

Infra-alan koulutus ja osaaminen Suomessa

17.1.2021



Eero Nippala

valokuva: Bay Bridge San Francisco-Oakland silta © Eero Nippala 2009

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
1.1	Tausta.....	6
1.2	Tavoite	7
1.3	Tehtävät ja menetelmät.....	7
1.4	Rajaukset.....	7
2	Toteutus	8
3	Infra-alan koulutus Suomessa.....	10
3.1	Infra-alan koulutusjärjestelmä.....	10
3.2	Infra-alan koulutusmäärät	13
3.2.1	Yliopistot	13
3.2.2	Ammattikorkeakoulut	14
3.2.3	Ammattioppilaitokset	15
3.2.4	Yksityiset ja säätiöt.....	16
3.2.5	Eläköityminen / infra-alalle valmistuneet	16
3.2.6	2019 ja 2020 koulutuksen rahoitusmuutokset	16
3.3	Henkilöstöryhmittäin ja ja sektoreittain	17
3.4	Maantieteelliset alueet.....	19
3.5	Suhdanneluonteisuus.....	19
3.6	Rekrytointivaikeudet.....	20
3.7	Osaamisvaje ja ulkomaalainen työvoima.....	20
3.8	Aikuiskoulutuksen rahoitus – tutkinnot.....	21
3.9	Aikuiskoulutuksen aikataulu ja lähiopetus.....	21
4	Toimenpide-ehdotuksia	23
4.1	Yleiset toimenpide-ehdotukset.....	23
4.2	Lyhyen tähtäimen ehdotukset	28
4.3	Pitkän tähtäimen ehdotuksia	31
4.4	Osaamisen ennakointifoorumin ehdotukset	35
5	Yhteenveto.....	36
5.1	Koulutusmäärät.....	36
	Määrällinen vaje	37
	Osaamisvaje	38
5.2	Toimenpide-ehdotuksia	38

6	Lähteet	42
	Liite 1 Haastatellut tahot	44
	Liite 2 Koulutuksen määrällinen kyselykaavake – ammattioppilaitokset	45
	Liite 3 Haastattelututkimus - kysymykset	46
	Liite 4 OEF Osaamisprofiili – rakennettu ympäristö, asiantuntija	51

Käsitteet

AOL

Ammatillinen oppilaitos

AMK

Ammattikorkeakoulu

Ammatilliset tutkinnot

ovat perustutkinto sekä täydennyskoulutuksena suoritettavat ammattitutkinto ja erikoisammattitutkinto /19/

Kaksoistutkinto

Useamman tutkinnon suorittaminen, jota kutsutaan myös kaksoistutkinnoksi, tarkoittaa käytännössä, että opiskelija suorittaa samanaikaisesti ammatillisten opintojen ohella myös lukio-opintoja. Jos opiskelija haluaa ammatillisen koulutuksen lisäksi suorittaa ylioppilastutkinnon, on hänen opiskeltava vähintään **neljä** lukion ainetta. /19/

Ammattitutkinto, erikoisammattitutkinto

Ammattitutkinto ja erikoisammattitutkinto ovat viralliseen koulutusjärjestelmään kuuluvia ammatillisia tutkintoja, joiden tarkoituksena on tarjota jo työelämässä toimiville aikuisille mahdollisuus suorittaa oman alan tutkinto hyödyntäen jo hankittua osaamista. Ne antavat jatko-opintokelpoisuuden korkeakouluihin ja yliopistoihin.

Ylempi amk tutkinto (60 tai 90 op, esim. ylempi insinööri, AMK)

Ylemmän amk-tutkinnon avulla voit syventää ammatillista osaamistasi työelämässä hankkimasi kokemuksen jälkeen. Saat valmiudet muun muassa työelämän kehittämisen- ja asiantuntijatehtäviin. Ylempi amk-tutkinto antaa saman kelpoisuuden julkisiin virkoihin kuin yliopistossa suoritettu ylempi korkeakoulututkinto. /19/

Kandidaatti

Yliopistoissa tutkintorakenne on kaksipuolainen. Korkeakoulujen yhteishaussa haet yliopistoon suorittamaan sekä **alempaa korkeakoulututkintoa eli kandidaatintutkintoa** että ylempää korkeakoulututkintoa eli maisterin tutkintoa. Tämä tarkoittaa, ettei sinun tarvitse kandidaatin tutkinnon suoritettua hakea uudestaan maisterin opintoihin samassa yliopistossa. Halutessasi voit kuitenkin päättää opinnot alempaan korkeakoulututkintoon. /19/

Erikoistumisopinnot

Ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa voi tutkintoon johtavan koulutuksen ja täydennyskoulutuksen lisäksi suorittaa eri alojen erikoistumiskoulutuksia. Erikoistumiskoulutus on tarkoitettu työelämässä toimiville, korkeakoulututkinnon jo suorittaneille tai muuten vastaavan osaamisen hankkineille. Erikoistumiskoulutus on pitkäkestoista. Sen laajuus on vähintään 30 opintopistettä. /19/

Monimuotokoulutus

Ammattikorkeakouluissa on töissä käyville aikuisille tutkintokoulutuksen omia ryhmiä, monimuotokoulutus. Ryhmät ovat lähiopetuksessa keskimäärin 3 viikon välein 3 päivää ja opetus tapahtuu töiden lomassa. /19/

Jatkuva oppiminen, elinikäinen oppiminen

Elinikäisellä oppimisella tarkoitetaan ajatusta siitä, että ihminen oppii uutta koko elämänsä ajan

niin muodollisessa koulutuksessa, työuransa aikana kuin vapaa-ajallakin. Elinikäisen oppimisen taitoja, kuten tiedon soveltamistaitoa ja oman osaamisen tunnistamista, on siis itsessään opeteltava. Jatkuvan oppimisen taidot ovat keskeisiä [tulevaisuuden työelämätaitoja](#)./21/ Lähes 80 prosenttia syntyvistä uusista työpaikoista edellyttää korkeakoulutasoista osaamista. Muutos on niin nopea, että nuoret ikäluokat eivät riitä tyydyttämään osaamisen tarvetta. Tarvitaan isoja muutoksia jo työssä olevien osaamiseen, jatkuvaa oppimista./18/

Toisen asteen koulutus

Perusopetuksen oppimäärälle rakentuvan toisen asteen koulutuksen muotoja ovat lukiokoulutus ja ammatillinen koulutus.

Korkea-asteen koulutus

Korkea-asteen korkeakoulujärjestelmä rakentuu yliopistoista ja ammattikorkeakouluista.

Jatkokoulutus

Jatkokoulutus tarkoittaa tutkinnon jälkeen suoritettavaa saman koulutuksen ylempää tutkintoa. Esimerkiksi diplomi-insinööri suorittaa lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon. Rakennusmestari voi suorittaa insinööritutkinnon ja insinööri voi suorittaa ylempään insinööri AMK tutkinnon./19/

Täydennyskoulutus

Täydennyskoulutus tarkoittaa tutkinnon jälkeen osaamisen täydentämistä. Koulutus ei tuota uutta tutkintoa mutta se voi tuottaa ammatillisen pätevyyden tentin läpäisyn avulla.

Ammattikorkeakoulut järjestävät seminaareja, lyhytkursseja ja muuta täydennyskoulutusta. Jotkut ammattikorkeakoulut tarjoavat professional development- eli PD-ohjelmia lähinnä korkeakoulututkinnon suorittaneille. Ammattikorkeakoulut järjestävät myös henkilöstökoulutusta yrityksille, yhteisöille ja järjestöille sekä työvoimakoulutusta, joka on tarkoitettu työttömille tai työttömyysuhanalaisille työnhakijoille.

Yliopistojen täydennyskoulutus on lähinnä korkeakoulututkinnon suorittaneille tarkoitettua lisäkoulutusta. Kaikki yliopistot järjestävät täydennyskoulutusta. Täydennyskoulutuksella voit pysyä ammatissasi ajan tasalla, täydentää mahdollisia puutteita peruskoulutuksessasi tai hankkia ammattipätevyyden. /19/

RYL, Infra-RYL

RYL on alan yhdessä sopima hyvän rakennus- ja kiinteistönpitotavan kirjallinen kuvaus. Se määrittää työn lopputuloksen teknisen laadun. Alalla omaksutun tavan mukaan tilaajan tarvitsee vain viitata sopimusasiakirjoissa RYL:n yksilöityyn kohtaan saadakseen sen määritykset voimaan hankkeessa. /20/

1 Johdanto

1.1 Tausta

Infra-alan koulutus on ollut murroksessa julkisen sektorin rahoitusvajeen takia 2010-luvulla. Koulutuksen rahoitusta on vähennetty nopeasti. Ammatillisen koulutuksen reformi muutti opetusta huomattavasti ja siirsi koulutusta oppilaitoksista työelämään. Opetustuntien määrää on vähennetty säästöjen takia kaikilla koulutustasoilla ja opetusmuodot ovat muutoksessa. Maaliskuussa 2020 opetusmuotojen muutos tapahtuikin COVID19 viruksen takia nopeutetusti. Suuri osa opetuksesta siirtyi etäopetukseen ja lähiopetuksen ryhmäkokoja pienennettiin.

Korkeakoulujen koulutusvastuupäätösten ohella ministeriö ohjaa koulutusjärjestelmän kokonaisuutta sopimalla korkeakoulujen tutkintotavoitteet. Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visiossa 2030 asetettiin tavoitteeksi korkeakoulutettujen määrän nostaminen 50 prosenttiin 25-34 –vuotiaista vuoteen 2030 mennessä. Tämä helpottaa mm. rakennusalan työnjohdon ja suunnittelun työntekijäpulaa. Opiskelijat itse valitsevat kuitenkin suuntautumisen talonrakennuksen, kiinteistönpidon, talotekniikan, infrarakentamisen sekä muiden yhdyskuntatekniikan koulutusten välillä. Opetuksen lisäpaikat eivät siis automaattisesti kohdistu resurssivajeesta kärsiville aloille. Infra-alan kaltaiset pienet koulutukset pitäisi olla ammattioppilaitoksissa omina hakukohteinaan. Ammattikorkeakoulu ja yliopistotasolla infra-alan monipuolisuus pitää viestiä riittävästi rakennustekniikan opiskelijoille ensimmäisinä opiskeluvuosina.

Kalliit, pienet koulutukset, kuten ajoneuvonosturikuljettaja, ovat säästöjen kanssa vaikeuksissa. Opetushallitus on pyrkinyt poistamaan eri alojen opetuksen kustannuskalleuksia porrastamalla valmistuneista saatua rahoitusta. Kalleimmassa luokassa on kuitenkin vain metsäkoneenkuljettajaopetus. Ajoneuvonosturikuljettaja- ja maanrakennuskoneenkuljettajakoulutukset ovat toiseksi kalleimmassa luokassa.

Suurten ikäluokkien eläköityessä infra-alalta poistuu paljon henkilöstöä 2010- ja 2020-luvuilla. Kaikki toimialat kilpailevat kouluttautuvista nuorista sekä hankkivat ulkomaalaisia työntekijöitä. Rakennustekniikan alalle on lisäksi kohdistunut 1990-luvulla alueellisia koulutusten päättymisiä sekä koulutusmäärien supistuksia. Oulun yliopiston rakennustekniikan opetus päättyi 1995 ja se käynnistyi uudelleen 2018. Rakennusalan työnjohdon, rakennusmestari, koulutus päättyi myös 1995 ja koulutus käynnistyi uudelleen asteittain 2007 ja 2008. Myös rakennusinsinöörikoulutusta supistettiin 1990-luvun aikana voimakkaasti ja koulutusmäärät kasvoivat entiselle tasolle vasta 2005 alkaen. Valmistuvien määrissä tämä näkyi 4..5 vuoden viiveellä. Alalle tulevien määrää on siis säädelty voimakkaasti aikaisempina vuosikymmeninä. Vuoden 2020 kokeneiden projektipäälliköiden pulan juurisyyt löytyvät 20..30 vuoden takaa.

Tämän lisäksi yhteiskunnan muutosten, uuden teknologian käyttöönoton, hiilineutraalin rakentamisen sekä mm. digitalisaation takia alalla jo toimivat henkilöt tarvitsevat täydennyskoulutusta. Aiempi elinikäisen oppimisen, nykyään jatkuvan oppimisen tarve on kasvanut. Nuorisokoulutus ei riitä nykyään vaan jo alalla toimivia on täydennyskoulutettava. Ammattioppilaitosten, ammattikorkeakoulujen sekä yliopistojen on yhdessä alalla toimivien täydennyskoulutuslaitosten kanssa vastattava kasvaneeseen koulutuskysyntään. Tämä vaatii muutoksia nykyiseen koulutustarjontaan.

1.2 Tavoite

Selvityksen tavoitteena oli tuottaa 2016-2018 vuosien infra-alan koulutusmäärät ja osaamisvajeet sekä tehdä ehdotuksia osaamisvajeen vähentämiseksi.

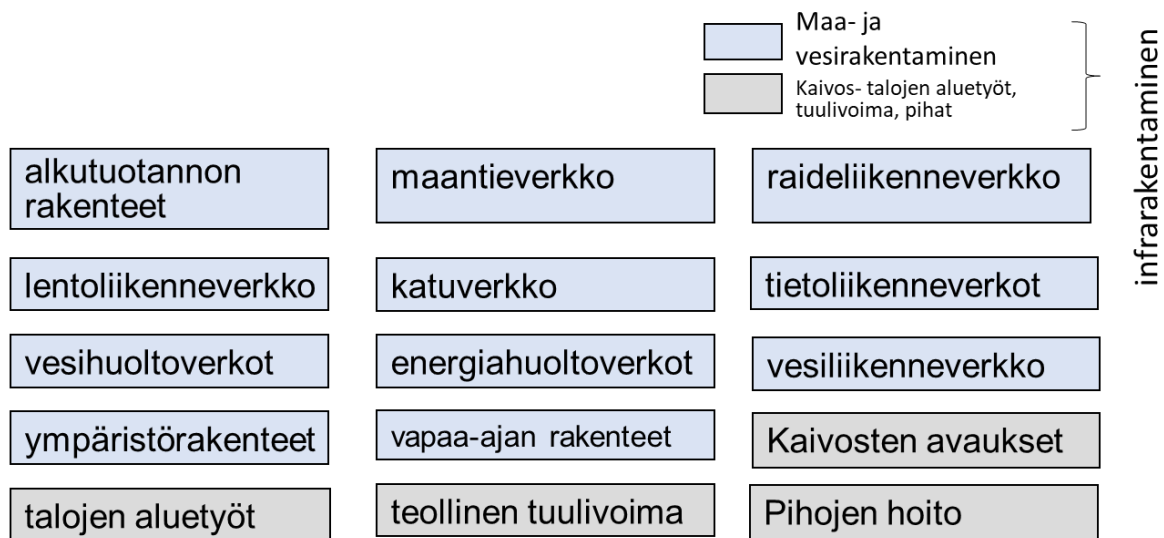
1.3 Tehtävät ja menetelmät

Koulutusmäärät selvitettiin erikseen jokaisesta koulusta kaavakekyselyllä- ja haastattelututkimuksella. Tämä siksi, ettei koulutustilastot erottele rakennusalan koulutuksissa infra -alaa. Infra-ala myös määriteltiin ja infra-alan lähikoulutusalueilta selvitettiin myös ympäristötekniikan, maanmittauksen ja liikenne- ja logistiikka-alan koulutusmääriä. Kouluittain selvitettiin aloittaneet, keskeyttäneet ja valmistuneet opiskelijat. Tarkoituksena oli selvittää alalle tulijoiden määrä pois lukien alalla jatko- tai täydennyskouluttautuneet.

Osaamisvajetta selvitettiin työpajassa sekä haastattelututkimuksella. Tätä varten laadittiin kyselykaavake, joka toimi haastatteluissa muistilistana.

1.4 Rajaukset

Infra-rakentamiseen kuuluvat kaikki tilastokeskuksen maa- ja vesirakentamisen toimialan työt eli lopputuotteiden rakentaminen sekä muilta uusien kaivosten avaaminen tai vanhojen kaivosten laajentaminen, teollisen tuulivoiman rakentaminen, kiinteistöjen pihojen hoitotyöt sekä talonrakentamisen aluetyöt.



Lähde: Infrarakentaminen muutoksessa-projekti

Kuva 1. Infrarakentamisen sisältö.

Rajaukset - koulutusmäärät

Ammattioppilaitokset	Ammattikorkeakoulut	Yliopistot
Kaivosala perustutkinto (pt) Kiviala pt. Maarakennus pt. Maarakennuskoneen kulj. Pt. EI: Maanmittaus pt. Viherala pt. Ympäristösuunnittelu jne. pt. Kuljetuspalvelut pt.	Rakennusmestari AMK infra Insinööri AMK infra Insinööri ylempi-AMK, infra EI: Ympäristötekniikka Liikenne ja logistiikka Maanmittaus	Turku: Geologia Tampere: Pääaine: infrarakenteet sivuaineet: Geotekninen suunnittelu, Infrarakentaminen liikennesuunnittelussa, Kalliorakentaminen, kunnallistekninen rakentaminen, liikennejärjestelmät infrarakentamisessa, pohjarakennus, sillanrakennus, väylärakenteet Aalto: Building technology (sillanrakentajat) Geoengineering Geoinformatics Mining, minerals, and environmental engineering water and environmental engineering Oulu: ei vielä 2019 valmistuvia

Kuva 2. Infra-alan valmistuneisiin mukaan lasketut koulutukset.

Infra-alan ulkopuolelle rajattiin ympäristötekniikka sekä kuljetus- ja logistiikka, maanmittaus, viherala, sekä ympäristösuunnittelu- ja rakentaminen. Nämä kaikki ovat lähellä infra-alaa ja muuntokoulutuksella em. alojen ammattilaisista saisi infra-alalle uusia ammattilaisia.

