimäärin, sillä johtajien, erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden osuus kohosi 64 prosenttiin alan työllisyydestä maakunnassa.

Yksittäisistä ammattiryhmistä suurimmat olivat koko maassa ja Uudellamaalla konepaja- ja valimotyöntekijät, konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijat sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijat. Asiantuntija-ammattien työllisyydessä korostuvat kone- ja tekniikan erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden suuri merkitys. Uudellamaalla asiantuntijoiden työllisyysosuudet ovat suhteellisen korkeita myös elektroniikan ja ICT-alan asiantuntijoiden, sähkötekniikan erityisasiantuntijoiden ja asiantuntijoiden sekä markkinoinnin erityisasiantuntijoiden kohdalla.

Alan työmarkkinatilanne ja osaamistarpeet

Teknologiateollisuutta koskevan osaamiskartoituksen mukaan toimialan yrityksillä on runsaasti henkilökunnan rekrytointitarpeita. Kokonaisuudessaan tekniikan aloihin liittyvä henkilöstövaje Suomessa on 3 400 henkilöä vuodessa, sillä vuosittain korkeakoulututkinnon suorittaneista 4 300 hakeutuu teknologia-alojen palvelukseen 6 000 henkilön sijasta. Ammatillisen koulutuksen saaneista teknologia-alojen palvelukseen saadaan alle puolet 3 200 henkilön kokonaistarpeesta. Lisäksi tarvitaan suuri joukko ICT-alan, talouden ja muotoilun asiantuntijoita.⁴¹

⁴¹ Teknologiateollisuus ry:n vuonna 2018 teettämän selvityksen mukaan toimialalle tarvitaan 13 300 uutta osaajaa vuosina 2018-21, joista tekniikan alan ammattilaisten osuus on 9 200 henkilöä ja muiden alojen osaajien 4 100 henkilöä. Toimialakohtainen uusien osaajien tarve on elektroniikka- ja sähköteollisuudessa 3 900 henkilöä, konepaja-, metallituote- ja metallinjalostusteollisuudessa 6 100 henkilöä sekä suunnittelu- ja konsulttialoilla 3 300 henkilöä.

Teknologiateollisuuden ammattitaitoisen työvoiman tarve näkyy hyvin käytännönläheisesti Elinkeinoelämän keskusliitto EK:n tammikuun 2019 suhdannekatsauksessa. Sen mukaan suhdannetilanne on jatkunut toimialaryhmässä varsin hyvänä, tilauskanta on yli keskimääräisen tason ja tuotannon ennakoidaan kasvavan melko hyvää tahtia kuluvana vuonna, mutta rekrytointiongelmien heikentävät tuotannon kasvuedellytyksiä enemmän kuin riittämätön kysyntä. Sen sijaan tuotantokapasiteetin puute tai rahoitusvaikeudet eivät ole suuria yritysten kasvun esteitä.

Uudellamaalla ammattitaitoisen työvoiman saatavuudesta kertoo se, että vuoden 2018 lopulla julkaistun ammattibarometrin⁴² mukaan alueella oli pulaa konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijoista, hitsaajista ja kaasuleikkaajista, ilmastointi- ja jäähdytyslaitte-asentajista, konetekniikan erityisasiantuntijoista, sähkö- ja automaatioinsinööreistä, sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijoista, tietoliikenteen ja tietotekniikan insinööreistä, sovellusarkkitehteistä ja -suunnittelijoista, ohjelmoijista sekä muista ohjelmisto- ja sovelluskehittäjistä.

Pääkaupunkiseudulla työvoimapula koskee samoja ammattiryhmiä kuin Uudellamaalla yleensä, sillä teknologiateollisuuden yritystoiminta on keskittynyt vahvasti alueelle. Myös Helsingin kehysalueeseen kuuluvalla Keski-Uudellamaalla on pulaa konepaja- ja metallituotteiden kokoonpanijoista, konetekniikan erityisasiantuntijoista, sähkö- ja automaatioinsinööreistä, sähkötekniikoista sekä tietoliikenteen ja tietotekniikan asiantuntijoista. Lisäksi Porvoon seudulla on pulaa konepaja- metallituotteiden sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kokoonpanijoista.

