

LIITE 1: MENETELMÄKUVAUS

TARKASTELTAVAT OPINTOALAT

Tekniikan ja liikenteen koulutusalan alemman tai ylemmän koulutusasteen tutkinnon suorittaneita työvoimaan kuuluvia henkilöitä on Suomessa noin 224 600. Opetushallituksen koulutusluokituksessa (2002) tekniikan ja liikenteen koulutusala on jaettu 11 eri opintoalaan. Näistä 11 opintoalasta käsitellään tässä selvityksessä suunnittelu- ja konsultointialan kannalta keskeisimpiä (alla olevassa taulukossa tummennetut opintoalat). Vuonna 2014 Suomessa oli noin 164 000 työvoimaan kuuluvaa selvityksessä käsiteltävien opintoalojen korkeakoulutettua, joka vastaa noin 6,2 % koko Suomen työvoimasta.

OPINTOALA	TYÖVOIMA	TYÖVOIMA (SELVITYKSESSÄ KÄSITELLYT TUTKINTONIMIKKEET)
ARKKITEHTUURI JA RAKENTAMINEN	46 901	46 235
KONE-, METALLI- JA ENERGIAKONITEKNIikka	45 683	45 245
SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka	39 208	38 617
Tieto- ja tietoliikennetekniikka	33 493	
Graafinen ja viestintätekniikka	1 960	
Elintarvikeala ja biotekniikka	4 636	
PROSESSI-, KEMIAN- JA MATERIAALITEKNIikka	19 664	18 058
Tekstiili- ja vaatetustekniikka	2 385	
AJONEUVO- JA KULJETUSTEKNIikka	12 679	10 426
Tuotantotalous	10 220	
Muu tekniikan ja liikenteen alan koulutus	7 737	
SELVITYKSESSÄ KÄSITELTÄVÄT OPINTOALAT YHTEENSÄ	164 135	158 581
Kaikki opintoalat yhteensä	224 566	

Selvityksessä osa tarkasteltaviin opintoaloihin kuuluvista tutkintonimikkeistä on rajattu selvityksen ulkopuolelle. Tällaisia tutkintonimikkeitä ovat esimerkiksi merikapteeni ja ahtausteknikko sekä tilastoissa tuntemattomina esiintyvät tutkintonimikkeet. Tarkasteltujen tutkintonimikkeiden listaus on esitetty kokonaisuudessaan liitteissä 5 ja 6.

POISTUMAN LASKEMINEN

Tässä selvityksessä työvoiman poistuma on ennakoitu väestön koulutus- ja ikärakenteesta. Jokaiselle selvityksen piiriin kuuluvalla tutkintonimikkeelle on laskettu vuosittainen poistuma tarkasteluaikavälillä 2017-2025 perustuen tutkinnon suorittaneiden työvoimaan kuuluvien ikäjakaumaan. Tarkasteltujen opintoalojen korkeakoulututkinnon suorittaneet työllistyvät laajasti eri toimialoille ja eri ammatteihin. Tästä johtuen ylemmän tarkastelutason (esim. toimialat tai ammattinimikkeet) poistumatiedon avulla ei voida tehdä tarkkoja arvioita työvoiman riittävyydestä tietyissä tutkintonimikkeissä.

Poistuman laskemisessa on käytetty Opetushallituksen ennakointityössä käytettyä mallia mukailevaa laskentamenetelmää.¹ Poistuma lasketaan tilastovuoden 2014 työvoiman (työllisten, työllisten opiskelijoiden ja työttömien) ikärakenteeseen perustuen. Vuoden 2014 työvoimaan kuuluvien iät vanhennetaan vuoteen 2017 ennen laskentaa. Jokaisen vuosittaisen ennusteen kohdalla on edetty seuraavasti:

¹ Opetushallitus OPH (2011). Koulutus ja työvoiman kysyntä 2025. Ennakointituloksia tulevaisuuden työpaikoista ja koulutustarpeista. Hanhijoki I, Katajisto J, Kimari M & Savioja H. Raportit ja selvitykset 2011:25.