2 Toteutus

Selvitys toteutettiin Tampereen ammattikorkeakoulussa Eero Nippalan ja Hannele Kulmalan toimesta huhtikuun 2019 ja lokakuun 2020 välisenä aikana. Selvitys tehtiin kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa toteutettiin 3 opinnäytetyötä, joissa koottiin oppilaitoksista tietoja 2016-2018 valmistuneista opiskelijoista. Kyselyt toteuttivat TAMK opiskelijat Tapani Läärä, Jenni Lehto ja Mervi Rintala. Kysely kohdistui vain infra-alan ammattioppilaitos-, ammattikorkeakoulu- ja yliopistotason koulutuksiin. Lisäksi selvitettiin myös muita infra-alan kouluttajia Suomessa sekä ympäristötekniikan ja liikenne ja logistiikka-alan koulutusta tilastojen avulla.

Toisessa vaiheessa selvitettiin mistä infra-alan osaajista on pulaa tällä hetkellä. Lisäksi alan toimijoilta tiedusteltiin, onko osaajavaje pitkäaikaista, mihin maantieteellisiin alueisiin vaje kohdistuu ja millä toimenpiteillä vajetta voitaisiin vähentää.

Toisen vaiheen alussa Tampereella järjestettiin tammikuun 2020 lopussa Pirkanmaan maarakennuspäivien yhteydessä työpaja, johon osallistui 12 alan toimijaa. Työpajassa työskenneltiin kolmessa ryhmässä: urakointi, suunnittelu, rakennuttaminen/muu (osanottajat liitteessä 4). Työpajan kysymyksenasettelu on esitetty liitteessä 5.

Koska työpajassa saatiin kokoon vain 3 työryhmää, päätettiin koronaviruksen takia haastatella lisää

alan asiantuntijoita, jotta saadaan lisää kattavuutta osaajavajeeseen. Eero Nippala ja Hannele Kulmala haastattelivat 15 alan toimijaa maalis-lokakuussa 2020.

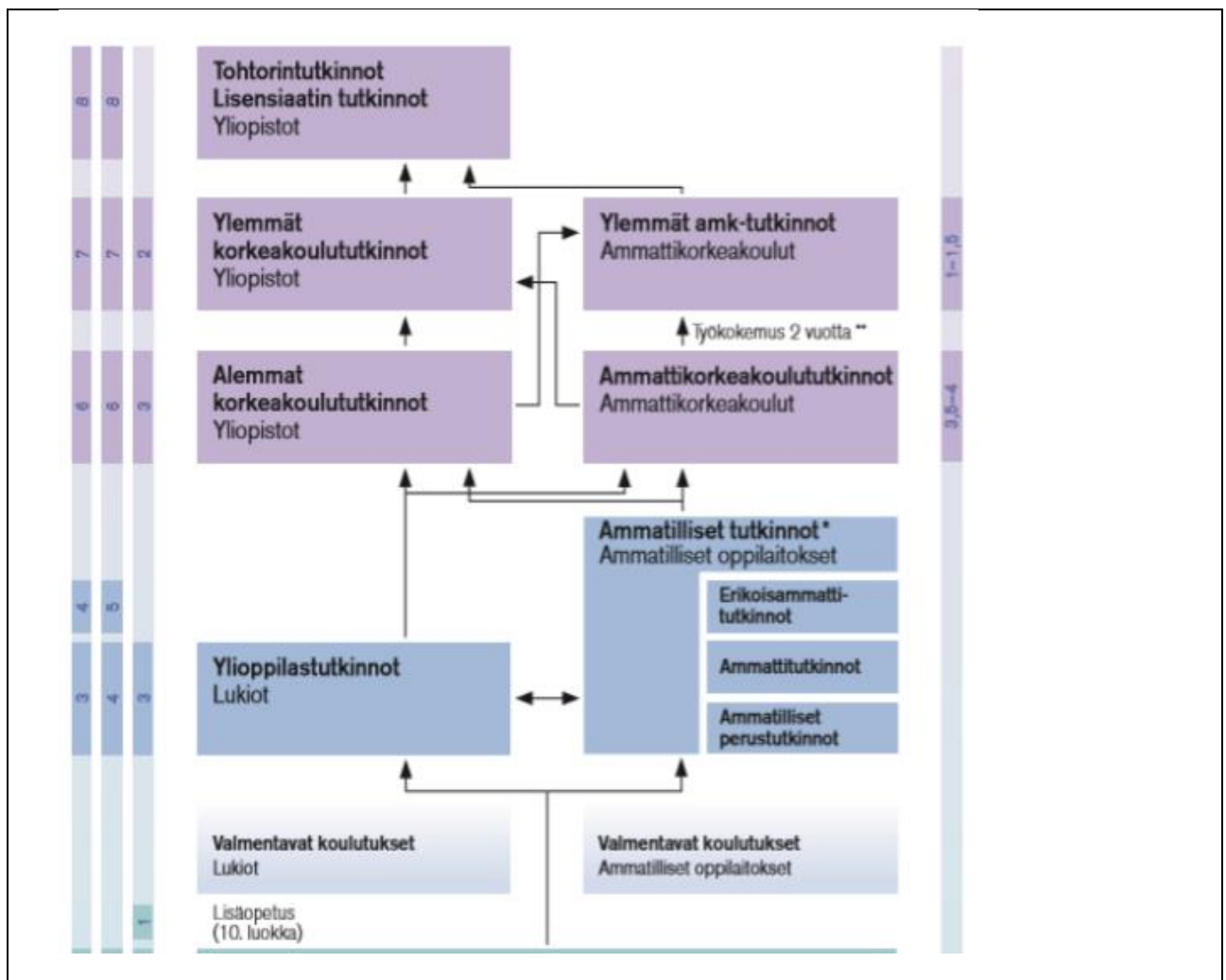
Kyselyiden ja haastattelujen lisäksi käytettiin RIL:n 2019 osaamisbarometrin /16/ tuloksia, SKOL:n koulutuskyselyn raportin /17/ tuloksia, opetushallituksen osaamisen ennakointifoorumin, OEF (2017-2020) rakennetun ympäristön ryhmän /12/ tuloksia sekä Helsingin tulevaisuuden tutkijoiden senioriryhmän pohdintoja osaamistarpeiden muutoksiin varautumisesta.

3 Infra-alan koulutus Suomessa

3.1 Infra-alan koulutusjärjestelmä

Infra-alan koulutus Suomessa koostuu: (kuva 1)

- o peruskoulun jälkeisestä toisen asteen koulutuksesta, johon kuuluvat ammatillinen koulutus (perustutkinto ja sen jälkeen täydennyskoulutuksena ammattitutkinto ja erikoisammattitutkinto). Lukiosta tai ammatillisesta koulutuksesta voi jatkaa korkea-asteen koulutukseen.
- o korkea-asteen koulutuksesta, jota annetaan ammattikorkeakouluissa (insinööri AMK tai rakennusmestari AMK ja 3 vuoden työkokemuksen jälkeen voi suorittaa jatkotutkinnon ylempi insinööri AMK) ja yliopistoissa (kandidaatti, diplomi-insinööri ja jatkotutkintoina tekniikan lisensiaatti ja tekniikan tohtori)
- o täydennys- ja aikuiskoulutusta on lisäksi tarjolla kaikilla koulutusasteilla /1/. Viime vuosina on opetushallitus myöntänyt erillisrahoitusta muiden alojen henkilöille suorittaa ns. muuntokoulutus, jossa noin 2 vuoden ammatillisten aineiden koulutuksella on voinut valmistua rakennusalan työnjohdon koulutuksesta (rakennusmestari-amk) . .



Kuva 1. Suomen koulutusjärjestelmä infra-alan kannalta/ 1 /.

Korkeakoulujen koulutusvastuupäätösten ohella ministeriö ohjaa koulutusjärjestelmän kokonaisuutta sopimalla korkeakoulujen tutkintotavoitteet. Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visiossa 2030 asetettiin tavoitteeksi korkeakoulutettujen määrän nostaminen 50 prosenttiin 25-34 -vuotiaista vuoteen 2030 mennessä.

Ammattioppilaitokset

Ammatillisen koulutuksen tutkintoja ovat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. Ammatillisissa perustutkinnoissa saadaan alalla vaadittavat perustaidot. Ammatti- ja erikoisammattitutkinnot mahdollistavat osaamisen kehittämisen työuran eri vaiheissa. Perustutkinnot ovat laajuudeltaan pääosin 180, ammattitutkinnot 150 ja erikoisammattitutkinnot 180 osaamispistettä /1/.

Ammatillisen koulutuksen järjestäjäverkon rungon muodostavat ammattiopistot, jotka vastaavat ammatillisten tutkintojen ja koulutuksen järjestämisestä.

Ammatillisten tutkintojen ja koulutuksen järjestäminen edellyttää opetus- ja kulttuuriministeriön myöntämää järjestämislupaa. Ministeriö voi myöntää järjestämisluvan kunnalle, kuntayhtymälle, rekisteröidylle yhteisölle tai säätiölle. Myös valtion oppilaitoksissa voidaan järjestää ammatillista koulutusta /29/.

Ammattikorkeakoulut ja yliopistot

Yliopistoissa korostuu tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva opetus. Tekniikan kandidaatin tutkinto on 180 ja diplomi-insinöörin tutkinto 120 eli yhteensä 300 op, Ammattikorkeakoulut tarjoavat käytännönläheistä ja työelämän tarpeita vastaavaa koulutusta insinööri amk, 240 ja rakennusalan työnjohdon koulutusta (rakennusmestari-amk) 210 op. /1/ Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon edellytyksenä on ammattikorkeakoulututkinto tai muu soveltuva tutkinto sekä vähintään kolmen vuoden työkokemus aiemman tutkinnon suorittamisen jälkeen /1/.

Yliopistojen rahoitusmalli uudistuu 2021. Suoritettujen tutkintojen painoarvo kasvaa 30 %:iin, kun nyt se on 19 %. Suoritettuihin ammattikorkeakoulututkintoihin sekä yliopistojen alempiin ja ylempiin korkeakoulututkintoihin esitetään sisällytettäväksi opetuksen kalleuskertoimet (ryhmä 1= 1, ryhmä 2 = 1,75 ja ryhmä 3=3), joilla huomioitaisiin nykyistä vahvemmin erilaisten tutkintojen järjestämisestä aiheutuvia kustannus- ja muita eroja. Osassa tutkintokoulutusta - kuten lääketieteellisillä ja tietyissä tekniikan alan koulutuksissa - edellytetään huomattavia laitteistoinvestointeja opetuksen tueksi. Osalla aloista - kuten taidealoilla - opetus puolestaan perustuu yksilö- ja pienryhmäopetukseen. /17/

Ryhmään kaksi sisällytettäisiin pääosa tekniikan alan koulutuksista (mm. infra-ala), huomattava osa luonnontieteiden alan sekä maa- ja metsätieteellisen alan koulutuksista sekä osa terveydenhoitoalan koulutuksista sekä muita yksittäisiä laite- tai henkilöstöintensiivisiä koulutuksia ja ammattikorkeakoulujen koulutuksia, jotka sisältyvät ammattikorkeakoulujen sopimuskauden 2017-2020 rahoitusmallin alakohtaiseen tekijään. /17/ Koulutuksen järjestämisestä aiheutuvien kustannusten nykyistä parempi huomioon ottaminen parantaa kalliiden koulutusten kannattavuutta. Esimerkiksi Yliopistoissa voi suorittaa alempia ja ylempiä korkeakoulututkintoja sekä tieteellisiä jatkotutkintoja, joita ovat lisensiaatin ja tohtorin tutkinnot. Ammattikorkeakoulussa voidaan suorittaa ammattikorkeakoulututkintoja ja ylempiä ammattikorkeakoulututkintoja /1/.

Yritysten, säätiöiden, kuntien ja valtion omistamat täydennyskoulutuslaitokset tuottavat täydennyskoulutuspalveluja infra-alalle. Yliopistot, ammattikorkeakoulut ja ammattioppilaitokset voivat myös täydennyskouluttaa. Täydennyskoulutuksilla henkilöt voivat täydentää osaamistaan ja hakea henkilöpätevyksiä (FISE) tai henkilösertifikaatteja.

1. OKM:n tekniikan-alan koulutustavoitteet 2021..2024 sekä 2030 Suomessa

Infra-alan perustutkinnot	Ammatti-oppilaitokset	Ammatti-korkeakoulut ins + rkm	Yliopistot DI
Valmistuneet 2016-2018 opiskelijaa/a	480..550	90..110 + 20	50..60
2021-2024 OKM tavoite suhteessa 16..18 toteutuneeseen		+16 %	+17..+22%
2030 OKM tavoite suhteessa 16..18 toteumaan		+32 %	+60..+77%

Mikäli tekniikan alan tavoitteita noudatetaan myös infra-alalla, olisivat koulutustavoitteet taulukon 1 mukaiset /6/.

Koska koulut päättävät itsenäisesti tekniikan alan koulutuspaikkojen jakautuman koulun sisällä, ei infra-ala saa automaattisesti kasvusta uusia koulutuspaikkoja. Rakennustekniikan saadessa lisää koulutuspaikkoja insinööripuolelle, opiskelijat itse ovat päättäneet mitä suuntautumista he opiskelevat. Esim. Tampereella infra-alan hyvä osuus koko rakennustekniikan koulutuksesta on saatu aikaan lisäämällä vakituisia infra-alan lehtoreita sekä määrätietoisella panostamisella opiskelijainfoihin yhdessä alan yritysten ja muiden toimijoiden kanssa opiskelun suuntautumista harkitseville opiskelijoille.

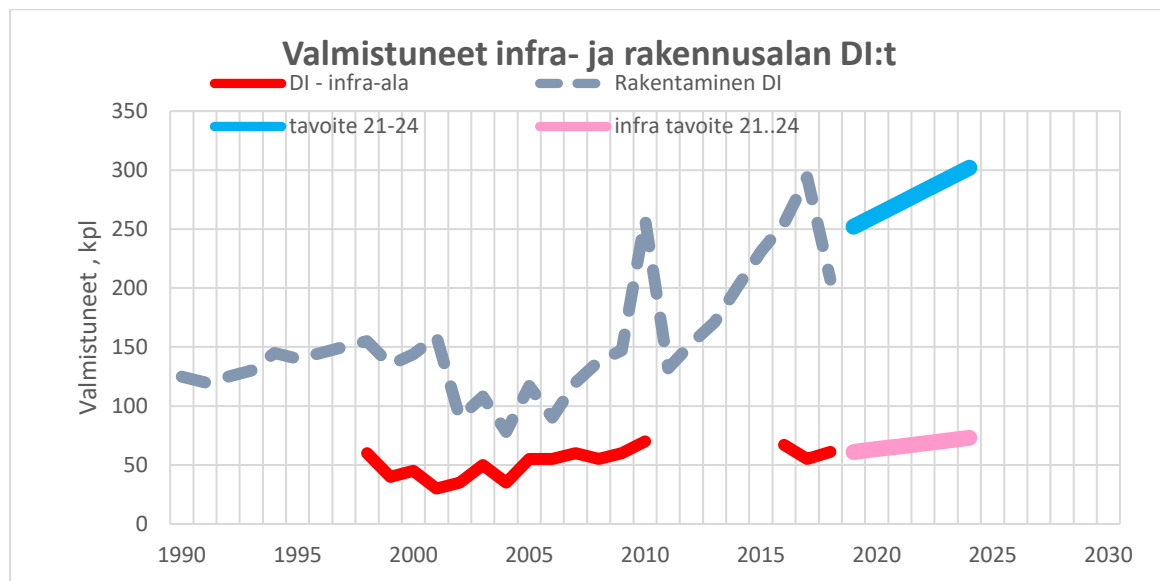
3.2 Infra-alan koulutusmäärät

Korkeakoulujen koulutusvastuupäätösten ohella ministeriö ohjaa koulutusjärjestelmän kokonaisuutta sopimalla korkeakoulujen tutkintotavoitteet. Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visiossa 2030 asetettiin tavoitteeksi korkeakoulutettujen määrän nostaminen 50 prosenttiin 25-34 –vuotiaista vuoteen 2030 mennessä.

3.2.1 Yliopistot

Rakennusalan diplomi-insinöörejä valmistuu 200..250 vuosittain, joista infra-alalta noin 50..60 (n. 20..30 % kaikista rakennusosalta). Valmistuvien 2009 korkea määrä aiheutui tutkinnon-uudistuksesta. (kuva 2)

Opetusministeriö on myöntänyt Oulun yliopistolle takaisin rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusvastuun. Oulussa vuonna 1996 päättyneet rakennusalan DI-koulutus aloitettiin uudelleen syksyllä 2018.



Kuva 2. Rakentaminen ja rakennussuunnittelu, valmistuneet DI:t sekä infra-alan valmistuneet DI:t. Vuosien 2021..2024 käyrät ovat taulukon 1 tavoitteen mukaiset /8/, /9/

Aalto-yliopistossa alkoi syksyllä 2018 uusi tekniikan alan englanninkielinen kandidaattiohjelma Aalto Bachelor's Programme in Science and Technology.

Jatkotutkintoja, TkL ja TkT, infra-alalta valmistui 2016-2018 yhteensä noin 5-10 vuosittain.

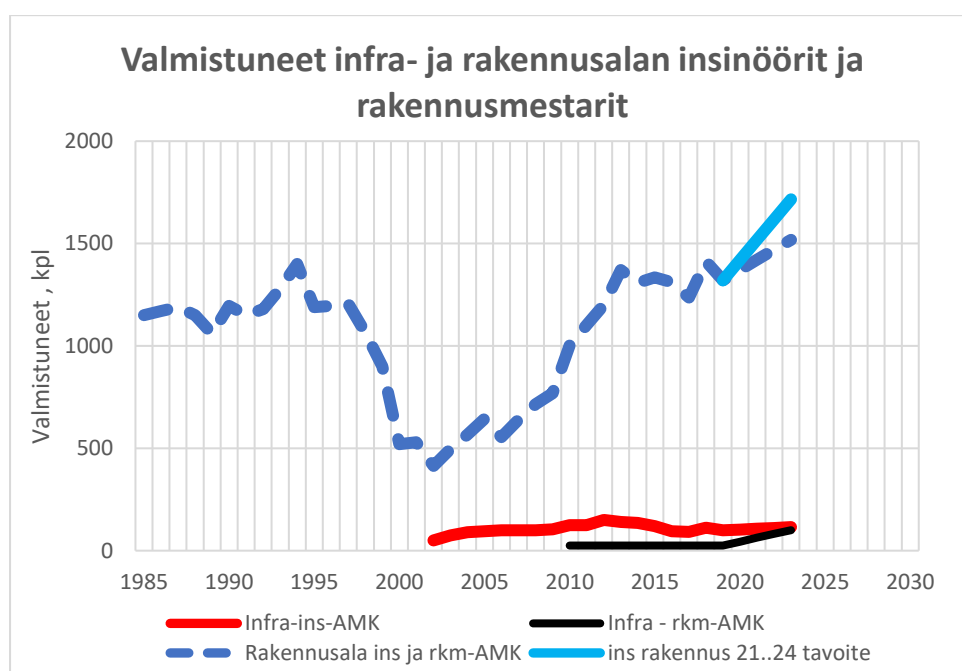
Kaikkien yliopistojen näkemysten mukaan täydennyskoulutus tulee jatkossa perustumaan erityisesti **jatkuvan oppimisen** malliin. Täydennyskoulutukseen hakeutuvat osallistuvat esimerkiksi avoimen yliopiston tai erillisopinto-oikeuden kautta tutkinto-opiskelijoille järjestettäville kursseille, integroituna siis perusopetukseen.