Teknologia-alojen ammattikorkeakoulutus

Tilastokeskuksen tilastojen mukaan teknologiateollisuuteen soveltuvia tutkintoja on suorittanut maassamme 43 600 henkilöä vuosina 2002-18. He koostuvat lähinnä konetekniikan, sähkötekniikan, automatiikan, elektroniikan ja tietotekniikan insinöörien tutkinnoista. Koulutusta antavia oppilaitoksia on parikymmentä. Niistä suurin on Uudellamaalla toimiva Metropolia AMK, jossa suoritettiin lähes 6 800 teknologia-alojen tutkintoa vuosina 2002-18. Toinen Uudellamaalla toimiva oppilaitos - Yrkeshögskolan Arcada - on tuottanut tietotekniikka-alan insinöörejä.

Vuosina 2013-17 tutkinnon suorittaneiden keskimääräinen työllisyysaste oli koko maassa 86,7 prosenttia ja työttömyysaste oli 5,9 prosenttia vuonna 2017. Uudellamaalla Metropolia AMK:sta valmistuneiden työllisyysaste oli hieman keskimääräistä parempi ja työttömyysaste oli pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Koulutusaloittain tarkasteltuna työllisyysasteet olivat keskitason parhaimmat (yli 90 %) sähkötekniikan insinööreillä koko maassa ja Metropolia AMK:sta valmistuneilla automatiikka-alan insinööreillä. Tilanne oli heikoin tietotekniikka-alalla.

Teknologia-alojen insinööreistä keskimäärin 26 prosenttia työllistyi Uudellamaalla vuonna 2017. Osuus on yli 30 prosenttia automaatiotekniikan, elektroniikan ja tietotekniikan puolella. Sähkötekniikan insinööreistä 29 prosenttia työllistyy Uudellamaalla mutta konetekniikan insinööreistä vain 16 prosenttia. Metropolia AMK:sta valmistuneiden teknologia-alaja edustavien insinöörien osalta voidaan todeta, että keskimäärin 92

⁴² Ammattibarometrien arviot pohjautuvat työ- ja elinkeinotoimistojen (TE-toimistot) näkemyksiin työvoiman kysynnän ja tarjonnan kehityksestä ammattitehtäin.

prosenttia työllistyi Uudellamaalla. Osuus oli korkein (95 %) tietotekniikkainsinööreissä ja pienin automaatiotekniikan insinööreissä (88 %).

AMK-koulutuksen vetovoima

Teknologia-aloille soveltuvat AMK-tutkinnot kilpailevat nuorison suosiosta lähinnä muiden AMK-tutkintojen ja yliopistotutkintojen kanssa. Tekniikan alat eivät kuulu kuitenkaan vetovoimaisimpiin koulutusaloihin, jos asiaa mitataan suhteuttamalla koulutuksen ensisijaiset hakijat valittuihin opiskelijoihin (aloituspaikkoihin). Tällä vetovoimakertomella teknisten alat ovat keskiarvon alapuolella. Kaikkein suosituimpia koulutusaloja olivat vuonna 2018 sen sijaan sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala, kulttuuriala sekä humanistinen ja kasvatusala.

Teknologia-aloista vetovoimaisin on tietojenkäsittelyn ja -tietoliikenteen koulutusala. Koulutusalan vetovoima on myös parantunut vuosina 2016-18. Vähiten suosituin oli mekaniikka ja metalliala. Metropolia AMK:n vetovoima oli vuonna 2018 muilla teknologia-aloilla korkeampi kuin koko maassa keskimäärin paitsi moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan sekä mekaniikan ja metallin koulutusaloilla. Varsinkin tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen, sähkön ja energian sekä elektroniikan ja automaatiikan vetovoimakertoimet olivat paljon muuta maata korkeampia.

Ammatillinen keskiasteen koulutus

Ammatilliseen koulutukseen kuuluvat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. Opetushallitus OPH:n tilastojen mukaan teknologia-aloille soveltuvia ammatillisia tutkintoja oli suorittanut koko maassa 77 900 henkilöä vuosina 2010-17. Niistä 18 800, eli 24 prosenttia oli suoritettu Uudellamaalla. Tutkintojen määrä on kasvanut monialaisessa kone-, energia- ja sähkötekniikan, tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen, elektroniikan ja automaatiikan koulutusaloilla sekä hieman myös moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan koulutusosalalla.

Myös oppilaitoksissa kirjoilla olevien opiskelijoiden ja uusien opiskelijoiden määrä on kasvanut edellä mainituilla koulutusaloilla paitsi tietokäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusosalalla. Mekaniikan ja metallialan sekä sähkön ja energian koulutusaloilla tutkintojen ja opiskelijoiden määrät ovat puolestaan alentuneet vuosina 2010-17. Jälkimmäisen koulutusalan kohdalla voi olla kyse tutkintorakenteesta tapahtuneista muutoksista. Koulutusalaakohtainen kehitys oli Uudellamaalla sijaitsevilla oppilaitoksissa samansuuntaista kuin koko Suomessa keskimäärin.