- Iät vanhennetaan vuoteen, jonka poistumaa lasketaan
- Vanhuuseläköitymisestä aiheutuvan poistuman laskeminen ja vähentäminen
 - o Kaikki 68 vuotta täyttäneet katsotaan eläköityviksi
 - o 70 % 62,8-64 vuotta täyttäneistä katsotaan eläköityviksi
 - o 85 % 64-68 vuotta täyttäneistä katsotaan eläköityviksi

Vanhuuseläköitymisen kertoimet on valittu siten, että yli 62,8 vuotta täyttäneen työvoiman osuus kasvaa maltillisesti tarkasteluaikavälillä (eläkeuudistuksen huomioiminen).

Kuolleisuudesta ja työkyvyttömyydestä johtuva poistuma on huomioitu laskemissa siten, että näistä aiheutuvan poistuman arvona käytetään kunakin vuonna vuoden 2017 laskennallisesta työvoiman määrästä laskettua arvoa. Kuolleisuuden ja työkyvyttömyyseläköitymisen määrä on pientä suhteessa vanhuuseläköitymiseen ja tästä johtuen laskennan yksinkertaistamiseksi vuosittainen työntekijämäärän kasvu on jätetty huomioimatta laskennassa. Kuolleisuuden ja työkyvyttömyyseläköitymisen arvoina on käytetty Opetushallituksen ennakoitiossa* käytetyistä kertoimista johdettuja kertoimia. Kuolleisuuden aiheuttamaksi poistumaksi arvioitiin tarkasteluaikavälillä 2017-2025 0,6 % (vuositasolla 0,066 %). Työkyvyttömyyseläköitymisen aiheuttamaksi poistumaksi arvioitiin vastaavasti 3,0 % (vuositasolla 0,329 %).

TYÖVOIMAN KYSYNNÄN KASVU JA TOIMIALAKEHITYS

Tässä selvityksessä esitetyt työvoiman kysynnän kasvulaskelmat pohjautuvat suunnittelu- ja konsultointiryityksille tehdyn kyselyn tuloksiin sekä Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen (VATT) muodostamaan ennakoititietoon.

Kyselyn tuloksiin perustuen muodostettiin suunnittelu- ja konsultointialan työvoiman kysynnän kasvuluvut opintoaloittain sekä koulutusastein eriteltynä. Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan henkilöstömääränsä kehittymistä vuoteen 2025 mennessä kahden esitetyn skenaarion mukaisesti (skenaarit esitetty sivulla 7). Skenaarioissa esitettiin oletus liikevaihdon kasvusta (liite 4) sekä tuottavuuden paranemisesta tarkasteluaikavälillä. Muut skenaarioiden oletamat esitettiin sanallisesti.

Kyselyn vastaukset pyydettiin esittämään vastaajan päätoimialoittain henkilöstön koulutusasteen (ylempi ja alempi) mukaisesti eriteltynä. Vastaukset kohdistettiin tulosten analysoinnissa eri opinto-aloihin opintoalakohtaisten suunnittelu- ja konsultointialan työvoiman tarpeen kasvulukujen muodostamiseksi. Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan osalta kasvulukuna käytettiin kaikkiin vastauksiin perustuvaa kasvulukua, sillä päätoimialakohtaisia vastauksia ei voitu kohdentaa riittävän tarkasti tälle opintoalalle. Muodostetut kasvuluvut on esitetty seuraavassa taulukossa.

Suunnittelu- ja konsultointialan työvoiman kysynnän vuosittainen kasvu aikavälillä 2017-2025

OPINTOALA	HITAAN KASVUN SKENAARION MUKAINEN TYÖVOIMAN KYSYNNÄN KASVU VUOSITTAIN			KASVUSKENAARION MUKAINEN TYÖVOIMAN KYSYNNÄN KASVU VUOSITTAIN		
	Alempi	Ylempi	Yhteensä	Alempi	Ylempi	Yhteensä
ARKKITEHTUURI JA RAKENTAMINEN	3,0 %	5,1 %	3,7 %	4,3 %	6,2 %	5,0 %
KONE-, METALLI- JA ENERGIATEKNIikka	3,6 %	6,4 %	5,0 %	5,1 %	8,0 %	6,5 %
SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka	4,8 %	8,2 %	6,4 %	6,7 %	9,4 %	7,7 %
PROSESSI- KEMIAN- JA MATERIAALITEKNIikka	2,7 %	4,0 %	3,4 %	4,0 %	6,4 %	5,3 %
AJONEUVO- JA KULJETUSTEKNIikka	3,4 %	-	3,4 %	4,6 %	-	4,6 %