Tampereella yliopiston rakennustekniikan ja arkkitehtuurin kandidaattiohjelman sekä ammattikorkeakoulun insinööriopinnoista 80 opintopistettä toteutetaan yhteisellä opintosuunnitelmalla. Oulussa on käynnissä vastaavanlainen kehitys.

3.2.2 Ammattikorkeakoulut

Infra-alan ammattikorkeakouluinsinöörejä valmistuu vuosittain 90..110. Tämä on koko rakennusalan ammattikorkeakoulutuksesta alle 10 prosenttia. 1990-luvulla lakkautettiin rakennusarkkitehti ja rakennusalan työnjohdon (rakennusmestari) koulutukset. Myös insinöörikoulutuksen aloituspaikkoja vähennettiin paljon. Tämän johdosta valmistuneiden määrä putosi alle 500 rakennusinsinöörin 2000-luvun alussa. Rakennusalan työnjohdon koulutus aloitettiin uudelleen 2007-2008 ja rakennusarkkitehtikoulutus 2013.

Infra-alan rakennusmestarikoulutus on vakiintunut vain muutamassa ammattikorkeakoulussa ja valmistuneiden määrät ovat jääneet koko Suomen osalta yhteensä 20..25 valmistuneeseen vuosittain. (kuva 3) Infrainsinöörien ja inframestareiden valmistumistavoite vuositasolla on 200 yhteensä.



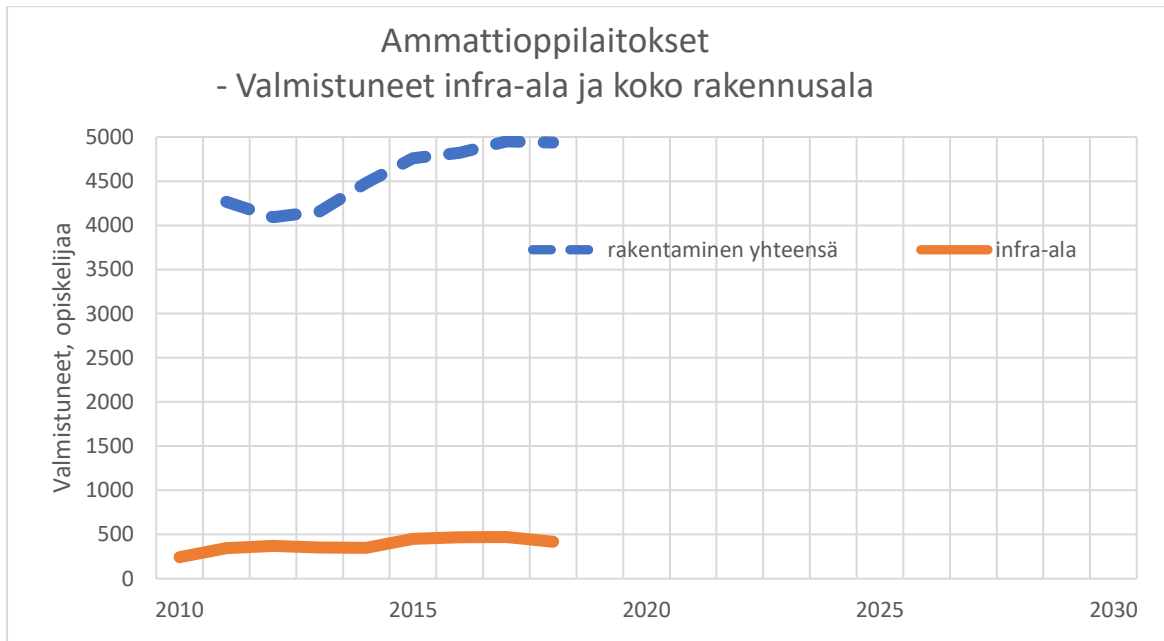
Kuva 3. Rakennusalan insinöörit-AMK (rakennustuotanto, infra, kiinteistönpito, talonrakennustekniikka) suhteessa infra-insinöörien valmistumismääriin. Vuosien 2021..2024 käyrät ovat taulukon 1 tavoitteen mukaiset. Summakäyrästä puuttuvat rakennusarkkitehdit, joita on valmistunut 2018 alkaen (n 100 kpl vuosittain) sekä sähköisen ja LVI talotekniikan insinöörit (noin 100 kpl vuosittain)./8/, /11

Ammattikorkeakoulujen järjestämä **täydennyskoulutus** on varsin pirstaleista. Tyypillisintä täydennyskoulutusta ovat erikoistumiskoulutukset, lyhyet maksulliset koulutukset sekä avoimen ammattikorkeakoulun yksittäisten kurssien suorittaminen. Tutkintoon tähtäävässä koulutuksessa ovat yleisimmät aikuisten monimuotoryhmät, joita järjestetään kaikissa oppilaitoksissa. Monimuotoryhmissä infra on usein joko suuntautumisvaihtoehto tai opiskelijat valitaan suoraan infralle.

3.2.3 Ammattioppilaitokset

Ammattioppilaitoksissa on viime viiden vuoden aikana valmistunut **infra-alan perustutkintoja** 420..480 kpl. Näistä suurin osa, 60%, on maarakennuskoneen (maarakennus ja ajoneuvonosturi) kuljettajakoulutusta. Kivialan, kaivosalan, maarakentajan perustutkinnot ovat kukin noin 10 prosentin osuuksilla. Infra-alan koulutuksen osuus koko rakennusalan perustutkinnoista on 11 prosenttia. (kuva 4)

Ammattioppilaitoksissa vastaukset tulevaisuuden suhteen vaihtelivat paljon. Yksi haastatelluista kertoi, että ajoneuvonosturikoulutus on päättymässä ja kaikki koulutuksen ajoneuvonosturit on myyty. Muut neljä haastateltavaa ennakoivat, että infra-alan koulutusmäärät säilyvät **ennallaan tai kasvavat lievästi vuoteen 2025**. Ammattioppilaitosten täydennyskoulutuksista kyselyn mukaan valmistuu noin 150 tutkintoa vuosittain.



Kuva 4. Ylempi käyrä koko rakennusalan valmistuneet ammattioppilaitoksista (AOL) ja alempi käyrä infra-alan valmistuneet. /8/,/10/ Infra-alan AOL perustutkintotavoitetta ei ole piirretty kuvaan 4.

Ammattioppilaitosten rahoitus määräytyy siten, että perusrahoituksen osuus on 50 prosenttia, suoritusrahoituksen osuus 35 prosenttia ja vaikuttavuusrahoituksen osuus 15 prosenttia siitä euromäärästä, joka saadaan, kun ammatillisen koulutuksen määrärahasta vähennetään 32 h §:ssä tarkoitettu strategiarahoituksen euromäärä. /13/

Tutkintoja painotetaan seuraavilla perusteilla: 1) tutkintorakenteeseen kuuluvien eri tutkintojen järjestämiskustannukset; 2) tutkintotyytit; 3) ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 64 §:ssä tarkoitetun erityisen tuen tai mainitun lain 65 §:ssä tarkoitetun vaativan erityisen tuen järjestäminen; 4) tutkinnon suorittajan perusasteen jälkeinen koulutus. /13/

Tutkintojen järjestämiskustannukset ovat (suhteelliset):

metsäkoneenkuljettajan osaamisalalla 5 (2,33), maarakentajan erikoisammattitutkinnossa 4 (1,61), maarakennusalan ammattitutkinnossa 4, rakennusalan perustutkinnossa 4, kaivosalan perustutkinnossa 3 (1,24), maanmittausalan perustutkinnossa 3./13/

3.2.4 Yksityiset ja säätiöt

Yksityiset, kunnat, valtio sekä säätiöt tuottavat täydennyskoulutuspalveluja infra-alalle. Täydennyskoulutukset tuottavat henkilöpätevyksiä (FISE) tai henkilösertifikaatteja (VTT).

3.2.5 Eläköityminen / infra-alalle valmistuneet

Tilastokeskuksen erillisselvityksen mukaan infra-alalla toimivien urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden, teknisen palvelun ja kunnossapidon työntekijöitä (TOL 421, 422, 429, 431, 71121, 71122, 71123, 81291) on tulossa 64 vuoden ikään 2020-2030 aikavälillä noin 1200 henkilöä vuosittain. Samaan aikaan infra-alan ammattioppilaitoksista, ammattikorkeakouluista ja yliopistoista valmistuu vuosittain noin 630 opiskelijaa alalle. /23/

Käytännössä tämä tarkoittaa, että infra-ala tarvitsee vuosittain vähintään 570 henkilöä muilta toimialoilta, ulkomailta, sairaseläkkeeltä palaajia, lisää valmistuvia opiskelijoita tai eläkeiässä olevien jäämistä vielä töihin. Alan osaajavajetta lisää vielä sairaseläkkeelle, muille toimialoille, vuorotteluvapaalle ja vanhempainvapaalle siirtyvät sekä työttömäksi joutuvat ja siirtolaiset. (kuva 4)

3.2.6 2019 ja 2020 koulutuksen rahoitusmuutokset

Hallituksen vuoden 2020 talousarvioesityksen ja julkisen talouden suunnitelman (7.10.2019) mukaan yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen rahoitusta lisätään pysyvästi vuosina 2020-2023. Yliopistojen perusrahoitusta vahvistetaan 40 miljoonalla eurolla ja ammattikorkeakoulujen perusrahoitusta 20 miljoonalla eurolla vuodesta 2020. Kustannustason nousun huomioon ottaminen lisää yliopistojen perusrahoitusta 41,6 milj. euroa ja ammattikorkeakoulujen perusrahoitusta 20,3 milj. euroa vuonna 2020. Kustannustason nousu otetaan täysimääräisesti huomioon myös seuraavina vuosina /28/.

Yhteenveto - koulutusmäärät

Infra-alalle valmistuu vuosittain 420 – 480 ammattioppilaitoksista, 90-110 insinööriä ja 20-25 rakennusmestaria ammattikorkeakouluista ja 50-60 yliopistoista eli yhteensä noin 580-675 opiskelijaa. Alalta poistuu pelkästään eläkkeelle vuosina 2020-2030 noin 1200 henkilöä eläkkeelle. Alan osaajavaje on siis vähintään 570 henkilöä vuosittain. Infra-alalta siirtyy työntekijöitä muille toimialoille, sairaseläkkeelle, siirtolaisiksi jne. ja toisaalta infra-alalle siirtyy osaajia muilta toimialoilta ja ulkomailta jne.

Vaikka kaikilla koulutustasoilla valmistuneiden määrä on kasvanut rakennusalalla vuosina 2016-2018, ei tämä kehitys ole koskenut infra-alaa. OKM:n koulutusmäärätavoitteet ammattikorkeakouluille ja yliopistoille 2021..2024 kasvattavat valmistuneiden tavoitemääriä 15..30 prosenttia. Hallituksen elvytysbudjetti 2020 kesäkuussa muuttaa em. tavoitemääriä vielä hieman suuremmiksi.

Infra-alalle valmistuu vuosittain 420 - 480 ammatillista perustutkintoa ammatillisista oppilaitoksista, 90-110 insinööriä ja 20-25 rakennusmestaria ammattikorkeakouluista ja 50-60 yliopistoista eli yhteensä noin 580-675 opiskelijaa. Alalta poistuu pelkästään eläkkeelle vuosina 2020-2030 noin 1200 henkilöä eläkkeelle. Alan osaajavaje on siis vähintään noin 600 henkilöä vuosittain. Infra-alalta siirtyy työntekijöitä mm. muille toimialoille, sairaseläkkeelle jasiirtolaisiksi.. Toisaalta infra-alalle siirtyy osaajia muilta toimialoilta ja ulkomailta jne.

Osaamisvajetta selvitettiin tammikuussa 2020 Tamk:lla pidetyssä MANK ry:n järjestämässä työpajassa (14 henkilöä) sekä maaliskokuulla 2020 tehdyissä teams/puhelinhaastatteluisissa (14 kpl). Haastateltaville (yhteensä 28 kpl) lähetettiin etukäteen kysymyskaavake ja haastattelija kirjasi muistiin vastaukset 0,5..1h haastatteluisissa.

Muutamia asioita mainittiin suurimmassa osassa haastatteluja/työpajassa. Näitä olivat mm. kokeneiden projektipäälliköiden/projektinjohtajien puute kaikissa infra-alan töissä. Tarvittaisiin oppimispolku koulun penkiltä aluksi työnjohtajiksi tai suunnittelijoiksi (projektsihteeri) ja edelleen projektipäälliköksi kasvamaan kokeneeksi projektipäälliköksi ja projektin vetäjäksi jne. Koulusta ei valmistu kokeneita projektinjohtajia vaan siihen tarvitaan niin tilaajia kuin tuottajia sekä innokkaita nuoria alalle. Myös tilaajien usein tiukat osaamisvaatimukset hankkeissa mainittiin hidasteena oppimispolulle aloittelevasta

Usein mainittiin myös yhteiskunnan muutos, joka vähentää avustavien töiden määrää ja lisää erityisasiantuntemusta vaativien töiden määrää. Yksi syy tähän on digitalisaatio sekä sen mukanaan tuomat monet teknologiset mahdollisuudet ja koulutustarpeen uusien teknologioiden hyödyntämiseen. Suunnittelussa ja mallintamisessa digitalisaatio on kuitenkin lisännyt myös avustavien töiden määrää runsaasti.

Määrällistä osaamisvajetta on olemassa kaikilla koulutustasoilla eli niin ammattioppilaitos-, ammattikorkeakoulu- kuin yliopistotason tehtävissä eli osaavia henkilöitä ei ole saatavilla tarpeeksi. Osaamisvajetta syntyy myös ammatissa toimiville ajan kuluessa, kun yhteiskunta muuttuu ja uusia pätevyysvaatimuksia ilmenee. Tätä vajetta vähennetään tyypillisesti jatko- ja täydennyskoulutuksilla.

3.3 Henkilöstöryhmittäin ja sektoreittain

Määrällistä osaamisvajetta esiintyy tyypillisesti korkeasuhdanteessa lähes kaikista tehtävistä ja kaikilla koulutustasoilla. (Taulukko 1) Vuonna 2019 infra-alalla on ollut korkeasuhdanne.

Taulukko 1. Määrällinen osaamisvajetta eri tehtävissä ja koulutustasoilla (Tamk -kysely 2020, N=28)

koulutustaho	Tehtävä							
	Avustavat työt	Suunnittelu	Rakennusammatti-työt	Työnjohto	Vastaava Työnjohto	Työpäällikkö, projektinjohto	Rakennuttaminen	Omaisuuksien hallinta
Aikuiskoulutus	++	+	++					
Ammattioppilaitos	+++	+	++					
Ammattikorkeakoulu		+++		+++	+++	++	+++	++
Yliopisto		+++		+	+++	+++	+++	+++

+ = hieman vajetta, ++ = paljon osaamisvajetta, +++ = erittäin paljon osaamisvajetta

Taulukko 2. Osaamisvaje eri työlajeissa infra-alalla (Tamk-kysely 2020, N=28)

Työlaji	Tarve	Muuta
Avustavat/ammattityöt		
raudoittaja, betonityöt	++	
taitorakenneosaja, puuseppä	++	
infra putkiasentaja	++	maanalaiset putkirakenteet, ml. valokaapeli
ratatyöntekijä	+++	
rakennuspiirtäjä, mallinnus	++	mallinnuksessa paljon avustavaa työtä
tiesuunnittelu	++	
Suunnittelu		
Ratasuunnittelu	+++	
Sähkösuunnittelu	++	Rataturvalaitteet
Geo- ja pohjarakennussuunnittelu	++	
Siltasuunnittelu	++	myös siltakorjaushankkeissa
Kunnallistekniikan suunnittelu	++	
Vesihuollon suunnittelu, vesitekniikan suunnittelu	++	
Kokenut projektipäällikkö	+++	kaikilla sektoreilla puuttuu kokeneita projektin vetäjiä
Liikennesuunnittelu	+++	nuorempi, pääsuunnittelija, projektipäällikkö
Tiesuunnittelu	++	
Urakointi		
Tietomallikoordinaattori	++	Työmaakokonaisuuden hallinta
Tietomalliasiantuntija	++	
Työnjohto (ins. & rkm)	+++	Ratatyö, pohjanvahvistus,
Betonityönjohto	+++	vaativa luokka
rataisännöinti	+	ratakunnossapitoon
Rakennuttaminen		
Suunnittelun ohjaamisosaaminen	++	ei työmaapäällikkö, ei pääsuunnittelija
omaisuuden hallinta	++	
Koulutus ja tutkimus		
Infralehtori	+	AOL, AMK ja Yliopisto tasoilla
tutkimus ja kehitys	+	projektipäällikkö
Henkilöjohtaminen	+	työhyvinvoinnin ja vuorovaikutuksen alkeet osattava
Yrittäjyys	+	
Tietojohtaminen	+	Päätöksenteko pitää perustua oikeaan tietoon

+ = osaamisvaje mainittu, ++ = mainittu useasti, +++ = mainittu lähes kaikissa vastauksissa

Taulukossa 2 on esitetty työpajaan sekä haastatteluihin perustuvia osaamisvajeita infra-alalla Suomessa 2020.