Ammatillisen tutkinnon suorittaneiden työmarkkina-asema vaihtelee koulutusaloittain, kun tilannetta katsotaan vuoden kuluttua valmistumisesta vuosia 2009-17 koskevalla tarkasteluajanjaksolla. Koko maassa työllisyystilanne oli työllisyysasteella mitattuna selvästi parhain monialaisen kone-, energia- ja konetekniikan koulutusosalalta valmistuneiden keskuudessa, sillä työssä oli ollut keskimäärin 91 prosenttia tutkinnon saaneista vuosina 2009-17. Työttöminä oli ollut viisi prosenttia ja työelämän ulkopuolella neljä prosenttia tämän tutkinnon suorittaneista.

Työllisyystilanne on ollut heikoin tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusosalalla, jossa työllisyysaste on jäänyt vastavalmistuneiden osalta alle 40 prosenttiin vuosina 2009-17 ja työttöminä on ollut kolmannes tutkinnon suorittaneista. Muilla teknologia-aloilla työllisyysaste vaihteli 54 prosentista 58 prosenttiin. Työttöminä oli elektroniikan ja automaatiikan sekä mekaniikan ja metallialan koulutusaloilla neljännes, moottoriajoneuvo-,

laiva- ja lentokonetekniikan puolella runsas viidennes. sekä sähkön ja energian koulutusohjelmassa joka kuudes tutkinnon saaneista.

Uudellamaalla ammatillisen tutkinnon suorittaneiden työllisyystilanne on ollut koko maan keskiarvoa paljon parempi lukuun ottamatta kone-, energia- ja sähkötekniikan monialaista koulutusala, jossa ei ole suuria eroja. Uudellamaalla työllisyysaste on yli kymmenen prosenttiyksikköä parempi elektroniikan ja automatiikan, sähkön ja energian sekä tietokäsittelyn ja tietoliikenteen koulutusaloilla. Mekaniikan ja metallialan sekä moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikan puolella työllisasteet olivat Uudellamaalla 8-9 prosenttiyksikköä korkeampia.

Vastaavasti myös työttömiksi jääneiden osuudet ovat olleet Uudellamaalla koulutusalaista riippuen 6-8 prosenttiyksikköä pienempiä kuin maassa keskimäärin, mikä näkyy myös varsinaisessa työttömyysasteluvussa. Sama pätee työmarkkinoiden ulkopuolella oleviin henkilöiden, jos päätoimiset opiskelijat (ml. varusmiehet), eläkeläiset ja piilotyöttömät otetaan huomioon. Syynä on, että ammattitaitoisen työvoiman kysyntä on ollut Uudellamaalla parempaa kuin muualla maassa. Tosin muuallakin maassa on alueellisia kasvukeskuksia, joissa tilanne voi olla hyvä.

Ammatillisen koulutuksen vetovoima

Teknologia-alalle soveltuvat ammatilliset tutkinnot kilpailevat opiskelijoista lukiokoulutuksen ja muiden ammatillisten koulutusalojen kanssa. Teknisten alojen vetovoima ei ole korkea yleissivistävään lukiokoulutukseen eikä muihin ammatillisiin koulutusaloihin, kuten humanistisiin ja kasvatusaloihin verrattuna, jos vetovoimaa mitataan suhteuttamalla ensisijaiset hakijat kaikkiin aloituspaikkoihin. Monilla teknisillä aloilla aloituspaikkoja on enemmän kuin ensisijaisia hakijoita. Tosin tilanne on parantunut elektroniikan ja automaation koulutusosalalla vuosina 206-18.

Uudellamaalla ammatillisen koulutuksen vetovoima on ollut kaikilla teknologiateollisuuden soveltuvilla koulutusaloilla alhaisempi kuin maassa keskimäärin. Koulutusta on järjestetty Uudellamaalla 16 eri paikkakunnalla, joskin Askolassa ja Loviisassa oli vuonna 2018 vain muutamia ensisijaisia hakijoita opiskelupaikkoihin. Ensisijaisia hakijoita oli tietojenkäsittelyn ja tietotekniikan koulutusosalalla 798, moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikassa 589, elektroniikassa ja automatiikassa 684 sekä mekaniikan ja metallialan koulutusosalalla 136 vuonna 2018.

