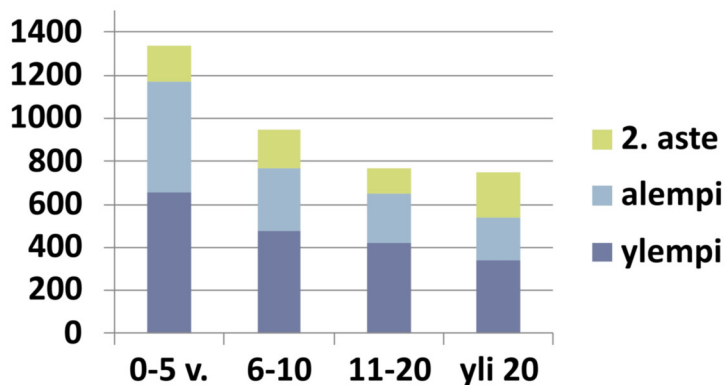
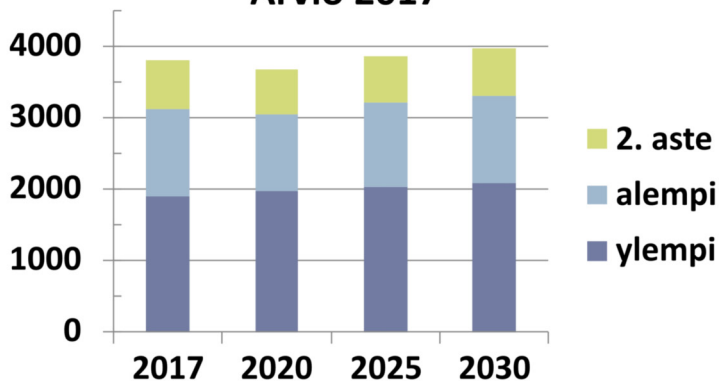


Työkokemus ja koulutus 2017

Yhteensä 3807 asiantuntijaa

Ennakoitu tarve
Arvio 2017Ydinenergia-
alan
osaamisselvitys
2017-2018

Jari Hämäläinen | Vesa Suolanen |

Ydinenergia-alan osaamisselvitys 2017-2018

Jari Hämäläinen & Vesa Suolanen

ISBN 978-951-38-8676-9 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

VTT Technology 344

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8676-9>

<https://doi.org/>

Copyright © VTT 2018

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Tiivistelmä

Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) vuonna 2010 asettama kansallisen ydinenergia-alan pitkän aikavälin osaamista selvittävä työryhmä (osaamistyöryhmä, OTR2010) julkaisi vuonna 2012 raportin, jossa on tarkasteltu laajasti ydinenergia-alan henkilöstöresursseja, tutkimusinfrastruktuuria, rahoitusta, kansainvälistä tutkimusta ja koulutustarjontaa. Tämän selvitykseen tavoitteena oli päivittää OTR2010-selvitys ydinenergia-alan henkilöstöresurssien osalta.

Tulokset perustuvat ydinenergia-alan organisaatioiden antamiin tietoihin, joita kysyttiin valituilta organisaatioilta verkkokyselynä. Saadut tulokset ovat kyselyn toteutustavan perusteella arvioiden vertailukelpoisia OTR2010-selvityksen tulosten kanssa. Vastaukset saatiin kaikilta merkittäviltä alan toimijoilta. Teollisuusyrityksiltä vastauksia saatiin odotettua vähemmän, joten teollisuusyritysten osalta kysely ei ollut täysin kattava. Myöskään OTR2010-kysely ei ollut kattava yritysten osalta.

Kaikkiaan raportoitiin yhteensä 3807 asiantuntijaa, mikä on 16% enemmän kuin vuonna 2010 (3285). Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita raportoitiin yhteensä 1895 (50%), alemman 1232 (32%) ja toisen asteen tutkinnon suorittaneita 680 (18%) henkeä. Alan työkokemusta kerryttäneiden työntekijöiden kokemusvuosien jakautuma on muuttunut kaksihuippuisesta (OTR2010) ja painottuu nyt nuorempiin asiantuntijoihin.

Asiantuntijoita raportoitiin kaikkiaan hieman enemmän (+2%) kuin vuonna 2010 arvioitiin vuodelle 2015. Lähitulevaisuuden tarve on kuitenkin nyt arvioitu selvästi aiempaa arviota pienemmäksi vuosille 2020 (-16%) ja 2025 (-14%). Tulosten kannalta merkittävin muutos toimintaympäristössä vuonna 2010 ennakoituun tilanteeseen verrattuna on Olkiluoto 4-projektin keskeytyminen.

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 5% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Henkilöstötarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa vähenevän (3672 vuonna 2020) ja sen jälkeen kasvavan (3981 vuonna 2030). Alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan riittävän, mutta ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 10% vuoteen 2030 mennessä.

Selvityksen tulosten ja aiempien vuosien kehityksen perusteella arvioidaan, että Suomessa tarvittavat henkilöstöresurssit saavutetaan myös tulevaisuudessa. Tietyillä osaamisalueilla nuorempien asiantuntijoiden kouluttamiseen ja perehdyttämiseen tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota.

Sisältö

Tiivistelmä	4
1. Johdanto	7
1.1 Ydinenergia-alan yleinen tilanne Suomessa	7
1.2 Osaajaselvityksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmä	8
1.3 Kyselyn esittely ja toteutustapa	9
2. Ydinenergia-alan henkilöstöresurssit vuonna 2017	11
2.1 Kaikki vastaajat	11
2.1.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010.....	11
2.1.2 Ylempi korkeakoulututkinto	12
2.1.3 Alempi korkeakoulututkinto	15
2.1.4 Toisen asteen tutkinto	17
2.1.5 Yhteenveto henkilöstöstä tutkinnoittain	18
2.2 Voimayhtiöt ja Posiva	20
2.2.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010.....	20
2.2.2 Ylempi korkeakoulututkinto	20
2.2.3 Alempi korkeakoulututkinto	23
2.2.4 Toisen asteen tutkinto	25
2.3 Viranomaiset (STUK ja TEM)	27
2.3.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010.....	27
2.3.2 Ylempi korkeakoulututkinto	27
2.3.3 Alempi korkeakoulututkinto	30
2.3.4 Toisen asteen tutkinto	32
2.4 Yliopistot ja tutkimuslaitokset	32
2.4.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010.....	32
2.4.2 Ylempi korkeakoulututkinto	33
2.4.3 Alempi korkeakoulututkinto	35
2.4.4 Toisen asteen tutkinto	37
2.5 Muut teollisuusyritykset	38
2.5.1 Kokemusjakautuma.....	38
2.5.2 Ylempi korkeakoulututkinto	38
2.5.3 Alempi korkeakoulututkinto	40

2.5.4	Toisen asteen tutkinto	41
3.	Ydinenergia-alan tulevaisuuden henkilöstötarpeet.....	42
3.1	Kaikki vastaajat	42
3.1.1	Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010	42
3.1.2	Ylempi korkeakoulututkinto	43
3.1.3	Alempi korkeakoulututkinto	45
3.1.4	Toisen asteen tutkinto	46
3.2	Voimayhtiöt ja Posiva	47
3.2.1	Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010	47
3.2.2	Ylempi korkeakoulututkinto	48
3.2.3	Alempi korkeakoulututkinto	48
3.2.4	Toisen asteen tutkinto	51
3.3	Viranomaiset (STUK ja TEM)	52
3.3.1	Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010	52
3.3.2	Ylempi korkeakoulututkinto	53
3.4	Yliopistot ja tutkimuslaitokset	55
3.4.1	Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010	55
3.4.2	Ylempi korkeakoulututkinto	56
3.5	Muut teollisuusyritykset	58
3.5.1	Tulevaisuuden osaajatarve	58
3.5.2	Ylempi korkeakoulututkinto	59
3.5.3	Alempi korkeakoulututkinto	60
3.5.4	Toisen asteen tutkinto	61
4.	Yhteenveto.....	62
4.1	Kaikki vastaajat	63
4.2	Voimayhtiöt ja Posiva	64
4.3	Viranomaiset (STUK ja TEM)	64
4.4	Yliopistot ja tutkimuslaitokset	64
4.5	Muut teollisuusyritykset	65
Viitteet.....		66

Liitteet

Liite A: Kyselylomake

1. Johdanto

1.1 Ydinenergia-alan yleinen tilanne Suomessa

Ydinenergialla on Suomessa vakaa ja merkittävä asema sähköenergian perustuotannossa. Sähköenergian kokonaiskulutuksessa ydinenergialla tuotetun sähkön osuus on noin 25% nykyisin käytössä olevien yksiköiden tuotantokapasiteetilla. Olkiluodon kolmosyksikön (OL3) valmistuttua ja saatua valtioneuvostolta käyttöluvan, ydinenergialla tuotetun sähkön osuus kasvaa merkittävästi.

Suomessa on pitkään ollut käytössä neljä reaktoriyksikköä: Loviisa 1&2 ja Olkiluoto 1&2. Loviisan reaktorit ovat venäläiseen suunnitteluun perustuvia VVER-440 tyyppin painevesireaktoreita, joiden sähköntuotantotehot ovat tehtyjen uudenaikaistamisen ja tehonkorotuksen jälkeen 507 MW ja 502 MW. Olkiluodon reaktorit ovat ruotsalaiseen suunnitteluun perustuvia kiehutusvesireaktoreita, joiden sähköntuotantotehot ovat käyttövuosien aikana tehtyjen modernisointihankkeiden jälkeen 880 MW ja 890 MW.

Edellisen, työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) asettaman osaamistyöryhmän (OTR) kyselyn OTR2010 [1] aikaan oli tiedossa, että valtioneuvosto oli myöntänyt vuonna 2005 rakentamislupaa Olkiluoto 3-reaktorille, ja yksikön rakennustyö oli vuonna 2010 käynnissä. Lisäksi vuonna 2010 valtioneuvosto myönsi periaatepäätöksen Olkiluoto 4-reaktorille sekä Fennovoiman Hanhikivi 1-reaktorille. Fennovoiman ydinvoimalaitoshanke oli tämän kyselyn aikana käynnissä, mutta Teollisuuden Voima ei hakenut rakentamislupaa OL4-reaktoriyksikön rakentamiseksi. Olkiluoto 4-projektin keskeytyminen oli merkittävin muutos toimintaympäristössä verrattuna aiempaan ORT2010-kyselyyn.

Ydinjätehuoltosuunnitelmien osalta ei ole tapahtunut yllättäviä käännteitä ja jo vuonna 2010 oli tiedossa Posivan suunnitelma hakea vuonna 2012 rakentamislupaa käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen rakentamiseksi Olkiluodon kalliooperään, laajentamalla tutkimustila Onkaloa käytetyn polttoaineen loppusijoitustilaksi. Valtioneuvosto myönsi Posiva Oy:lle rakentamislupaa marraskuussa vuonna 2015.

Ydinenergian tutkimusinfrastruktuuria on kehitetty Suomessa suunnitelmallisesti, jotta on voitu tehdä turvallisuustutkimuksen kannalta tärkeitä kokeita ja kelpoistaa samalla turvallisuusanalyysissä käytettäviä laskentamalleja. Ydinvoimalaitosten termohydrauliikan keskeiset koelaitteistot sijaitsevat Lappeenrannan teknillisel-

lä yliopistolla. Kotimaisten toimeksiantojen lisäksi koelaitteistoja on käytetty myös kansainvälisten ydinalan tutkimusohjelmien (OECD/NEA) kokeiden suorittamiseen.

VTT:n uuden Ydinturvallisuustalon kuumakammiot ja radiokemian tutkimuslaboratoriot tarjoavat erinomaisen ympäristön esimerkiksi säteilytetyn materiaalin tutkimiseen tai radiokemian sovellusten hyödyntämiseen ydinvoimalaitosten tai ydinjätehuollon tutkimuksen aihepiireissä.

Ydinenergia-alan yliopistotason teknistä koulutusta annetaan Suomessa pääasiassa Aalto-yliopistossa ja Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa. Helsingin, Jyväskylän ja Oulun yliopistoissa annetaan mm. ydinfysiikkaan ja radiokemiaan liittyvää teoreettista ja soveltavaa koulutusta ja tehdään alaan liittyvää tutkimusta. Yliopistojen ydinenergia-alan henkilöstön nykyinen määrä ja tulevaisuuden tarvearviot muodostavat yhden osakokonaisuuden tässä selvityksessä.

1.2 Osaajaselvityksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmä

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) asetti lokakuussa 2010 kansallisen ydinenergia-alan pitkän aikavälin osaamista selvittävän työryhmän (osaamistyöryhmä, OTR2010). Selvityksen tuloksena valmistui vuonna 2012 julkinen raportti [1], jossa on tarkasteltu laajasti ydinenergia-alan henkilöstöresursseja, tutkimusinfrastruktuuria, rahoitusta, kansainvälistä tutkimusta ja koulutustarjontaa. Tiedot hankittiin ydinenergia-alan organisaatioille lähetetyllä kyselylomakkeella.

Tässä selvityksessä päivitettiin edellä kuvattu aiempi selvitys ydinenergia-alan henkilöstöresurssien osalta. Saadut tulokset ovat kyselyn toteutustavan perusteella arvioiden vertailukelpoisia edellisen kyselyn kanssa. Edellisessä kyselyssä kartoitettiin vuoden 2010 osaajat ja arvioitiin osaajatartetta vuosille 2015, 2020 ja 2025. Tässä kyselyssä tarkastelu ulottuu vuoden 2017 syksyn tilanteen lisäksi vuosille 2020, 2025 ja 2030. Toimintaympäristön muutosta kuvaavat kyselyjen vastaukset vuosille 2020 ja 2025.

Tehdyn selvityksen tutkimusmenetelmä oli kysely, joka lähetettiin valituille organisaatioille. Organisaatiot valittiin siten, että kyselyn validiteetti aiempaan kyselyyn verrattuna säilyisi mahdollisimman hyvänä. Kyselyn pääkohderyhmät olivat:

- keskeiset ydinalan toimijat
- yliopistot ja ammattikorkeakoulut
- voimayhtiöiden lähipiirin teollisuus.

Keskeisiin ydinalan toimijoihin kuuluvat voimayhtiöt Fortum, Teollisuuden Voima Oyj (TVO) ja Fennovoima Oy, ydinjätehuolto-yhtiö Posiva Oy, Teknologian tutkimuskeskus VTT, Säteilyturvakeskus (STUK) sekä työ- ja elinkeinoministeriö (TEM).

Tulosten tarkastelua ja vertailua varten kyselyssä vastaajat jaoteltiin vielä seuraaviin ryhmiin, jotka ovat samat kuin aiemmassa selvityksessä [1]:

- 1. Voimayhtiöt ja Posiva**
- 2. Viranomaiset (STUK ja TEM)**
- 3. Yliopistot ja tutkimuslaitokset (ml. ammattikorkeakoulut)**
- 4. Muut teollisuusyritykset**
- 5. Kaikki vastaajat.**

Osaajaselvityksen yleisenä tavoitteena oli selvittää ydinenergia-alan eri sektoreilla työskentelevien asiantuntijoiden määrä tällä hetkellä sekä tarve tulevina vuosina. Tulevaisuuden tarvearvioihin vaikuttavat näkymät ydinenergian lisärakentamisesta ja nykyisten laitosten ylläpitoon sekä turvallista käyttöä tukevaan tutkimustoimintaan liittyvät henkilöresurssitarpeet.

1.3 Kyselyn esittely ja toteutustapa

VTT toteutti kyselyn (liite A) verkkokyselynä (Webropol). Käytännön työstä vastasivat SAFIR2018-ohjelman projektikoordinaattori Vesa Suolanen, VTT:n Webropol-asiantuntija Harri Nuutila, ja ohjelman johtaja Jari Hämäläinen. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) yhteyshenkilö oli Jorma Aurela.

Kysely lähetettiin 127 vastaanottajalle (vastausaika oli 8.-29.9.17, jota jatkettiin 31.12.17 saakka):

- Keskeiset ydinvoima-alan toimijat (7 kpl)
- Yliopistot ja ammattikorkeakoulut (28 kpl)
- Voimayhtiöiden lähipiirin teollisuus (92 kpl, sisältäen FinNuclearin ja Teknoliateollisuuden jakelulistan).

Vastauksia saatiin 41 kpl:

- Keskeiset ydinvoima-alan toimijat (7 kpl)
- Yliopistot ja ammattikorkeakoulut (6+3=9 kpl)
- Voimayhtiöiden lähipiirin teollisuus (25 kpl).

Vastaukset saatiin kaikilta merkittäviltä alan toimijoilta: voimayhtiöt, Posiva, STUK, TEM, Aalto-yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT) ja VTT.

Teollisuusyrityksiltä vastauksia saatiin odotettua vähemmän, joten teollisuusyritysten osalta kysely ei ollut täysin kattava. Myöskään OTR2010-kysely ei ollut raportin [1] mukaan kattava yritysten osalta.

Kussakin kyselyn kohdeorganisaatiossa oli määritetty yhteyshenkilö, joka tarvittaessa kokosi organisaation vastaukset eri aihealueilta ja täytti kyselylomakkeen sähköisesti, jolloin se tallentui Webropol-tietokantaan.

Kysely toteutettiin luottamuksellisena ja kyselyn vastauksia on tarkasteltu sekä esitetty tulosryhmittäin tai koko vastausaineistolle. Yksittäisen organisaation vastaukset eivät ole tunnistettavissa.

Lähetetty kysely oli osaamisalueiden osalta yhdenmukainen aiemman selvityksen kanssa. Joitakin tarvittavia päivityksiä sekä tarkentavia kysymyksiä lisättiin kyselylomakkeeseen (liite A). Kyselyn ensimmäisessä osassa kartoitettiin nykyiset henkilöresurssit siten, että asiantuntijoiden määrä määritettiin toisaalta koulutus-

taustan ja toisaalta ydinenergia-alan kokemusvuosien kautta. Koulutustaustaksi määritettiin alalle sopiva ylempi korkeakoulututkinto, alempi korkeakoulututkinto (ammattikorkeakoulu) tai toisen asteen ammatillinen tutkinto.

Toisessa osassa kartoitettiin organisaatioiden työvoiman tarvetta vuosina 2020, 2025 ja 2030. Tätä arvioidessaan organisaatioiden oli otettava huomioon myös henkilöstön poistuma eli esimerkiksi eläköityminen.

Vastauksiin oli mahdollista liittää myös vapaamuotoisia tekstivastauksia. Organisaatioilta kysyttiin myös, mitä muita ydinenergia-alan asiantuntijoita organisaatiot voivat tarvita tulevaisuudessa ja kuinka paljon (lomakkeen kohta 3).

2. Ydinenergia-alan henkilöstöresurssit vuonna 2017

Tässä kappaleessa esitetään ydinenergia-alan henkilöstö työkokemuksen, koulutuksen ja osaamisalueiden näkökulmasta ja verrataan tuloksia vuonna 2010 toteutettuun OTR2010-kyselyyn [1].

Työkokemus määritellään alalla työskenneltyjen vuosien mukaan. Vaikka moniin työtehtäviin voi pätevyitä myös muun kuin ydinenergia-alan työkokemuksella, ei sitä alan turvallisuuteen liittyvien ominaispiirteiden vuoksi huomioitu selvityksessä.

Koulutustausta määriteltiin suoritettujen tutkintojen perusteella: toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneista tarkasteltiin lisäksi jatkotutkinnon suorittaneiden määrää eri ryhmissä (tohtorin tai lisensiaatin tutkinto).

Osaamisalueet ovat tässä kyselyssä samat kuin OTR2010-kyselyssä. Asiantuntemusalueita on yhteensä 22 ja ne on kuvattu yksityiskohtaisemmin vuoden 2010 kyselyn raportissa [1].

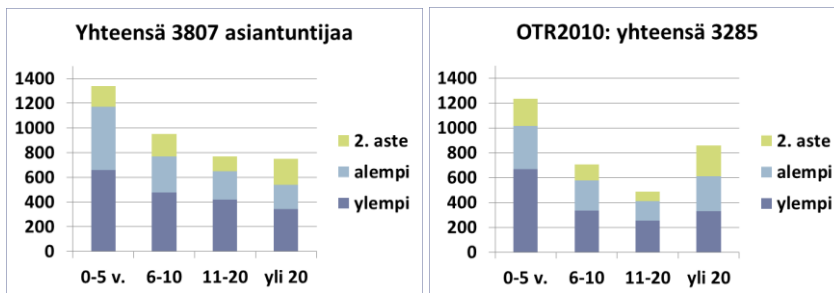
Henkilöstöresursseja tarkastellaan kokonaisuutena (kaikki vastaajat) sekä ryhmittäin (ryhmät 1-4).

2.1 Kaikki vastaajat

2.1.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010

Kyselyssä on raportoitu yhteensä 3807 asiantuntijaa, mikä on 522 (16%) enemmän kuin vuoden 2010 kyselyssä (3285). Kokemusvuosien mukainen jakautuma on muuttunut kaksihuippuisesta ja painottuu nuorempiin asiantuntijoihin (kuva 2.1).

Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti suurin hiljattain alalle tulleiden ja pienin kokeneimpien joukossa (0-5 v. 38% ja yli 20 v. 26%).



Kuva 2.1 Asiantuntijoiden määrät kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta) ja tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto) vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea). Kaikki vastaajat.

Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti pienin hiljattain alalle tulleiden ja suurin kokeneimpien joukossa (0-5 v. 13% ja yli 20 v. 28%).

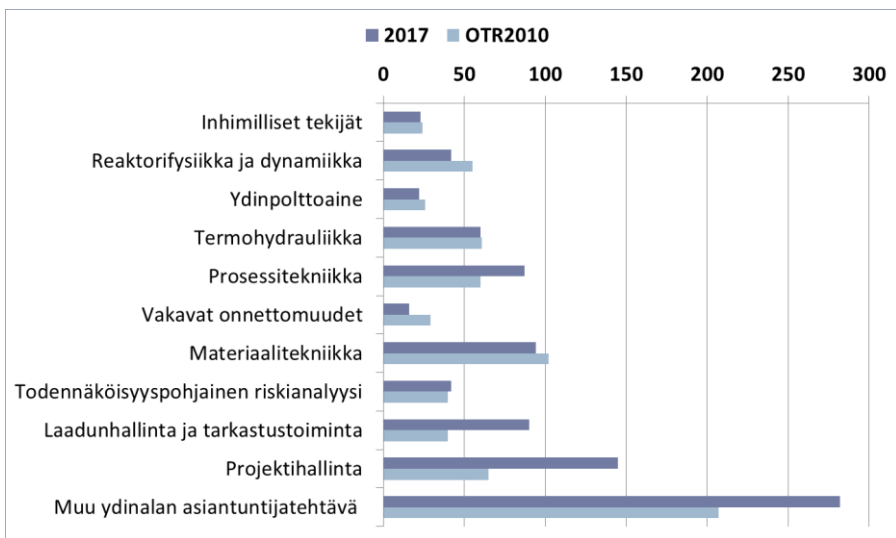
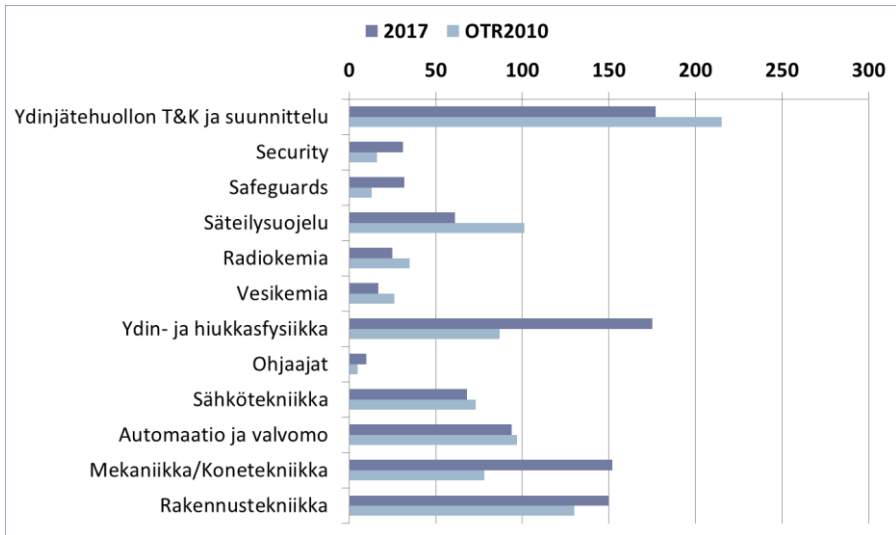
Kokonaisuudessa ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on 50%, alemman 32% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 18%.

2.1.2 Ylempi korkeakoulututkinto

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 1895 eli 310 (20%) enemmän kuin vuonna 2010 (1585). Suurimmat lisäykset ovat seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.2): ydin- ja hiukkasfysiikka, projektinhallinta, mekaniikka ja konetekniikka, muu ydinalan asiantuntijatehtävä, laadunhallinta ja tarkastustoiminta.

Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: säteilysuojelu, ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu.

Muista asiantuntijatehtävistä vastauksissa oli mainittu mm. seuraavat aihealueet: myynnin teknillinen tuki, hankinnat, johtamisjärjestelmä, tietoturva, fuusio- ja plasmafysiikan tutkijat, viranomaistehtävät, liiketoiminnan tekniset asiantuntijat, johtotehtävät, taloudelliseen kannattavuuteen liittyvät tehtävät, strateginen suunnittelu, luvitukseen liittyvät laaja-alaiset kokonaisuudet, lakitehtävät, ympäristövalvonta.

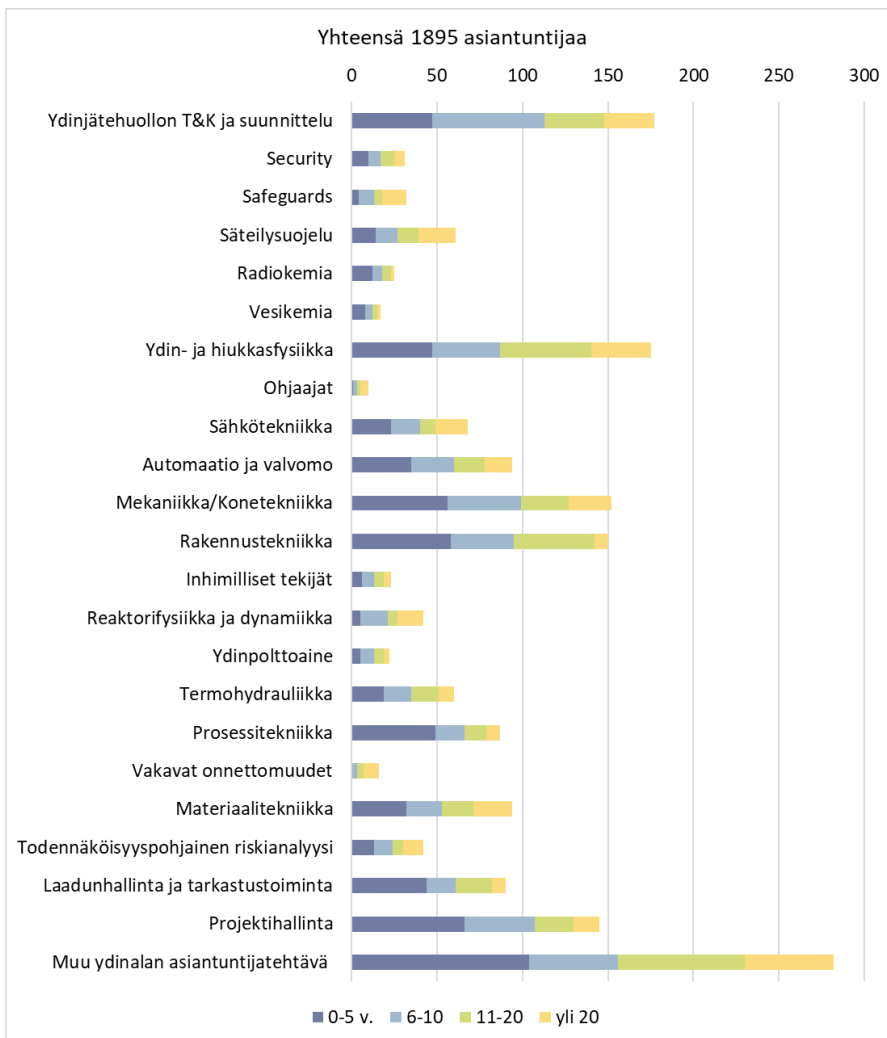


Kuva 2.2 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Kaikki vastaajat.

Eniten ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita asiantuntijoita on seuraavilla alueilla (kuva 2.3): ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, ydin- ja hiukkasfysiikka, mekaniikka ja konetekniikka, rakennustekniikka, projektihallinta, muut asiantuntijatehtävät.

Päätellen 0-5 vuotta alalla olleiden osuuksista on rekrytointeja viime vuosina tehty varsin kattavasti lähes kaikille osaamisalueille. Hiljattain alalle tulleiden mää-

rät ovat suhteellisesti pieniä seuraavilla osaamisalueilla: ydinmateriaalivalvonta (safeguards), reaktorifysiikka ja dynamiikka, vakavat onnettomuudet, ohjaajat (ks. myös kohta 3.1.2).

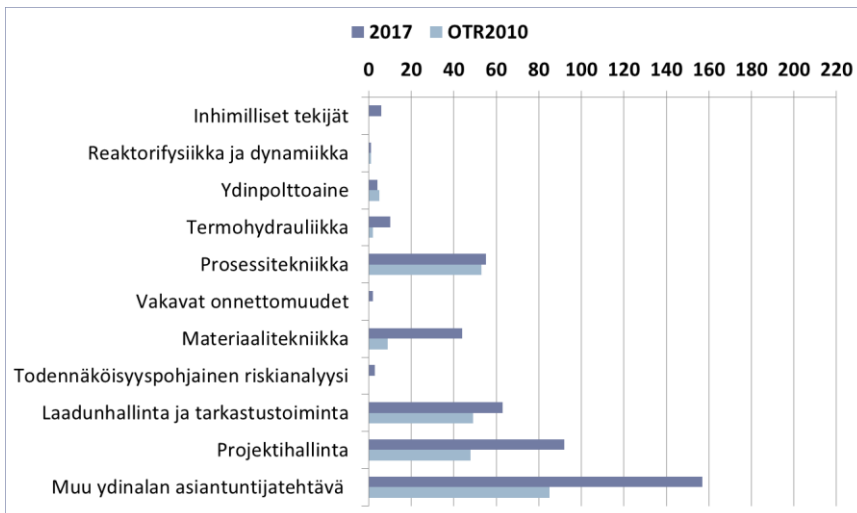
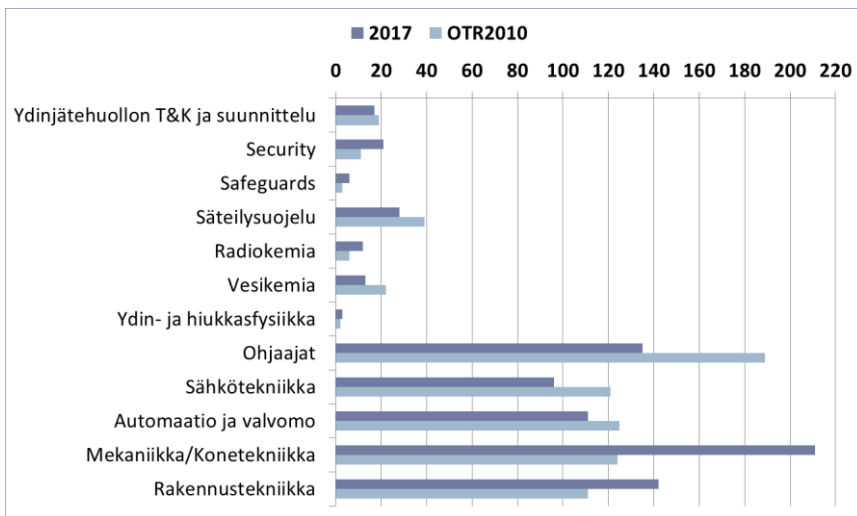


Kuva 2.3 Ylemmän korkeakoulututkinon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Kaikki vastaajat.

2.1.3 Alempi korkeakoulututkinto

Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 1232 eli 208 (20%) enemmän kuin vuonna 2010 (1024). Suurin lisäys on seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.4): mekaniikka ja konetekniikka, muut asiantuntijatehtävät, projektihallinta, materiaalitekniikka, rakennustekniikka.

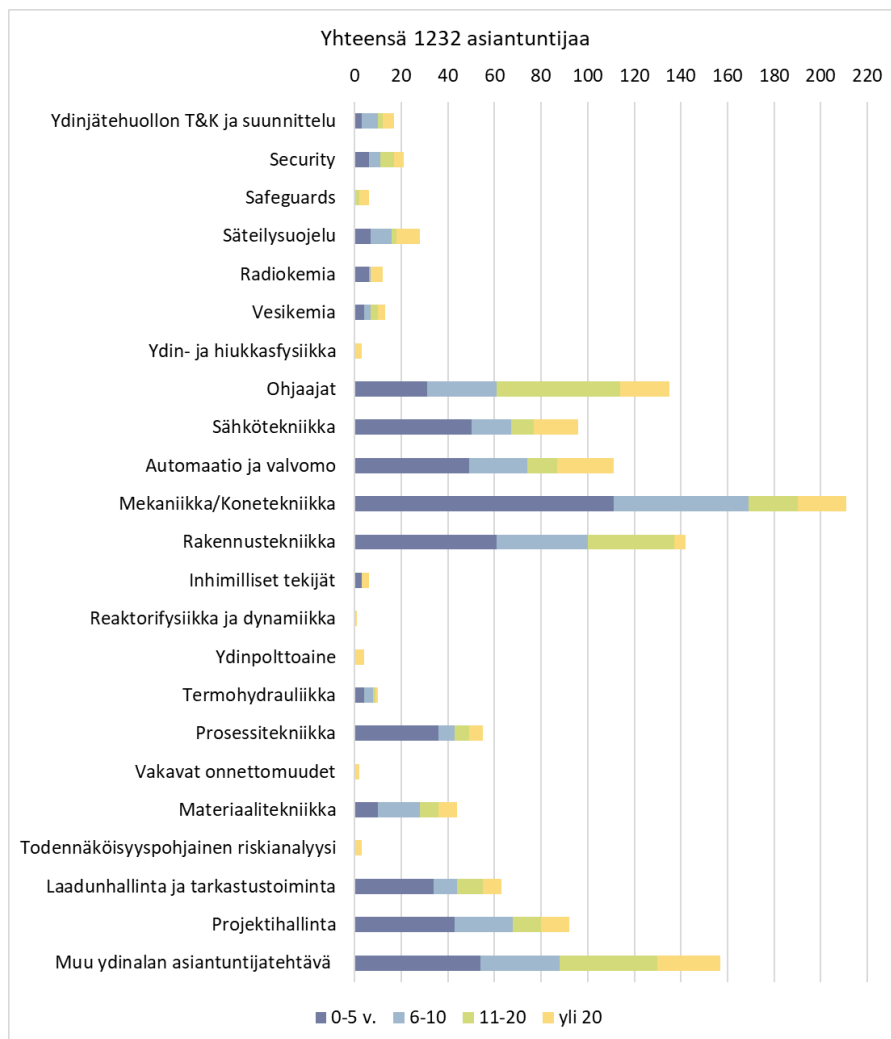
Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: ohjaajat, sähkötekniikka.



Kuva 2.4 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Kaikki vastaajat.

Muista tehtävistä vastauksissa oli mainittu mm. seuraavat aihealueet: ydinpolttoaineen käsittely, kunnossapito, tietoturva, ympäristötekniikka, LVIS, viranomaistehävät, liiketoimintaan liittyvät tehtävät, tietotekniikka, HR, päällikkötehtävät, tekniiseen dokumentaatioon ja dokumenttien hallintaan liittyvät tehtävät.

Eniten alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita asiantuntijoita on seuraavilla alueilla (kuva 2.5): mekaniikka ja konetekniikka, muut tehtävät, rakennustekniikka, ohjaajat, automaatio ja valvomo, sähkötekniikka, projektihallinta.

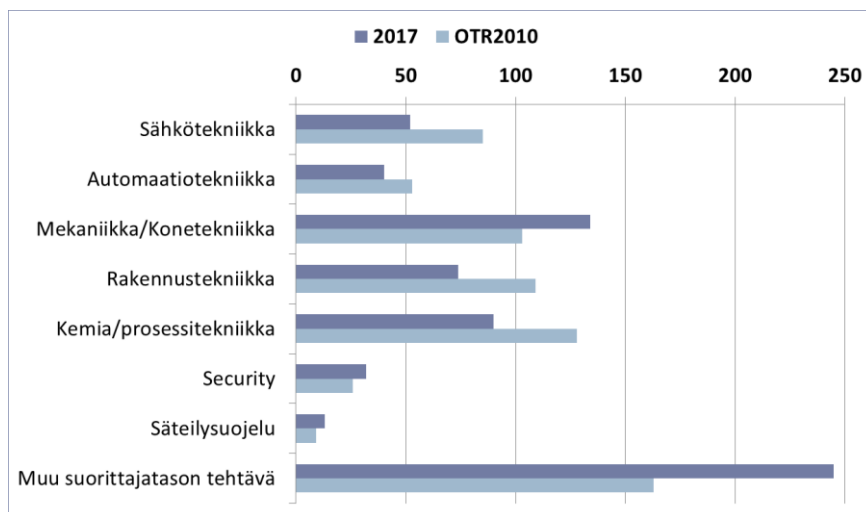


Kuva 2.5 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Kaikki vastaajat.

Hiljattain alalle tulleiden määrät eivät ole suhteellisesti kovin pieniä millään osaamisalueella. Tulosten perusteella rekrytointeja on viime vuosina tehty varsin paljon nimenomaan mainituille suurimmille osaamisalueille.

2.1.4 Toisen asteen tutkinto

Toisen asteen tutkinnon suorittaneita on yhteensä 680 eli 4 (1%) enemmän kuin vuonna 2010 (676). Suurin lisäys on seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.6): muut tehtävät, mekaniikka ja konetekniikka.

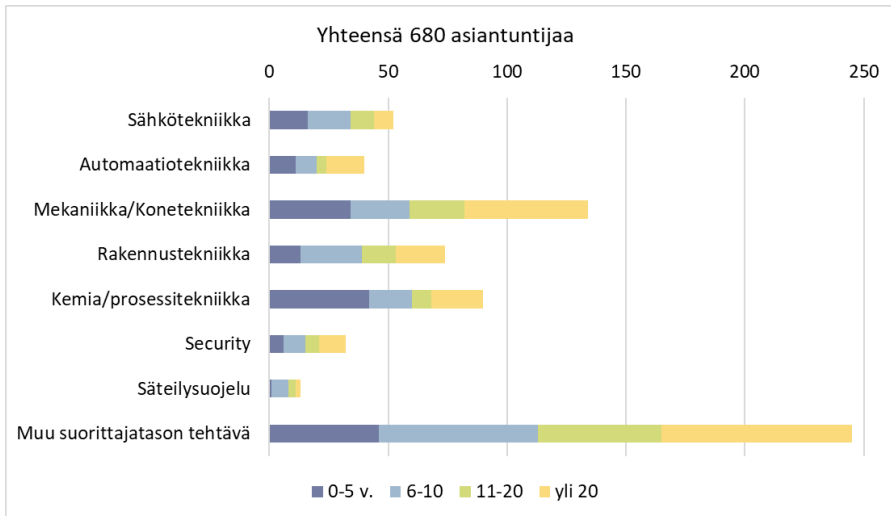


Kuva 2.6 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Kaikki vastaajat.

Henkilömäärä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: kemia ja prosessitekniikka, rakennustekniikka, sähkötekniikka.

Muista tehtävistä vastauksissa oli mainittu mm. seuraavat aihealueet: ydinpoltoaineen käsittely, kunnossapidon tehtävät, tukitoiminnot, asentajat, operaattoritoiminnot ja tekninen dokumentointi.

Eniten toisen asteen tutkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.7): muut tehtävät, mekaniikka ja konetekniikka, kemia ja prosessitekniikka, rakennustekniikka, sähkötekniikka.



Kuva 2.7 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Kaikki vastaajat.

Hiljattain alalle tulleiden määrät eivät ole suhteellisesti kovin pieniä millään osaamisalueella säteilysuojelua lukuun ottamatta, joten rekrytointeja on viime vuosina tehty varsin kattavasti eri osaamisalueille.

2.1.5 Yhteenveto henkilöstöstä tutkinnoittain

Taulukossa 2.1 on esitetty eri tutkinnot omaavien asiantuntijoiden määrät yhteensä ja ryhmissä 1-4. Ryhmät ovat

1. Voimayhtiöt ja Posiva
2. Viranomaiset (STUK ja TEM)
3. Yliopistot ja tutkimuslaitokset (ml. ammattikorkeakoulut)
4. Muut teollisuusyritykset.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 1895, joista 32% on voimayhtiöiden tai Posivan, 8% viranomaisten, 26% yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja 34% muiden teollisuusyritysten palveluksessa.

Jatkotutkinnon eli tohtorin tai lisensiaatin tutkinnon suorittaneita on yhteensä 332, mikä vastaa 18% ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneista (vuoden 2010 kyselyssä lukumäärä oli 287 ja osuus 18%). Valtaosa jatkotutkinnon suorittaneista (67%) on yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa (taulukko 2.1). Myös voimayhtiöissä on merkittävä osa (18%).

Taulukko 2.1 Ydinvoima-alan henkilöstö tutkintojen mukaan jaoteltuna eri ryhmissä: ylempi korkeakoulututkinto ("Ylempi"), alempi korkeakoulututkinto ("Alempi") ja toisen asteen tutkinto ("Toinen aste").