RIL:n osaamisbarometrikyselyssä vuonna 2019 professoreiden mielestä opiskelijoita oli liian vähän digitalisaatioon, geotekniikkaan, rakennesuunnitteluun, liikennetekniikkaan ja energia- ja ympäristötekniikkaan liittyvillä opintosuunnilla. /16/

Yrityksissä osaajapula nousi vahvimmin esille rakennesuunnittelussa (sisältäen pohjarakenteet), BIMissä, kiertotaloudessa sekä energia- ja päästöasioissa. Näiden alojen osalta yritysten osaajapula ei välttämättä ole vielä helpottamassa, sillä professoreiden mielestä opiskelijoita saisi olla näissäkin opinnoissa enemmän. /16/

3.4 Maantieteelliset alueet

Määrällistä osaajapulaa esiintyy koko ajan kaikissa infra-alan töissä pääkaupunkiseudulla sekä Oulun seudulla. Helsingin seutukunnassa on paljon infra-alan töitä ja Oulun seutukunta kärsii edelleen 1990-luvulla lopetetusta ja vasta 2018 uudelleen käynnistetystä rakennusalan yliopistokoulutuksesta. Myös kaikki kasvukeskukset mainittiin osaajapulasta kärsiviksi. Tällä hetkellä kasvussa on useampia seutukuntia eli: Helsingin-, Turun-, Tampereen-, Vaasa ja Seinäjoen-, Oulun-, Jyväskylän-, Kuopion-, Joensuun- ja Lahden seutukunnat. Suunnittelijapulaa tosin helpottaa mahdollisuus tehdä etätöitä missä päin vain Suomea. Tilaajan edustajia (ELY) on ollut vaikea rekrytoida Etelä-Pohjanmaalla, Keski-Suomessa ja osassa Itä-Suomea. Myös yksittäiset suuret hankkeet missä päin vain Suomea mainittiin aiheuttavan lyhytaikaista osaajapulaa niin suunnittelussa kuin urakoinnissa.

Infra-alan urakoinnissa eniten osaajapulaa on kuitenkin ollut eteläisessä Suomessa. Samoin mainittiin 10-30 M€ urakoihin tekijäpulaa. Ratatöissä osaajapulaa arvioidaan pahenevan suurten hankkeiden lähtiessä liikkeelle eteläisessä Suomessa.

3.5 Suhdanneluonteisuus

Vaikka infrarakentamisessa on ollut hyvä suhdannetilanne vuodesta 2016 lähtien, haastattelujen mukaan osaajapula on rakenteellista ja pitkäkestoista eikä helpota suurelta osin taantumassakaan. Mm. digitalisaation aiheuttama pula osaajista on rakenteellinen eli tarvitaan täydennyskoulutusta jo ammatissa toimiville sekä lisävalmiuksia tutkinnon suorittaneille.

Esimerkiksi ratakankkeiden rahoitustaso on noussut ja osaajatarpeiden kasvua on nähtävissä pitkälle tulevaisuuteen. Joissakin lopputuote/työlajeissa tarve siirtyä uudisinvestoinneista korjaamiseen sekä kunnossapitoon (esim. siltakorjausten määrä on kasvanut pitkään).

Kuntasektorilla osaajapulaa aiheuttaa palkkauksen jäykkyys ja osaajapula on pysyvä. Tilanne on edelleen pahenemassa ikääntymisen myötä ikäryhmässä 35-45 vuotiaat. Osa infraosaajien ikäluokista puuttuu lähes kokonaan 1990-luvun laman ja rakennusmestarikoulutuksen keskeyttämisen sekä insinööri ja diplomi-insinöörinkoulutusten voimakkaan supistamisen takia.

Valtion 2020 lisäbudjetin väylähankkeissa usean hankkeen rahoituspäätös aiheuttaa hieman harhaa investointipiikistä. Rahoitus jakautuu käytännössä kuitenkin koko hallituskaudelle sekä tasaisesti ympäri vuoden.

Keväällä 2020 koronaviruspandemia on aiheuttanut suurten infratyömaiden aikatauluihin pieniä muutoksia. Ulkomaiset työntekijät ovat pääsääntöisesti jääneet Suomeen tekemään töitä. Tietyt erikoistyöt, joissa ulkomailta tilatut laitteiden ja kaluston toimitukset ovat viivästyneet korona karanteenin takia. Myöskään pienissä urakoissa ei vielä ole sattunut keskeytyksiä merkittävässä määrin. Sen sijaan kuntien taloustilanne saattaa viivästyttää hankealoituksia. Koko vuoden 2020 osalta koronan aiheuttama tuotannon arvon supistuminen jää 2..5 prosenttiin. Suurin vaikutus

infra-alalle tuleekin uudistalonrakentamisen perustustöiden aloitusten viivästyemisessä. Tämä on -10.. -15 prosentin luokkaa. / 20/.

3.6 Rekrytointivaikeudet

Rekrytoinnissa julkinen sektori ja yksityinen ovat eri asemassa. Julkinen sektori hakee avoimella haulla työntekijöitä. Yksityinen sektori voi käyttää kaikki mahdollisia tapoja (työvoimatoimisto, henkilöstövuokraamot, oppilaitokset, lehti-ilmoitukset esim. Rakennuslehti, head hunterit eli rekrytointiyrietykset, markkinointitilaisuuudet, facebook, linked-in, twitter, yrityksen omat nettisivut, suora kontakti kilpailijan työntekijöihin). Julkinen sektori ei kykene kilpailemaan palkkatasossa yksityisten kanssa, mutta muut työehdot saattavat ratkaista työpaikan valinnan julkisen sektorin eduksi.

Julkisella sektorilla eivät kaikki hakijat aina täytä hakukriteerejä ja jos ei hakijoita ole niin hakukriteerejä täytyy muuttaa väljemmäksi seuraavalla hakukierroksella. Joissakin julkisen sektorin töissä hakukriteerit pitää täyttää vasta 3 vuoden kuluttua työsuhteen alusta lukien (esim. infra-alan opettajan pedagogiset pätevyysvaatimukset).

Sekä yksityisellä että julkisella sektorilla useisiin erikoistöihin on vaikeuksia saada ammattitaitoisia työntekijöitä. Tällaisia ovat esimerkiksi: taitorakenneosaajat, katuvaloasentajat, betonityöntekijät, kivityöntekijät, silta-asiantuntijat, katu- ja kunnallistekniikan erikoissuunnittelijat tai pohjarakennussuunnittelijat.

Yritykset rekrytoivat paljon opiskelijoiden työharjoittelun kautta, henkilöstövuokraamon työsuhteita muutetaan vakituksiksi, ammatinharjoittajia otetaan pysyvään työsuhteeseen. Myös ns. kaksoisosaajia (infra-ala / tietotekniikka) otetaan töihin ja heikompaa osaamista täydennyskoulutetaan (infraosaajalle IT koulutusta / IT osaajalle infra-alan koulutusta).

Julkisella tilaajasektorilla eläköityminen sekä valtion ja kuntien säästöpainet aiheuttavat pulaa kokeneista rakennuttajista. Pulaa on lisäksi sekä julkisella että yksityisellä sektorilla esimerkiksi useisiin tavanomaisiin töihin kuten kunnossapidon aluevastaava tai kokenut projektipäällikkö, infra-alan työnjohtaja, tietomalliasiantuntija, maanmittausinsinööri, liikennesuunnittelu, ratasuunnittelu tai tiesuunnittelu.

3.7 Osaamisvaje ja ulkomaalainen työvoima

Vuonna 2019 koko Suomessa ulkomaalaisia työntekijöitä oli rakennuksilla 22 prosenttia, eli joka viides työntekijä. Mutta pelkästään Uttamaata tarkastellessa prosenttiosuus nousee 33:een, eli joka kolmas on ulkomaalainen /31/.

Infra-alalla ulkomaalaisia työntekijöitä infra ry:n jäsenten urakoimilla työmailla oli 13,5 prosenttia. Osuus vaihteli Pohjois- ja Kaakkois-Suomen 5 prosentin osuudesta Uudenmaan ja Länsi-Suomen 21 prosenttiin) /31/.

RT:n 2019 kyselyn mukaan rakennuksilla oman työvoiman osuus on laskussa koko maassa – on ollut reilut kymmenen vuotta. Työ on siirtynyt vuokratyöntekijöille ja aliurakoitsijoille, joten työvoimasta ulkomaalaisten osuus (Udellamaalla 59%) on huomattavasti suurempi kuin rakennusyrityksen

omassa väessä (Uudellamaalla 20%) /31/.

Infra-alalla Suomessa on selvästi vähemmän ulkomaalaisia työntekijöitä kuin talonrakennusalalla. Yksittäisellä suurella eteläisen Suomen tietyömaalla on ollut ulkomaalaisten osuus jopa 50 prosenttia työmaan vahvuudesta.

Infra-alalla ulkomaalaisia työntekijöitä on käytetty mm. tutkimustoimintaan, betonointitöihin, puusepäntöihin ja raudoitukseen. Ulkomaalaisia tulee mm. Venäjältä, Virosta, Puolasta, Slovakiasta, Turkista. Usean infratyömaan ammattityöt ovat pitkälti tällä hetkellä ulkomaalaisten varassa, etenkin virolaisten. Aliurakoitsijoilla on paljon ulkomaalaisia työntekijöitä. Ulkomaalaiset työntekijät nähdään resurssina, jota on käytettävä jatkossakin. Infra-alalla ulkomaalaisia käytetään eniten Uudellamaalla kuten talonrakentamisessakin

Urakointi

Infra-alalla urakoitsijat käyttävät ulkomaalaisia eniten. Mm. kiskojen hitsaajina on paljon ulkomaalaisia. Ongelmana ulkomaalaisten kanssa on heikko kielitaito., mutta ongelma ei ole suuri, sillä usein työporukan nokkamiehellä on kielitaitoa. Infra-RYL asiakirjana on outo ulkomaalaisille. Samoin työturvallisuus on perehdytettävä asia. Infra-alalla on myös paljon töitä, joissa kielitaitoa ei juurikaan tarvita.

Suunnittelu

Koska kaikki projektit toteutetaan suomen kielellä, ulkomaalaisille tämä on haaste. Suunnittelupuolella ulkomaalaisten käyttö Suomessa on vielä vähäistä. Kuitenkin ulkomailla esim. silta- ja rakennesuunnittelua sekä mallinnusta ja osia pohjarakentamisen töistä voidaan teettää ulkomaalaisilla. Yksittäisissä projekteissa lyhytaikaisesti on käytetty arabeja, kiinalaisia ja venäläisiä.

Rakennuttaminen

Tilaaajan töissä ja rakennuttamistöissä ulkomaalaisia ei juurikaan Suomessa ole töissä. Kunta- tai valtiosektori ei tyypillisesti ole rekrytoinut ulkomaalaisia.

3.8 Aikuiskoulutuksen rahoitus – tutkinnot

Pääperiaate tällä hetkellä on, että yritys osallistuu tutkinnon rahoitukseen antamalla työntekijälle palkallisia vapaita joko kaikki opintopäivät tai osittain. Useissa kouluissa on käytössä torstai-perjantai koulutus 3-4 viikon välein joista työnantaja maksaa toisen päivän palkallisena ja työntekijä palkattomana toisen. Jos työnantaja maksaa koko tutkinnon suorittamisen palkkakulut, velvoittaa se työntekijää pysymään määrääjän yrityksessä (vrt. ilmavoimien lentäjäkoulutus).

Aikuiskoulutus rahoitus – täydennyskoulutus

Tyypillistä on, että yritys maksaa 100% täydennyskoulutuksen kurssimaksut sekä käytetyn työajan.

3.9 Aikuiskoulutuksen aikataulu ja lähiopetus

Koronaviruspandemia aiheutti opetuksen siirtymisen etänä toteutettavaksi 18.3.2020 alkaen niiltä osin kuin se oli mahdollista. Tyypillisesti vain laboratorioharjoitukset siirrettiin syksyyn tai myöhempään kevääseen. Samoin ohjelmistojen käyttöharjoitukset, joita on mahdollista suorittaa vain koulun atkluokassa, siirrettiin myöhempään ajankohtaan. Erikoisluvalla yksittäiset opiskelijat ovat voineet suorittaa laboratorioanalyysijä henkilökunnan valvoessa. Ryhmäharjoitustyöt on

myös suurelta osin pystytty toteuttamaan etänä neuvotteluohjelmien ryhmätoiminnolla. Etäopetuksen sujuminen hyvin useissa kurseissa on aiheuttanut pohdintaa tulevaisuudessa toteuttaa kaikki lauantain aikuisopetus etänä. Tällöin opiskelijat välttyvät yhdeltä hotelliyöllä opetuspaikkakunnalla.

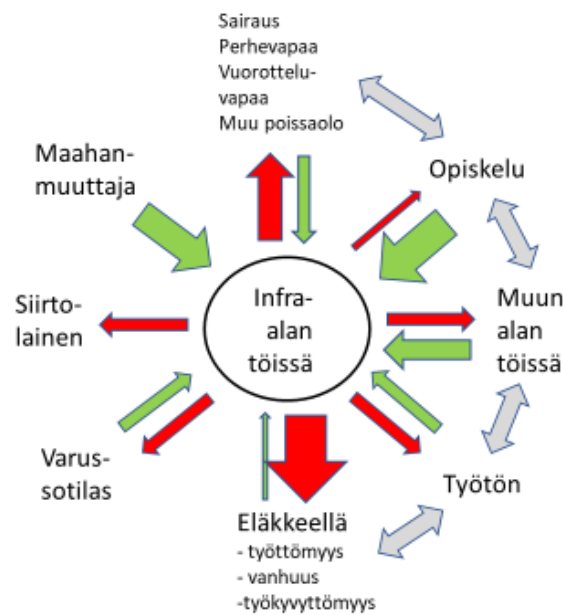
Aikuiskoulutuksen lähiopetuksen aikataulutuksen suosituimmat vaihtoehdot ovat:

- 3 viikon välein 3 päivää peräkkäin = torstai, perjantai ja lauantai
- 3 viikon välein 3 päivää peräkkäin + 2 intensiiviviikkoa syksyllä ja keväällä (kts. edellinen)
- 3 viikon välein perjantai ja lauantai (perjantaina palkka maksetaan)

Jos työntekijän koulutus tähtää kokonaan uuden alan ja myös työpaikan vaihtoon, näihin tutkintoihin palkallisten työpäivien käyttö koulutukseen on vaikeaa. Jos koulutus tähtää työnantajan tarvitsemaan pätevyYTEEN, työnantaja ääritilanteessa saattaa maksaa 100% koulutuspäivät palkallisina, tyypillisesti kuitenkin 50% sekä vaatii tietyn karanteenin työpaikan vaihtoon.

4 Toimenpide-ehdotuksia

4.1 Yleiset toimenpide-ehdotukset



Kuva 4. Infra-alan henkilö- ja työvoimavirrat. Vihreä nuoli kuvaa infra-alalle tuloa ja punainen nuoli infra-alalta poistumista. Nuolen paksuus kuvastaa sektorin merkittävyyttä.

Viime vuosina suurimmat virrat infra-alalletulijoista ovat opiskelijat sekä maahanmuuttajat sekä muilta aloilta infra-alalle siirtyvät. Tärkeimmät virrat pois alalta ovat olleet eläkkeelle ja sairauden takia väliaikaisesti poistumista alalta. Väliaikaisesti on myös siirrytty jatko-opiskelemaan, vanhempainvapaalle, oltu vuorotteluvapaalla, käyty armeija tai oltu työtön.

Tärkeintä olisi vaikuttaa vihreisiin nuoliin eli opintuun infra-alalle, muilta aloilta siirtymisiin infra-alalle sekä työperäiseen maahanmuuttoon. Yhtä tärkeitä toimenpiteinä ovat eläkkeellesiirtymisen viivästyttäminen sekä työperäisten sairauksien ehkäisy esim. ergonomisilla työolosuhteilla.

Maahanmuutto – lisää työllisiä

Tulevaisuudessa maahanmuuttajien rooli tulee kasvamaan nykyisestä vääjäämättä, koska ikäluokat pienenevät koko ajan. Tällä hetkellä maahanmuuttajat tekevät pääasiassa infratyömailla ammattitöitä. Tulevaisuudessa heitä on myös työnjohdossa ja suunnittelussa.

Sairaus, perhevapaa jne. – lyhytaikainen työllisten vähennys

Perhevapaat ja vuorotteluvapaat kuuluvat normaaliin elämään ja ovat pitemmällä aikajänteellä neutraaleja tai jopa positiivisia infra-alan työllisyyden kannalta. Työperäiset sairaudet sen sijaan

johtavat eläkkeelle ja vähentävät työllisiä.

Opiskelu – lisää työllisiä

Alan työllisyyden kannalta merkittävin tekijä tulevaisuudessa. Alan on pidettävä huolta siitä, että ketju päiväkodista infra-ala ammattiin ei katkea missään välissä. Alan yritysten on pidettävä huolta alalle saaduista työntekijöistä.

Muun alan töissä - neutraali

Infra-alalta siirtyminen muun alan töihin ei saisi johtua huonosta henkilöjohtamisesta, työturvallisuuden laiminlyönnestä, työhäirinnästä, huonosta työilmapiiristä tai täydennyskoulutusmahdollisuuksien puuttumisesta.

Eläke – vähentää työllisiä

Työttömyys-, työkyvyttömyys- tai vanhuuseläke vähentävät infra-alan työllisten määrää voimakkaasti seuraavan 10 vuoden kuluessa. Työntekijästä työnjohtajaksi kouluttautuminen sairaseläkkeen sijaan lisää työvuosia ja vähentää kansantalouden alijäämää.

Varusotilas - neutraali

Sotilaspalvelu sekä naisille että miehille antaa hyvät valmiudet työnjohtotehtäviin. Noin vuoden kestävä koulutus ei vähennä eikä lisää infra-alan työllisiä.