Suunnittelu- ja konsultointialan ennakoituvat kasvuluvut yhdistettiin VATT:n ennakoititietoon työllisten määrän toimialoittaisesta kehittymisestä vuoteen 2025 mennessä. Yhdistäminen

tapahtui siten, että suunnittelu- ja konsultointialan osalta vuosittaisena kasvulukemana käytettiin kyselytutkimuksen pohjalta ennakoitua tietoa ja kaikkien muiden toimialojen osalta vuosittaisena työllisten määrän kasvuna käytettiin VATT:n ennakointitietoa. VATT:n ennakointitiedon mukaiset kasvuluvut on esitetty seuraavassa taulukossa.

Työllisten määrän ennakoitu vuosittainen kehittyminen aikavälillä 2017-2025 (VATT:n ennakointitieto)

Toimiala	Työllisten määrän kehittyminen vuosittain %	Kasvu tarkasteluajavälillä % (2017-2025)
1 Maa- ja kalatalous	1,04 %	9,8 %
2 Metsätalous ja -teollisuus	1,01 %	9,5 %
3 Elintarvikkeiden ja juomien valmistus	0,67 %	6,2 %
4 Metallien ja metallituotteiden valmistus	-0,02 %	-0,2 %
5 Kemiallisten tuotteiden valmistus	-0,04 %	-0,4 %
6 Koneiden, laitteiden ja kulkuneuvojen valmistus	-0,17 %	-1,5 %
7 Elektroniikka- ja sähkölaitteiden valmistus	-1,84 %	-15,4 %
8 Muu teollisuus	0,41 %	3,8 %
9 Sähkö-, lämpö- ja vesihuolto	1,82 %	17,6 %
10 Rakentaminen	1,33 %	12,6 %
11 Tukkukauppa	-1,71 %	-14,4 %
12 Vähittäiskauppa	-0,88 %	-7,7 %
13 Matkailu-, majoitus- ja ravitsemistoiminta	0,01 %	0,1 %
14 Kuljetus	0,78 %	7,3 %
15 Posti- ja televiestintä	0,02 %	0,2 %
16 Rahoitus ja vakuutus	-0,85 %	-7,4 %
17 Kiinteistönhoito ja ympäristönhoito	1,59 %	15,2 %
18 Liike-elämän tekniset palvelut	Kyselyn tuloksiin perustuvat kasvuluvut	
19 Liike-elämän kaupallis-hallinnolliset palvelut	6,38 %	74,5 %
20 Julkinen hallinto ja pakollinen sosiaalivakuutus	-0,69 %	-6,0 %
21 Maanpuolustus ja turvallisuus	-0,69 %	-6,1 %
22 Koulutus ja tutkimus	0,16 %	1,4 %
23 Terveyspalvelut	1,72 %	16,6 %
24 Sosiaalipalvelut	1,13 %	10,6 %
25 Järjestöt	1,19 %	11,2 %
26 Kulttuuri, virkistys ja kustantaminen	0,38 %	3,5 %
27 Muut palvelut	0,36 %	3,3 %
28 Toimiala tuntematon	0,35 %	3,2 %

Huomioitavaa on, että Mitenna-toimialaluokituksen toimiala "18 Liike elämän tekniset palvelut" jakautuu vielä kolmeen alatoimialaan, joista "18.3 Muut tekniset palvelut" vastaa pääosin suunnittelu- ja konsultointialaa.² Laskentaa yksinkertaistettiin siten, että suunnittelu- ja konsultointialan lukuja käytettiin kuvaamaan koko "18 Liike-elämän tekniset palvelut" -toimialaa. Yksinkertaistus tehtiin, sillä tarkemmalle toimialatasolle ulottuvaa ennakointitietoa ei ollut saatavilla. Selvä enemmistö tarkasteltujen opintoalojen korkeakoulututkimuksen suorittaneista "18 Liike-elämän tekniset palvelut" -toimialalla työskentelevistä työskentelee "18.3 Muut tekniset palvelut" -toimialalla. Tästä johtuen, tehty yksinkertaistus ei aiheuta suurta vääristymää työvoiman kysynnän kasvun kokonaislukemaan.