Tutkinto	Kaikki	Ryhmä 1	Ryhmä 2	Ryhmä 3	Ryhmä 4
Ylempi	1895	597	160	487	651
Tohtori	292	45	18	212	17
Lisensiaatti	40	15	6	12	7
Alempi	1232	535	24	22	651
Toinen aste	680	447	0	20	213
Yhteensä	3807	1579	184	529	1515

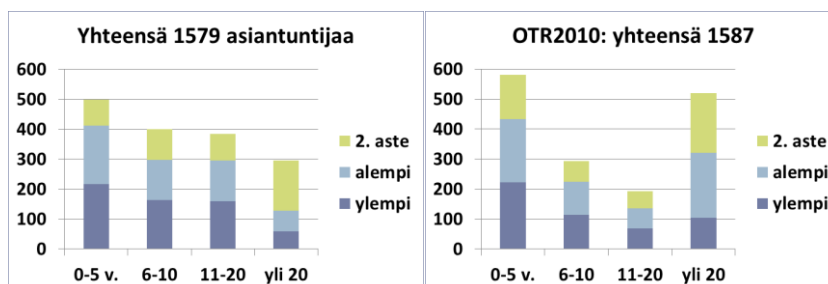
Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 1232, joista 43% on voimayhtiöiden tai Posivan, 2% viranomaisten, 2% yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja 53% muiden teollisuusyritysten palveluksessa.

Toisen asteen tutkinnon suorittaneita on yhteensä 680, joista 66% on voimayhtiöiden tai Posivan, 0% viranomaisten, 3% yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja 31% muiden teollisuusyritysten palveluksessa.

Ryhmäkohtaiset tulokset on esitetty yksityiskohtaisemmin kappaleissa 2.2-2.5.

2.2 Voimayhtiöt ja Posiva

2.2.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010



Kuva 2.8 Asiantuntijoiden määrät kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta) ja tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto) vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

Voimayhtiöt ja Posiva raportoivat yhteensä 1579 asiantuntijaa, mikä on 8 (1%) vähemmän kuin vuoden 2010 kyselyssä (1587). Kokemusvuosien mukainen jakautuma on muuttunut voimakkaan kaksihuippuisesta ja painottuu nuorempiin asiantuntijoihin (kuva 2.8).

Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti pienin hiljattain alalle tulleiden ja suurin kokeneimpien joukossa (0-5 v. 17% ja yli 20 v. 57%).

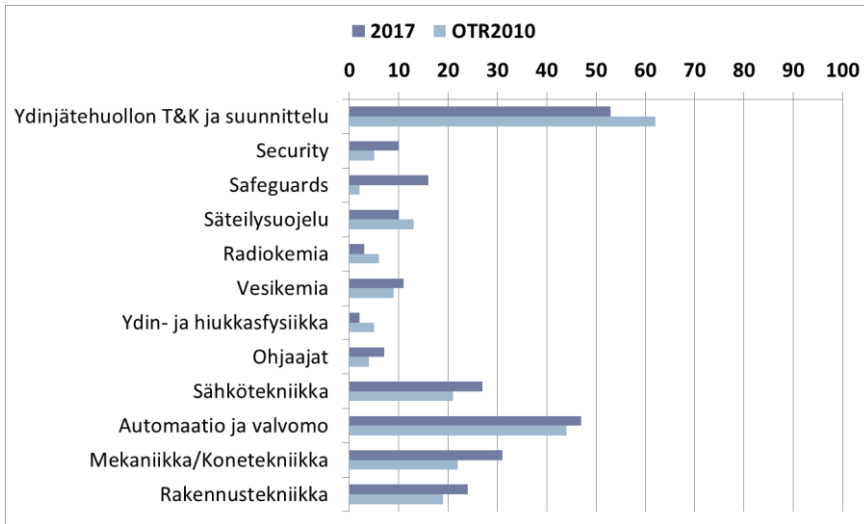
Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti suurin hiljattain alalle tulleiden ja pienin kokeneimpien joukossa (0-5 v. 39% ja yli 20 v. 23%). Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrä on myös suhteellisesti suurin hiljattain alalle tulleiden ja pienin kokeneimpien joukossa (0-5 v. 43% ja yli 20 v. 20%).

Kokonaisuudessa ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on 38%, alemman 34% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 28%.

2.2.2 Ylempi korkeakoulututkinto

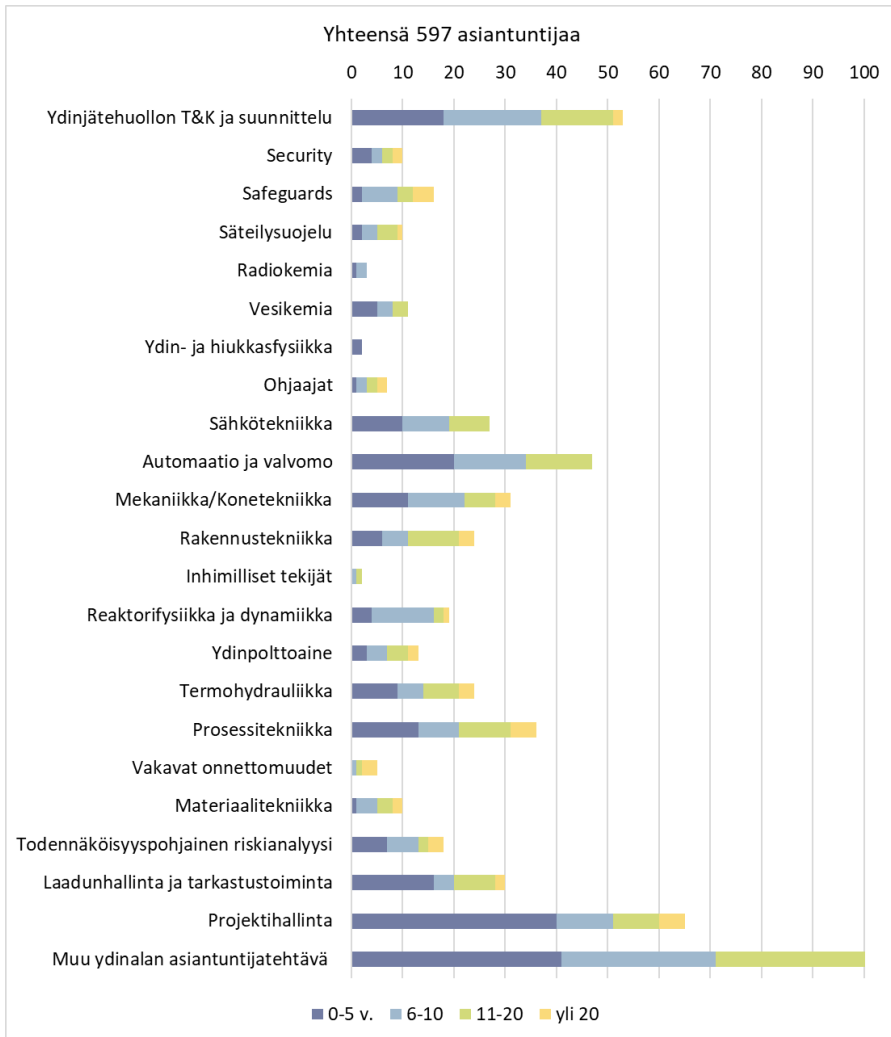
Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 597 eli 88 (17%) enemmän kuin vuonna 2010 (509). Suurimmat lisäykset ovat seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.9): ydinmateriaalivalvonta (safeguards), mekaniikka ja konetekniikka, projektihallinta, muu asiantuntijatehtävä (ks. kohta 2.1.2).

Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, reaktorifysiikka- ja dynamiikka, prosessitekniikka.



Kuva 2.9 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon omaavia oli ryhmässä muu ydinalan asiantuntijatehtävä kyselyssä 134 (kuvassa palkki ylittää asteikon). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

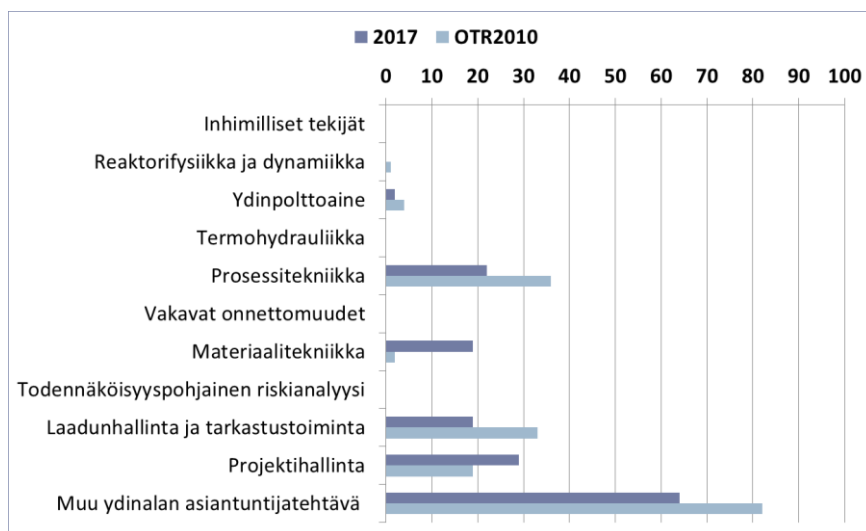
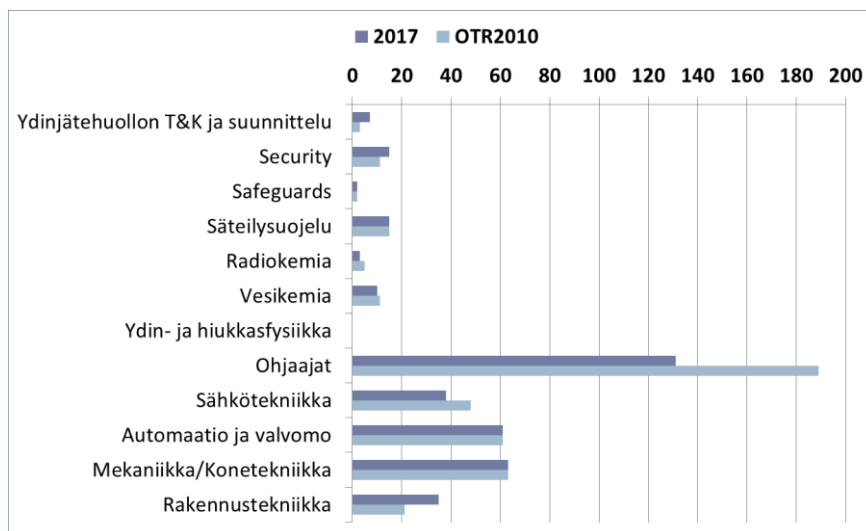
Eniten ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.10): ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, automaatio ja valvomo, projektihallinta, muut asiantuntijatehtävät.



Kuva 2.10 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ylemmän korkeakoulututkinnon omaavia oli ryhmässä muu ydinalan asiantuntijatehtävä kyselyssä 134 (kuvan palkki ylittää asteikon), joista 11-20 vuoden kokemus oli 47 ja yli 20 vuoden kokemus 16 asiantuntijalla. Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

2.2.3 Alempi korkeakoulututkinto

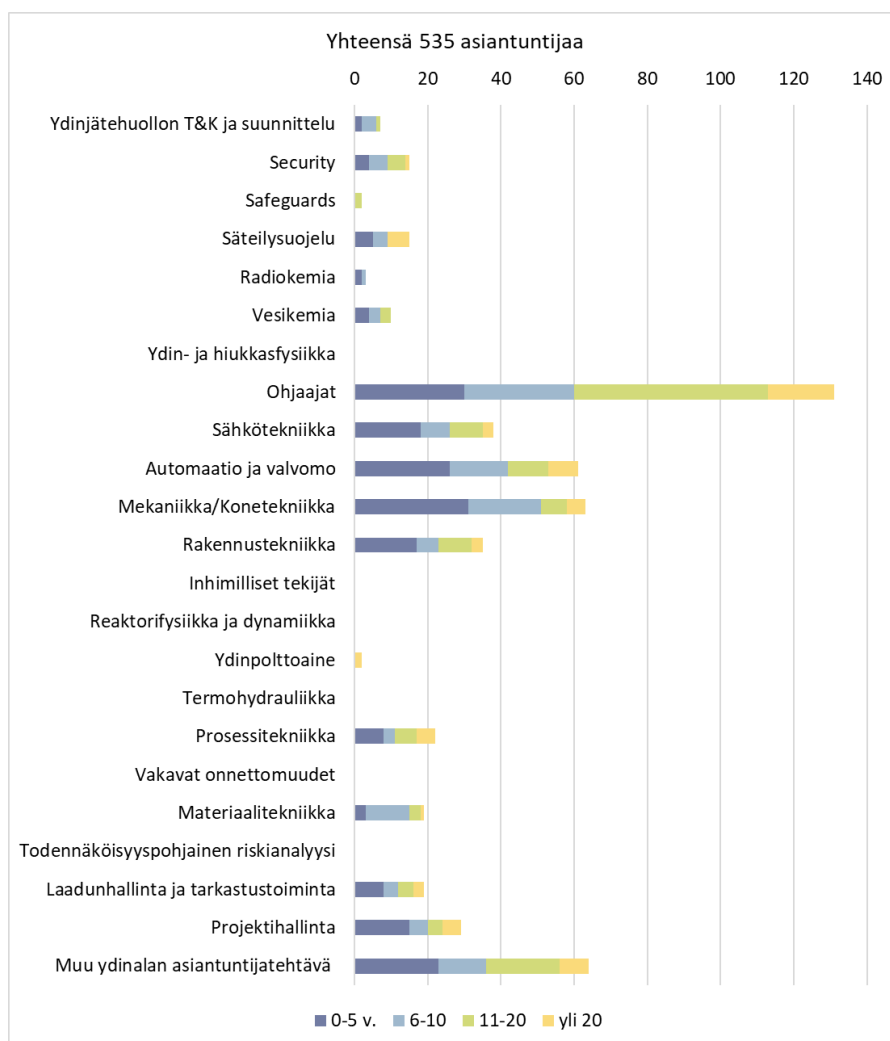
Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 535 eli 71 (12%) vähemmän kuin vuonna 2010 (606). Suurin lisäys on seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.11): materiaalitekniikka, rakennustekniikka, projektihallinta.



Kuva 2.11 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ylemmän kuvan asteikko on kaksinkertainen (max 200) alemman kuvan asteikkoon verrattuna (max 100). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: ohjaajat, muut tehtävät, laadunhallinta ja tarkastustoiminta, prosessitekniikka, sähkötekniikka. Erityisesti ohjaajien määrä on selvästi pienempi kuin vuonna 2010.

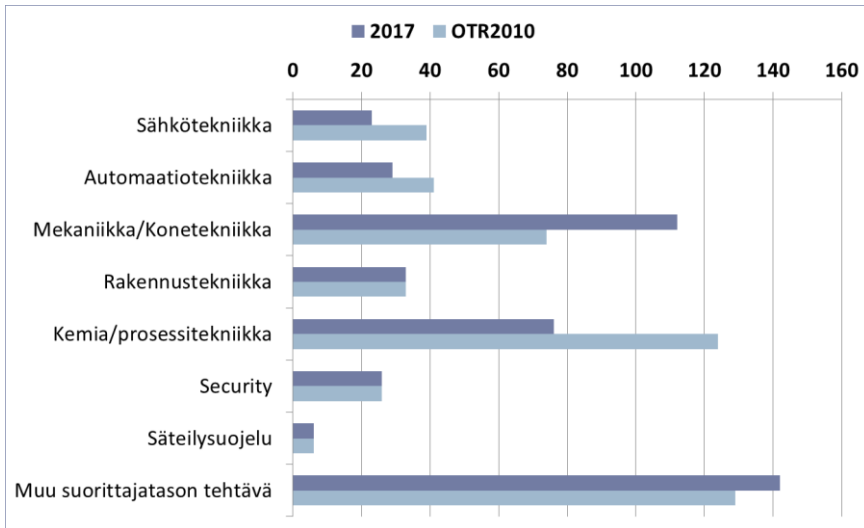
Eniten alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.12): ohjaajat, muut tehtävät, mekaniikka ja konetekniikka, automaatio ja valvomo.



Kuva 2.12 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

2.2.4 Toisen asteen tutkinto

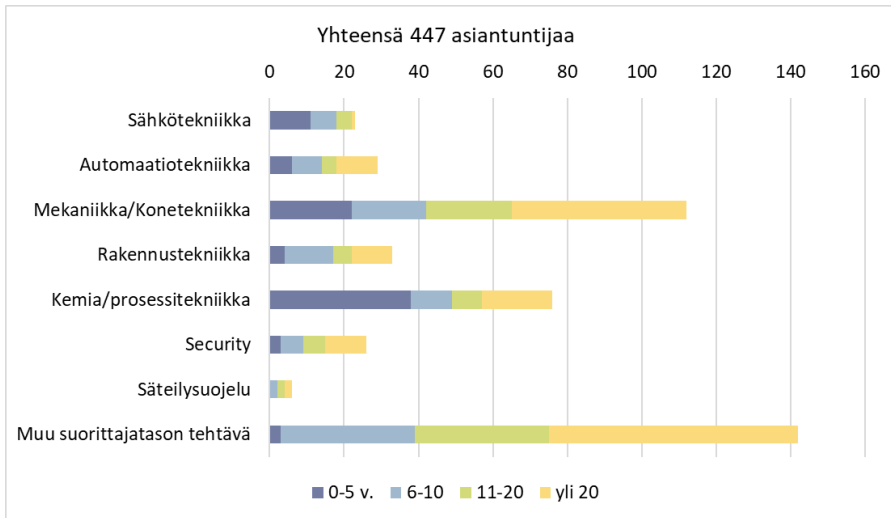
Toisen asteen tutkinnon suorittaneita on yhteensä 447 eli 25 (5%) vähemmän kuin vuonna 2010 (472). Suurin lisäys on seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.13): mekaniikka ja konetekniikka, muut tehtävät.



Kuva 2.13 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

Henkilömäärä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: kemia ja prosessitekniikka, sähkötekniikka, automaatiotekniikka.

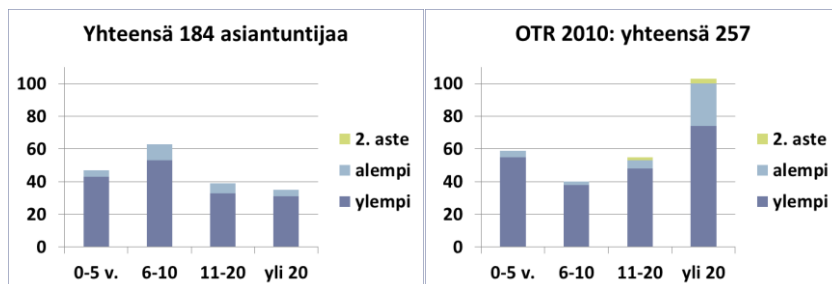
Eniten toisen asteen tutkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.14): muut tehtävät, mekaniikka ja konetekniikka, kemia ja prosessitekniikka.



Kuva 2.14 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

2.3 Viranomaiset (STUK ja TEM)

2.3.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamiselvitykseen 2010



Kuva 2.15 Asiantuntijoiden määrät kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta) ja tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto) vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea). Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

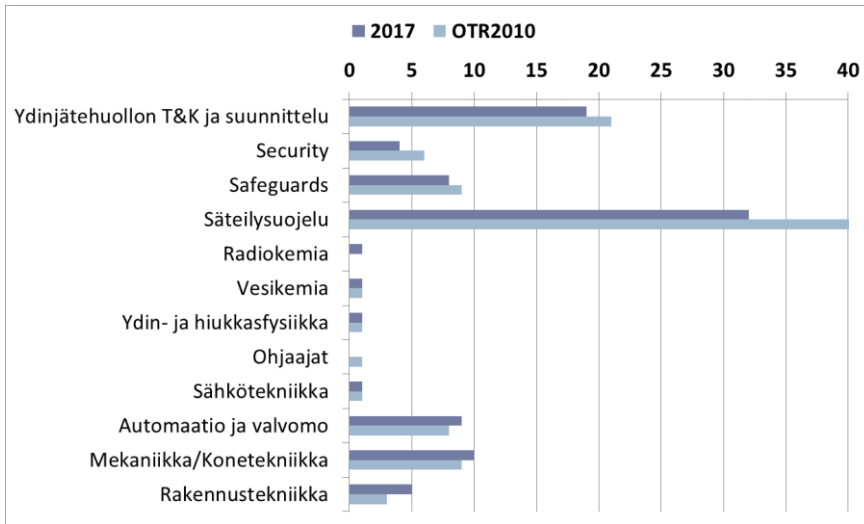
Viranomaiset raportoivat yhteensä 184 asiantuntijaa, mikä on 73 (28%) vähemmän kuin vuoden 2010 kyselyssä (257). Kokemusvuosien mukainen jakautuma on muuttunut kaksihuippuisesta ja painottuu jonkin aikaa alalla olleisiin asiantuntijoihin (6-10 v., kuva 2.15).

Kokonaisuudessa ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneita on 87% ja alemman 13%. Toisen asteen tutkinnon suorittaneita ei ole tässä ryhmässä.