Taulukko 3. Ehdotuksia osaajapulan vähentämiseksi infra-alalla

Yleiset ehdotukset

Yleisiä infrakoulutuksen toimenpide-ehdotuksia ovat mm.:

Ei tekniikan yhteishakua ja avoimen kautta pääsyä ammattikorkeakouluun tai yliopistoon on markkinoitava. Avoimen yliopiston tai ammattikorkeakoulun kautta pääsyä tutkintokoulutukseen markkinoitava Aalto yliopiston tavoin muuallakin.

Panostaminen perusammattiaineisiin opintojen alussa

Ammattitaitoiset ja uudet pedagogiset opetustavat osaavat opettajat saavat opiskelijat kiinnostumaan ko. oppiaineesta ja hakemaan alan harjoittelupaikkoja kesäksi. Rakennustekniikan hakukohteella voidaan kouluttaa 1. ja 2. vuotena jo perusammattiaineita. Monipuolinen ammattiainevalikoima jo opintojen alussa toimii motivoivana tekijänä.

Panostaminen kesätyöpaikkaan

Panostaminen alan yrityksissä ja organisaatioissa ensimmäisen vuoden opiskelijoiden kesätyöpaikkoihin on osoittautunut tärkeäksi sitouttamiskeinoksi.

Lisää infra-alan kurssitarjontaa täydennyskoulutukseen – jatkuva oppiminen

Panostaminen jatkuvaan oppimiseen sekä jatkuvan oppimisen yhtenä toteutusmuotona infra-alan verkkokurssien kehittäminen.

Ulkomaalaiset

Ulkomaalaiset infraopetusryhmät AOL ja AMK tasolle. Lähes 600 henkilön työvoimavaje vuosittain vaatii myös ulkomaalaisten kouluttamista infra-alalle helpottamaan työvoimapulaa osaltaan.

Opetusresurssipula

- Tilauuskoulutus

Infra-alan tilauuskoulutusryhmät AOL ja AMK- aikuiskoulutukseen. Esimerkkinä: Ammattikorkeakoulun 2 – vuotinen, muun alan insinööri- tai tradenomille tarjottava muuntokoulutus rakennusalalle kustantaa 30 opiskelijan ryhmälle noin 300 000€.

- Lahjoitusprofessorit, -yliopettajuudet ja -ammattiopettajuudet

Lisää opetusresurssia infra-alalle (esim 5-vuotiset lahjoitusprofessorit yliopistoihin tai yliopettajuudet ammattikorkeakouluihin sekä ammattiopettajuudet ammattioppilaitoksiin).

Sivuainemodulit

Infrasuunnittelun tai infratuotannon sivuainemodulit.

Infrarakentaminen ja suunnittelu ja ylläpito ovat esimerkiksi kussakin väylätyypissä aivan erilaisia. Tarvitaankin esim. maantie- ja rata- ja vesihuollon rakentamiseen omia sivuainemoduleita. Uusissa koulutuksissa oppilaitosten yritysyhteistyö korostuu

Opetusta lisää – esim. suunnittelun vaativat kurssit

Osaan oppiaineita tarvitaan pätevää lähi- tai etäopetusta sekä ohjattuja laskuharjoituksia. Näihin kurseihin on lisättävä opetusresurssia ja osa oppiaineista on vietävä verkko-opetukseen.

Muuntokoulutus

Nuorten kouluttaminen infra-alalle ei riitä osaamisvajeen poistamiseksi kokonaan vaan jo alalla toimivien tai lähialoilla (esim. ympäristötekniikka) on opiskeltava uusia teknologioita, digitaalisuutta, hiilineutraaliutta jne. uusia osaamisvaatimuksia joten tarvitaan täydennyskoulutusta nykyosaamisiin eli jatkuvaa oppimista.

Etäopetusta ja verkko-opetuskurssit

COVID19 virus aiheutti kaikilla koulutustasoilla siirtymisen maaliskuussa 2020 nopeasti etäopetukseen. Tämä toi vahvasti esiin verkkototeutuksen mahdollisuuksien laajentamisen jatkuvan oppimisen työkaluna.

Tutkinnon suorittaminen

Kaikilla koulutustasoilla pitää parantaa opiskelijavalintaa, jotta mahdollisimman moni aloittanut opiskelija suorittaa tutkinnon.

Ei tekniikan yhteishakua ja avoimen kautta pääsyä ammattikorkeakouluun tai yliopistoon on markkinoitava.

Rakennustekniikalla oltava oma yhteishaku. Tällöin rakennustekniikan hakukohteella voidaan kouluttaa 1. ja 2. vuotena jo infra-alan perusammattiaineita. Tämä motivoi opiskelijoita, kun on monipuolinen kurssitarjonta jo opintojen alussa.

Aalto: Avoimen yliopiston kautta on tekniikan väylän opinnot (27 op) suorittamalla mahdollista tulla hyväksytyksi tutkinto-opiskelijaksi Aalto-yliopistoon ilman valintakokeita ja aikaisemmasta koulustaustasta riippumatta. /24/

AOL: Ammatillisessa koulutuksessa infra-alan ajoneuvonosturi- tai maarakennuskoneenkuljettajan koulutusten on oltava omana hakukohde riittävän opiskelijamäärän saamiseksi koulutusryhmiin.(Taulukko 3)

Panostaminen perusammattiaineisiin opintojen alussa

Ammattitaitoiset ja uudet pedagogiset opetustavat osaavat opettajat saavat opiskelijat kiinnostumaan ko. oppiaineesta ja hakemaan alan harjoittelupaikkoja kesäksi. Tämä ehdotus liittyy vahvasti lyhyen tähtäimen ehdotukseen alan imagon parantamiseen sekä viestintään.

Infra-ala – hyvä työpaikka

Opiskelijoiden ensimmäinen kesätyöpaikka on oltava työturvallinen, perehdyttävä, reilu, lupaukset pitävä ja palkkaa maksava. Samoin alalle tulleet työntekijät on syytä pitää alalla. Sillä nuoret ikäluokat ovat pienempiä kuin vanhemmat ikäluokat ja kaikki toimialat kilpailevat hyvistä työntekijöistä.

Jatkuva oppiminen - täydennyskoulutus

Lähes 80 prosenttia syntyvistä uusista työpaikoista edellyttää korkeakoulutasoista osaamista. Muutos on niin nopea, että nuoret ikäluokat eivät riitä tyydyttämään osaamisen tarvetta. Tarvitaan isoja muutoksia jo työssä olevien osaamiseen, jatkuvaa oppimista

Ulkomaalaiset

Ulkomaalaisia tarvitaan erityisesti työmailla ammattityöntekijöinä. Tämän takia tarvitaan infra-alallekin ulkomaalaisryhmiä ammattioppilaitosopetukseen. Ammattikorkeakouluissa ulkomaalaiset on integroitu normaaliin suomenkieliseen opetukseen. Eteläisessä Suomessa on noin 20 prosenttia ulkomaalaisia työntekijöitä työmailla. Pohjois- ja Itä-Suomessa ulkomaalaisten osuus on paljon pienempi /31/.

Opetusresurssi

- Tilauskoulutus

Infra-alan tilauskoulutusryhmät AOL ja AMK- aikuiskoulutukseen. Esimerkkinä: Ammattikorkeakoulun 2 – vuotinen muuntokoulutus rakennusalalle muun alan insinöörille tai tradenomille kustantaa 30 opiskelijan ryhmälle noin 300 000€. Vastaavia koulutuksia voisi toteuttaa ammatillisissa oppilaitoksissa tai aikuiskoulutuskeskuksissa, joilla on tutkinto-oikeudet.

- Lahjoitusprofessuurit, yliopettajuudet ja ammattiopettajat

Lisää opetusresurssia infra-alalle (esim 5-vuotiset lahjoitusprofessuurit yliopistoihin tai yliopettajuudet amk:iin ja ammattiopettajia ammatillisiin oppilaitoksiin). Opetusresurssit ovat kaikilla koulutusasteilla haastavat. Tämän takia tarvitaan 5-vuotisia lisäopetusresursseja, jotka edistävät murrosaikoina tiettyjen uusien aihealueiden perusopetusmateriaalin tuottamista tutkimus-kehityshankkeilla sekä opinnollistavat nämä tulokset perusopetukseen. Syventävät ammatilliset osaamiset koulutetaan täydennyskoulutuksen puolella kaikille alan ammattilaisille. (Taulukko 3)

Sivuainemodulit

Infrasuunnittelun tai infratuotannon sivuainemoduulit. Infrarakentaminen, suunnittelu ja ylläpito ovat esimerkiksi kussakin väylätyypissä aivan erilaisia. Tarvitaankin esim. maantie- ja rata- ja vesihuollon rakentamiseen omia sivuainemoduuleita.

Opetustunnit entiselleen –

Opetusta on supistettu kaikilla koulutustasoilla viimeisen viiden vuoden aikana. Tyypillisesti oppitunteja on vähennetty tasaisesti kaikista oppiaineista. Syvällistä ammattitaitoa sekä vaativaa soveltamiskykyä vaativissa oppiaineissa opetusta tarvitaan nykyistä enemmän. Esimerkiksi matemaattiset aineet, lujuusopit, rakennusfysiikka ja pohjarakennus tarvitsevat paluun entiseen

opetusresurssien määrässä. Mikäli lisäresurssia ei ole saatavissa, on osa opetuksesta siirrettävä verkko-opetukseen.

Muuntokoulutus

Pelkästään nuorten kouluttaminen infra-alalle ei riitä osaamisvajeen poistamiseksi kokonaan vaan jo alalla toimivien tai lähialoilla (esim. ympäristötekniikka) on opiskeltava uusia teknologioita, digitaalisuutta, hiilineutraaliutta jne. uusia osaamisvaatimuksia eli tarvitaan täydennyskoulutusta nykyosaamisiin eli jatkuvaa oppimista.

Etäopetus ja verkko-opetus

Infra-alan verkkokurssit ovat verkossa olevia sähköisiä oppimateriaaleja. Jo nyt on kaikilla koulutustasoilla jonkin verran verkkokursseja, mutta etenkin infra-alalle niitä tarvitaan lisää aikuiskoulutukseen ja täydennyskoulutukseen. **COVID-19** virus aiheutti 18.3.2020 lähikoulutuksen siirtymisen etäopetukseen kaikessa ammatillisessa koulutuksessa. Samalla osa opettajista siirsi oppimateriaalia verkkoon itseopiskelua varten. Näistä materiaaleista voisi saada kohtuullisella työmäärällä hyvää verkkokurssimateriaalia laajemmalle opiskelijajoukolle. (Taulukko 3)

Tutkinnon suorittaminen

Kaikilla koulutustasoilla pitää parantaa opiskelijavalintaa, jotta mahdollisimman moni motivoitunut aloittanut opiskelija suorittaa tutkinnon. Opiskelun aikana sairaus, armeija, äitiys tai muu syy aiheuttaa putoamisen oman tutun opiskelijaryhmän ulkopuolelle. Tämä ei saisi aiheuttaa opintojen keskeytystä vaan opiskelijaa olisi tuettava opinnoissa. Kesäharjoittelupaikan saaminen pandemian aikana on myös hidastuttanut valmistumista. Kesäopinnot ovat olleet eräs tukimuoto opiskelijoille pandemiassa. (Taulukko 3)

4.2 Lyhyen tähtäimen ehdotukset

Taulukko 4. Lyhyen tähtäimen ehdotuksia osaajapulan vähentämiseksi infra-alalla

Lyhyt tähtäin – ehdotukset	AOL	AMK	yliopisto
Infra-alan osaamisvajeen vähentämisen ehdotuksia ovat mm.:			
Täydennyskoulutuksen viestintä Alueellisen täydennyskoulutustarjonnan kaikkien infra-alan kouluttajien yhteis- nettisivut -ehdotus liittyy pitkän tähtäimen ehdotukseen tarvittavien koulutusten kokonaisuuden yhteissuunnittelusta	x	x	x
Avoimen kurssit Täydennyskoulutus- ja avoimen yliopiston ja avoimen ammattikorkeakoulun opetustarjonnan lisääminen. – vaatii lisäpaikkoja toteutusryhmiin. Esimerkkinä korttikoulutukset. Avoimet yliopistot ja amkit tarjoavat maksuttomia etäopintoja koronaepidemian aikana /25/. Koulutukset pitäisi keskittää talvikauteen, jolloin infra-alalla hiljaisempia kausia.		x	x
Alan imago -Panostetaan rakennusalan valinneiden 1. ja 2. luokkalaisten tiedottamiseen alan laaja-alaisuudesta, merkityksestä ja työmahdollisuuksista. -Alan kaikkien osapuolten täytyy panostaa alan imagon parantamiseen tähtääviin toimiin. Mm. työturvallisuus, ehjä kalusto, uudet teknologiat ja digitaaliset ratkaisut käytössä työmailla ja suunnittelussa.	x	x	x
Viestintä nuorisolle Tieto alan mahdollisuuksista täytyy saada perille nuorille. Viestintämateriaalin pitää olla nykynuorille sopivaa. Materiaali pitää olla käytössä peruskoulun sekä kaikkien koulutustasojen opinto-ohjaajilla. Myös alan yritysten ja tilaajaorganisaatioiden on ymmärrettävä roolinsa tarjoamalla hyviä työpaikkoja nuorille. Erilaiset foorumit kuten KIRA foorumi sekä infra-alan yhteistyöryhmät kuten esim. MTR, PANK ja MANK ovat tärkeitä tiedonjakajia ja tuottajia.	x	x	x
Täydennyskoulutus Jatkuvan oppimisen laajempi toteutus infra-alalla kaikilla koulutustasoilla. Rakennusalan täydennyskoulutusten kurssitarjonta on talorakennuspainotteista, kun infra-ala tarvitsee omia kursseja. Nopeat infra-alan täydennyskoulutukset eli minimissään yhden illan pituiset ajankohtaiset tietoisut (mallina Kiinteistöliiton alueellisten yhdistysten tietoisut). Voi olla myös pitempiä koulutuksia. Esimerkkinä nopeista koulutuksista ovat: korttikoulutukset, - uudet teknologiat, kustannuslaskenta ja verotus -koulutus sekä - metataidot - henkilö- ja yrityspätevyydet - tilaaja/toteuttajien osto-osaaminen -koneohjaus-englanti	x	x	x

Alueellinen täydennyskoulutuksen yhteistarjonta nettialusta

Ehdotus kehittää alueellinen infra-alan (+ mahd. muiden alojen) täydennyskoulutuksen yhteistarjonta-alusta jossa ilmoittavat kaikki rakennusalan koulutusta tarjoavat tahot. (Taulukko 4)

Avoimen kurssit

Avoimen ammattikorkeakoulun ja -yliopiston kurssitarjonta

On ehdotettu myös avoimen kurssien tarjonnan avaamista täydennyskoulutukseen. Käytännössä tämä on jo mahdollista, mutta vaatisi mahdollisuuden viestittää kurseista alan toimijoille nykyistä paremmin. Töissä käyville etäkurssit sopinevat parhaiten, jolloin ne voi suorittaa omaan tahtiin. Avoimet yliopistot ja avoin ammattikorkeakoulu tarjoavat ilmaisia etäopintoja koronapandemian aikana /25/. Vuonna 2021 kurseilla on oma hintansa, ja niitä pääsee opiskelemaan kurssi kerrallaan ilman suurta koulutukseen hakeutumisen byrokratiaa.

Alan imago

-Panostetaan rakennusalan valinneiden 1. ja 2. luokkalaisten tiedottamiseen alan laaja-alaisuudesta, merkityksestä ja työmahdollisuuksista. Alan kaikkien osapuolten täytyy panostaa alan imagon parantamiseen tähtääviin toimiin. Mm. työturvallisuus, ehjä kalusto, uudet teknologiat ja digitaaliset ratkaisut käytössä työmailla ja suunnittelussa.

Viestintä nuorisolle

Tieto alan mahdollisuuksista täyttyy saada perille nuorille. Viestintämateriaalin pitää olla nykynuorille sopivaa. Materiaali pitää olla käytössä peruskoulun opinto-ohjaajilla sekä kaikkien koulutustasojen opinto-ohjaajilla. Myös alan yritysten ja tilaajaorganisaatioiden on ymmärrettävä roolinsa tarjoamalla hyviä työpaikkoja nuorille. Erilaiset foorumit kuten KIRA foorumi sekä infra-alan yhteistyöryhmät kuten esim. MTR, PANK ja MANK ovat tärkeitä tiedonjakajia ja tuottajia.

Infra-alan täydennyskoulutus

Ehdotettu nykyistä **laajempaa täydennyskoulutustarjontaa** infra-alaan liittyen kaikille koulutustasoille ml. täydennyskoulutuslaitokset. Rakennusalan kunta-, valtio-, säätiö ja yksityisomisteiset täydennyskoulutuslaitokset järjestävät infra-alan koulutuksia ml. ammattikorkeakoulut. Tarjonta on kuitenkin talonrakennusala suppeampaa. Koulutuksia voisi olla esimerkiksi silta-, geo-, liikenne-, rata-, vesihuoltosuunnittelusta (esim. XAMK/Proxion ratakoulutus).

Samoin tarvittavia koulutuksia ovat: hulevesien hallinta, tietomalliasiantuntija, tietomallikoordinaattori (erilliset moduulit infraan, taloon, suunnitteluun ja tilaamiseen). Myös työntekijätasolla kaivataan esim. koneohjausenglantia. Eryityisesti ammattioppilaitostasolla tarvittaisiin äidinkielen(suomi) opettajaa osin työpaikoilla ohjaamassa eikä pelkästään ammattiopettajaa.