Uudellamaalla koulutuksen vetovoima oli pääsääntöisesti melko vaatimatonta vuonna 2018. Tilanne on huonoin mekaniikan ja metallin koulutusosalalla. Sitä vastoin elektroniikassa ja automatiikassa moniin oppilaitoksiin oli vuonna 2018 enemmän ensisijaisia hakijoita kuin aloituspaikkoja. Tilanne oli parhain Nurmijärvellä ja Espoossa. Myös tietokäsittelyn ja tietotekniikan tilanne oli kohtalainen. Moottoriajoneuvo-, laiva- ja lentokonetekniikassa ensisijaisia hakijoita oli kolmella paikkakunnalla enemmän kuin aloituspaikkoja. Vantaan tilanne oli selvästi parhain.

Ammatillisen koulutuksen uudistamistarpeita

Ammatillisen koulutuksen uudistus on askel oikeaan suuntaan, sillä siinä korostetaan työpaikalla oppimista. Tämä voi pienentää tutkinnon suorittaneiden suurta työttömyysastetta ja nuorisotyöttömyyttä ylipäätään. Tosin ei ole varmaa, ovatko uudistukset kaikilta osin riittäviä. Oppilaitosten määrää pitäisi jatkossa vähentää ja kokoa suurentaa, jotta niissä olisi enemmän voimavaroja ja monipuolisempia koulutuslinjoja. Voimavaroiltaan

suuremmat oppilaitokset houkuttelevat paremmin päteviä opettajia, jotka voivat toimia opiskelijoiden mentoreina ja esikuvina.

Edellä mainittu koskee myös ammattikorkeakouluja. Oppilaitosten tulisi sijaita mielellään suurissa asutuskeskuksissa tai niiden liepeillä, jotta opiskelijoille olisi enemmän työharjoittelupaikkoja, ja joissa työllistymis- ja jatkokoulutusmahdollisuudet ovat paremmat. Lisäksi teknologiateollisuuden työvoiman kysyntä keskittyy entistä enemmän suuriin kasvukeskuksiin ja niiden liepeillä, kuten Helsingin, Tampereen ja Turun seuduille. Tämä palvelisi alan työnantajien tarpeita, sillä alalla on samanaikaisesti työttömiä työnhakijoita ja avoimia työpaikkoja.

Entistä suuremmille ammattikorkeakouluille ja ammatillisille oppilaitoksille voisi antaa samanlaisen autonomian kuin yliopistoille, jolloin ne voisivat aiempaa itsenäisemmin valita keinot, joilla asetetut tavoitteet saavutetaan kaikkein parhaiten. Uusien opiskelijoiden koulutusalaakohtaisissa määrissä tulisi olla joustavuutta, joista oppilaitokset voisivat päättää nykyistä itsenäisemmin. Keskusvallan vastuulla olisi toiminnan pääasiallinen rahoitus ja tulosten seuranta, joita ovat ripeä valmistuminen, alhainen opintojen keskeyttäminen ja valmistuneiden korkea työllisyysaste.

Ammatillisessa koulutuksessa olisi tärkeää koulutuksen todellisen sisällöllisen osaamis-pohjan monipuolistaminen ja vahvistaminen, minkä avulla olisi mahdollista nostaa ammattilaisten omaa itsetuntoa (ammattiylpeyttä) ja yleistä arvostusta suuren yleisön ja työnantajien silmissä. Yleisellä tasolla ammatillisen koulutuksen arvostusta voidaan lisätä niin, että ammatilliset keskiasteen tutkinnot rinnastettaisiin jatko-opintoihin pääsyn osalta nykyistä laajemmin ylioppilastutkintoon ja jatko-opintojen polku tehtäisiin selkeämmäksi ja yksinkertaisemmaksi.

Ammatillisen teknisen koulutuksen vetovoimaa kannattaisi nostaa etenkin nuorten naisten keskuudessa. Syinä ovat työvoiman kysynnässä tapahtuvat rakenteelliset muutokset monilla nykyisin paljon naisia työllistävillä matalan koulutuksen toimialoilla, kuten kaupassa, missä tekoäly vähentää nopeasti työpaikkoja lähitulevaisuudessa. Toisaalta Suomessa on ammattikorkeakoulu- ja yliopistotason liikakoulutusta naisvaltaisilla soveltavien tieteiden toimialoilla, mikä on näkynyt työttömyysasteen nousuna korkeasti koulutettujen naisten keskuudessa.