2.3.2 Ylempi korkeakoulututkinto

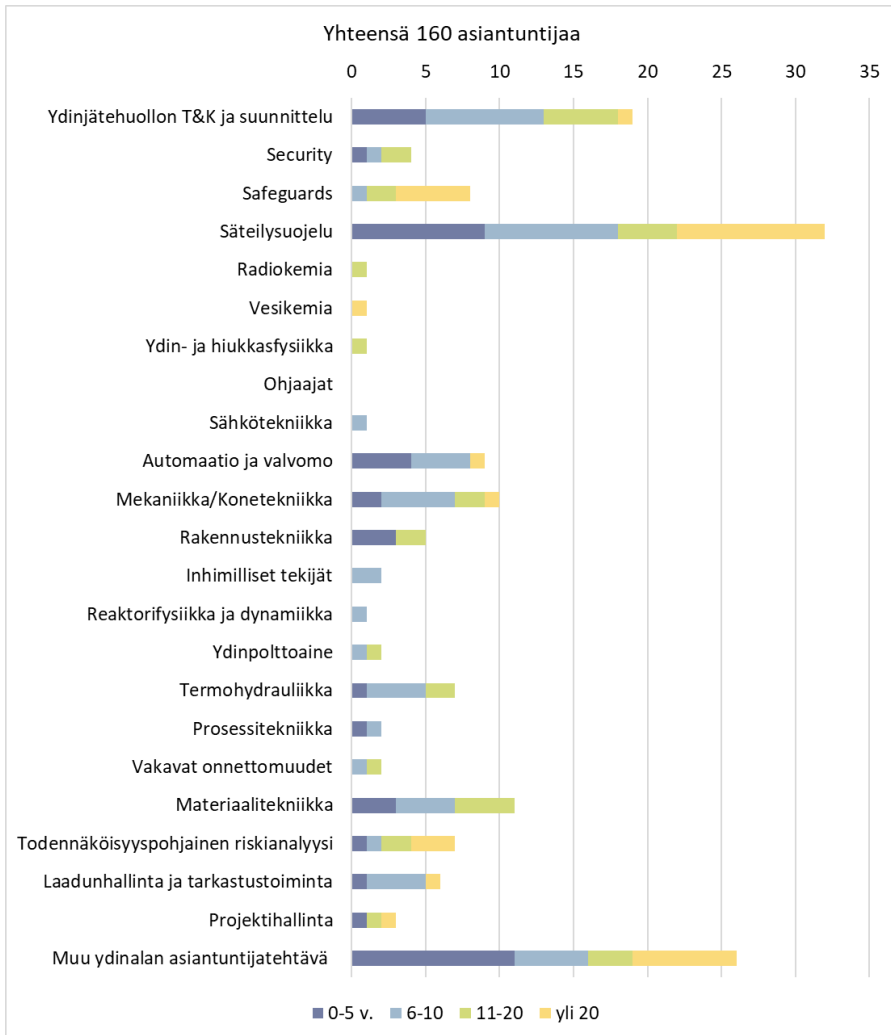
Ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 160 eli 55 (26%) vähemmän kuin vuonna 2010 (215). Joitakin henkilöitä on tullut lisää mm. seuraaville osaamisalueille (kuva 2.16): laadunhallinta ja tarkastustoiminta, termohydrauliikka.

Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: säteilysuojelu, materiaalitekniikka, muut tehtävät.



Kuva 2.16 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon omaavia oli ryhmässä säteilysuojelu vuonna 2010 yhteensä 72 (kuvan palkki ylittää asteikon). Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

Eniten ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita asiantuntijoita on seuraavilla alueilla (kuva 2.17): säteilysuojelu, ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, muut tehtävät.

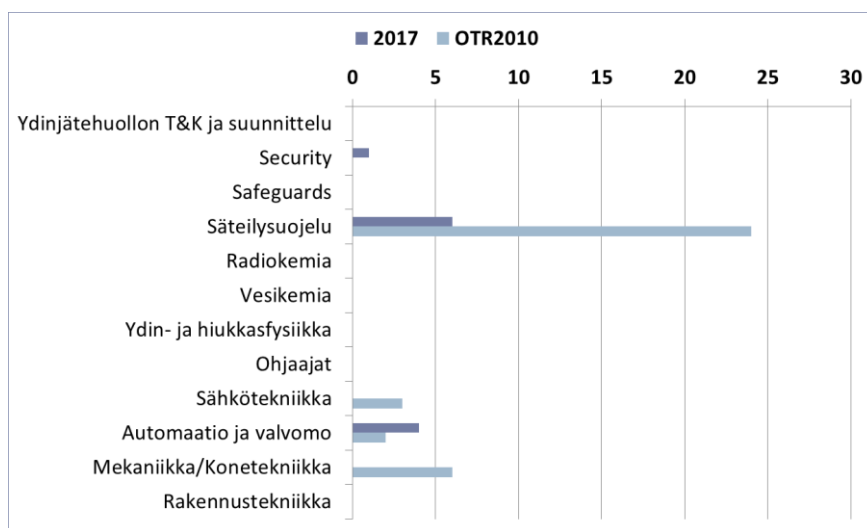


Kuva 2.17 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

2.3.3 Alempi korkeakoulututkinto

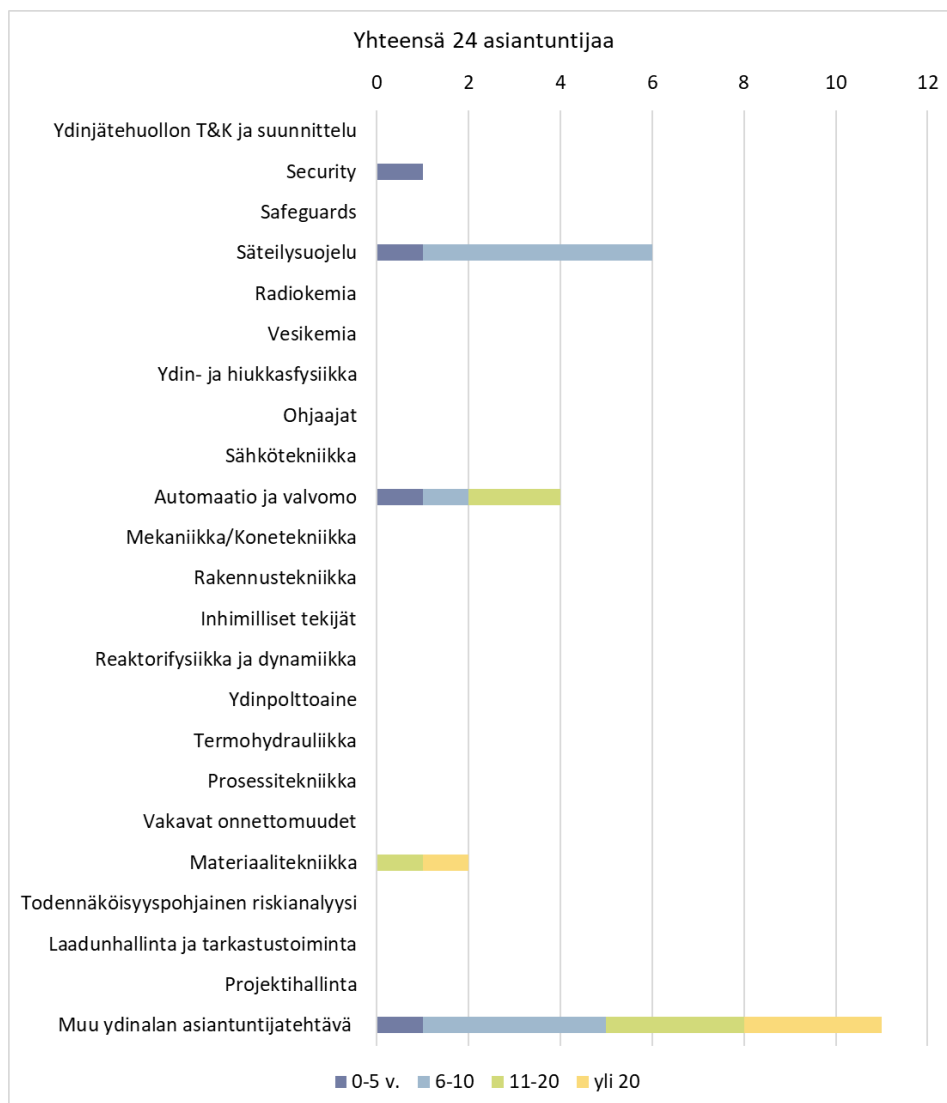
Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 24 eli 13 (35%) vähemmän kuin vuonna 2010 (37). Asiantuntijoiden määrä on lisääntynyt alueella muu ydinalan asiantuntijatehtävä (kuva 2.18).

Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten säteilysuojelun alueella.



Kuva 2.18 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

Eniten alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on alueella muut tehtävät (kuva 2.19).



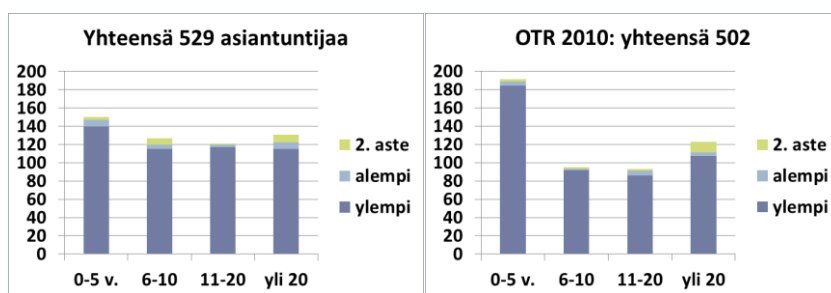
Kuva 2.19 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

2.3.4 Toisen asteen tutkinto

Toisen asteen tutkinnon suorittaneita oli vuonna 2010 viranomaisten ryhmässä (STUK ja TEM) vain yhteensä 5 henkilöä. Vuonna 2017 ei toisen asteen tutkinnon suorittaneita ollut viranomaisten ryhmässä.

2.4 Yliopistot ja tutkimuslaitokset

2.4.1 Kokemusjakautuma ja vertailu osaamisselvitykseen 2010

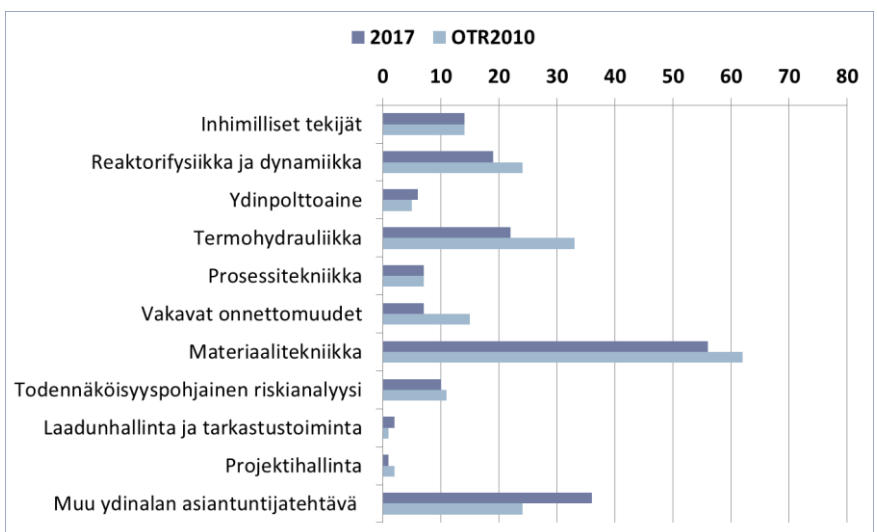
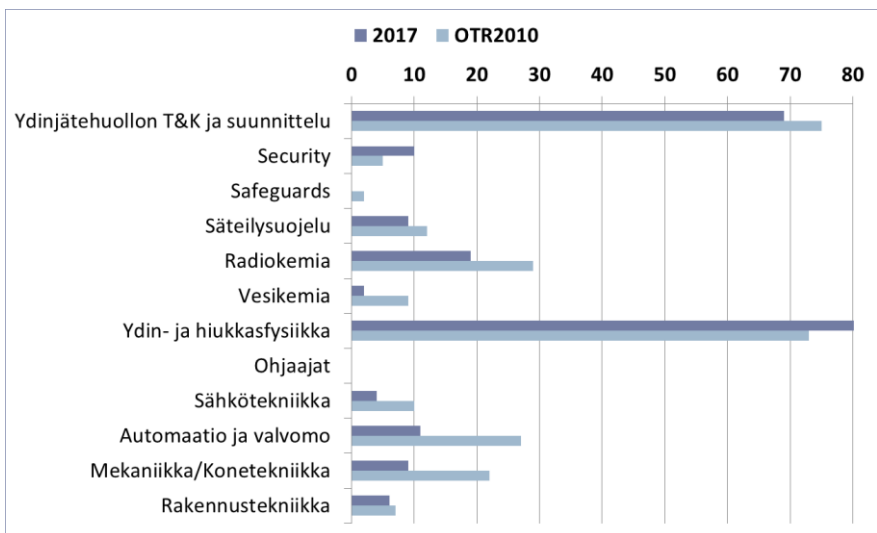


Kuva 2.20 Asiantuntijoiden määrät kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta) ja tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto) vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

Yliopistot ja tutkimuslaitokset (sekä kolme ammattikorkeakoulua) raportoivat yhteensä 529 asiantuntijaa, mikä on 27 (5%) enemmän kuin vuoden 2010 kyselyssä (502). Kokemusvuosien mukainen jakautuma on lähes tasaantunut kaksihuippuisesta ja painottuu aiempaa vähemmän nuorempiin asiantuntijoihin (kuva 2.20).

Kokonaisuudessa ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneita on 92%, alemman 4% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 4%.

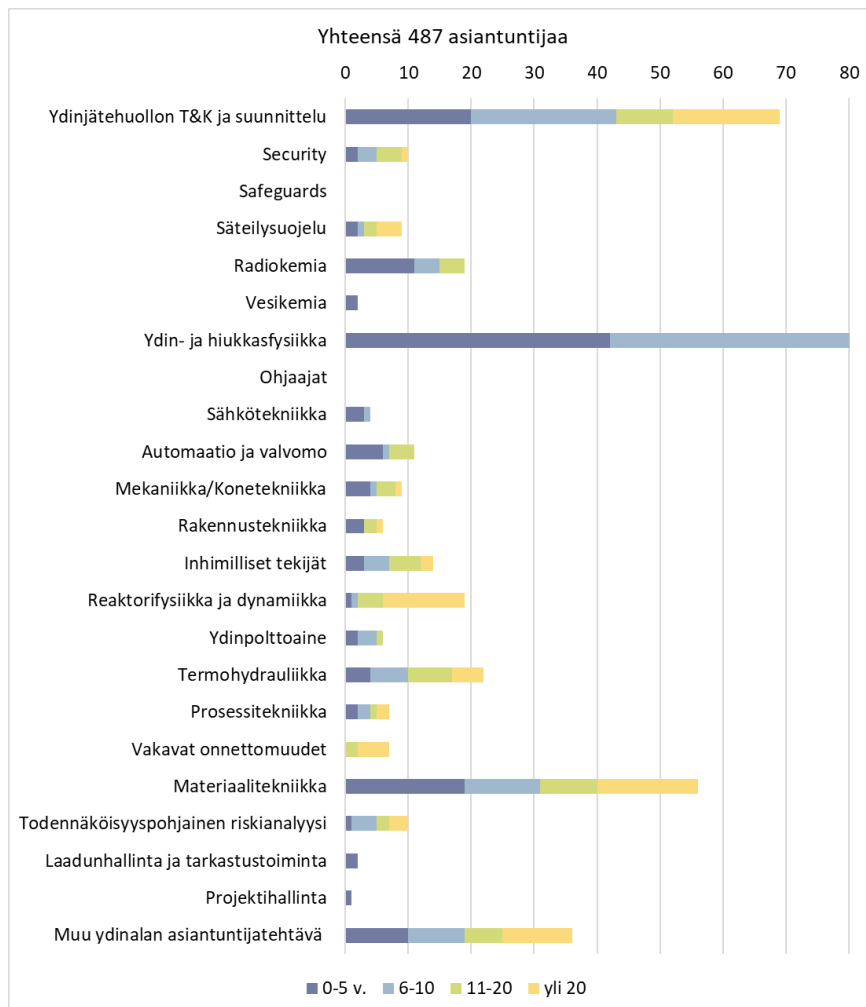
2.4.2 Ylempi korkeakoulututkinto



Kuva 2.21 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon omaavia oli ryhmässä ydin- ja hiukkasfysiikka vuonna 2017 yhteensä 168 (kuvan palkki ylittää asteikon). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 487 eli 18 (4%) enemmän kuin vuonna 2010 (469). Suurimmat lisäykset ovat seuraavilla osaamisalueilla (kuva 2.21): ydin- ja hiukkasfysiikka (lisäys 95 henkeä), muut tehtävät.

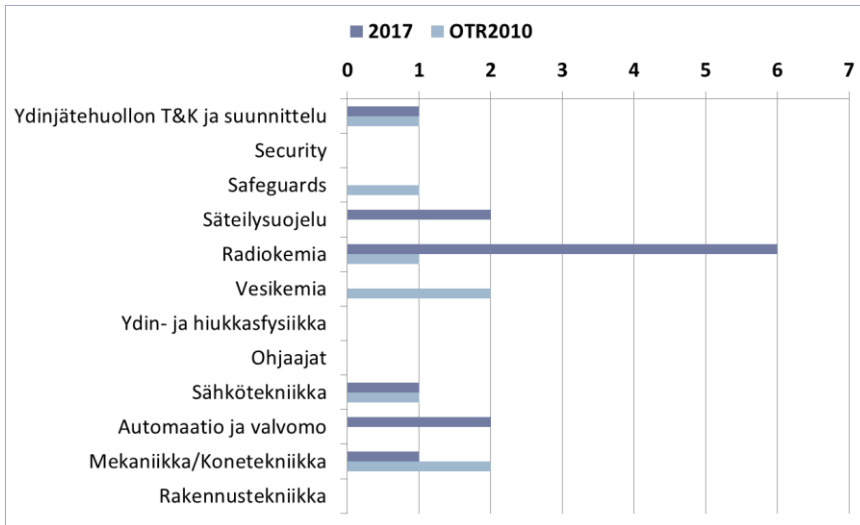
Asiantuntijoiden määrä on vähentynyt eniten seuraavilla alueilla: automaatio ja valvomo, mekaniikka/konetekniikka, termohydrauliikka, radiokemia.



Kuva 2.22 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ylemmän korkeakoulututkinnon omaavia oli ryhmässä ydin- ja hiukkasfysiikka vuonna yhteensä 168 (0-5 v. 42, 6-10 v. 40; 11-20 v. 52; yli 20 v. 34; kuvan palkki ylittää asteikon). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

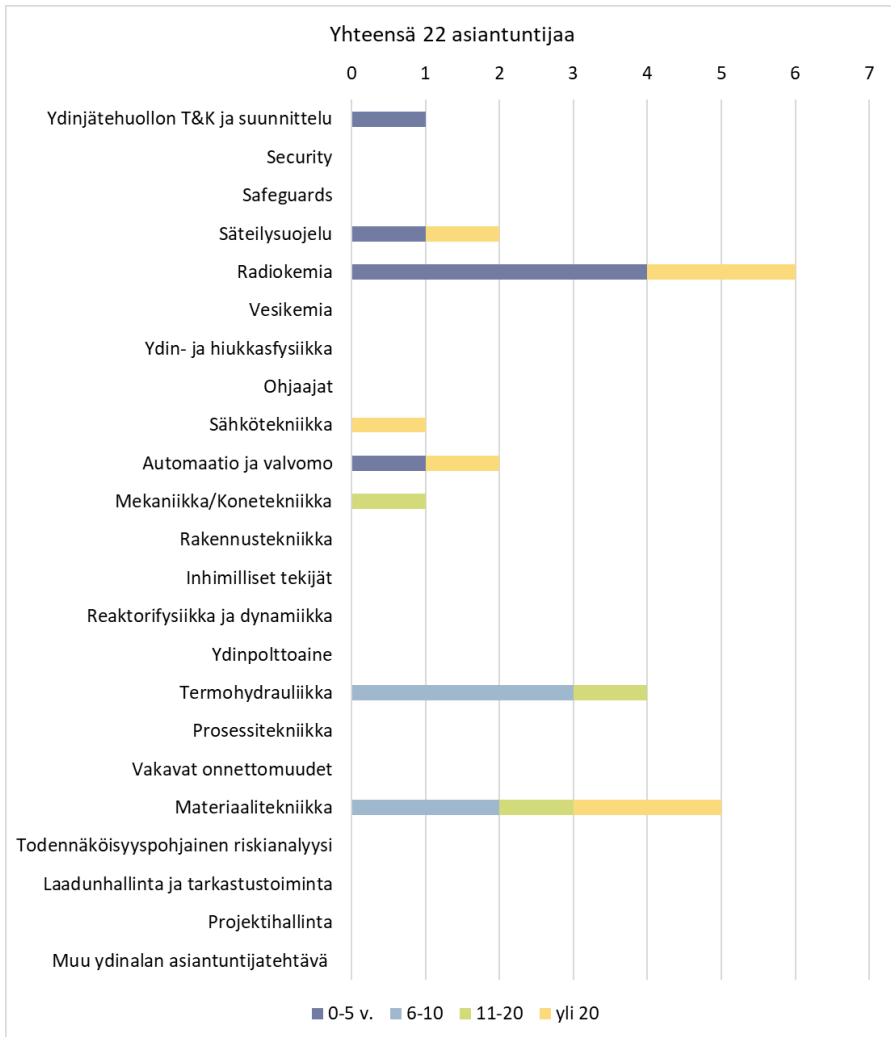
Eniten ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita asiantuntijoita on seuraavilla alueilla (kuva 2.22): ydin- ja hiukkasfysiikka, ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, materiaalitekniikka, muut tehtävät.