Osana täydennyskoulutusta tarvitaan nopeita infra-alan täydennyskoulutuksia:

Lyhyempiä erikoiskursseja tarvitaan alalle tuleville sekä alalla jo toimiville. Esimerkiksi lyhennetty ”infrapaketti muiden alojen kovalle osaajille”. Infra-alalle tulee paljon muilta aloilta oman osaamisalueensa tähtiä, joilla ei ole infrasubstanssiosaamista. Näille tarvitaan tehokas infra-alan substanssipaketti. Esim. ICT- kehittäjät, mittauspuolen osaajat, maantieteilijät jne. Aluetieteilijöistä on saatu hyviä liikennejärjestelmätekniikan osaajia. Toisin päin tarvitaan myös nopeita koulutuksia eli infra-alan osaajille on tarvetta ICT- ja mallinnuskoulutuksia kuten laserskannaus, mallin katseluohjelma 3Dwin, Novapoint, pistepilvestä kolmioverkkoon, määrälaskenta, CETOPO, Solibri Office, InfraKit jne. Esimerkki nopeista täydennyskoulutuksista on: ”Uudet teknologiat, uutta verotuksessa jne. ajankohtaiset asiat” – koulutus. Alalla toimivat tarvitsevat myös tietoa uusista

teknologioista, jotka kannattaisi ottaa yrityksissä /organisaatioissa käyttöön. Vuonna 2014 järjestettiin kuudella eri paikkakunnalla infra-alan yrityksille päivän mittainen koulutus, jossa käytiin läpi uudet teknologiat, liiketoimintasuunnitelman laadinta, tulosbudjetti, urakkalaskennan perusteet sekä ajankohtaista verotuksessa. Varsinkin verotusosio lopussa sai osanottajien mielenkiinnon korkealle. Kurssin päivitystä pitäisi harkita ja täydentää siihen koronasta selviytyminen.

Nopeita täydennyskoulutuksia ovat myös **korttikoulutukset**:

Infra-alan korttikoulutukset pitää uusia 5 vuoden välein. Ammattikorkeakoulut kouluttavat nykyään valmistuvat opiskelijat tarvittavilla korttikoulutuksilla. Myös täydennyskoulutuksena yrityksille voi tarjota korttikoulutuksia.

Kolmas nopea täydennyskoulutusalue on Infra-alan metataidot:

Metataidot, eli kyky kommunikoida, vuorovaikutustaidot, paineen sietokyky, tunnetaidot, ajankäytön hallinta, empatiakyky, tietotekniset taidot ja kokonaisuuksien hahmottamiskyky. Vaikka työntekijät ja työnjohto ovat ammattitaitoisia, silti tapahtuu laaturvirheitä joita hyvällä metataidoilla voitaisiin vähentää.

Neljäs täydennyskoulutusalue on **henkilöpätevydet ja myös yrityspätevydet**. Ne ovat tulleet kiinteäksi osaksi rakennushankkeita. Tarjouspyynnöissä oleviin pätevyysvaatimukseen vastaaminen vaatii täydennyskoulutusta alan toimijoilta. Sekä urakointi (esim. betonityönjohtajan pätevydet) että suunnittelijat tarvitsevat täydennyskoulutusta. Ehdotetaan järjestettäväksi Fisen henkilöpätevyysvaatimukset antavia kurssituksia valtakunnallisesti yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa. (Taulukko 4)

Alan toimijoiden oltava valmiit panostamaan mestari/kisälli malliin. Tarjouspyyntöihin sisällytettävä velvollisuus ottaa työmaille nuoria rakennusmestareita ja insinöörejä kokeneempien mestareiden ja insinöörien oppiin.

Projektipäällikkö/tilaajan osto-osaamisen kehittäminen täydennyskoulutuksena

Tarvitaan lisää osaavia tilaajatahon osto-osaajia sekä näiden vastinpareja tuottaja puolella eli projektipäälliköitä. Ratkaisu voisi olla yhteiskoulutukset tilaajille/tuottajille. Näitä koulutuksia tarvitaan erityisesti ns. perinteisissä urakkamuodoissa (ei yhteistoiminta-urakat,Taulukko 4).

4.3 Pitkän tähtäimen ehdotuksia

Taulukko 5. Pitkän tähtäimen ehdotuksia osaajapulan vähentämiseksi infra-alalla

Pitkä tähtäin	AOL	AMK	yliopisto
Infra-alan osaamisvajeen vähentämisen ehdotuksia ovat mm.:			
Katkeamaton urapolku infra-alalle Katkeamaton polku päiväkodista kaivurikuljettajaksi tai projektinjohtajaksi -kaikilla koulutusasteilla säilytettävä mielenkiinto mm. matematiikkaan	x	x	x
Perinteiselle miesten alalle myös naisia Kaikilla koulutustasoilla tulisi innostaa myös naisia infra-alan töihin.	x	x	x
Verkko-opetus Yliopistoissa ja enenevässä määrin amk:ssa panostetaan voimakkaasti TKI toimintaan ja julkaisuihin (rahoitusmittarit). Osa opetuksesta siirrettävä verkko-opetukseen, jotta vaikeisiin oppiaineisiin riittää lähiovetusresurssia (pätevyudet)		x	x
Hakukiintiöt Infra-alalle hakukiintiöt AOL:iin -tällä varmistetaan kalliiseen koulutukseen aloittaneiden määrä	x		
Ammattioppilaitoshakijoille hakukiintiö ammattikorkeakouluihin -tämä varmistaa saman pääsykokeen kautta AOL hakijoiden pääsyn AMK:hin.		x	
Alan vetovoimaisuus - Parantamalla alan imago kuraisesta montun pohjasta kaivurin ilmastoituun koneohjattuun ohjaamoon sekä tuomalla esiin alan laajat mahdollisuudet sekä varma työpaikka, saadaan opiskelijat kiinnostumaan alasta ja valitsemaan opiskelukohteeksi	x	x	x
Tekniikan / rakennusalan opinnot valinneiden suuntautuminen infraan - tietoa alasta opiskelijoille, hyvät opettajat perusammattiaineisiin, ajantasaiset opetustavat	x	x	x
Täydennyskoulutuksen ennakointi Alalla tarvittavan täydennyskoulutuksen (työntekijä- työnjohto – suunnittelu-tilaaminen) kokonaisvaltainen ennakointi ja toteutus kaikilla tasoilla; yhteistyöfoorumi	x	x	x
Jatkuvan oppimisen vahvistaminen Lisää aikuiskoulutustarjontaa infra-alalle - tutkintokoulutukseen (monimuoto- ja muuntokoulutus) ja jatkuvaan oppimiseen (täydennyskoulutuskursseja sekä ammattitutkinto- ja erikoisammattitutkinto- ja erikoistumiskoulutus)	x	x	x
Aloituspaiikat Rakennusalan aloituspaiikkojen lisäämisestä varmistettava osa infra-alalle - Käytännössä tarkoittaa avoimen opiskelijoiden paikkoja lisää ryhmiin	x	x	x
Yritysyhteistyö Yrityspooli toteuttamaan AOL:n, AMK:n ja yliopistojen vapaasti valittavien opintojen opetusta yritysten omissa tiloissa ja yrityshenkilöstöllä.	x	x	x
	AOL	AMK	yliopisto

Ajoneuvonosturinkuljettajan koulutus kalleusluokkaan 5 (OEF ehdotus) Rakennettu ympäristö (ER6) -ennakointiryhmän aloite opetus- ja kulttuuriministeriölle.	x		
Tekniikan alan ja infra-alan ammattioppilaitoskoulutus - kalleusluokka Infra-alan perustutkintokoulutukset (maarakennuskoneenkuljettaja-, sukeltaja- sekä ajoneuvonosturinkuljettajakoulutus) kalleusluokat ovat jäämässä jälkeen todellisista koulutuskustannuksista. VN/18706/2020-OKM-1 ehdotus nyky muodossaan supistaa koulutusmääriä infra-alalle. Täydennys/jatkokoulutukset eli ammattitutkinto ja erikoisammattitutkintokoulutus ehdotetuilla kertoimilla uhkaavat supistua infra-alalla.	x		
Rautatietekniikan osaaminen – koulutustarve Kaikilla koulutustasoilla tarvitaan lisää rautatierakentamisen koulutusta vastaamaan kasvavaan ratarakentamiseen Suomessa (esim. XAMK/Proxion rata koulutus).	x	x	x
12 vuotinen liikennejärjestelmäsuunnitelma Parhailaan suunnitellaan parlamentaarisen liikennekomitean johdolla 12 vuotista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa. Tämä olisi ehdottoman tärkeä työkalu myös opetussuunnitelmien ja koulutusmääristä päättävälle infra-alalla.	x	x	x

Osaamispolku kuntoon päiväkodista projektinjohtajaksi

Päiväkodissa matemaattiset taidot oltava mukana vaikkapa noppaleikeissä. Ala- ja yläasteella innostettava nuoria luonnontieteisiin ja matematiikkaan. Lukiossa innostettava pitkän matematiikan, fysiikan ja kemian opintolinjoille. Ammattioppilaitoksissa, ammattikorkeakouluissa ja yliopistotasolla alan yritysten ja organisaatioiden keskittyttävä tarjoamaan ensimmäistä laadukasta kesätyöpaikkaa. Tilaajien mahdollistettava hankkeisiin nuorten mukaan ottaminen kasvamaan projektipäälliköiksi ja useiden hankkeiden toteuttamisen jälkeen kasvu kokoneeksi projektipäälliköksi. (Taulukko 5)

Perinteiselle miesten alalle myös naisia

Infra-ala, etenkin urakointisektorilla on hyvin miesvaltaista. Ei ole kuitenkaan mitään syytä, miksi ala ei soveltuisi myös naisille.

Infran erityisalojen koulutusta lisää

Rakennusalan aloituspaikat antavat mahdollisuuden valita useita talonrakentamisen suuntautumisita tai yhden infra-alan suuntautumisen. Yliopistoissa on erilaisia sivuaineiden valintamahdollisuuksia myös infra-alalle. Ammattikorkeakouluissa ja ammattioppilaitoksissa näitä mahdollisuuksia ei ole. Ammattioppilaitosten ja ammattikorkeakoulujen tulisi tarjota yliopistojen tapaan infra-alallekin sivuainemahdollisuuksia, esim. ratatekniikka tai kunnallistekniikkaa jne. Ammattioppilaitoksen ja ammattikorkeakoulun opiskelijat voisivatkin suorittaa vapaastivalittavina opintoina joitakin yliopiston kurseja tai kääntäen yliopistolaiset suorittaa ammattioppilaitoksen tai ammattikorkeakoulun kurseja. Nyt tarjonta on tyypillisesti vain yksi kurssi ko. opintoja. Käytännössä erityisalojen koulutusta toteutetaan erikoistumiskoulutuksilla (Amk ja yliopistot) sekä täydennyskoulutuksilla.

Hakukiintiöt

- Opiskelijan suuntautumisen kiintiöt yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa
 Perinteisesti teknillisellä alalla ei ole pakotettu alan opiskelijoita mihinkään suuntautumiseen, vaan opiskelijat ovat itse saaneet valita suuntautumisen. Kiintiöintiä varten on kuitenkin varauduttu

juridisesti ilmoittamalla valituille, että koulu varaa mahdollisuuden suunnata opiskelijoita tiettyihin suuntautumisiin.

-Opiskelijan koulutustaustakiintiöt

Rakennusalalla on pääsykoevalinnan lisäksi otettu käyttöön eri koulutusasteilla hakukiintiöitä. Tätä kautta esim. teknillisiin yliopistoihin pääsi lyhyellä matematiikalla. Samoin ammattikorkeakouluissa on ammattioppilaitos taustaisille omia kiintiöitä. Ehdotuksena onkin tiettyjen osaamisalueiden koulutuksille hakukiintiöt. Lopullisen alavalinnan tulisi näkyä jo hakuvaiheessa jotenkin, jotta nuoret eivät hakisi oletuksena vain rakentamisen pariin. Eri ryhmille tulisi olla tietty vakaa kiintiö, jotta minimimäärä alan opiskelijoita voidaan turvata.

Infra-alan ammattiopintoja ensimmäisestä vuodesta lähtien

Aiemmin koulutuksissa opetettiin alussa vahvasti kieliä, matematiikkaa, fysiikkaa, kemiaa ja samalla saatettiin osa käytäntöön suuntautuneista opiskelijoista keskeyttämään opintonsa. Ehdotetaan, että kaikilla koulutustasoilla ensimmäisestä vuodesta lähtien on myös ammatillisia aineita säilyttämässä opiskelijoiden mielenkiinnon. Ensimmäisinä vuosina yleisten aineiden tehtävissä ja orientoivissa opinnoissa infravaihtoehdon tulee näkyä nykyistä paremmin. Esimerkiksi yliopistoissa infraan tai liikennetekniikkaan suuntautuminen on monen mutkan takana; eikä näy välttämättä opiskelijoille millään tavalla opintojen alkuvaiheessa.

Aikuiskoulutuksen tarjontaa lisää ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa

Aikuiskoulutusta voidaan antaa kouluissa samoissa suuntautumisissa kuin nuorisokoulutusta. Kaikkia nuorisokoulutuksen suuntautumisista ei kuitenkaan ole tarjolla aikuisille (monimuoto) edes suurimmissa ammattikorkeakouluissa (Metropolia, Oulu, Tampere, Turku). Syynä tähän on koulutusten määrärahojen supistaminen.

Lisää infra-alan tutkintokoulutusta kaikille koulutustasoille

Haastattelujen mukaan useissa infra-alan tehtävissä on rakenteellinen, pitkän aikavälin osaajapula. Tämä koskee kaikkia koulutustasoja mukaan lukien täydennyskoulutus. Koulutusmäärien korottaminen yksittäisessä koulussa vaatii joko tekniikan opiskelupaikkojen uutta suuntaamista muilta tekniikan aloilta infrarakentamiseen. Toinen vaihtoehto on käyttää OKM:n ajoittaisia tema/koulutusprojektirahoituksia. Esimerkiksi Tampereella oli muuntokoulutusta infra-alalle erityisrahoituksella. Kolmas vaihtoehto on tekniikan koulutuspaikkojen kasvattaminen ja niistä osan ohjaaminen infra-alalle. Paikkamäärän lisääminen ei nykyvalintajärjestelmällä takaa lisää infra-alan tutkintoja, koska opiskelijat valitsevat rakennusalan vaihtoehdosta vapaasti.

Infra-alan ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot

Infra-alan ammattioppilaitosten ammattitutkinnot sekä erikoisammattitutkinnot ovat toimineet käytännössä hyvin. Alan ammatillaiset ovat voineet lisätä alansa erikoisosaamista. Kurssitarjonta voisi olla nykyistä laajempaa ammattioppilaitoksissa.

Infra-alan täydennyskoulutuksen koordinointi ja yhteinen sitoutuminen

Tällä hetkellä täydennyskoulutukseen sisältyy kouluttajalle riski koulutuksen toteutumisesta. Tämä aiheuttaa varovaisuutta valmistella uusia koulutuksia. Tilanne on ajankohtainen, koska ammattioppilaitoksissa, ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa on budjetteja supistettu. Talous ei kestä tappiollista täydennyskoulutusta. Koulut ovat joutuneet lakkauttamaan osan vanhoista tutkintokoulutuksista ja uusia on käynnistetty varovaisesti.

Tähän tilanteeseen alan yhteinen sitoutuminen täydennyskoulutukseen on tärkeä pienentäen kouluttajien järjestämisriskiä. Pirkanmaan yhdyskuntatekniikan yhteistyöryhmä testasi keväällä 2019 mallia, jossa ryhmältä tiedusteltiin voisiko se pohtia Pirkanmaan infra-alan tutkinto- ja

täydennyskoulutustarvetta. Käytännössä tällainen tilaisuus järjestettiin tämän projektin puitteissa tammikuussa 2020 Tamkilla. Vastaavanlainen täydennyskoulutuksen tarpeen yhteispohdinta voitaisiin järjestää talonrakentamisen, arkkitehtuurin, kiinteistönpidon sekä talotekniikan sektoreilla /32/. Alan järjestö voi ottaa vastuun koulutuksen koordinoinnista myös. Esim. Liikenneviraston Ratasuunnittelun koulutus oli erittäin hyvä esimerkki alan yhteisestä koulutuksesta. Myös digi-infra koulutus sekä Infra-POMO olivat hyviä esimerkkejä

Elinkaariajattelu osana omaisuudenhallintaa tilaajille

Tarvitaan esimerkiksi liikenneväylien elinkaariajattelun (Life Cycle Assessment, LCA; Life Cycle Cost, LCC) ymmärtäminen ja uusien rakenteiden osaoptimoinnin haasteet koulutukset. Tarvitaan myös tietoa ja ymmärrystä rakennushankkeen kokonaisprosessista ja eri toimijoiden tiedonhallinnan ja datan tarpeista siinä. Tilaajan ja loppukäyttäjän tulisi tilata dataa mitä tarvitsee hankkeen eri vaiheissa. Nyt rakentamisen osavaiheet työntävät dataa hankkeella prosessissa eteenpäin. Hankkeen eri osien osaoptimointi estää näkemästä hankkeen kokonaisprosessin tehokkuuden (tuottavuuden).

Toisin sanoen yksittäisen rakennusosan rakennuskustannuksen minimointi saattaa aiheuttaa elinkaaren aikana paljon ko. rakenteen korjauskustannuksia. On osattava laskea elinkaariedullisuutta eikä vain investointiminimiä.

Tekniikan alan ja infra-alan ammattioppilaitoskoulutus - kalleusluokka

Infra-alan perustutkintokoulutusten (maarakennuskoneenkuljettaja, sukeltaja sekä ajoneuvonosturikuljettaja) ehdotetut uudet kalleusluokat ovat jäämässä jälkeen todellisista koulutuskustannuksista. VN/18706/2020-OKM-1 ehdotus nyky muodossaan uhkaa supistaa infra-alan koulutusmääriä. Täydennyskoulutukset eli ammattitutkinto ja erikoisammattitutkintokoulutus ehdotetuilla uusilla kertoimilla uhkaavat myös supistua infra-alalla.

Infra-alalla eletään koneiden ja tekniikan kehittymisen sekä digitalisaation käyttöönoton aikaa, mikä näkyy oppilaitoksissa investointipaineina. **Modernilla koulutuskalustolla ja digivälineillä varmistetaan oppimisympäristöjen, työvälineiden ja työtehtävien työelämävastaavuus,** mukaan lukien mm. hiilineutraalimman konekannan käytön osaaminen. Nämä tulevaisuuden tarpeelliset investoinnit ovat jääneet pois tarkastelusta vuosien 2018 ja 2019 toteutuneiden kustannusten osalta, koska ko. vuosina ei investoitu säästöpainneissa/26/.

Rautatietekniikan osaaminen

1990-luvulla oli kaivosalalla valtava pula osaajista, kun useita kaivoksia käynnisti toiminnan. Tällöin perustettiin kaivosalan koulutuksia. Nyt on vastaava tilanne ratatekniikassa ja kaikilla koulutustasoilla tarvitaan koulutuksen lisäämistä.