Kehittämisen kohteeksi olisi otettava myös ammatillisten oppilaitosten oppilasterveydenhoito. Kunnollinen oppilasterveydenhoito, panostukset mielenterveystyöhön ja sosiaalinen kuntoutus voivat ennalta ehkäistä syrjäytymistä ja vähentää koulutuksen keskeyttä-misiä. Asian tärkeyttä korostaa ammatillisen opetuksen painopisteen siirtyminen työpai-koilla oppimiseen, mutta työharjoittelua tarjoavat yritykset eivät voi ottaa vastuuta ongel-manuorista. Ammatillisten oppilaitosten lähiopetusta ei pidä myöskään supistaa, sillä op-pilasaines on lähtökohdiltaan kirjavaa.

Lähteitä

Mm.

Elinkeinoelämän keskusliitto EK: Suhdannebarometri, tammikuu 2019.

Lith, Pekka: Kemian alojen koulutus, Suunnittelu- ja tutkimuspalvelut Pekka Lith, Helsinki 2019.

Opetushallitus OPH: Koulutustilastot (ammattillinen keskiasteen koulutus ja ammattikorkeakoulut) (Vipunen –hakupalvelu).

Opetushallitus OPH: Työllisyyden ja osaamisen muutoksia, Osaamisen ennakointifoorumin (ORF) ja skenaariotyön tuloksia, Teknolohiateollisuus ja –palvelut –ennakointiryhmän III –vaiheen raportti, Helsinki 2018.

Teknolohiateollisuus ry: 9 ratkaisua Suomelle, Teknolohiateollisuuden Koulutus ja osaaaminen –linjaus 2018, Helsinki 2018.

Tilastokeskus: Alueellinen yritystoimintatilasto, yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto sekä yritysrekisterin toimipaikkalaskuri (maaliskuun 2019 tilanne).

Tilastokeskus: Kansantalouden tilinpidon tilastot ja panos-tuotos –tutkimus 2015.

Tilastokeskus: Koulutustilastot (ammattillinen keskiasteen koulutus, ammattikorkeakoulut ja yliopistot).

Tilastokeskus: Työssäkäyntitilasto (ammattiluokittain).

Tullihallitus: Ulkomaankauppatilastot (Uljas –hakupalvelu).

Työ- ja elinkeinoministeriö TEM: ToimialaOnline –palvelu (työttömät työhakijat ja avoimet työpaikat –tilastoja).

Työ- ja elinkeinoministeriö TEM: Työllisyyskatsaus maaliskuun 2019, Helsinki 2019.

Uudenmaan liitto: Uudenmaan ammattibarometri 2/2018.

Laki ammatillisesta koulutuksesta (531/2017).

Laki valtakunnallisista opinto- ja tutkintorekistereistä (884/2017).

Työttömyysturvalaki (1290/2002).

Liite 1: Osaamisintensiivisyys: Kibs-palvelut ja kisa-työllisyys

Osaamisintensiivisillä liike-elämän palveluilla (*Knowledge Intensive Business Services, kibs*) on katsottu olevan kansantalouksissa keskeinen yhteys tuottavuuden nousuun, uusien toimialojen synty, perinteisten toimialojen uudistumiseen ja yleiseen talouskasvuun. *Kibs-palveluja* tuottavat yritykset synnyttävät ja välittävät uusia ajatuksia ja osaamista organisaatiosta toiseen ja niiden merkitys korostuu etenkin innovaatiotoiminnan yhteydessä. Kibs-yritykset tukevat asiakasorganisaatioidensa toimintaa tarjoamalla ratkaisuja tiettyihin erityistilanteisiin.⁴³

Liike-elämän kibs-palveluja tuottavat yritykset voidaan jakaa tilastollisesti kahteen pääryhmään, joita ovat teknologiaperusteiset kibs-alat ja liiketoiminnan asiantuntijapalvelut. Tarkemmin katsottuna *teknologiaperusteisiin kibs-aloihin* kuuluvat arkkitehti- ja insinööritoimistot sekä ohjelmointi- ja tietopalveluala (tietojenkäsittelypalvelut). *Liiketoiminnan asiantuntijapalveluja* ovat tutkimuksen ja kehittämisen toimiala, lainopilliset ja taloudelliset palvelut, mainos- ja markkinointipalvelut (markkinointiviestintä) sekä konsultti- ja henkilöstöpalvelut.⁴⁴