2.4.3 Alempi korkeakoulututkinto



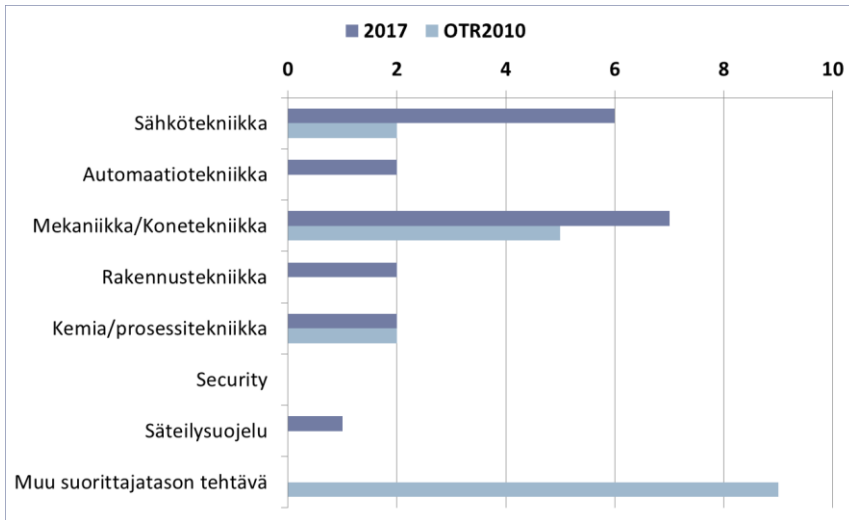
Kuva 2.23 Alempien korkeakoulututkintojen suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

Alempien korkeakoulututkintojen suorittaneita on yhteensä vain 22 eli 7 (47%) enemmän kuin vuonna 2010 (15) ja heitä on useammalla osaamisalueella (kuvat 2.23 ja 2.24).



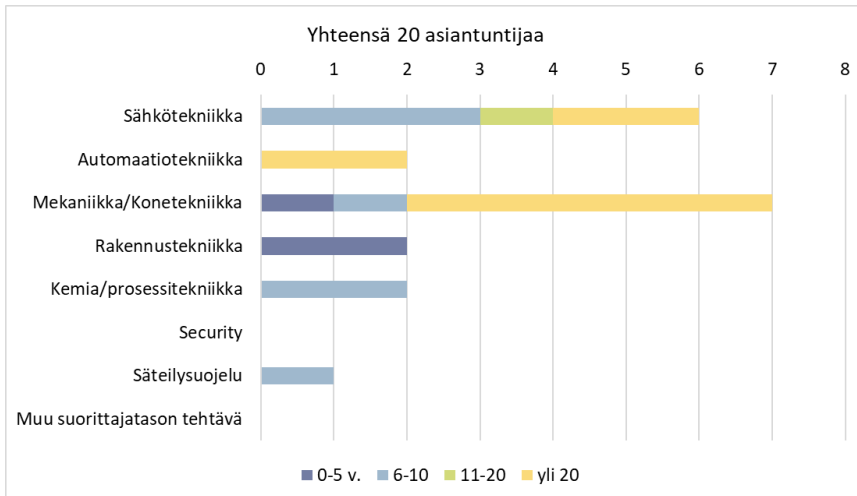
Kuva 2.24 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

2.4.4 Toisen asteen tutkinto



Kuva 2.25 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain vuosina 2017 ja 2010. Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

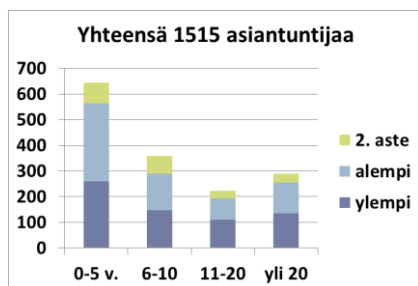
Toisen asteen tutkinnon suorittaneita on yhteensä vain 20 eli 2 (11%) enemmän kuin vuonna 2010 (18) ja heitä on useammalla osaamisalueella (kuvat 2.25 ja 2.26).



Kuva 2.26 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

2.5 Muut teollisuusyritykset

2.5.1 Kokemusjakautuma



Kuva 2.27 Asiantuntijoiden määrät kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta) ja tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto) vuonna 2017. Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Muut yritykset raportoivat yhteensä 1515 asiantuntijaa, mikä on 576 (29%) enemmän kuin vuoden 2010 kyselyssä (939, laskettu raportin [1] tuloksista). Ryhmän 4 yksityiskohtaisia tietoja ei ollut raportoitu osaamisselvityksen OTR2010 raportissa [1], joten tarkempaa vertailua aiemman kyselyn tuloksiin ei esitetä. Vuoden 2017 kyselyn osalta on todettava samoin kuin mainitussa raportissa, että kaikki alalla toimivat yritykset eivät vastanneet kyselyyn, joten tulokset eivät ole yritysten osalta täysin kattavia.

Kokemusvuosien mukainen jakautuma on lievästi kaksihuippuinen ja painottuu nuorempiin asiantuntijoihin (kuva 2.27).

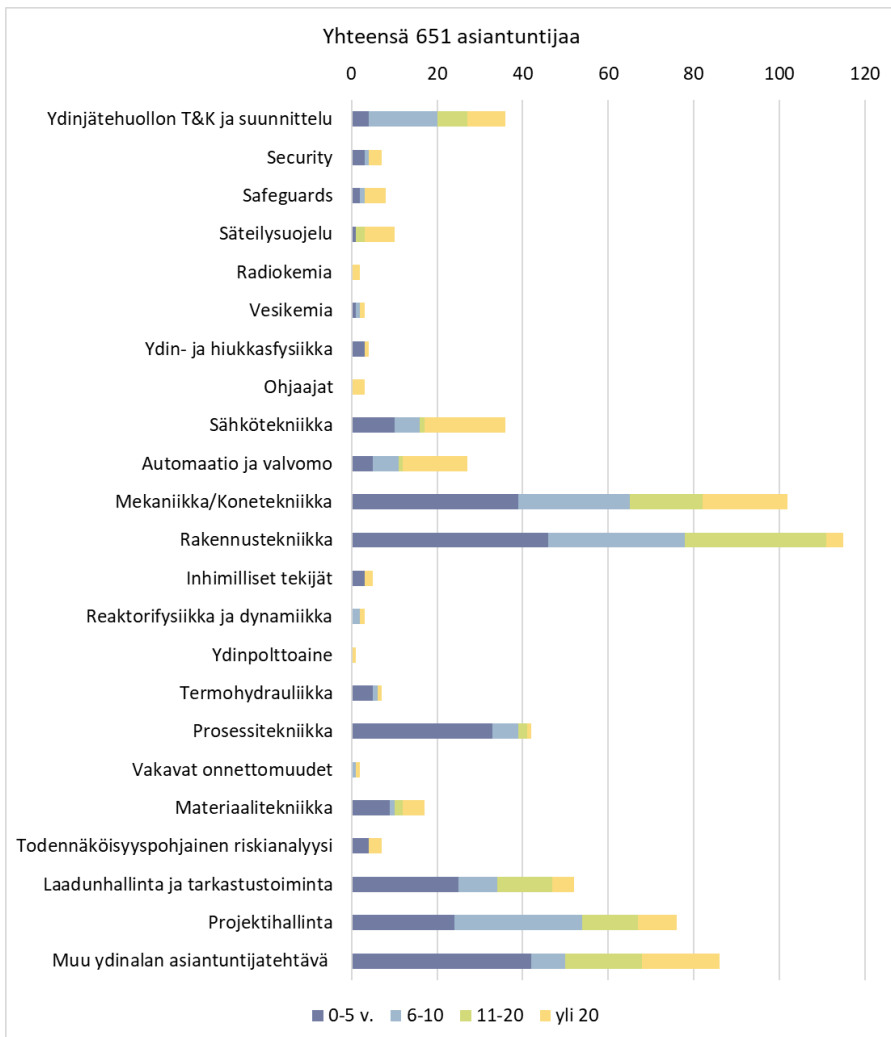
Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti suurin hiljattain alalle tulleiden joukossa (0-5 v. 47%).

Kokonaisuudessa ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneita on 43%, alemman 43% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 14%. Kyselyssä sekä ylempään että alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita raportoitiin tasan 651 (ks. taulukko 2.1). Määrä on saatu kahden erilaisen yhteenlaskun tuloksena ja kumpikin tulos on tarkistettu vastauksista kahdella laskentatavalla.

2.5.2 Ylempi korkeakoulututkinto

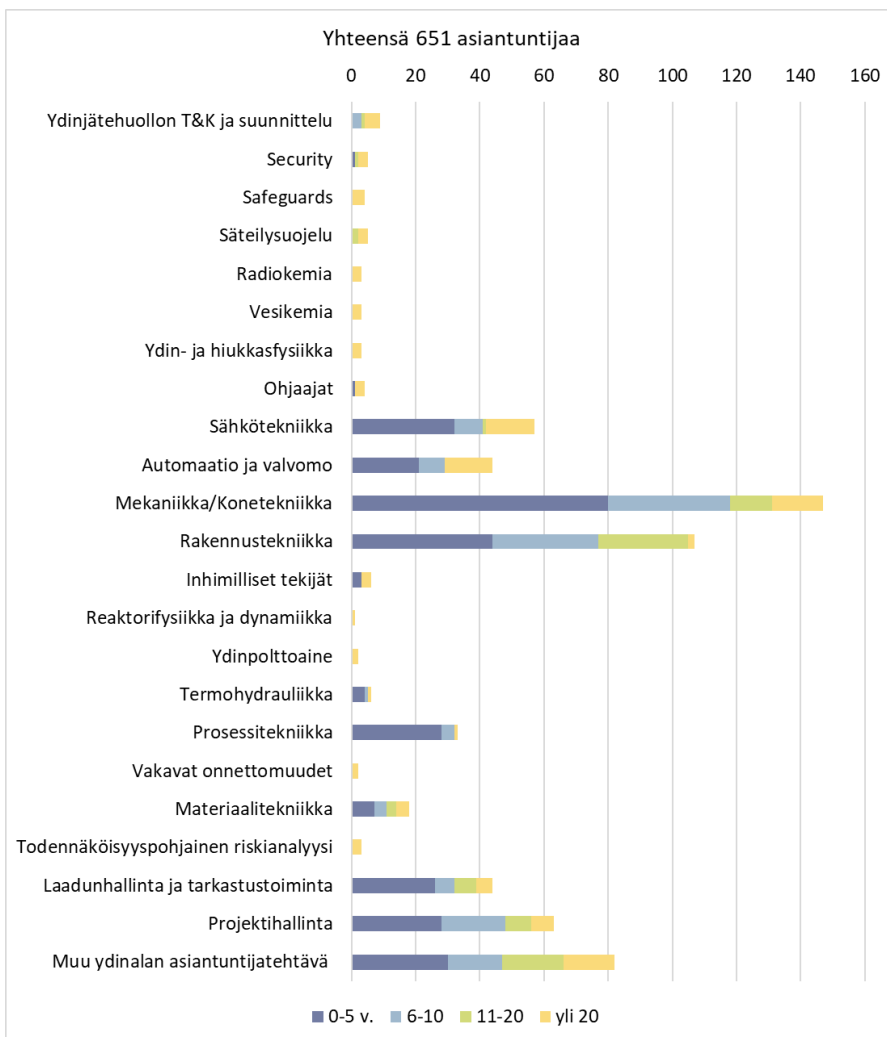
Ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 651.

Eniten ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.28): rakennustekniikka, mekaniikka ja konetekniikka, muut tehtävät, projektihallinta, laadunhallinta ja tarkastustoiminta.



Kuva 2.28 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

2.5.3 Alempi korkeakoulututkinto

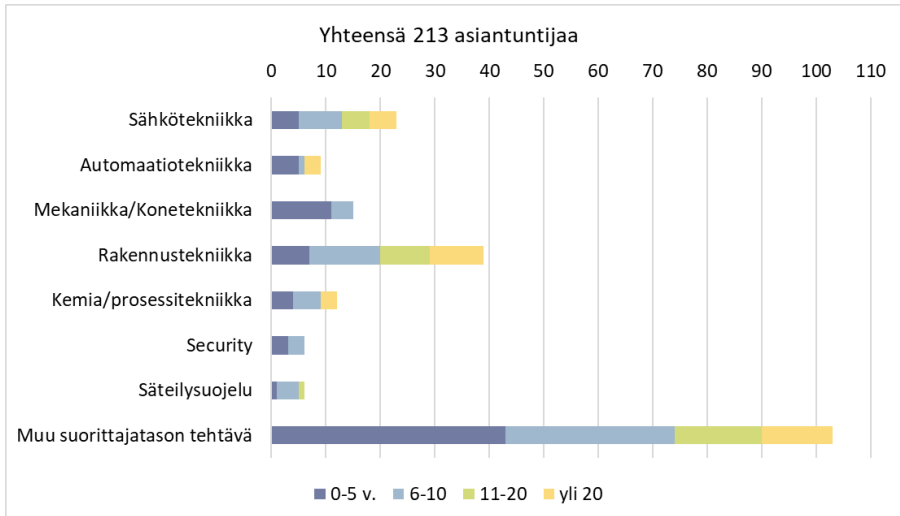


Kuva 2.29 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on yhteensä 651.

Eniten alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.29): mekaniikka ja konetekniikka, rakennustekniikka, muut tehtävät, projektihallinta.

2.5.4 Toisen asteen tutkinto



Kuva 2.30 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrät osaamisalueittain ja kokemusvuosittain (ydinenergia-alalla 0-5 vuotta, 6-10 vuotta, 11-20 vuotta ja yli 20 vuotta). Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Toisen asteen tutkinnon suorittaneita on yhteensä 213.

Eniten toisen asteen tutkinnon suorittaneita on seuraavilla alueilla (kuva 2.30): muut tehtävät, rakennustekniikka.

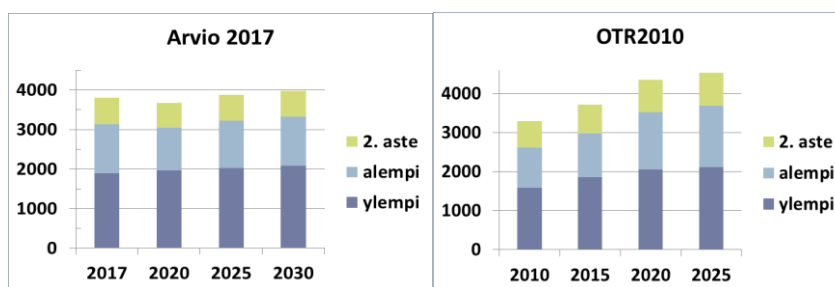
3. Ydinenergia-alan tulevaisuuden henkilöstötarpeet

Tässä kappaleessa esitetään arvioitu ydinenergia-alan henkilöstön tarve vuosille 2020, 2025 ja 2030 ja verrataan arvioita vuonna 2010 toteutetun OTR2010-kyselyn [1] arvioihin.

Henkilöstötarvetta tarkastellaan sekä kokonaisuutena (kaikki vastaajat) sekä ryhmittäin (ryhmät 1-4). Arvioissa on huomioitu vaadittava koulutus ja osaamisalue.

3.1 Kaikki vastaajat

3.1.1 Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010



Kuva 3.1 Asiantuntijoiden määrät vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea) sekä ennakoitujen tarpeiden tulevaisuudessa tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Kaikki vastaajat.

Osaajien tarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa hieman vähenevän ja sitten hieman kasvavan (kuva 3.1). Aiemmassa kyselyssä (ORT2010) arvioitiin selvä kasvu. Taulukossa 3.1 ovat vuoden 2017 kyselyn tulokset lukuarvoina.

Taulukko 3.1 Ydinenergia-alan arvioitu henkilöstötarve vaadittavan tutkinnon mukaan jaoteltuna (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Kaikki vastaajat.

Tutkinto	2017	2020	2025	2030
Ylempi	1895	1967	2032	2085
Alempi	1232	1083	1183	1231
Toinen aste	680	622	656	665
Yhteensä	3807	3672	3871	3981

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 3981 eli 5% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017 (taulukko 3.1). Alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan riittävän ja lisätarve muodostuu ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneista. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 190 hengellä eli 10%.

Osaajia oli 90 (2%) enemmän vuonna 2017 (3807) kuin aiemmassa kyselyssä (OTR2010) ennakoitiin vuodelle 2015 (3717, kuva 3.1). Vuoden 2010 kyselyssä arvioitiin henkilöstötarpeen olevan 4353 vuonna 2020 ja 4522 vuonna 2025 [1]. Tässä kyselyssä vastaavat arviot ovat 3672 ja 3871 eli 16% ja 14% pienemmät.

Erityisesti alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneiden työntekijöiden tulevaisuuden tarve on nyt arvioitu selvästi pienemmäksi kuin vuonna 2010. Vuonna 2010 arvioitiin alemman korkeakoulututkinnon omaavien tarpeeksi 1573 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on 1183 eli 25% pienempi. Vuonna 2010 arvioitiin toisen asteen tutkinnon omaavien tarpeeksi 832 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on 656 eli 21% pienempi.

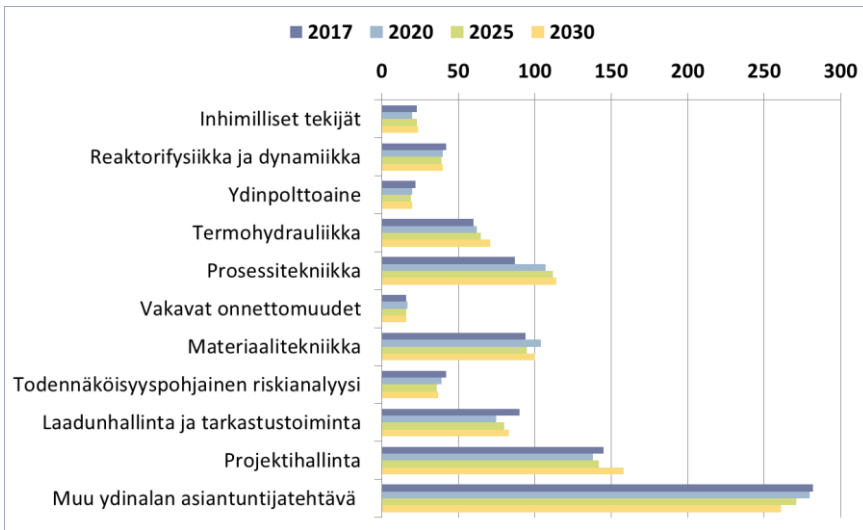
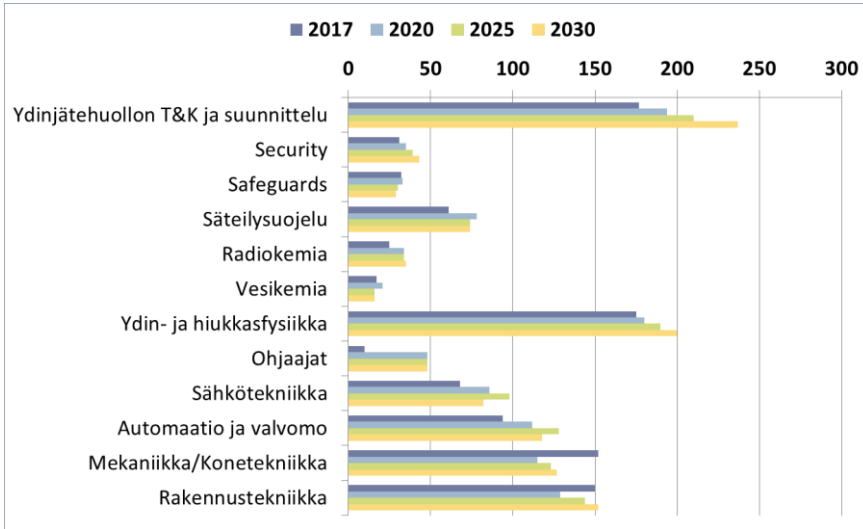
Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden tarpeen arvioitiin 2010 kyselyssä olevan 2047 ja 2117 vuosina 2020 ja 2025. Nyt arviot samoille vuosille ovat 1967 ja 2032 eli 4% pienemmät molemmissa tapauksissa.

3.1.2 Ylempi korkeakoulututkinto

Suurimmat lisäystarpeet ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.2): ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, ydin- ja hiukkasfysiikka, automaatio ja valvomo, sähkötekniikka, prosessitekniikka, ohjaajat.

Useimmilla nykyisin laitoksilla työskentelevillä ohjaajilla on alempi korkeakoulututkinto (ks. kohdat 2.1.3 ja 3.1.3). Tulosten mukaan ylempään korkeakoulututkinnon omaavien ohjaajien tarpeen on arvioitu kasvavan (mutta alemman ei, kuten vuonna 2010 arvioitiin). Ohjaajia tarvitaan rakenteilla olevalle laitokselle ja tutkintovaatimus varmistuu, kun ohjaajien rekrytointi on ajankohtaista.