Liikennejärjestelmäsuunnitelma 12v

Suomessa on aina 2000-luvulle saakka infrarakentamista tehty yhden vuoden budjeteilla. Toki vastuuvirastot ovat tehneet 5 vuotissuunnitelmaa investoinneista mutta päätöksiä niiden toteuttamisesta ei ole saatu. Vasta 2010-luvulla liikenneväylien budjetointi muutettiin 4-vuotiseksi eli hallituskauden mittaiseksi. Parhaillaan suunnitellaan parlamentaarisen liikennekomitean johdolla 12 vuotista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa. Tämä olisi ehdottoman tärkeä työkalu myös opetussuunnitelmien ja koulutusmääristä päättävälle infra-alalla.

Ajoneuvonosturinkuljettajan koulutus kalleusluokkaan 5 (Osaamisen ennakointi foorumin, OEF:n ehdotus) Rakennettu ympäristö (ER6) -ennakointiryhmän aloite opetus- ja kulttuuriministeriölle. Rakennetun ympäristön ennakointiryhmä ehdottaa, että asetusta ammatillisen koulutuksen rahoituksen laskentaperusteista muutetaan niin, että ajoneuvonosturinkuljetuksen osaamisala

siirretään kustannusryhmään 5. Lisäksi ennakointiryhmä ehdottaa, että talonrakennusalan ammattitutkintoon säädetään torninosturinkuljetuksen osaamisala, jolle määritellään muusta tutkinnosta poikkeava kustannusryhmä 5. (Taulukko 5)

Ammattioppilaitosten koulutuskustannuksia on supistettu useita vuosia peräkkäin ja samalla tarpeelliset koneinvestoinnit on jouduttu keskeyttämään säästöjen takia. Vuosien 2018 ja 2019 toteutuneiden kustannusten tarkastelu ei tuota oikeaa kuvaa pitkän aikavälin koneenkuljettajakoulutuksen kustannuksista, koska koneita ei kyetty investoimaan ko. laskentavuosina. Myös maarakennuskoneenkuljettajan koulutuksen nostamista kalleusluokkaan 5 tulee harkita.

4.4 Osaamisen ennakointifoorumin ehdotukset

Osaamisen ennakointifoorumin helmikuussa 2019 järjestettyjen työpajojen tulosten mukaan koulutuksen kehittämisen tärkeimmiksi kärjiksi muodostuvat 2020-luvulla:

1) osaavan työvoiman saatavuuden turvaaminen

Osaavan työvoiman saatavuushaasteita ovat erityisesti tutkintojen vastaamattomuus työelämän tarpeisiin, eläkepoistuman mittaluokka, kausityövoimaa koskevat haasteet, tiettyjen alojen vetovoima ja osaajien alueelliset kapeikot. /22/

2) osaamisrakenteen muutoksiin vastaaminen koulutus- ja tutkintojärjestelmää kehittämällä Osaamisrakenteen murrokset haastavat koulutuksen sisältöjen jatkuvaan uudistamiseen. Tästä seuraa koulutuksen kehittämishaasteita erityisesti terveyspalveluissa, yhdyskuntateknisissä palveluissa ja jätehuollossa, metsätaloudessa, kaupan alalla sekä sähkö- ja elektronisten laitteiden valmistuksessa. /22/

3) jatkuvan oppimisen reformin toteuttaminen.

Jatkuvan oppimisen mahdollisuudet tulee ulottaa kaikille väestönryhmille työmarkkina-asemasta, taustakoulutuksesta, varallisuudesta, iästä tai muista taustatekijöistä riippumatta. Suomessa tarvitaan seuraavalla hallituskaudella jatkuvan oppimisen kokonaisuudistus (ml. rahoitusjärjestelmä). Jatkuvan oppimisen haasteet kytkeytyvät kaikkiin yksilöiden oppimispolun eri vaiheisiin varhaiskasvatuksesta lisä- ja täydennyskoulutukseen sekä erilaisten oppimisympäristöjen hyödyntämiseen. Työntekijöiden nouseminen osaamisen portaita pitkin koulutusasteelta toiselle ei toteudu riittävän hyvin. Erityisesti työmarkkinoiden digitalisaation, robotisaation ja automatisaation vahvistumisesta seuraa merkittäviä osaamisen ylläpitämiseen, laajentamiseen ja jopa uudistamiseen liittyviä haasteita, jotka voivat liittyä esimerkiksi urapolulla etenemiseen tai ammatinvaihtotilanteisiin. Tällaisiin tilanteisiin tarvitaan osin uudenlaisia lisä-, täydennys- ja muutokoulutuksen vaihtoehtoja ja niitä tukevia informaatio-ohjauksen välineitä. /22/

5 Yhteenveto

Infra-alan koulutus on ollut murroksessa julkisen sektorin rahoitusvajeen takia 2010-luvulla. Koulutuksen rahoitusta on vähennetty nopeasti. Ammatillisen koulutuksen reformi muutti opetusta huomattavasti ja siirsi koulutusta oppilaitoksista työelämään. Opetuksen lähituntien määrää on vähennetty noin neljänneksellä, ja tämän takia opetusmuodot ovat muutoksessa. Maaliskuussa 2020 opetusmuotojen muutos tapahtuikin COVID19 viruksen takia nopeutetusti. Tulevaisuudessa tutkintotavoitteisen koulutuksen lisäksi jatkuva oppiminen, asiantuntijapalvelut sekä tutkimus & kehitystoiminta laajenee.

Vuoden 2020 IV lisäbudjetissa myönnettiin syksy 2020 koulutukseen lähes 5000 lisäaloituspaikkaa. Lisäpaikat voidaan kuitenkin käyttää vain aiemmin julkaistuihin ja todistuksen sekä parhaillaan pääsykokeen perusteella otettaviin opiskelijoihin. Uusia koulutuksia syksyllä 2020 ei voi käynnistää. Infra-ala voi siis saada lisäpaikkoja, mikäli opiskelijat valitsevat esim. rakennusinsinööri tai rakennusmestarikoulutuksen lisäpaikoille infrasuuntautumisen.

Korkeakoulujen koulutusvastuupäätösten ohella ministeriö ohjaa koulutusjärjestelmän kokonaisuutta sopimalla korkeakoulujen tutkintotavoitteet. Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visiossa 2030 asetettiin tavoitteeksi korkeakoulutettujen määrän nostaminen 50 prosenttiin 25-34 –vuotiaista vuoteen 2030 mennessä. Tämä on hyvä rakennusalalle. Opiskelijat itse valitsevat kuitenkin suuntautumisen talonrakennuksen, talotekniikan ja infrarakentamisen välillä. Pienet koulutukset, kuten infra-ala, saivat osuutensa koulutuspaikkojen kasvusta, mikäli kouluihin haettaisiin suoraan infra-alaa lukemaan eikä tekniikkaa aluksi kuten yliopistoissa.

Kalliit, pienet koulutukset, kuten ajoneuvonosturikuljettaja, ovat säästöjen kanssa vaikeuksissa. Opetushallitus on pyrkinyt poistamaan eri alojen opetuksen kustannuskalleuksia porrastamalla valmistuneista saatua rahoitusta. Kalleimmassa luokassa on kuitenkin vain metsäkoneenkuljettajaopetus. Ajoneuvonosturikuljettajat ovat toiseksi kalleimmassa luokassa.

5.1 Koulutusmäärät

Yliopistot

Rakennusalan diplomi-insinöörejä valmistuu 200..250 vuosittain, joista infra-alalta noin 50..60. Tämä on viime vuosina ollut 20..30 % kaikista rakennusalan diplomi-insinööreistä. Rakennusalan yliopistojen valmistuneissa tapahtui vuonna 2009 hetkellinen piikki lähes 300 valmistuneeseen. Valmistuvien korkea määrä aiheutui tutkinnonuudistuksesta.

Opetusministeriö on myöntänyt Oulun yliopistolle takaisin rakennus- ja yhdyskuntatekniikan [koulutusvastuun](#). Oulussa vuonna 1996 päättyneen rakennusalan DI-koulutus aloitettiin näin uudelleen syksyllä 2018.

Aalto-yliopistossa alkoi syksyllä 2018 uusi tekniikan alan englanninkielinen kandidaattiohjelma Aalto Bachelor's Programme in Science and Technology.

Kaikkien yliopistojen näkemyksien mukaan täydennyskoulutus tulee jatkossa perustumaan erityisesti **jatkuvan oppimisen** malliin. Täydennyskoulutukseen hakeutuvat osallistuvat esimerkiksi avoimen yliopiston tai erillisopinto-oikeuden kautta tutkinto-opiskelijoille järjestettävillä kursseilla, integroituna siis perusopetukseen.

Ammattikorkeakoulut

Infra-alan ammattikorkeakouluinsinöörejä valmistuu vuosittain 90..110. Tämä on koko rakennusalan koulutuksesta alle 10 prosenttia. 1990-luvulla lakkautettiin rakennusarkkitehti ja rakennusalan työnjohdon koulutukset. Myös rakennusinsinöörikoulutuksen aloituspaikkoja vähennettiin paljon. Tämän johdosta valmistuneiden määrä putosi alle 500 rakennusinsinööriin 2000-luvun alussa.

Infrarakennusmestarikoulutus käynnistyi hieman talonrakentamisen koulutusta myöhemmin eikä kaikilla ammattikorkeakouluilla ole infrarakentamista vaihtoehtona. Valmistuneiden infrarakennusmestareiden määrät ovat jääneet koko Suomen osalta yhteensä 20..25 vuosittain.

Ammattikorkeakoulujen järjestämä **täydennyskoulutus** on varsin pirstaleista. Tyypillisintä jatkokoulutusta on tutkintoon tähtäävät monimuotoryhmät, joita järjestetään kaikissa oppilaitoksissa. Monimuotoryhmissä infra on usein joko suuntautumisvaihtoehto tai opiskelijat valitaan suoraan infralle.

Ammattioppilaitokset

Ammattioppilaitoksissa on viime viiden vuoden aikana valmistunut **infra-alan perustutkintoja** 420..480 kpl. Näistä suurin osa, 60%, on maarakennuskoneen kuljettajan perustutkintoja. Kivialan, kaivosalan, maarakentajan perustutkinnot ovat kukin hieman yli 10 prosentin osuuksilla. Infra-alan koulutuksen osuus koko rakennusalan perustutkinnoista on noin 8 prosenttia.

Ammattioppilaitoksissa vastaukset tulevaisuuden suhteen vaihtelivat paljon. Yksi haastatelluista kertoi, että ajoneuvonosturikoulutus on päättymässä ja kaikki koulutuksen ajoneuvonosturit on myyty. Muut neljä haastateltavaa ennakoivat, että infra-alan koulutusmäärät säilyvät **ennallaan tai kasvavat lievästi vuoteen 2025**. Ammattioppilaitosten täydennyskoulutuksista kyselyn mukaan valmistuu noin 150 tutkintoa vuosittain.

Yksityiset ja säätiöt

Yksityiset ja säätiöt tuottavat täydennyskoulutuspalveluja infra-alalle. Ne eivät voi tuottaa perus- eikä jatkotutkintoja. Täydennyskoulutukset tuottavat henkilöpatentteja (FISE) tai henkilösertifikaatteja (VTT). Merkittävimpiä täydennyskouluttajia ovat em. ammattioppilaitosten, ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen ohella mm. Kiinteistöalan koulutus KIINKO, Rakennusinsinöörien liitto RIL, Rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO, Stadin ammatti- ja aikuisopisto, Tampereen aikuiskoulutuskeskus TAKK, AEL, Turun aikuiskoulutuskeskus TurkuAKK, Vantaan aikuiskoulutuskeskus, Espoon Omnia, Oulun aikuiskoulutuskeskus, Vaasan aikuiskoulutuskeskus VAKK. Näiden lisäksi on lukuisia määriä pienempiä rakennusalan kouluttajia kuten esim. Rate ja 3L.

Määrällinen vaje

Infra-alalle valmistuu vuosittain 420 - 480 ammattioppilaitoksista, 90-110 insinööriä ja 20-25 rakennusmestaria ammattikorkeakouluista ja 50-60 yliopistoista eli yhteensä noin 580-675 opiskelijaa. Alalta poistuu pelkästään eläkkeelle vuosina 2020-2030 noin 1200 henkilöä eläkkeelle. **Alan osaajavaje on siis vähintään 570 henkilöä vuosittain**. Infra-alalta siirtyy työntekijöitä muille toimialoille, sairaseläkkeelle, siirtolaisiksi jne. ja toisaalta infra-alalle siirtyy osaajia muilta toimialoilta ja ulkomailta jne.

Osaamisvaje

Osaamisvajetta on sekä määrällisesti että laadullisesti. Määrällinen osaamisvaje on sitä, ettei ole tarpeeksi tekijöitä ja laadullinen sitä, ettei osata tarvittavia asioita vaikka työntekijöitä olisi.

1990-luvulla tehdyistä koulutus päätöksistä johtuen, infra-alalta puuttuu kokeneita projektipäälliköitä ja projektinjohtajia. Tilanteen aiheuttaa 1970- ja 1980 luvulla koulutustuneiden siirtyminen eläkkeelle. Uudet teknologiat mukaan lukien digitalisaation sekä infra-alan hiilineutraaliustavoitteet, materiaalien kierrätys, tietomallinnus jne. aiheuttavat koulutustarvetta.

Infra-alan avustavissa ja rakennusammattitöissä puutetta on haastattelujen mukaan ratatyöntekijöistä, raudoittajista, betonoijista, puusepistä, putkiasentajista, mallintajista sekä tiesuunnittelijoista.

Infra-alan suunnittelutöissä on puutetta rata-, sähkö-, geo-, silta-, tie-, liikenne-, vesihuolto-, kunnallistekniikkasuunnittelijoista sekä erityisesti kaikilta sektoreilta kokeneita projektinvetäjiä ja projektipäälliköitä ja pääsuunnittelijoita.

Infraurakoinnista puuttuu työmaakokonaisuuden hallinnan osaavia tietomallikoordinaattoreita, tietomalliasiantuntijoita, työnjohtajia, betonityönjohtajia(vaativa) sekä rataisännöitsijöitä.

Infrarakennuttamisesta puuttuu kokeneita rakennuttajia, suunnittelun ohjausosaajia ja omaisuuden hallinnan osaajia.

Koulutuksesta ja tutkimuksesta puuttuu kaikilla koulutustasoilla infra-alan lehtoreita jotka tekevät myös tutkimus- ja kehityshankkeita.

5.2 Toimenpide-ehdotuksia

Yleiset ehdotukset

Yleisiä infrakoulutuksen toimenpide-ehdotuksia ovat mm.:

Avoimen korkeakoulun kautta pääsyä tutkintokoulutukseen tuli markkinoida enemmän. Tällä hetkellä avoimen opinnot ovat ilmaisia ainakin syksyn 2020. Haku yliopistoihin ja ammatti-korkeakouluihin tulisi olla rakennustekniikkaan; ei yhteishakua laajemmin. Tällöin opintojen alussa jo voidaan panostaa perusammattiaineisiin ja säilyttää opiskelijoiden motiivi opiskella.

Jotta opiskelija pysyy infra-alalla on työnantajien panostettava ensimmäiseen kesätyöpaikkaan. Opiskelun aikana lähiopetusta sekä laskuharjoituksia (tai etäopetusta) on oltava riittävästi esim. vaativiin suunnittelun ammattiaineisiin. Opiskelijan valmistuttua ammattiosaamista syvennetään täydennyskoulutuksilla ja jatkuvaan oppimiseen on niin yritysten kuin oppilaitostenkin panostettava nykyistä enemmän. Yksi kehityskohde ovat pandemian aikana tärkeät verkkokurssit, joita tällä hetkellä infra-alalla on kovin vähän.

Jotta infra-alalla riittää työvoimaa, on myös ulkomaalaisille perustettava omia opetusryhmiä ainakin AOL tasolle. Infra-alalle on myös mahdollista muuntokouluttaa muilta tekniikan aloilta henkilöstöä. Koulutuksen säästöjen takia yksi mahdollisuus lisätä koulutusresursseja on infra-alan tilauskoulutukset perustutkintoihin ja toinen mahdollisuus yksityisen sektorin lahjoitus opetusresursseihin niin yliopisto, ammattikorkeakoulu kuin ammattioppilaitoksissa.

Infra-alan monimuotoisuuden takia tarvittaisiin yliopiston kaltaisia sivuainemahdollisuuksia myös ammattikorkeakouluihin ja ammattioppilaitoksiin. Esimerkkinä ratatekniikan opinnot.