Opintoaloittainen työvoiman kysynnän kasvu muodostettiin siten, että toimialoittaiset kasvuluvut suhteutettiin opintoalan korkeakoulutettujen (koulutusasteittain) työllisten määrään

² Kaksi muuta "18 Liike-elämän tekniset palvelut"-toimialan alatoimialaa ovat "18.1 Kiinteistöjen rakennuttaminen ja vuokraus sekä muu vuokraus" ja "18.2 Ohjelmisto- ja tietojenkäsittelypalvelut".

toimialalla. Toisin sanoen tarkastellun opintoalan tutkinnon suorittaneiden työllisten määrän oletettiin muuttuvan kullakin toimialalla saman verran (%) kuin toimialan työllisten määrä muuttuu koko toimialalla ennakoitiedon mukaisesti. Seuraavassa taulukossa on esitetty muodostetut ja ennakoitilaskelmissa käytetyt työvoiman tarpeen kasvuluvut.

Työvoiman kysynnän vuosittainen kehittyminen aikavälillä 2017-2025 (kaikki toimialat)

OPINTOALA	HITAAN KASVUN SKENAARION MUKAINEN TYÖVOIMAN KYSYNNÄN KASVU VUOSITTAIN			KASVUSKENAARION MUKAINEN TYÖVOIMAN KYSYNNÄN KASVU VUOSITTAIN		
	Alempi	Ylempi	Yhteensä	Alempi	Ylempi	Yhteensä
ARKKITEHTUURI JA RAKENTAMINEN	1,4 %	2,8 %	1,8 %	1,8 %	3,3 %	2,2 %
KONE-, METALLI- JA ENERGIAEKNIikka	0,6 %	1,4 %	0,8 %	0,8 %	1,7 %	1,1 %
SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka	1,0 %	1,6 %	1,3 %	1,4 %	1,8 %	1,5 %
PROSESSI- KEMIAN- JA MATERIAALITEKNIikka	0,5 %	0,8 %	0,6 %	0,6 %	1,1 %	0,8 %
AJONEUVO- JA KULJETUSTEKNIikka	0,6 %	0,3 %	0,7 %	0,7 %	0,3 %	0,9 %

TYÖVOIMAN TARPEEN JA ALOITTAJATARPEEN SEKÄ TUTKINTOENNUSTEEN LASKEMINEN

Työvoiman tarve laskettiin perustuen poistumaan ja työvoiman kysynnän kasvuun. Työvoiman kysynnän kasvun aiheuttama tarve laskettiin perustuen työvoiman laskennalliseen määrään vuoden 2017 alussa (tutkintonimikkeittäin). Laskennallinen määrä muodostettiin laskemalla vuosien 2015 ja 2016 poistuma vuoden 2014 työvoimasta ja huomioimalla vuosina 2015 ja 2016 suoritettut tutkinnot työvoimaa kasvattavana tekijänä. Tämän jälkeen, työvoiman vuosittaisen kysynnän kertoimia käyttäen, voitiin laskea työvoiman kysynnän kasvu aikavälillä 2017-2025. Kysynnän kasvun vuosittaisen keskiarvon ja keskimääräisen vuosittaisen poistuman summuna muodostettiin laskennallinen vuosittainen työvoiman tarve.