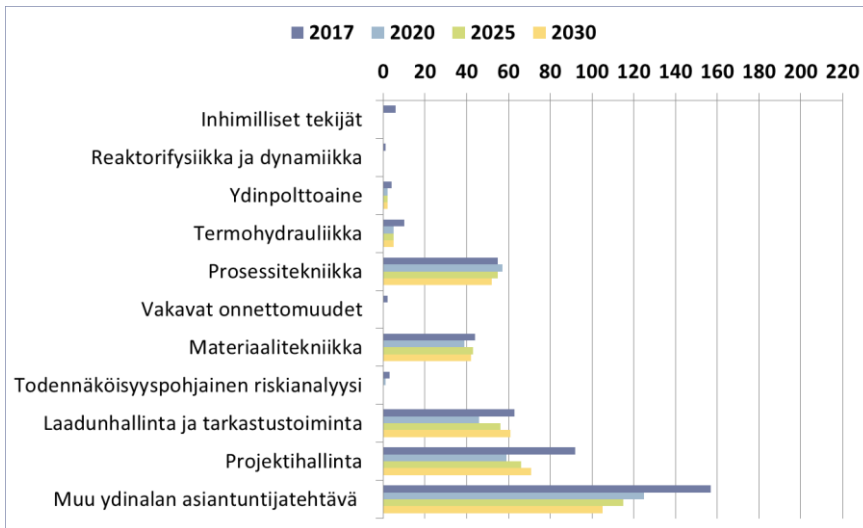
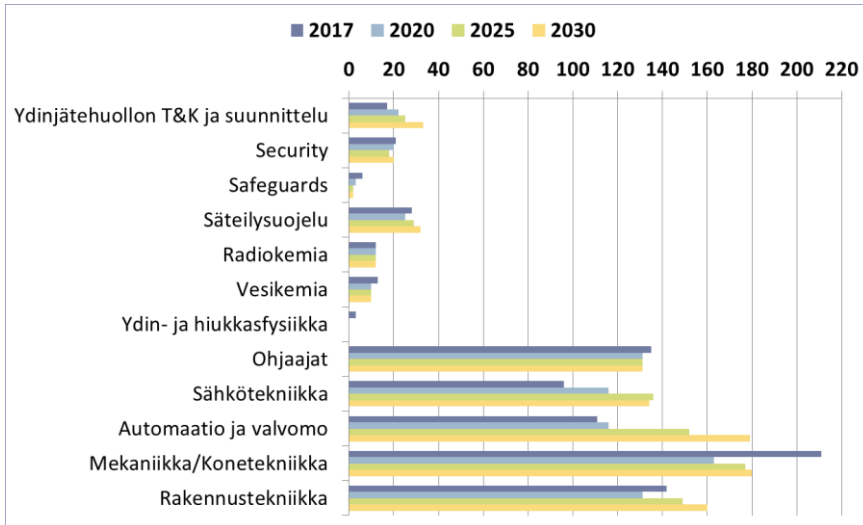
Seuraavilla alueilla arvioidaan osaajien tarpeen vähenevän eniten: mekaniikka ja konetekniikka, muut tehtävät.



Kuva 3.2 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalu-eittain. Kaikki vastaajat.

Muista tehtävistä mainittiin mm. seuraavat: lisensointi, systems engineering, tietoturva, laaja-alaiset asiantuntijatehtävät, johdon tehtävät, hallinto, viestintä, LVI, geologia, fuusio.

3.1.3 Alempi korkeakoulututkinto



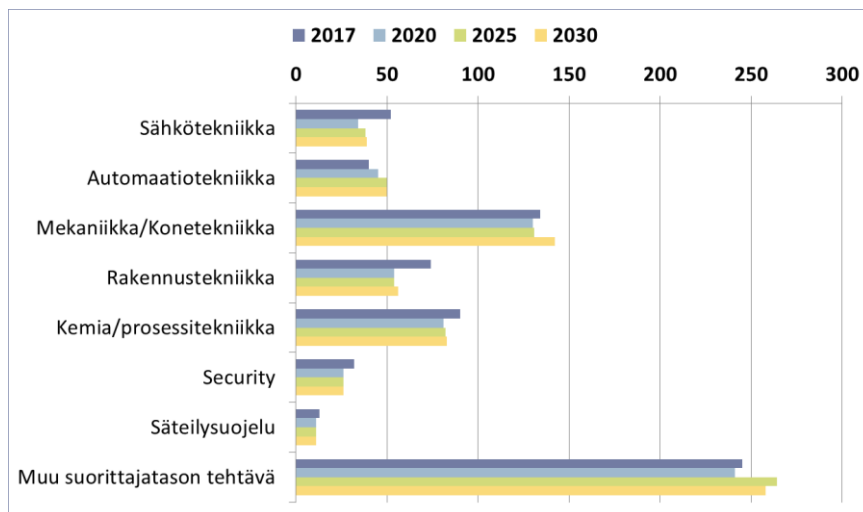
Kuva 3.3 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Kaikki vastaajat.

Suurimmat lisästarpeet alemman korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.3): sähkötekniikka, automaatio ja valvomo. Vähenevä tarve arvioitiin alueille: mekaniikka ja konetek-

niikka, projektihallinta ja muut tehtävät. Ohjaajien tarpeen osalta viitataan lukuun 3.1.2.

Muista tehtävistä mainittiin mm. seuraavat: kunnossapito, tietotekniikka, henkilöstötehtävät, viestintä, hankinta, avustavat hallinnolliset ja johtoa tukevat tehtävät, viranomaistehtävät, ympäristötekniikka, rakentaminen. Vastauksissa viitattiin alemman korkeakoulututkinnon soveltuvan moniin luvussa 3.1.2 kuvattuihin muihin tehtäviin.

3.1.4 Toisen asteen tutkinto



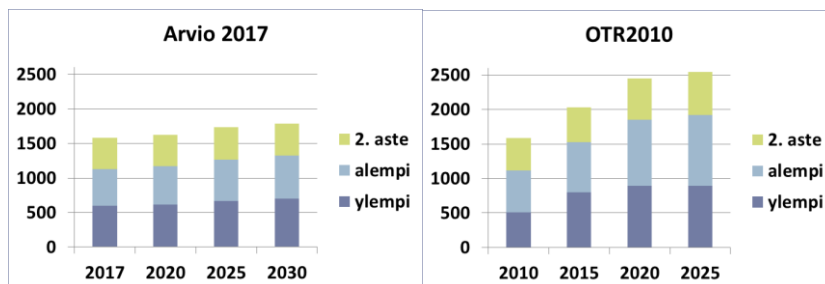
Kuva 3.4 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Kaikki vastaajat.

Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden osalta ei minkään osaamisalueen henkilöstötarpeissa arvioida suuria muutoksia vuoteen 2030 mennessä (kuva 3.4). Rakennustekniikan osajien tarpeen ennakoidaan vähenevän eniten.

Muista tehtävistä mainittiin mm. seuraavat: projektin hoito, kunnossapito, LVI, asentaja, operaattoritoiminnot, tarkastustoiminta, asiakirjahallinto tekninen dokumentointi, materiaalitekniikka.

3.2 Voimayhtiöt ja Posiva

3.2.1 Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010



Kuva 3.5 Asiantuntijoiden määrät vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea) sekä ennakoitujen tarpeiden tulevaisuudessa vuosittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

Osaajien tarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa kasvavan (kuva 3.5). Aiemmassa kyselyssä (ORT2010) arvioitiin selvästi suurempi kasvu. Taulukossa 3.2 ovat vuoden 2017 kyselyn tulokset lukuarvoina.

Taulukko 3.2 Ydinenergia-alan arvioitu henkilöstötarve vaadittavan tutkinnon mukaan jaoteltuna (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

Tutkinto	2017	2020	2025	2030
Ylempi	597	617	670	701
Alempi	535	553	599	621
Toinen aste	447	458	463	463
Yhteensä	1579	1628	1732	1785

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 1785 eli 13% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017 (taulukko 3.2). Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan lähes riittävän ja lisätarve muodostuu pääosin alemman ja ylempien korkeakoulututkinnon suorittaneista. Ylempien korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 104 hengellä (17%) ja alemman 86 hengellä (16%).

Osaajia oli 454 (22%) vähemmän vuonna 2017 (1579) kuin aiemmassa kyselyssä (OTR2010) ennakoitiin vuodelle 2015 (2033, kuva 3.5). Vuoden 2010 kyselyssä arvioitiin henkilöstötarpeen olevan 2451 vuonna 2020 ja 2540 vuonna 2025 [1]. Tässä kyselyssä vastaavat arviot ovat 1628 ja 1732 eli 34% ja 32% pienemmät.

Erityisesti alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden työntekijöiden tulevaisuuden tarve on nyt arvioitu selvästi pienemmäksi kuin vuonna 2010. Vuonna 2010 arvioitiin alemman korkeakoulututkinnon omaavien tarpeeksi 1032 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on 599 eli 42% pienempi. Vuonna 2010 arvioitiin toisen asteen tutkinnon omaavien tarpeeksi 618 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on 463 eli 25% pienempi.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden tarpeen arvioitiin 2010 kyselyssä olevan 895 ja 890 vuosina 2020 ja 2025. Nyt arviot samoille vuosille ovat 617 ja 670 eli 31% ja 25% pienemmät.

3.2.2 Ylempi korkeakoulututkinto

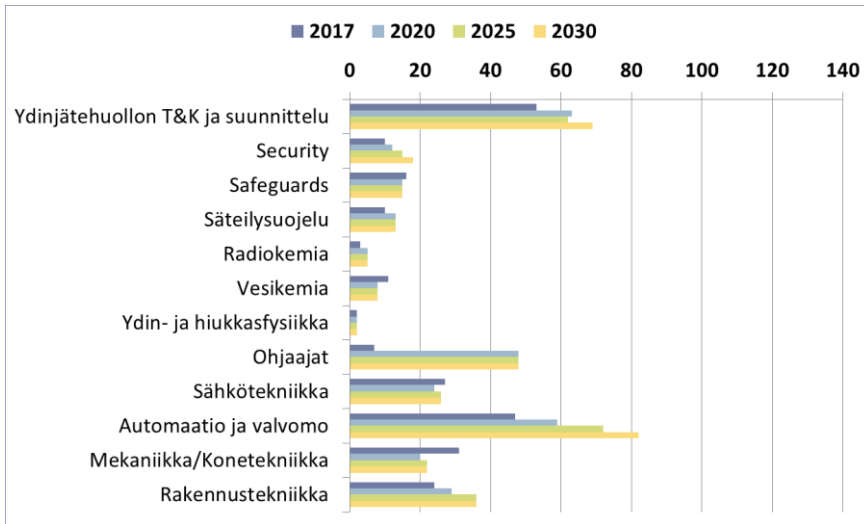
Suurimmat lisästarpeet ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.6): automaatio ja valvomo, ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, ohjaajat. Ohjaajien suhteellisesti suuren lisätarpeen osalta viitataan lukuun 3.1.2.

Joillakin alueilla arvioidaan osaajien tarpeen vähenevän, mutta erityisen suurta vähenemistä ei ennakoita millekään yksittäiselle alueelle.

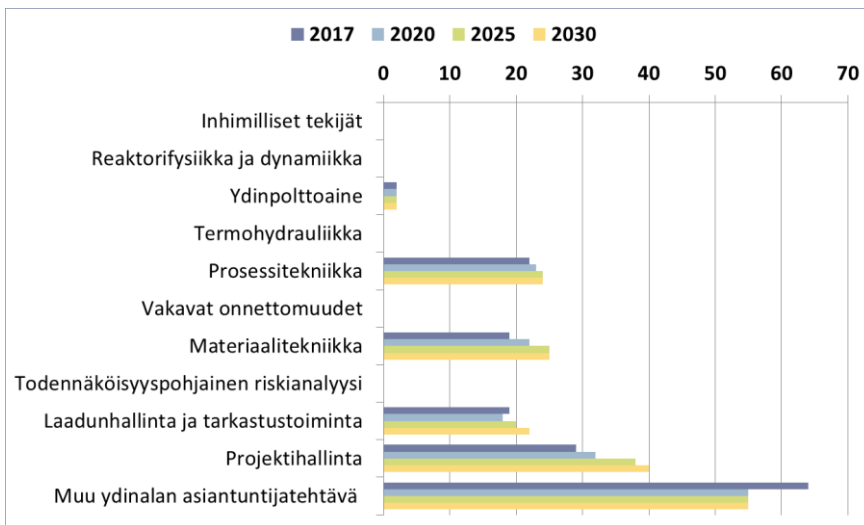
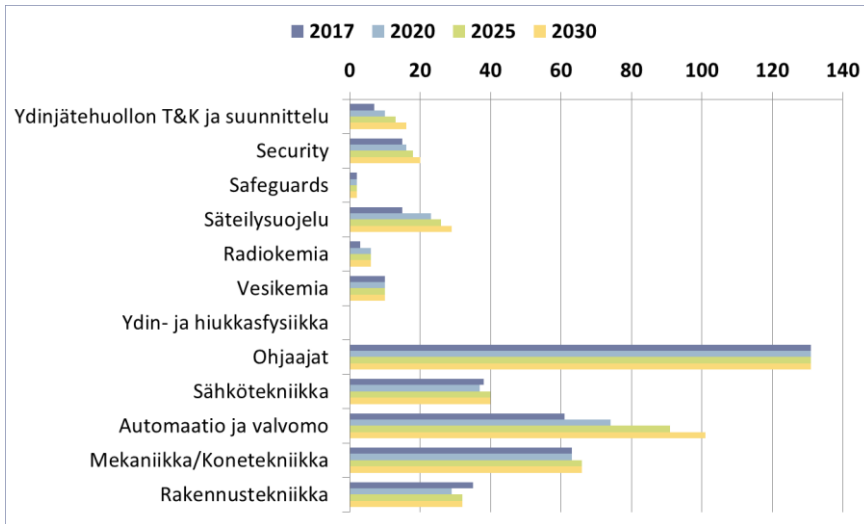
3.2.3 Alempi korkeakoulututkinto

Suurimmat lisästarpeet alemman korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.7): automaatio ja valvomo, säteilysuojelu, projektihallinta.

Vähenevä tarve arvioitiin alueella muut tehtävät. Ohjaajien tarpeen osalta viitataan kuviin 3.2 ja 3.6 sekä lukuun 3.1.2.

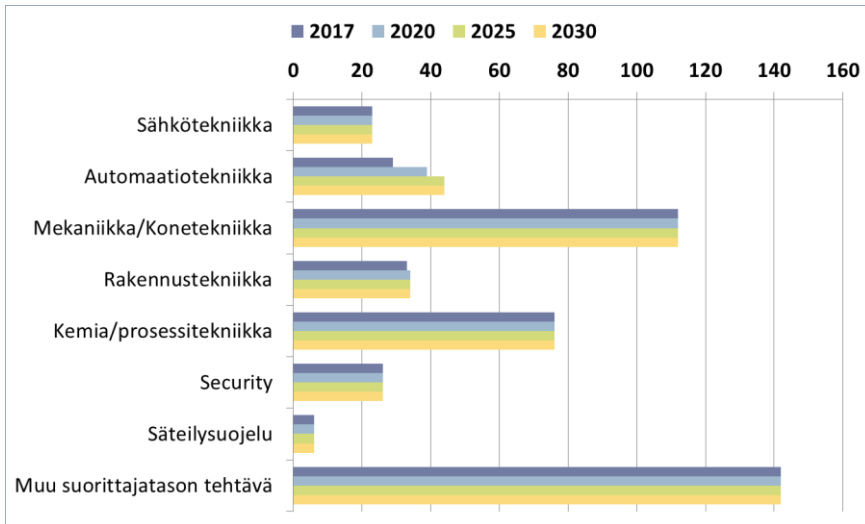


Kuva 3.6 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalu-eittain. Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.



Kuva 3.7 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Ylemmän kuvan asteikko on kaksinkertainen (max 140) alemman kuvan asteikkoon verrattuna (max 70). Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

3.2.4 Toisen asteen tutkinto

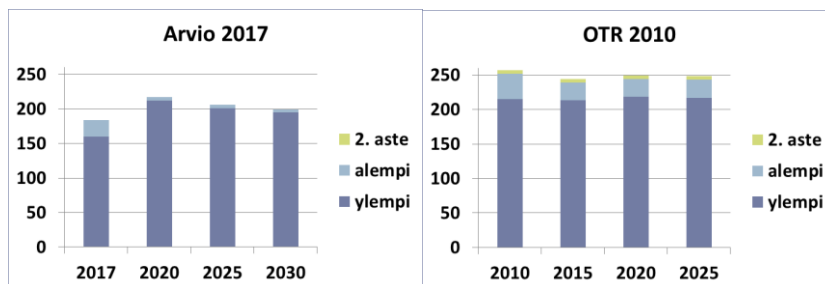


Kuva 3.8 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Ryhmä 1: voimayhtiöt ja Posiva.

Suurin lisästarve toisen asteen tutkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa olevan automaatiotekniikan alueella (kuva 3.8). Muilla alueilla nykyisen henkilöstön määrä arvioidaan sopivaksi myös tulevaisuudessa.

3.3 Viranomaiset (STUK ja TEM)

3.3.1 Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010



Kuva 3.9 Asiantuntijoiden määrät vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea) sekä ennakoitujen tarpeiden tulevaisuudessa vuosittain tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

Osaajien tarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa vähän kasvavan (kuva 3.9). Aiemmassa kyselyssä (ORT2010) arvioitiin asiantuntijoiden määrän pysyvän tulevaisuudessa suurin piirtein ennallaan, mutta korkeammalla tasolla kuin nykyinen henkilöstön määrä (ks. luku 2.3.1). Taulukossa 3.3 ovat vuoden 2017 kyselyn tulokset lukuarvoina.

Taulukko 3.3 Ydinenergia-alan arvioitu henkilöstötarve vaadittavan tutkinnon mukaan jaoteltuna (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

Tutkinto	2017	2020	2025	2030
Ylempi	160	212	201	199
Alempi	24	5	5	4
Toinen aste	0	0	0	0
Yhteensä	184	217	206	199

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 199 eli 8% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017 (taulukko 3.3). Toisen asteen tutkinnon omaavia työntekijöitä ei ryhmässä 2 ole eikä heille myöskään nähdä tarvetta tulevaisuudessa. Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden tarpeen arvioidaan vähenevän. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 35 hengellä eli 22%.

Ylemmän korkeakoulututkinnon omaavia arvioidaan tarvittavan 212 vuonna 2020 ja tämän jälkeen hieman vähemmän. Lisätarve verrattuna vuoden 2017

henkilömäärään on 52 (33%) eli rekryointitarve on suhteessa suuri kolmen vuoden aikana.

Osaajia oli 60 (25%) vähemmän vuonna 2017 (184) kuin aiemmassa kyselyssä (OTR2010) ennakoitiin vuodelle 2015 (244, kuva 3.9). Vuoden 2010 kyselyssä arvioitiin henkilöstötarpeen olevan 249 vuonna 2020 ja 248 vuonna 2025 [1]. Tässä kyselyssä vastaavat arviot ovat 217 ja 206 eli 13% ja 17% pienemmät.

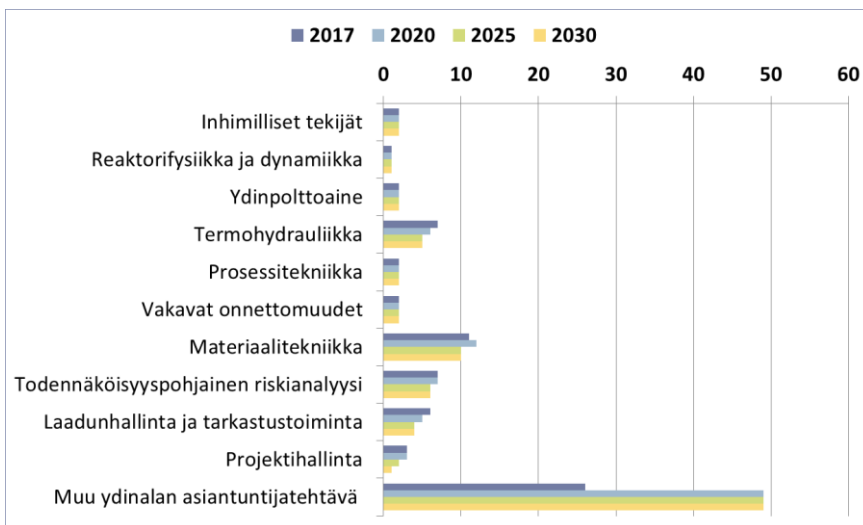
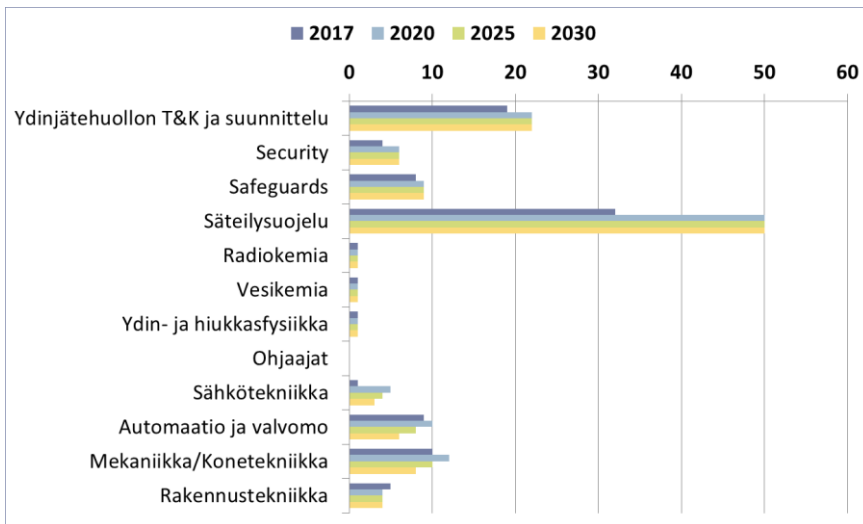
Erityisesti alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneiden työntekijöiden tulevaisuuden tarve on nyt arvioitu selvästi pienemmäksi kuin vuonna 2010. Vuonna 2010 arvioitiin alemman korkeakoulututkinnon omaavien tarpeeksi 26 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on vain 5. Vuonna 2010 arvioitiin toisen asteen tutkinnon omaavien tarpeeksi 5 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarvetta ei nähdä.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden tarpeen arvioitiin 2010 kyselyssä olevan 218 ja 217 vuosina 2020 ja 2025. Nyt arviot samoille vuosille ovat 212 ja 201 eli 3% ja 7% pienemmät.