Tilastokeskuksen panos-tuotos –tutkimuksen mukaan teknologiateollisuus osti ulkopuolisia kibs-palveluja 4,7 miljardilla euroa vuonna 2015. Teknologiateollisuuden palvelujen osuus oli 1,4 miljardia ja liiketoiminnan asiantuntijapalvelujen 3,3 miljardia euroa. Summa oli 14,9 prosenttia teknologiateollisuuden tuotantokustannuksista, mikä oli selvästi enemmän kuin teollisuudessa keskimäärin (7,7 %). Teknologiateollisuudessa kibs-palvelujen osuus kustannuksista oli suurin elektroniikkatuotteiden valmistuksessa ja pienin moottoriajoneuvojen valmistuksessa vuonna 2015.

Taulukko 1 Liike-elämän kibs-toimialat vuoden 2008 toimialaluokituksen mukaan (Lähde: Toimialaluokitus TOL 2008, Tilastokeskus; Lith Consulting Group).

Nimike	Nace 2008-koodi
<i>Teknologiaperusteiset kibs-alat</i>	
- Ohjelmisto- ja tietopalveluala	62 ja 63
- Tekniset palvelut	71
<i>Liiketoiminnan asiantuntijapalvelut</i>	
- Tutkimus ja kehittäminen	72
- Lainopilliset ja taloudelliset palvelut	69
- Mainos- ja markkinointipalvelut	73
- Konsultti- ja henkilöstöpalvelut	70 ja 78

⁴³ Kibs-yritykset saattavat erityyppisiä innovaatioiden lähteitä ja käyttäjiä kontaktiin toistensa kanssa, siirtävät kokemuksen vaihdon kautta tiettyssä tilanteessa opittuja asioita toiseen yhteyteen, identifioivat ja levittävät parhaita käytäntöjä, diagnosoivat ja selventävät ongelmanasettelua, auttavat määrittelemään täsmällisesti kehittämistarpeet, sekä toimivat muutosagentteina sekä tuovat organisaation kehittämiseen mukaan puolueettoman, ulkopuolisen näkökulman.

⁴⁴ Kibs-aloihin luetaan rahoitusta ja vakuutusta palvelevat toiminnot (Nace 67), kiinteistöpalvelut (Nace 70) ja koulutus-toiminta (Nace 80). Edellä mainittujen toimialojen ohella kibs-palveluja tuottavat ja tarjoavat markkinoille julkisen alan tutkimuslaitokset sekä muut yksiköt (VTT, Tekes, TE-keskukset jne.) ja korkeakoulut.

Taulukko 2 Liike-elämän kibs-ostopalvelut teknologiateollisuudessa ja koko teollisuudessa 2015 (Lähde: Panos-tuotos –tutkimus, Tilastokeskus)

	Teknologiaintensiiviset palvelut	Liiketoiminnan asiantuntijapalvelut	Kibs-palvelut yhteensä
<i>Miljoonaa euroa</i>			
Elektroniikkateollisuus	639	2506	3144
Sähkölaitteiden valmistus	43	189	232
Konepajateollisuus	544	514	1058
Moottoriajoneuvojen valmistus	12	47	59
Laivanrakennusala	180	43	222
Yhteensä	1417	3299	4716
Koko teollisuus	2230	5852	8082
<i>Osuus tuotantokustannuksista, %</i>			
Elektroniikkateollisuus	6,6	26,0	32,7
Sähkölaitteiden valmistus	0,9	4,1	5,0
Konepajateollisuus	3,8	3,6	7,5
Moottoriajoneuvojen valmistus	0,7	2,9	3,7
Laivanrakennusala	11,1	2,6	13,7
Yhteensä	4,5	10,4	14,9
Koko teollisuus	2,1	5,8	7,7

Kisa-työllisyys

Kibs-palveluja tuotetaan, paitsi erikoistuneissa kibs-yrityksissä, myös teollisuuden ja palveluyritysten sekä julkisyhteisöjen ja voittoa tavoittelemattomien yhteisöjen sisällä. Käytännössä organisaatiot yhdistelevät ulkoa hankittua osaamista ja omaa osaamistaan. Kibs-ostopalvelujen ja vastaavien sisäisesti tuotettujen palvelujen merkitys riippuu organisaation koosta ja sen tarvitsemasta palvelutyöstä. Uudentyyppiset palvelutyöt ulkoistetaan helpommin teknologian kehityksen myötä, mutta strategisesti tärkeät toiminnot tuotetaan omassa organisaatiossa.⁴⁵