Laskennalliseen työvoiman tarpeeseen perustuen laskettiin koulutuksen tehokkuus- ja vaikuttavuuskertoimin laskennallinen aloittajatarve työvoiman tarpeen täyttämiseksi. Käytetty kokonaiskerroin koulutuksen tehokkuudelle ja vaikuttavuudelle on 75 %. Samalla kokonaiskerroimella laskettiin myös aloittaneiden opiskelijoiden määrään (2012-2015 keskiarvo) perustuvat tutkintoennusteet. Kerroin on Opetushallituksen ja Opetus- ja kulttuuriministeriön ennakoitityössä käytettyjä tavoitteellisista kertoimia korkeampi.³

KERROIN	KUVAUS	KÄYTETTY KOKONAIKERROIN
Moninkertainen koulutus ja jatkoväylät	Tutkintoon johtavan koulutuksen jälkeen samalla koulutusasteella tapahtuva koulutus (moninkertainen) ja eri koulutusasteella tapahtuva koulutus (jatkoväylät)	75 %
Koulutuksen läpäisy	Tutkinnon suorittavien tavoitteellinen prosenttiosuus koulutuksen aloittavista.	
Tutkinnon suorittaneiden työvoimaosuus	Tavoitteellinen tunnusluku, joka kuvaa kuinka suuri osuus tutkinnon suorittaneista on tulevaisuudessa työmarkkinoiden käytettävissä	

³ Opetushallitus OPH (2011). Koulutus ja työvoiman kysyntä 2025. Ennakointituloksia tulevaisuuden työpaikoista ja koulutustarpeista. Hanhijoki I, Katajisto J, Kimari M & Savioja H. Raportit ja selvitykset 2011:25. Opetus- ja kulttuuriministeriö OKM (2015). Suomi osaamisen kasvu-uralle. Ehdotus tutkintotavoitteista 2020-luvulle. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2015:14.

Laskennan tuloksia tarkastellessa on tärkeää huomioida kertoimien olevan tavoitteellisia. Esimerkiksi toteutuneet kertoimet koulutuksen läpäisyn osalta alkuperäisessä tutkintolajissa ovat sekä yliopisto että ammattikorkeakoulututkintojen osalta noin 60 %, kun yliopistokoulutuksen osalta käytetään 9 vuoden ja ammattikorkeakoulutuksen osalta 7 vuoden seurantajaksoa (Vipunen).

MAASTA JA MAAHAN MUUTTAVIEN VAIKUTUS

Tässä selvityksessä maasta ja maahan muuttavien vaikutus on jätetty laskennassa huomioimatta. Ylemmän korkeakoulututkinnon Suomessa suorittaneista noin 5 % asuu ulkomailla, kun tutkinnon suorittamisesta on kulunut 3 vuotta. Vastaava luku ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneilla on 2,6 %. Maahanmuuton osalta vastaavien lukujen muodostaminen on haastavaa johtuen siitä, että ulkomailla suoritettujen tutkintojen tilastointi on vajavaista. Niiden takaisin muuttavien Suomen kansalaisten, joiden tutkinnot tiedetään, määrä on noin puolet Suomesta pois muuttavista.⁴ Kokonaisuudessaan maasta- ja maahanmuuton nettovaikutus jää pieneksi, sillä edellä esitetyissä laskelmissa ei ole pystytty huomioimaan kaikkia Suomen ulkopuolella suoritettuja tilastoimattomia tutkintoja, jotka pienentäisivät nettolaskeman tulosta.

TYÖTTÖMYYSASTEEN KEHITTYMINEN ENNAKOINTITIEDOISSA

Ennakointitietoja muodostettaessa ei ole arvioitu työttömyysasteen kehittymistä tarkasteluaikavälillä. Poistuma on laskettu työvoimasta eli siinä on huomioitu työlliset, työlliset opiskelijat sekä työttömät. Laskettu poistuma kuvaa siis työmarkkinoilta kokonaisuudessaan poistuvaa työvoimaa huomioimatta työllisyystilannetta. Työvoiman kysynnän kasvu on laskettu vastaavasti vain työllisiä koskien, jolloin työttömyysasteen muutoksia ei arvioida kysynnän ennakointitiedossa.

⁴ Haapamäki J (2017) Korkeakoulutettujen maastamuutto. Tilastoneuvos-blogi. Saatavilla: <https://tilastoneuvos.vipunen.fi/2017/01/11/korkeakoulutettujen-maastamuutto/>