3.3.2 Ylempi korkeakoulututkinto

Suurimmat lisästarpeet ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.10): säteilysuojelu, muut tehtävät.

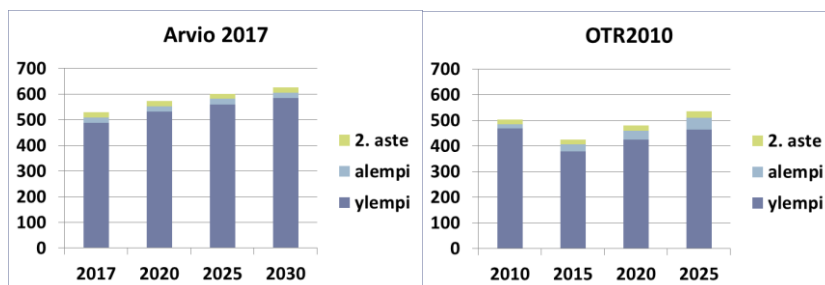
Merkittävää vähenemistä ei ennakoita millekään yksittäiselle alueelle.



Kuva 3.10 Ylemmän korkeakoulututkinon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalu-eittain. Ryhmä 2: viranomaiset (STUK ja TEM).

3.4 Yliopistot ja tutkimuslaitokset

3.4.1 Tulevaisuuden osaajatarve ja vertailu arvioon 2010



Kuva 3.11 Asiantuntijoiden määrät vuosina 2017 (vasen) ja 2010 (oikea) sekä ennakoitujen tarpeet tulevina vuosina tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

Osaajien tarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa kasvavan (kuva 3.11). Aiemmassa kyselyssä (ORT2010) arvioitiin osaajien tarve selvästi pienemmäksi. Taulukossa 3.4 ovat vuoden 2017 kyselyn tulokset lukuarvoina.

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 625 eli 18% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017 (taulukko 3.4). Toisen asteen tutkinnon ja alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan riittävän ja lisätarve muodostuu ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneista. Ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 97 hengellä (20%).

Taulukko 3.4 Ydinenergia-alan arvioitu henkilöstötarve vaadittavan tutkinnon mukaan jaoteltuna (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset

Tutkinto	2017	2020	2025	2030
Ylempi	487	531	560	584
Alempi	22	22	22	22
Toinen aste	20	19	19	19
Yhteensä	529	572	601	625

Osaajia oli 104 (24%) enemmän vuonna 2017 (529) kuin aiemmassa kyselyssä (OTR2010) ennakoitiin vuodelle 2015 (425, kuva 3.12). Vuoden 2010 kyselyssä arvioitiin henkilöstötarpeen olevan 479 vuonna 2020 ja 534 vuonna 2025 [1]. Tässä kyselyssä vastaavat arviot ovat 572 ja 601 eli 19% ja 13% suuremmat.

Alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneita on vähän ja molempien ryhmien työntekijöiden tulevaisuuden tarve on nyt arvioitu vielä

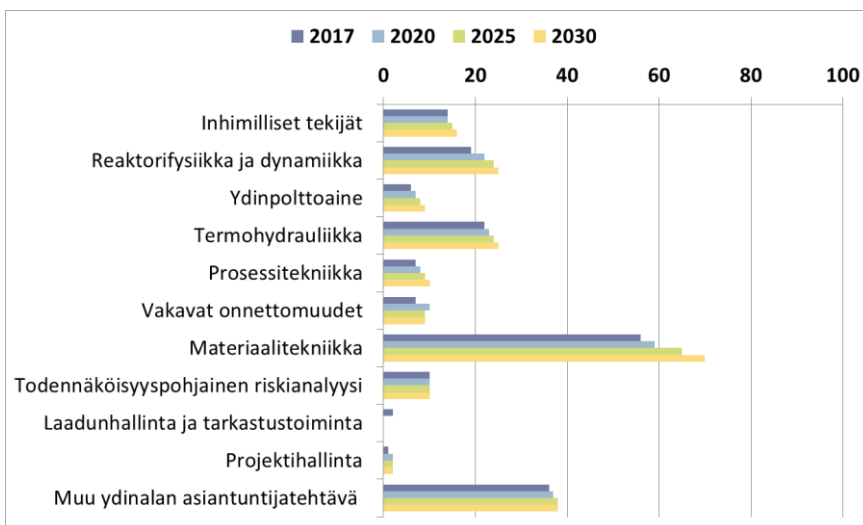
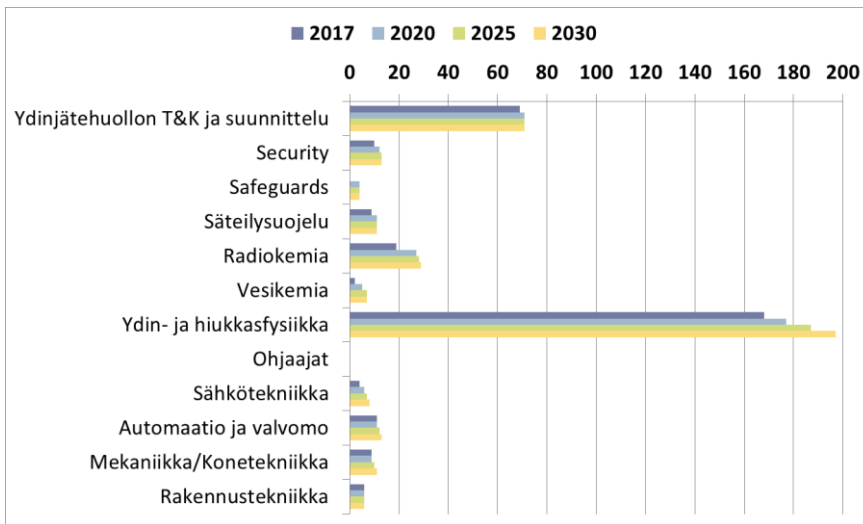
pienemmäksi kuin vuonna 2010. Vuonna 2010 arvioitiin alemman korkeakoulututkinnon omaavien tarpeeksi 46 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on 22 eli 52% pienempi. Vuonna 2010 arvioitiin toisen asteen tutkinnon omaavien tarpeeksi 25 vuonna 2025, kun vuoden 2017 arviossa tarve on 19 eli 24% pienempi.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden tarpeen arvioitiin 2010 kyselyssä olevan 424 ja 463 vuosina 2020 ja 2025. Nyt arviot samoille vuosille ovat 531 ja 560 eli 25% ja 21% suuremmat.

3.4.2 Ylempi korkeakoulututkinto

Suurimmat lisästarpeet ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.12): ydin- ja hiukkasfysiikka, materiaalitekniikka, radiokemia.

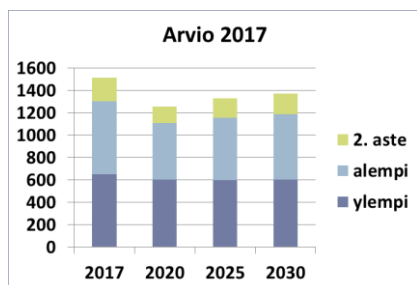
Merkittävää vähenemistä ei ennakoita millekään alueelle.



Kuva 3.12 Ylemmän korkeakoulututkinon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Ylemmän kuvan asteikko on kaksinkertainen (max 200) alemman kuvan asteikkoon verrattuna (max 100). Ryhmä 3: yliopistot ja tutkimuslaitokset.

3.5 Muut teollisuusyritykset

3.5.1 Tulevaisuuden osaajatarve



Kuva 3.13 Asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 sekä ennakoitut tarpeet tulevina vuosina tutkinnoittain (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

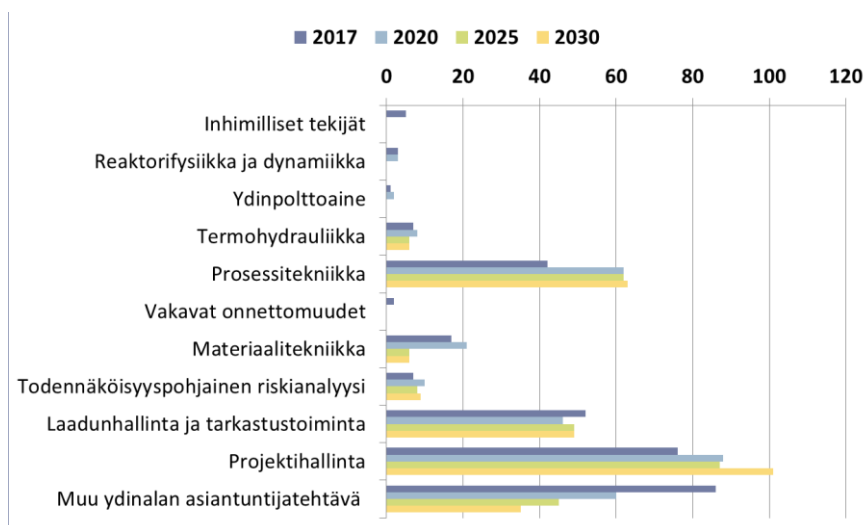
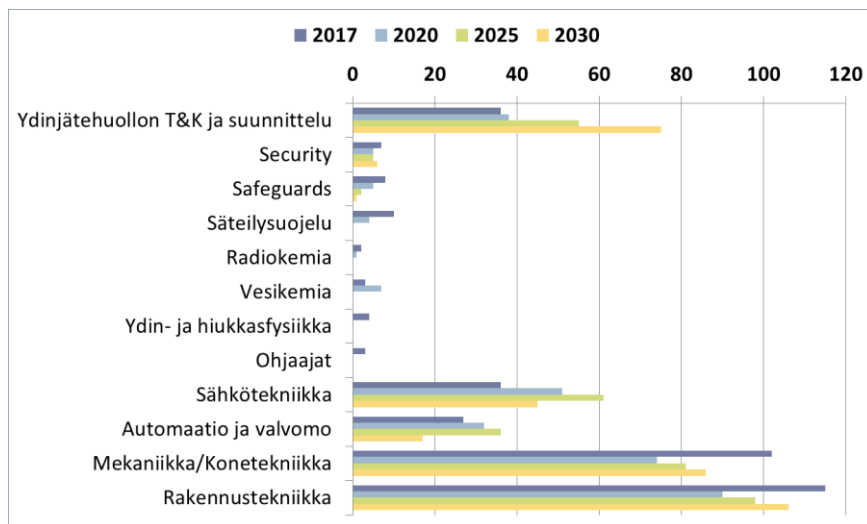
Osaajien tarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa vähenevän (kuva 3.13). Taulukossa 3.5 ovat vuoden 2017 kyselyn tulokset lukuarvoina.

Taulukko 3.5 Ydinenergia-alan arvioitu henkilöstötarve vaadittavan tutkinnon mukaan jaoteltuna (toisen asteen tutkinto, alempi korkeakoulututkinto ja ylempi korkeakoulututkinto). Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Tutkinto	2017	2020	2025	2030
Ylempi	651	607	601	605
Alempi	651	503	557	584
Toinen aste	213	145	174	183
Yhteensä	1515	1255	1332	1372

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 1372 eli 9% pienempi kuin henkilöstö vuonna 2017 (taulukko 3.5). Toisen asteen tutkinnon omaavien ennakoitu tarve on 14%, alemman korkeakoulututkinnon omaavien 10% ja ylemmän korkeakoulututkinnon omaavien 7% pienempi.

3.5.2 Ylempi korkeakoulututkinto

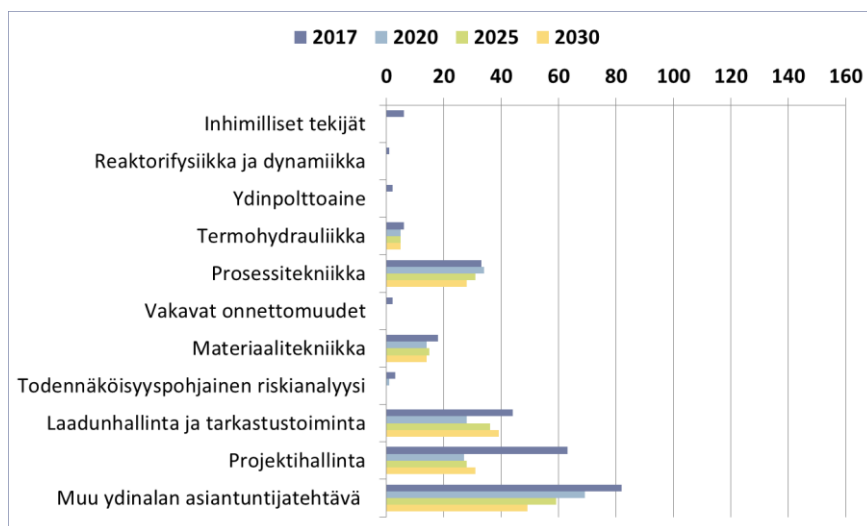
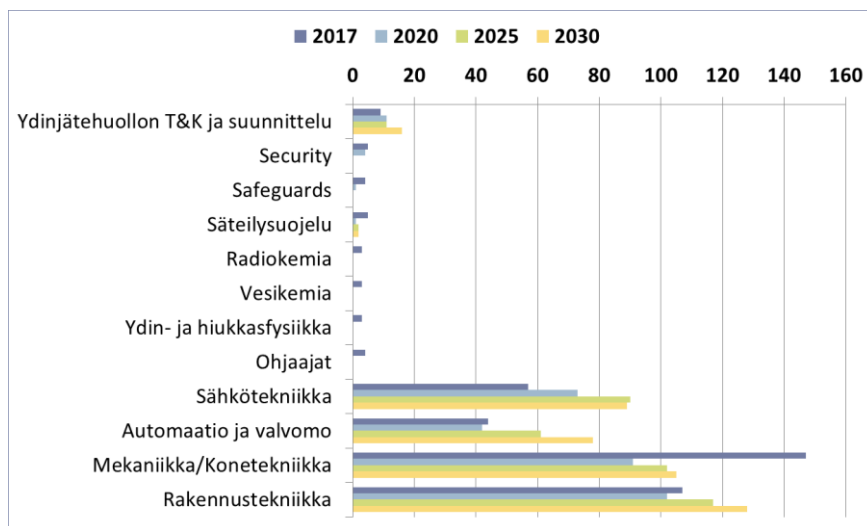


Kuva 3.14 Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalu-eittain. Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Suurimmat lisästarpeet ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantunti-joille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.14): ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, projektihallinta, sähkötekniikka, prosessitekniikka.

Seuraavilla alueilla arvioidaan osaajien tarpeen vähenevän eniten: muut tehtävät, mekaniikka ja konetekniikka.

3.5.3 Alempi korkeakoulututkinto

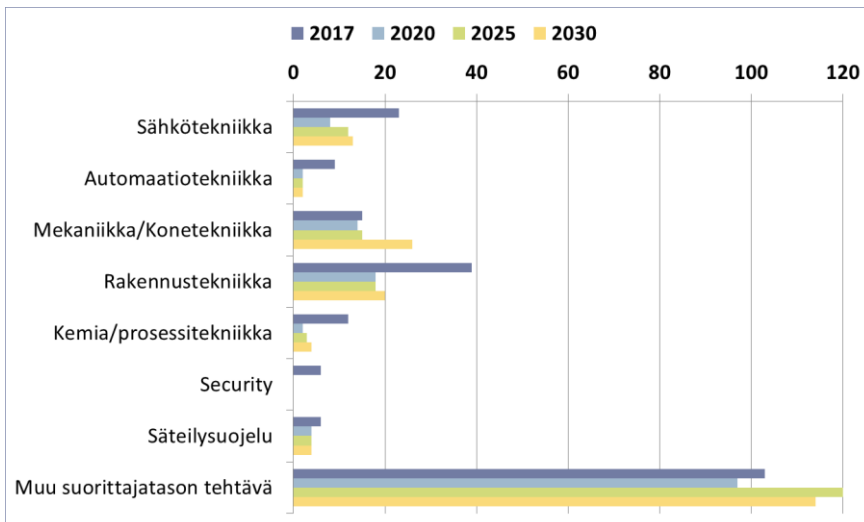


Kuva 3.15 Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Suurimmat lisästarpeet alemman korkeakoulututkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa seuraaville alueille (kuva 3.15): automaatio ja valvomo, sähkötekniikka, rakennustekniikka.

Seuraavilla alueilla arvioidaan osajien tarpeen vähenevän eniten: mekaniikka ja konetekniikka, muut tehtävät, projektihallinta.

3.5.4 Toisen asteen tutkinto



Kuva 3.16 Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden asiantuntijoiden määrä vuonna 2017 ja ennakoitu tarve tulevina vuosina 2020, 2025 ja 2030 osaamisalueittain. Ryhmä 4: muut teollisuusyritykset.

Toisen asteen tutkinnon suorittaneille asiantuntijoille arvioidaan tulevaisuudessa olevan jonkin verran lisääntyvä tarve muiden tehtävien alueella (kuva 3.16).

Osaajien tarpeen arvioidaan vähenevän eniten rakennustekniikan alueella.

4. Yhteenveto

Tämän selvityksen tulokset perustuvat ydinenergia-alan organisaatioiden antamiin tietoihin, joita kysyttiin valituilta organisaatioilta verkkokyselynä. Saadut tulokset ovat kyselyn toteutustavan perusteella arvioiden vertailukelpoisia työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) lokakuussa 2010 asettaman ns. osaamistyöryhmän (OTR2010) raportoimien tulosten kanssa [1]. Vastaukset saatiin kaikilta merkittäviltä alan toimijoilta. Teollisuusyrityksiltä vastauksia saatiin odotettua vähemmän, joten teollisuusyritysten osalta kysely ei ollut täysin kattava. Myöskään OTR2010-kysely ei ollut kattava yritysten osalta.

OTR2010-kyselyssä kartoitettiin vuoden 2010 osaajat ja arvioitiin osaajatarvetta vuosille 2015, 2020 ja 2025. Nyt tarkastelu ulottuu vuoden 2017 syksyn tilanteen lisäksi vuosille 2020, 2025 ja 2030. Toimintaympäristön muutosta kuvaavat hyvin kyselyjen vastaukset vuosille 2020 ja 2025.

Vuonna 2010 osaajien kokemusvuosien mukainen jakautuma oli kaikissa ryhmissä, joiden tiedot oli raportoitu, kaksihuippuinen painottuen juuri alalle tulleisiin (kokemusta alalla 0-5 vuotta) ja jo lähellä eläköitymisvaihetta (yi 20 vuotta) oleviin asiantuntijoihin. Nyt vain muiden teollisuusyritysten ryhmässä on havaittavissa lievä kaksihuippuisuus. Kaikkien muiden ryhmien jakautumat painottuvat nuorempiin asiantuntijoihin eikä kokeneiden asiantuntijoiden muodostamaa huippua enää ole.

Kaiken kaikkiaan asiantuntijoita raportoitiin vuonna 2017 yhteensä 3807 eli hieman enemmän (+2%) kuin vuonna 2010 arvioitiin vuodelle 2015. Lähitulevaisuuden tarve on kuitenkin nyt arvioitu selvästi aiempaa arviota pienemmäksi vuosille 2020 (-16%) ja 2025 (-14%).

Merkittävin muutos toimintaympäristössä vuonna 2010 ennakoituun tilanteeseen verrattuna on Olkiluoto 4-projektin keskeytyminen. Voimayhtiöiden ryhmässä oli syksyllä 2017 selvästi vähemmän asiantuntijoita kuin vuonna 2010 ennakoitiin. Samoin viranomaisten ryhmässä oli vuodelle 2015 ennakoitua määrää vähemmän asiantuntijoita vuonna 2017, joskin vähenemisen selittää pääosin säteilysuojelun asiantuntijoiden määrän suuri väheneminen vuodesta 2010 (40 henkeä 60:sta).

Alla on esitetty keskeisimmät tulokset vastaajaryhmittäin.