Tekniset suunnittelupalvelut ja markkinointiviestinnän palvelut ostetaan usein oman talon ulkopuolelta. Taloushallinnon ja lakiasian palveluja tuotetaan omassa organisaatiossa, mutta niitä ostetaan myös ulkopuolelta. Organisaatioiden sisäistä kibs-palvelujen tuotantoa on mitattu tutkimuksissa kisa-työllisyydellä (*Knowledge Intensive Business Activities, kisa*). Kisa-ammattilaiset suorittavat työtehtäviä, jotka ovat tyypillistä toimintaa erikoistuneissa kibs-yrityksissä. *Kisa-ammattit* jaetaan teknologiaintensiivisiin ammatteihin ja liiketoiminnan asiantuntijoihin.

Teknologiaintensiivisiä ammatteja ovat Tilastokeskuksen ammattiluokituksen mukaan insinöörit ja teknisen alan asiantuntijat sekä tietotekniikka-asiantuntijat. *Liiketoiminnan asiantuntijoita* ovat taloushallinnon ja kirjanpidon asiantuntijat, mainonnan ja markkinoinnin edistäjät, koulutuspäälliköt ja koulutuksen asiantuntijat, juristit, henkilöstön kehittämisen ja hallinnon asiantuntijat, ekonomistit ja tilastotieteilijät sekä muut kisa-asiantuntijat, jotka koostuvat tutkimus- ja kehitysjohtajista ja muista liike-elämän asiantuntijoista.

⁴⁵ Strategisiin toimintoihin kuuluu erityisesti tutkimus- ja kehittämistoiminta. Tutkimusten mukaan keskisuuret yritykset käyttävät suhteellisesti eniten ulkopuolisia kibs-palveluja. Suuret yritykset ja julkisyhteisöt yhdistelevät ostopalveluja ja omia sisäisiä palveluja. Pienet yritykset ostavat vähiten ulkopuolisia kibs-palveluja, sillä niillä ei ole palvelujen ostamiseen suurta tarvetta eikä riittävästi taloudellisia voimavaroja.

Taulukko 3 Kisa-ammattilaiset ammattiluokituksen perusteella
(Lähde: Tilastokeskuksen ammattiluokitus; Lith Consulting Group).

Nimike:	Vuoden 2010 ammattiluokituksen luokat
<i>Teknologia-alojen asiantuntijat</i>	
- Insinöörit ja teknisen alan asiantuntijat	211, 214, 311
- Tietotekniikka-asiantuntijat	1330, 251, 252, 351
<i>Liiketoiminnan asiantuntijat</i>	
- Taloushallinnon ja kirjanpidon asiantuntijat	1211, 2411, 3313
- Mainonnan ja markkinoinnin edistäjät	1221, 1222, 2431
- Koulutuspäälliköt ja koulutuksen asiantuntijat	235
- Juristit	261
- Henkilöstön kehittäminen, hankinta ja hallinto	1212, 2423, 2424, 3333
- Taloudellinen ja tilastollinen tutkimus	212, 2631, 3314
- Muut kisa-asiantuntijat (tk-johtajat)	1223, 3339

Tilastokeskuksen työssäkäyntitilastoon perustuvat työllisyysluvut osoittavat, että osaamisintensiivisten ammattien työllisyysosuus on teknologiateollisuudessa tuntuvasti suurempi kuin tehdasteollisuudessa keskimäärin. Teknologiateollisuudessa kisa-työllisyyden merkitystä nostavat erityisesti teknologiaperusteisiin ammatteihin luettavat insinöörit ja teknisen alan muut asiantuntijat. Myös liiketoiminnan asiantuntijoiden työllisyysosuus on teknologiateollisuudessa koko teollisuuden keskiarvoa korkeampi kulkuneuvojen valmistusta lukuun ottamatta.

Kokonaisuudessaan näyttää siltä, että teknologiateollisuudessa varsinkin teknologiaintensiiviset kibs-palvelut tuotettaisiin toiminnan luonteen vuoksi pitkälti yritysten omissa organisaatioissa ja ulkopuolisia erikoispalveluja hankitaan suhteellisen vähän koko teollisuuden verrattuna. Liiketoiminnan asiantuntijapalveluja tuotetaan sekä omassa organisaatiossa ja niitä ostetaan myös ulkopuolisilta yrityksiltä. Uudellamaalla toimivissa teknologiayrityksissä tai yritystoimipaikoissa kisa-ammattilaisten työllisyys osuus on vielä suurempaa kuin koko maassa keskimäärin.