Lyhyen tähtäimen ehdotukset

Lyhyt tähtäin – ehdotukset	AOL	AMK	yliopisto
Infra-alan osaamisvajeen vähentämisen ehdotuksia ovat mm.:			
Täydennyskoulutuksen viestintä Alueellisen täydennyskoulutustarjonnan kaikkien infra-alan kouluttajien yhteisnettisivut	X	X	X
Avoimen kurssit Täydennyskoulutus- ja avoimen yliopiston ja avoimen ammattikorkeakoulun opetustarjonnan lisääminen.		X	X
Alan imago -Panostetaan rakennusalan valinneiden 1. ja 2. luokkalaisten tiedottamiseen alan laaja-alaisuudesta, merkityksestä ja työmahdollisuuksista. -Alan kaikkien osapuolten täytyy panostaa alan imagon parantamiseen.	X	X	X
Viestintä nuorisolle Tieto alan mahdollisuuksista täytyy saada perille nuorille.	X	X	X
Täydennyskoulutus Jatkuvan oppimisen laajempi toteutus infra-alalla kaikilla koulutustasoilla. Nopeat infra-alan täydennyskoulutukset eli minimissään yhden illan pituiset ajankohtaiset tietoisikut	X	X	X

Pitkä tähtäin ehdotukset

Pitkä tähtäin	AOL	AMK	Yliopisto
Infra-alan osaamisvajeen vähentämisen ehdotuksia ovat mm.:			
Katkematon urapolku infra-alalle Katkematon polku päiväkodista kaivurikuljettajaksi tai projektinjohtajaksi	X	X	X
Perinteiselle miesten alalle myös naisia Kaikilla koulutustasoilla tulisi innostaa lisää naisia infra-alan töihin.	X	X	X
Verkko-opetus Yliopistoissa ja enenevässä määrin amkeissa panostetaan voimakkaasti TKI toimintaan ja julkaisuihin (rahoitusmittarit). Osa opetuksesta siirrettävä verkko-opetukseen jotta vaikeisiin oppiaineisiin riittää lähiopetusresursseja (pätevyydet)		X	X
Hakukiintiöt Infra-alalle hakukiintiöt AOL:iin jolla varmistetaan aloittaneiden määrä	X		
Ammattioppilaitoshakijoille hakukiintiö ammattikorkeakouluihin - tämä varmistaa saman pääsykokeen kautta AOL hakijoiden pääsyn amkeihin		X	
Alan vetovoimaisuus - Parantamalla alan imago kuraisesta montun pohjasta kaivurin ilmastoituun koneohjattuun ohjaamoon sekä tuomalla esiin alan laajat mahdollisuudet sekä varma työpaikka, saadaan opiskelijat kiinnostumaan alasta ja valitsemaan opiskelukohteeksi	X	X	X
Tekniikan / rakennusalan opinnot valinneiden suuntautuminen infraan - tietoa alasta opiskelijoille, hyvät opettajat perusammattiaineisiin, ajantasaiset opetustavat	X	X	X
Täydennyskoulutuksen ennakointi Alalla tarvittavan täydennyskoulutuksen kokonaisvaltainen ennakointi ja toteutus kaikilla tasoilla; yhteistyöfoorumi	X	X	X
Täydennyskoulutuksen vahvistaminen Lisää aikuiskoulutustarjontaa infra-alalle - tutkintokoulutukseen (monimuoto- ja muuntokoulutus) ja jatkuvaan oppimiseen (täydennyskoulutuskursseja sekä ammattitutkinto- ja erikoisammattitutkinto- ja erikoistumiskoulutus)	X	X	X
Aloituspaiikat Rakennusalan aloituspaiikkojen lisääminen varmistettava osalle infra-alaa	X	X	X
Yritysyhteistyö Yrityspooli toteuttamaan AOL:n, AMK:n ja yliopistojen sivuainemoduleita sekä vapaasti valittavien opintojen opetusta yritysten omissa tiloissa ja yrityshenkilöstöllä.	X	X	X
Koulutuksen kalleusluokka Ajoneuvonosturinkuljettajan koulutus kalleusluokkaan 5 (OEF ehdotus) Rakennettu ympäristö (ER6) -ennakointiryhmän aloite	X		
Tekniikan alan ja infra-alan ammattioppilaitoskoulutus - kalleusluokka Infra-alan perustutkintokoulutukset (maarakennuskoneenkuljettaja-, sukeltaja- sekä ajoneuvonosturinkuljettajakoulutus) kalleusluokat ovat jäämässä jälkeen todellisista koulutuskustannuksista.	X		
Rautatietekniikan osaaminen – koulutustarve Kaikilla koulutustasoilla tarvitaan lisää rautatierakentamisen koulutusta	X	X	X
12 vuotinen liikennejärjestelmäsuunnitelma	X	X	X

6 Lähteet

/1/ <https://minedu.fi/koulutusjarjestelma>

/2/ <http://inf.tkk.fi/content/tutkinnonuudistus/>

/3/ <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/englanninkielinen-tekniikan-kandidaattiohjelma-kaynnistyy-2018>

/4/ Tekniikan yliopistojen strateginen johtaminen ja profiloituminen. Teknologiateollisuus ja Forefront 2017.

/5/ <https://www oulu.fi/yliopisto/node/44298>

/6/ https://minedu.fi/artikkeli/-/asset_publisher/korkeakoulujen-esitykset-tutkintotavoitteista-vuosille-2021-2024-valmistuivat

/7/ <https://www.google.com/search?client=firefox-b-e&q=rakennusmestarikoulutuksen+aloittaminen>

/8/ Vipunen. Opetushallinnon tilastopalvelu.

<https://vipunen.fi/fi-fi/amk/Sivut/Opiskelijat-ja-tutkinnot.aspx>

/9/ Läärä, T. Infra-alan koulutusmäärät yliopistoissa 2016-2018. TAMK. 2020

/10/ Lehto, J. Infra-alan koulutusmäärät ammattioppilaitoksissa 2016-2018. TAMK 2019.

/11/ Rintala, M. Infra-alan koulutusmäärät ammattikorkeakouluissa 2016-2018. TAMK 2019.

/12/ <https://www.oph.fi/fi/palvelut/osaamisen-ennakointifoorumi-ofe>

/13/ <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2017/20170039>

/14/ <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/korkeakoulu-tiedepolitiikka/yliopistojen-uusi-rahoitusmalli-korostaa-suoritettuja-tutkintoja>

/15/ Selvitys suunnittelu- ja konsultointialan työvoimasta 2017-2025.

/16/ RIL. Osaamisbarometri 2019.

/17/ Luovuutta, dynamiikkaa ja toimintamahdollisuuksia - ehdotus ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen rahoitusmalleiksi vuodesta 2021 alkaen. Korkeakoulutus ja tutkimus 2030 visio Ehdotus Suomelle. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:35

/18/ Jatkuvan oppimisen uudistus, Opetus- ja kulttuuriministeriö.

/19/ Opintopolku

<https://opintopolku.fi/wp/fi/>

/20/ Rakennustieto, RYL

<https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/ryl.html>

/21/ <https://hyplus.helsinki.fi/mita-on-elinikainen-oppiminen-ja-miksi-se-on-tarkeaa/>

/22/ [Osaamisen ennakointifoorumin ennakoinnin perusprosessin koulutuksen kehittämisehdotusten koonti 4.4.2019](#)

[/23/ Tilastokeskus. Infra-alan työlliset alueittain, ikäluokittain, TOL toimialaluokittain Suomessa 2016. Erillisselvitys 2020. MANK. \(julkaisematon\)](#)

[/24/ https://www.aalto.fi/fi/aalto-yliopiston-avoin-yliopisto/tekniikan-vaylan-opinnoilla-tutkinto-opiskelijaksi](https://www.aalto.fi/fi/aalto-yliopiston-avoin-yliopisto/tekniikan-vaylan-opinnoilla-tutkinto-opiskelijaksi)

[/25/ https://www.tuni.fi/fi/ajankohtaista/avoimet-yliopistot-tarjoavat-maksuttomia-etaopintoja-koronaepidemian-aikana](https://www.tuni.fi/fi/ajankohtaista/avoimet-yliopistot-tarjoavat-maksuttomia-etaopintoja-koronaepidemian-aikana)

[/26/ RT:n lausunto OKM:n asetukseen VN/18706/2020-OKM-1](#)

/27/ Kortene, Mika. Työvoimaysely 2019 -infra-ala. Rakennusteollisuus. 2019.

/28/ <https://minedu.fi/-/korkeakoulujen-esitykset-tutkintotavoitteista-vuosille-2021-2024-valmistuivat>

/29/ <https://minedu.fi/ammattillisen-koulutuksen-hallinto-ja-rahoitus>

/30/ <https://www.rakennuslehti.fi/2021/01/helsingissa-suljettiin-poikkeuksellisesti-kokonainen-rakennustyomaa-koronatartuntojen-takia-rakennusliitto-suosituksia-ei-noudateta/>

/31/ <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoelama/Tietoja-tyovoimasta-rakennusalalla/Tyovoima-rakennusalalla/>

/32/ Smart City Lab – rakentaminen. Eero Nippala. Tampereen ammattikorkeakoulu. 2020.

Liitteet

Liite 1 Haastattelut

Liite 2 Koulutuksen määrällinen kyselykaavake – ammattioppilaitokset

Liite 3 Haastattelututkimus – kysymyskaavake

Liite 4 Osaamisen ennakointifoorumi - OEF Osaamisprofiili – rakennettu ympäristö, asiantuntija

Liite 5 Ammattioppilaitos kysely

Liite 6 Ammattikorkeakoulu kysely

Liite 7 Yliopistokysely

Liite 1 Haastatellut tahot

WSP Finland, Tieyhdistys, ELY Pirkanmaa, CivilPOint, MANK, Ramboll, Tampereen kaupunki, YIT, Novatron, Väylä, EM Pekkinen, Kreate, Sitowise, GRK, Tampereen yliopisto ja TAKK.

Lisäksi ammattioppilaitos- ja ammattikorkeakoululehtoreilta sekä yliopistoprofessoreilta on tiedusteltu koulutuksen ja täydennyskoulutuksen nykytilaa sekä näiden tulevaisuuden- näkymiä marraskuussa 2019. Näitä haastatteluja oli 12 kpl.

Liite 2 Koulutuksen määrällinen kyselykaavake – ammattioppilaitokset

Infra-alan koulutusmäärät – ammattioppilaitokset

Kyselyn vastaukset koskevat maa- ja vesirakentamisen (kts määritelmä liitteessä) koulutusmääriä. Koulutukset voivat olla ilmaisia tai maksullisia.

Vastaukset ovat ehdottoman luottamuksellisia ja tietoja julkaistaan vain kaikkien koulujen koosteena!

Vastausohje seuraavalla sivulla.

Koulu: _____

Tietojen antaja: _____ Puhelinnumero: _____

TUTKINTOON JOHTAVA KOULUTUS

Ammattioppilaitos – infra-alan perustutkinto/oppisopimus

nuoriso + aikuis

Taulukko 1	2016 hlö lukumäärä	2017 hlö lukumäärä	2018 hlö lukumäärä
aloituspaikat			
aloittaneet opiskelijat			
valmistuneet			
keskeyttäneet			

perustutkinnon tutkintonimikkeet (kts määritelmä liitteessä).

Nämä tutkinnot lisäävät alan henkilöstömäärää

TÄYDENNYSKOULUTUS

Ammattioppilaitos –

täydennyskoulutus (ammattitutkinto, erikoisammattitutkinto)

Taulukko 2a	2016 hlö lukumäärä	2017 hlö lukumäärä	2018 hlö lukumäärä
vähintään 3 päivän kurssit!			
valmistuneet (infra, maa- ja vesirakentaminen)			

Taulukko 2b

Täydennyskoulutus kurssit

Kirjoita alla olevaan taulukkoon taulukon 2a kurssinimet

(kaikki vähintään 3 päivän ja pitemmät kurssit täydennyskoulutuskurssit 2016-2019 aikana).

pätevyys/osaaminen	kouluttajataho	pätevyyskoulutuksen tai kurssin nimi	lisätietoja

Oleellista on, että koulutettava on jo alalla ja täydentää osaamistaan.

Vastausohje seuraavalla sivulla

Kiitos vastauksestanne !

Liite 3 Haastattelututkimus - kysymykset

MANK – infra-alan koulutus ja osaaminen

VASTAUSKAAVAKE

Tavoite: Saada käsitys infra-alan eri sektoreiden henkilöstön määrä- sekä osaamisvajeesta.

Toteutus: haastattelu puhelimella

sektori:

henkilö:

INFRA-ALAN KOULUTUS JA OSAAMINEN – HAASTATTELUKYSYMYKSET

tarkastelualue Suomi

1 MÄÄRÄVAJE

1A Osaajien riittävyys eri työtehtävryhmissä 2019, koko organisaatio

yleisesti

Työntekijöiden tarve : +++ paljon lisää, ++ lisää, + hieman lisää, +- ennallaan, - ei lisätarvetta, --

TYÖLAJI	TARVE +/-	MUUTA HUOMIOITAVAA
Omaisuiden hallinta		
Avustavat työt; - suunnittelu - rakennustyömaa, - muu		
suunnittelu: -suunn. lähtötiedot - siltasuunnittelu - ratasuunnittelu - tiesuunnittelu - geosuunnittelu, - muu		
Rakennustyömaa - avustavat työt - puuseppä - kaivinkoneenkuljettaja - kunnallistekniikkatyöt - rakennusammattityö - työnjohto - vastaava työnjohto - työpäällikkö - tietomallikoordin.		
Rakennuttaminen - kustannuslaskenta - määrälaskenta - rakennuttaja, RAP - rakennuttaja, RAPS		
muu osaaminen, mikä		

1B Osaajapulan suhdanneluonteisuus

Onko em. pula osaajista pitkäaikaista eli suhdanneriippumatonta vaiko onko se ilmaantunut vasta 2016 jälkeen _____

2 MÄÄRÄ/OSAAMISVAJE ALUEELLISESTI

Missä päin Suomea on pulaa ja mistä ammattiryhmästä?

alue/ammattiryhmä _____ ?

3 OSAAMISVAJE (LAADULLINEN VAJE)

Mihinkä tehtäviin tarvitaan lisää osaajia?

4 OSAAMISVAJEEN VÄHENTÄMINEN; TOIMENPIDE-EHDOTUS, MITEN?

5 AIKUIS/TÄYDENNYSKOULUTUKSEN RAHOITUS

TUTKINTO:

miten yrityksen työntekijöiden aikuiskoulutus (tutkinto) tulisi rahoittaa:

- 100 % työnantajan ajalla ja täydellä palkalla (työnantajan intressi)
 100 % työntekijän ajalla ilman palkkaa (työntekijän intressi)
 jokin välimuoto, mikä? _____

LYHYT KURSSI:

Oletus, että työnantaja kustantaa työntekoon liittyvät lyhyet täydennyskoulutukset lähes 100%.

Tieturva, Työturvallisuuskortti, tulityö jne.

6 KOULUTUKSIEN AIKATAULU

1-3 päivän kurssit eivät ole tyypillisesti ongelma.

Ongelma ovat koko / osatutkinnot ½-4 vuoteen koulutukset:

mikä olisi yrityksen/organisaation kannalta paras koulutusrytmi (talvikaudella elokuu-kesäkuu):

[] - iltaopetus klo 16-21 _____, ei arkisin työaikana lainkaan

[] - 1 arkipäivä/ viikko _____

[] - 3 päivän nippu/kuukausi _____ (to+pe arkipäivät + la)

[] - lähijaksot kolmen viikon välein ja 2 intensiiviviikkoa vuodessa (esim. joului- ja toukokuu)

[] - joku muu, mikä _____

7 REKRYTOINTI

- rekrytointi onnistui, mikä kanavaa käytitte (mikä tehtävä/kunta) _____

- tointa ei saatu täytettyä, mikä toimi ja mikä kunta _____

-tointa ei saatu täytettyä mikä oli puuttuva osaaminen hakijoilla _____

-tointa ei saatu täytettyä, mikä rekrytointikanava _____

-Oletteko irtisanoneet koeajalla ja mistä syystä _____

Muuta rekrytoinnista _____

8 ULKOMAALAISET

-Missä tapauksissa ulkomaalaisten rekrytointi on onnistunut _____

-Mitä ongelmia esiintyy ulkomaalaisten rekrytoinnissa _____

-Onko verotusongelmia _____

-Onko työlupaongelmia _____

-Onko työsopimusongelmia _____

-Onko kielitaito-ongelmia _____

-Onko muita Suomeen kotouttamisen ongelmia _____

- Missä päin Suomea ja missä työtehtävissä ulkomaalaiset ovat tärkeä resurssi infra-
alalla _____

Muita kommentteja ulkomaalaisesta
työvoimasta _____

9 MUUTA

Mitä muuta haluatte kertoa infra-alan osaamisvajesta päättäjille/koulutuksen rahoittajille

Kiitos vastauksestanne !

Liite 4 OEF Osaamisprofiili – rakennettu ympäristö, asiantuntija

Ammattialaosaaaminen

Rakennusalan asiantuntijat 2025

Kasvatvat osaamistarpeet

Yleinen osaaminen ja työelämätaidot

- Elinkaariosaaminen
- Mallipohjainen työmaan tuotannonohjaus, rakennuksen tietomalliosaaminen, 3D – mallinnusosaaminen (CAD/CAM/CAP/CNC)
- Etä- ja virtuaalipalveluiden hallinta
- Automaatioiden hallintaosaaminen
- Monikulttuurisuustaidot
- Robottiteknologian tutkimus- ja kehitysoosaaminen
- Verkosto-, kumppanuus- ja sidosryhmäosaaminen
- Verkostojohtaminen
- Tekninen rakennussuunnittelu, tekninen suunnitteluosaaminen, mittaustekninen osaaminen

Perusdigitaidot

- Tiedon haku- ja arviointitaidot
- Tiedon digitaaliset jakamistaidot
- Digitaaliset yhtelystyöt
- Digitaalisen sisällön uudelleenjalostamis- ja integrointitaidot
- Digitaalisen teknologian luova käyttötaito
- Tekoälyosaaminen / koneoppiminen
- Autonominen ohjaus
- Digitaaliset kommunikointitaidot
- Digitaalisten työkalujen soveltamiskyky
- Tiedon hallintataidot
- Digitaalisen sisällön kehittämiskyky
- Digitaalisten osaamispuutteiden tunnistamiskyky
- Digitaalinen aktiivinen kansalaisuus
- Taito nähdä digitaalisuuden mukanaan tuoma rakennetun ympäristön muutos

Opetushallitus, oph.fi/oefoorumi



Tärkeimmät osaamistarpeet

- Mallintaminen ja simulointi, mallipohjainen työmaan tuotannonohjaus, 3D-mallinnusosaaminen ja rakennukset tietomalli -osaaminen
- Elinkaariosaaminen
- Etä- ja virtuaalipalveluiden hallinta / digitaalisten palveluiden hallinta, ymmärtäminen ja soveltaminen
- Tekninen suunnitteluosaaminen, tekninen rakennussuunnittelu ja mittaustekninen osaaminen
- Laadunhallinta: asenne tekniseen osaamiseen, toimintatapojen ja -kulttuurin muutos on tarpeen, vastuullisuus ja vastuuntuntoisuus, sosiaaliset taidot
- Digitaalisen teknologian luova käyttötaito
- Autonominen ohjaus ja tekoälyosaaminen/koneoppiminen
- Tiedon haku- ja arviointitaidot
 - Asiakaspalvelutaidot: asiakasosaaminen ja -lähtöisyys, yrittäjämäistä liiketoimintaa
 - Sosiaaliset taidot: vuorovaikutustaidot ja ihmishuhdetaidot korostuvat tulevaisuudessa