4.1 Kaikki vastaajat

Kaikkiaan raportoitiin yhteensä 3807 asiantuntijaa, mikä on 16% enemmän kuin vuonna 2010 (3285). Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita oli 50%, alemman 32% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 18% vuonna 2017. Kokemusjakautuma on muuttunut kaksihuippuisesta (OTR2010) ja painottuu nyt nuorempiin asiantuntijoihin. Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti suurin hiljattain alalle tulleiden ja pienin kokeneimpien joukossa. Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden määrä on puolestaan suhteellisesti pienin hiljattain alalle tulleiden ja suurin kokeneimpien joukossa.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita oli vuonna 2017 yhteensä 1895, joista 32% oli voimayhtiöiden tai Posivan, 8% viranomaisten, 26% yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja 34% muiden teollisuusyritysten palveluksessa. Jatkotutkinnon eli tohtorin tai lisensiaatin tutkinnon suorittaneiden suhteellinen osuus (18% ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneista) on pysynyt samana kuin edellisessä kyselyssä.

Alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita oli yhteensä 1232, joista 43% oli voimayhtiöiden tai Posivan, 2% viranomaisten, 2% yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja 53% muiden teollisuusyritysten palveluksessa.

Toisen asteen tutkinnon suorittaneita oli yhteensä 680, joista 66% oli voimayhtiöiden tai Posivan, 0% viranomaisten, 3% yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja 31% muiden teollisuusyritysten palveluksessa.

Osaajia raportoitiin 3807 vuonna 2017 ja henkilöstötarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa vähenevän (3672 vuonna 2020) ja sen jälkeen kasvavan (3981 vuonna 2030).

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 5% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan riittävän, mutta ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 10%.

OTR2010-selvitykseen verrattuna eli seitsemän vuoden aikana asiantuntijoiden määrä on kasvanut kokonaisuudessaan 522 hengellä (16%). Nyt ennakoitu lisätarve vuoteen 2030 mennessä eli kolmessatoista vuodessa on 174 henkeä (5%). Alan työkokemusta kerryttäneiden työntekijöiden kokemusvuosien jakautuma painottuu nyt nuorempiin asiantuntijoihin, joten alalle on viime vuosina tullut monia uusia kokemustaan kartuttavia nuoria asiantuntijoita eivätkä eläkkeelle siirtyneet asiantuntijat ole aiheuttaneet kokonaisuutena tarkasteltuna henkilövajetta. Näin ollen saatujen tulosten ja aiempina vuosina toteutuneen kehityksen perusteella ennakoiden tarvittavat henkilöstöresurssit saavutetaan myös tulevaisuudessa.

Monet ydinenergia-alan tehtävät edellyttävät syvällistä perehtyneisyyttä ja pitkäaikaista kokemusta ja tulevaisuudessa tarvitaankin eniten nimenomaan ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita uusia asiantuntijoita. Tulosten perusteella rekrytointeja on viime vuosina tehty varsin kattavasti lähes kaikille osaamisalueille. Hiljattain alalle tulleiden määrät ovat kuitenkin suhteellisesti pieniä joillakin osaamisalueilla, joten niiden kokemusjakautuma painottuu vanhempiin asiantuntijoihin.

Kyseisillä osaamisalueilla nuorempien kouluttamiseen ja perehdyttämiseen tulee kiinnittää erityistä huomioita.

4.2 Voimayhtiöt ja Posiva

Voimayhtiöt ja Posiva raportoivat yhteensä 1579 asiantuntijaa, mikä on 1% vähemmän kuin vuonna 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita oli 38%, alemman 34% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 28% vuonna 2017.

Kokemusvuosien mukainen jakautuma on muuttunut voimakkaan kaksihuippuisesta (OTR2010) ja painottuu nuorempiin asiantuntijoihin. Ylemmän sekä alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrät ovat suhteellisesti suurimmat hiljattain alalle tulleiden ja pienimmät kokeneimpien joukossa. Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden määrä on suhteellisesti pienin hiljattain alalle tulleiden ja suurin kokeneimpien joukossa.

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 13% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Toisen asteen tutkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan lähes riittävän, mutta ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 17% ja alemman 16%. Kasvaviksi arvioitua osaamisalueita ovat automaatio ja valvomo, ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, ohjaajat ja säteilysuojelu.

4.3 Viranomaiset (STUK ja TEM)

Viranomaisten ryhmä raportoi yhteensä 184 asiantuntijaa, mikä on 28% vähemmän kuin vuonna 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita oli 87% ja alemman 13% vuonna 2017. Toisen asteen tutkinnon suorittaneita ei raportoitu tässä ryhmässä. Kokemusvuosien mukainen jakautuma on muuttunut kaksihuippuisesta (ORT2010) ja painottuu jonkin aikaa (6-10 vuotta) alalla olleisiin asiantuntijoihin.

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 8% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Toisen asteen tutkinnon omaaville ei nähdä tarvetta tulevaisuudessakaan ja alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden tarpeen arvioidaan vähenvän. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 22%. Kasvavaksi arvioitu osaamisalue on säteilysuojelu.

4.4 Yliopistot ja tutkimuslaitokset

Yliopistojen ja tutkimuslaitosten (ml. kolme ammattikorkeakoulua) ryhmä raportoi yhteensä 529 asiantuntijaa, mikä on 5% enemmän kuin vuonna 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita oli 92%, alemman 4% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 4% vuonna 2017. Kokemusvuosien mukainen jakautuma on lähes

tasaantunut kaksihuippuisesta (OTR2010) ja painottuu aiempaa vähemmän nuorempiin asiantuntijoihin.

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 18% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Toisen asteen tutkinnon ja alemman korkeakoulututkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan riittävän. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 20%. Kasvaviksi arvioituja osaamisalueita ovat ydin- ja hiukkasfysiikka, materiaalitekniikka ja radiokemia.

4.5 Muut teollisuusyritykset

Muiden teollisuusyritysten ryhmä raportoi yhteensä 1515 asiantuntijaa, mikä on 29% enemmän kuin vuonna 2010. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita on 43%, alemman 43% ja toisen asteen tutkinnon omaavia 14%. Kyselyssä ylemmän ja alemman korkeakoulututkinnon suorittaneita raportoitiin täsmälleen sama määrä (651). Kokemusvuosien mukainen jakautuma on lievästi kaksihuippuinen ja painottuu selvästi nuorempiin asiantuntijoihin.

Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 9% pienempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Toisen asteen tutkinnon omaavien ennakoitu tarve on 14%, alemman korkeakoulututkinnon omaavien 10% ja ylemmän korkeakoulututkinnon omaavien 7% pienempi. Kasvaviksi arvioituja osaamisalueita ovat ydinjätehuollon tutkimus- ja tuotekehitystehtävät ja suunnittelu, projektihallinta, sähkötekniikka ja prosessitekniikka. Eniten väheneviksi alueiksi arvioitiin muut ydinalan asiantuntija-tehtävät sekä mekaniikka ja konetekniikka.

Viitteet

- [1] Kansallisen ydinenergia-alan osaamistyöryhmän raportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Energia ja ilmasto 2/2012. Sähköinen versio: [ISBN 978-952-227-623-0](https://doi.org/10.1007/978-952-227-623-0).

Liite A: Kyselylomake

Ydinenergia-alan osaaminen Suomessa

OTR –kyselyn 2010 päivitys henkilöresurssien osalta vuonna 2017

Työ- ja elinkeinoministeriölle tehtävä selvitys

6.9.2017

Saate

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti lokakuussa 2010 kansallisen ydinenergia-alan pitkän aikavälin osaamista selvittävän työryhmän. Selvityksen tuloksena valmistui vuonna 2012 julkinen raportti, jossa on laajasti tarkasteltu ydinenergia-alan henkilöstöresursseja, tutkimusinfrastruktuuria, rahoitusta, kansainvälistä tutkimusta sekä koulutustarjontaa. Tiedot hankittiin ydinalan organisaatioille lähetetyllä kyselylomakkeella.

Tässä selvityksessä päivitetään edellä kuvattu aiempi selvitys ydinalan henkilöstöressien osalta. Saatavat tulokset ovat vertailukelpoisia edellisen kyselyn kanssa. Edellisessä kyselyssä kartoitettiin vuoden 2010 osaajatarvetta vuosille 2015, 2020 ja 2025 ja tässä uudessa kyselyssä vuoden 2017 syksyn tilanteen lisäksi tarkastelu ulottuu vuosille 2020, 2025 ja 2030. Toimintaympäristön muutosta kuvaavat kyselyjen vastaukset vuosille 2020 ja 2025.

Kysely on lähetetty valituille organisaatioille. Organisaatiot on valittu siten, että kyselyn validiteetti aiempaan kyselyyn verrattuna säilyy mahdollisimman hyvänä. Kyselyn kohderyhmät ovat:

1. Keskeiset ydinvoima-alan toimijat
2. Yliopistot ja korkeakoulut
3. Voimayhtiöiden lähipiirin teollisuus

Kysely toteutetaan Webropol -työkalulla. Selvityksen toteutuksesta ja saaduista tuloksista laaditaan julkinen yhteenvetoraportti, josta ei kuitenkaan ilmene vastaajakohtaisia tietoja. Vastaajakohtaiset tiedot pidetään luottamuksellisina.

Tämä kysely on lähetetty kuhunkin organisaatioon vain yhdelle yhteyshenkilölle. Toivomme, että kyselyn saaja selvittää koko organisaation osaajatilanteen tai tarvittaessa lähettää kyselyn eteenpäin valitsemaalleen oman organisaation edustajalle.

Kyselyn toteuttaa Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta.

Lisätietoja antavat tarvittaessa SAFIR2018-ohjelman johtaja Jari Hämäläinen (jari.hamalainen@vtt.fi, p. 040 735 4382) ja projektikoordinaattori Vesa Suolanen (vesa.suolanen@vtt.fi, p. 040 550 6052). Työ- ja elinkeinoministeriön yhteyshenkilö on yli-insinööri Jorma Aurela (jorma.aurela@tem.fi, p. 050 592 2109).

Kyselylomake

TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ – KYSELY YDINENERGIA-ALAN OSAAMISESTA SUOMESSA

REKISTERITIEDOT

Sähköpostiosoite:

Kohderyhmä (merkitse alle):

1. Keskeiset ydinvoima-alan toimijat 3. Voimayhtiöiden lähipiirin teollisuus
2. Yliopistot ja korkeakoulut

TAUSTATIEDOT

1. Organisaation nimi
2. Osoite
3. Vastaajan nimi
4. Puhelinnumero

HENKILÖSTÖRESURSSIT

1. Kuinka monta henkilöä, joilla on osaamista ydinenergia-alan erityispiirteistä on syyskuussa 2017 organisaationne palveluksessa (työsuhde organisaatioon)? Merkitkää henkilöiden lukumäärä ydinenergia-alan kokemusvuosien mukaisesti (kukin henkilö vain kerran).

1.1 Ydinenergia-alan asiantuntijat (alalle soveltuva ylempi korkeakoulututkinto)	0-5 vuotta ydinalalla	6-10 vuotta ydinalalla	11-20 vuotta ydinalalla	yli 20 vuotta ydinalalla
Ydinjätehuoltoon liittyvä tutkimus-, kehitys- ja suunnittelu-työ				
Security (ml. yritysturvallisuus ja paloturvallisuus)				
Safeguards				
Säteilysuojelu				
Radiokemia				
Vesikemia				
Ydin- ja hiukkasfysiikka				
Ohjaajat (voimalaitosten vuoropäälliköt, simulaattorikouluuttajat yms.)				
Sähkötekniikka				
Automaatio ja valvomo				
Mekaniikka/Konetekniikka				
Rakennustekniikka				
Inhimilliset tekijät				
Reaktorifysiikka ja dynamiikka				

Ydinpolttoaine				
Termohydrauliikka				
Prosessitekniikka				
Vakavat onnettomuudet				
Materiaalitekniikka (ydinlaitosmateriaalit, vikaantuminen, komponenttien valmistus, tarkastus ja eliniän hallinta)				
Todennäköisyyspohjainen riskianalyysi				
Laadunhallinta ja tarkastustoiminta				
Projektihallinta				
Muu ydinalan asiantuntijatehtävä				
1.1 A: Mitä nämä muut ovat?				
1.1 B: Kuinka monta edellisistä henkilöistä on -tohtoreita: _____ -lisenзиатteja: _____				

1.2 Ydinenergia-alan asiantuntijat (alalle soveltuva alempi korkeakoulututkinto tai vastaava)	0-5 vuotta ydinalalla	6-10 vuotta ydinalalla	11-20 vuotta ydinalalla	yli 20 vuotta ydinalalla
Ydinjätehuoltoon liittyvä tutkimus-, kehitys- ja suunnittelutyö				
Security (ml. yritysturvallisuus ja paloturvallisuus)				
Safeguards				
Säteilysuojelu				
Radiokemia				
Vesikemia				
Ydin- ja hiukkasfysiikka				
Ohjaajat (ydinlaitosten vuoropäälliköt, simulaattorikouluttajat yms.)				
Sähkötekniikka				
Automaatio ja valvomo				
Mekaniikka/Konetekniikka				
Rakennustekniikka				
Inhimilliset tekijät				
Reaktorifysiikka ja dynamiikka				
Ydinpolttoaine				
Termohydrauliikka				
Prosessitekniikka				
Vakavat onnettomuudet				
Materiaalitekniikka (ydinlaitosmateriaalit, vikaantuminen, komponenttien valmistus, tarkastus ja eliniän hallinta)				
Todennäköisyyspohjainen riskianalyysi				
Laadunhallinta ja tarkastustoiminta				
Projektihallinta				
Muu ydinalan asiantuntijatehtävä				
1.2 A: Mitä nämä muut ovat?				
1.3 Ydinenergia-alan suorittajat (esim. toisen asteen ammattillinen tutkinto)	0-5 vuotta ydinalalla	6-10 vuotta ydinalalla	11-20 vuotta ydinalalla	yli 20 vuotta ydinalalla

Sähkötekniikka				
Automaatiotekniikka				
Mekaniikka/konetekniikka				
Rakennustekniikka				
Kemia/prosessitekniikka				
Security (ml. yritysturvallisuus ja paloturvallisuus)				
Säteilysuojelu				
Muu suorittajatasen tehtävä				
1.3 A: Mitä nämä muut ovat?				

2. Kuinka suuri tarve organisaatiollanne on ydinenergia-alan osaajille tulevaisuudessa, mukaan lukien nykyiset työntekijät? Merkitkää henkilöiden lukumäärä vuosikohtiin.			
2.1 Ydinenergia-alan erityisasiantuntijat (ylempi korkeakoulututkinto)	v. 2020	v. 2025	v. 2030
Ydinjätehuoltoon liittyvä tutkimus-, kehitys- ja suunnittelutyö			
Security (ml. yritysturvallisuus ja paloturvallisuus)			
Safeguards			
Säteilysuojelu			
Radiokemia			
Vesikemia			
Ydin- ja hiukkasfysiikka			
Ohjaajat (ydinlaitosten vuoropäälliköt, simulaattorikouluttajat yms.)			
Sähkötekniikka			
Automaatio ja valvomo			
Mekaniikka/Konetekniikka			
Rakennustekniikka			
Inhimilliset tekijät			
Reaktorifysiikka ja dynamiikka			
Ydinpolttoaine			
Termohydrauliikka			
Prosessitekniikka			
Vakavat onnettomuudet			
Materiaalitekniikka (ydinlaitosmateriaalit, vikaantuminen, komponenttien valmistus, tarkastus ja eliniän hallinta)			
Todennäköisyyspohjainen riskianalyysi			
Laadunhallinta ja tarkastustoiminta			
Projektihallinta			
Muu ydinalan asiantuntijatehtävä			
2.1 A: Mitä nämä muut ovat?			
2.1 B: Kuinka monta edellisistä henkilöistä on -tohtoreita: -lisensiaatteja:			
2.2 Ydinenergia-alan asiantuntijat (alalle soveltuva alempi korkeakoulututkinto tai vastaava)	v. 2020	v. 2025	v. 2030
Ydinjätehuoltoon liittyvä tutkimus-, kehitys- ja suunnittelutyö			

Security (ml. yritysturvallisuus ja paloturvallisuus)			
Safeguards			
Säteilysuojelu			
Radiokemia			
Vesikemia			
Ydin- ja hiukkasfysiikka			
Ohjaajat (ydinlaitosten vuoropäälliköt, simulaattorikouluttajat yms.)			
Sähkötekniikka			
Automaatio ja valvomo			
Mekaniikka/Konetekniikka			
Rakennustekniikka			
Inhimilliset tekijät			
Reaktorifysiikka ja dynamiikka			
Ydinpolttoaine			
Termohydrauliikka			
Prosessitekniikka			
Vakavat onnettomuudet			
Materiaalitekniikka (ydinlaitosmateriaalit, vikaantuminen, komponenttien valmistus, tarkastus ja eliniän hallinta)			
Todennäköisyyspohjainen riskianalyysi			
Laadunhallinta ja tarkastustoiminta			
Projektihallinta			
Muu ydinalan asiantuntijatehtävä			
2.2 A: Mitä nämä muut ovat?			
2.3 Ydinenergia-alan suorittajat (esim. toisen asteen ammatillinen tutkinto)	v. 2020	v. 2025	v. 2030
Sähkötekniikka			
Automaatiotekniikka			
Mekaniikka/konetekniikka			
Rakennustekniikka			
Kemia/prosessitekniikka			
Security (ml. yritysturvallisuus ja paloturvallisuus)			
Säteilysuojelu			
Muu suorittajatason tehtävä			
2.3 A: Mitä nämä muut ovat?			

3. Mitä muita ydinenergia-alan asiantuntijoita organisaationne voi tarvita tulevaisuudessa ja kuinka paljon?

Nimeke	Ydinenergia-alan osaamiselvitys 2017-2018
Tekijä(t)	Jari Hämäläinen & Vesa Suolanen
Tiivistelmä	<p>Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) vuonna 2010 asettama kansallisen ydinenergia-alan pitkän aikavälin osaamista selvittävä työryhmä (osaamistyöryhmä, OTR2010) julkaisi vuonna 2012 raportin, jossa on tarkasteltu laajasti ydinenergia-alan henkilöstöresursseja, tutkimusinfrastruktuuria, rahoitusta, kansainvälistä tutkimusta ja koulutustarjontaa. Tämän selvitykseen tavoitteena oli päivittää OTR2010-selvitys ydinenergia-alan henkilöstöresurssien osalta.</p> <p>Tulokset perustuvat ydinenergia-alan organisaatioiden antamiin tietoihin, joita kysyttiin valituilta organisaatioilta verkkokyselynä. Saadut tulokset ovat kyselyn toteutustavan perusteella arvioiden vertailukelpoisia OTR2010-selvityksen tulosten kanssa. Vastaukset saatiin kaikilta merkittäviltä alan toimijoilta. Teollisuusyrityksiltä vastauksia saatiin odotettua vähemmän, joten teollisuusyritysten osalta kysely ei ollut täysin kattava. Myöskään OTR2010-kysely ei ollut kattava yritysten osalta.</p> <p>Kaikkiaan raportoitiin yhteensä 3807 asiantuntijaa, mikä on 16% enemmän kuin vuonna 2010 (3285). Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneita raportoitiin yhteensä 1895 (50%), alemman 1232 (32%) ja toisen asteen tutkinnon suorittaneita 680 (18%) henkeä. Alan työkokemusta kerryttäneiden työntekijöiden kokemusvuosien jakautuma on muuttunut kaksihuippuisesta (OTR2010) ja painottuu nyt nuorempiin asiantuntijoihin.</p> <p>Asiantuntijoita raportoitiin kaikkiaan hieman enemmän (+2%) kuin vuonna 2010 arvioitiin vuodelle 2015. Lähtötilanteen tarve on kuitenkin nyt arvioitu selvästi aiempaa arviota pienemmäksi vuosille 2020 (-16%) ja 2025 (-14%). Tulosten kannalta merkittävin muutos toimintaympäristössä vuonna 2010 ennakoituun tilanteeseen verrattuna on Olkiluoto 4-projektin keskeytyminen.</p> <p>Henkilöstötarpeen arvioidaan vuonna 2030 olevan 5% suurempi kuin henkilöstö vuonna 2017. Henkilöstötarpeen arvioidaan lähitulevaisuudessa vähenevän (3672 vuonna 2020) ja sen jälkeen kasvavan (3981 vuonna 2030). Alemman korkeakoulututkinnon ja toisen asteen tutkinnon suorittaneiden nykyisten henkilömäärien arvioidaan riittävän, mutta ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden määrän tulisi lisääntyä nykyisestä 10% vuoteen 2030 mennessä. Selvityksen tulosten ja aiempien vuosien kehityksen perusteella arvioidaan, että Suomessa tarvittavat henkilöstöresurssit saavutetaan myös tulevaisuudessa. Tietyillä osaamisalueilla nuorempien asiantuntijoiden kouluttamiseen ja perehdyttämiseen tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8676-9 (URL: http://www.vtt.fi/julkaisu/) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu) http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8676-9 https://doi.org/
Julkaisu-aika	Lokakuu 2018
Kieli	Suomi
Sivumäärä	66 s. + liitt. 6 s.
Projektin nimi	SAFIR2018
Rahoittajat	VYR/TEM
Avainsanat	ydinenergia, osaaminen, henkilöstö, koulutus, työkokemus
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111

Ydinenergia-alan osaamisselvitys 2017-2018

ISBN 978-951-38-8676-9 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8676-9>
<https://doi.org/>