Korkeasti koulutettujen kisa-ammattilaisten merkittävä työllisyysosuus on osoitus teknologiateollisuuden poikkeuksellinen suuresta osaamisintensiivisyydestä maassamme. Siksi toimialan kasvavaan osaamisvajeeseen vastaaminen on tärkeää koko Suomen tulevaisuuden kannalta, kuten Teknologiateollisuus ry:n vuonna 2018 julkistamassa osaamiskartoituksessa on todettu. Matemaattisten ja luonnontieteiden merkitystä ja vetovoimaa on nostettava fiksusti koko koulutusketjussa peruskouluissa, keskiasteen oppilaitoksissa sekä ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa.

Taulukko 4 Kisa-ammattien työllisyys teknologiateollisuudessa ja koko teollisuudessa 2016, (Lähde: Työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus).

	Teknologia- alojen asian- tuntijat, lkm	Osuus työl- lisyydestä, %	Liiketoimin- nan asiantun- tijat, lkm	Osuus työllisyy- destä, %
Sähkö- ja elektroniikkateollisuus	6170	17,8	3378	9,8
- Uusimaa	3240	20,5	2116	13,4
Konepajateollisuus	10713	27,0	2635	6,6
- Uusimaa	2683	32,2	751	9,0
Kulkuneuvojen valmistus	2179	16,3	337	2,5
- Uusimaa	181	14,4	30	2,4
Teknologiateollisuus yhteensä	19080	21,3	6355	7,2
- Uusimaa	6188	24,1	2904	11,4
Koko teollisuus yhteensä	41959	14,6	13138	4,6

Taulukko 5 Kisa-ammattien työllisyys teknologiateollisuudessa ja koko teollisuudessa ammattiryhmittäin 2016, (Lähde: Työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus).

	Koko teolli- suus, lkm	Osuus työl- lisyydestä, %	Teknolo- giateolli- suus, lkm	Osuus työl- lisyydestä, %
Tietotekniikka-asiantuntijat	4199	1,5	2255	2,6
Insinöörit ja teknisen alan asiantuntijat	37760	13,1	16825	19,2
Teknologia-alan asiantuntijat yhteensä	41959	14,6	19080	21,8
Taloushallinnon ja kirjanpidon asiantuntijat	5587	1,9	2387	2,7
Markkinointiviestinnän asiantuntijat	4395	1,5	2014	2,3
Koulutuksen asiantuntijat	27	0,0	-	-
Juristit	250	0,1	135	0,2
Henkilöstöhallinnon asiantuntijat	861	0,3	372	0,4
Taloudellinen ja tilastollinen tutkimus	1917	0,7	72	0,1
Muut liike-elämän asiantuntijat	101	0,0	1375	1,6
Liiketoiminnan asiantuntijat yhteensä	13138	4,6	6355	7,2
Kisa-työllisyys yhteensä	55097	19,15	25435	29,0

*Taulukko 6 Kisa-ammattien työllisyys teknologiateollisuudessa koko maassa ja Uudella-
maalla ammattiryhmittäin 2016, (Lähde: Työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus).*

	Koko maa, lkm	Osuus työl- lisyydestä, %	Uusimaa, lkm	Osuus työl- lisyydestä, %
Tietotekniikka-asiantuntijat	2255	2,6	941	3,7
Insinöörit ja teknisen alan asiantuntijat	16825	19,2	5181	20,4
Teknologia-alan asiantuntijat yhteensä	19080	21,8	6122	24,1
Taloushallinnon ja kirjanpidon asiantuntijat	2387	2,7	1000	3,9
Markkinointiviestinnän asiantuntijat	2014	2,3	893	3,5
Koulutuksen asiantuntijat	-	-	-	-
Juristit	135	0,2	111	0,4
Henkilöstöhallinnon asiantuntijat	372	0,4	198	0,8
Taloudellinen ja tilastollinen tutkimus	72	0,1	38	0,1
Muut liike-elämän asiantuntijat	1375	1,6	664	2,6
Liiketoiminnan asiantuntijat yhteensä	6355	7,2	2904	11,4
Kisa-työllisyys yhteensä	25435	29,0	9026	35,6

TEKNOLOGIA-ALOJEN
työllisyys ja koulutustarve

ENNAKOINTIKAMARI

Helsingin seudun kauppakamari

Kalevankatu 12, 00100 HELSINKI
puh. 09 228 601, www.helsinki.chamber.fi