A blue-tinted photograph of four people (two men and two women) standing in a control room. They are positioned in front of a large curved wall of monitors displaying various data and a cityscape. The ceiling is a complex grid of metal and lights. The overall atmosphere is professional and technological.

Turun korkeakoulujen tekniikan visio 2030

Teknologiakampus Turku

Turussa laadittiin vuonna 2016 suunnitelma siitä, miten tekniikan alan korkeakoulutusta ja tutkimusta tulisi alueella kehittää. Tuon suunnitelman toimenpiteistä lähes kaikki ovat toteutuneet. Merkittävimmät muutokset ovat Turun yliopiston teknillisen tiedekunnan perustaminen ja alueen neljän korkeakoulun yhteistyön lisääntyminen tekniikan alalla. Tekniikan alan korkeakouluopiskelijoiden lukumäärä ja alan tutkimusrahoituksen määrä ovat viime vuosina kasvaneet merkittävästi. Tämä on tärkeä asia, koska tekniikan alan yliopistokoulutettujen eli diplomi-insinöörien ja tekniikan tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan suhteellinen vähäisyys ovat tunnistetusti olleet Lounais-Suomen heikkous alueen elinvoiman ja hyvinvoinnin kannalta.

Muutoksen aikaansaamista ovat tukeneet monin eri tavoin sekä yritykset että kunnat. Vaikutukset heijastuvat ajan myötä Turun seudun lisäksi koko Lounais-Suomeen. Välttämätön osaamispääoman kasvu aluetasolla tapahtuu hitaasti, mutta muutokset ovat jo alkaneet näkyä opiskelijamäärä nopean kasvun lisäksi muun muassa yritysten kiinnostuksessa aluetta kohtaan.

Turun korkeakoulujen tekniikan visio tarkastelee asioita vuodesta 2024 eteenpäin. Tavoitteena on sanoittaa, mitä ja miten seuraavan viiden vuoden aikana tulisi tehdä, jotta niin sanotun Turun tekniikan kehitys jatkuisi suotuisasti alueen elinvoimaa ja hyvinvointia edistäen.

Aloite vision laatimiseen tuli Turun kaupungilta, jolle kasvava ja alueen tarpeisiin vastaava tekniikan korkeakoulutus ja tutkimus ovat merkittävä menestystekijä. Visiotyön käytännön toteutuksesta on vastannut Teknoliakampus Turun tiimi. Teknoliakampus Turku -verkosto perustettiin vuonna 2018 edistämään tekniikan alan yhteistyötä Turun neljän korkeakoulun kesken ja siten edistämään alan tutkimusta ja korkeakoulutusta.

Alueen korkeakoulut ovat olleet tiivistä mukana prosessissa ja keskustelua on käyty myös sidosryhmien kanssa. Tämän dokumentin rinnalle on laadittu Turun tekniikan vision toimenpideohjelma, johon on listattu konkreettisia toimenpiteitä vision tavoitteiden saavuttamiseksi viidellä eri osa-alueella: tutkintokoulutuksen kehittäminen, jatkuva oppiminen, Turun tekniikan ja alueen vetovoiman kehittäminen, tutkimuksen kehittäminen sekä opetus- ja tutkimusinfrastruktuurit.

Vaikka tämän dokumentin tarkoituksena ei ole varsinaisesti dokumentoida vuodesta 2018 alkaen toteutettuja toimenpiteitä, niiden vaikutukset tulevat kuitenkin jossain määrin esille. Siksi on luontevaa esittää tässä yhteydessä iso kiitos paitsi visiotyöhön osallistuneille tahoille, myös kaikille niille toimijoille, jotka ovat viime vuosina oivallisesti edistäneet vuonna 2016 laaditussa suunnitelmassa esitettyjä toimenpiteitä.

Turussa 20.5.2024, Teknoliakampus Turun tiimi Mika Hannula, Sari Stenvall-Virtanen, Mikko Helle, Pauliina Forsman ja Marko Kelahaara

Sisällys

| | |
|---|----|
| Taustaa..... | 3 |
| Koulutus | 5 |
| Tekniikan alan korkeakoulutuksen nykytila | 5 |
| Turun tekniikan korkeakoulutuksen tavoitteet ja toimenpiteet | 11 |
| Tutkintokoulutuksen kehittäminen | 11 |
| Jatkuva oppiminen | 13 |
| Turun tekniikan ja alueen vetovoiman kehittäminen..... | 14 |
| Tutkimus | 15 |
| Tekniikan alan tutkimuksen nykytila..... | 15 |
| Tekniikan tutkimuksen keskeisimmät tavoitteet ja toimenpiteet | 20 |
| Opetus- ja tutkimusinfrastruktuurit..... | 22 |
| Lopuksi | 24 |

Taustaa

Vuonna 2016 Lounais-Suomessa oli käynnissä positiivinen rakennemurros. Pitkäkestoinen kasvuvaihe teknologiateollisuudessa, erityisesti meri- ja autoteollisuudessa synnytti Turun alueella ja Lounais-Suomessa aiempaa vahvemman tarpeen nostaa teknistieteellisen alan koulutuksen kapasiteettia ja laatua vastaamaan elinkeinoelämän vaatimuksia. Turun kaupunki keräsi syksyllä 2016 Lounais-Suomen korkeakouluilta ja oppilaitoksilta sekä tekniikan alan muilta yliopistoilta osaamisen kehittämisen tilannearvion sekä konkreettisia toimenpide-ehdotuksia koulutuksen uudistamiseksi. Syntyi Meri- ja valmistavan teollisuuden osaamisen varmistaminen – ehdotus koulutuksen uudistamiseksi -niminen dokumentti.

Dokumentissa listattiin joukko toimenpide-ehdotuksia, joilla pyrittäisiin takaamaan riittävä osaaminen alueella. Keinovalikoimassa oli sekä lyhyen aikavälin toimia että pitkän aikavälin järjestelmätason muutoksia alan koulutukseen. Erityishaasteena oli ratkaista diplomi-insinöörien puute sekä tekniikan alan koulutuksen ja tutkimuksen vakava rakenteellinen vaje Turun ja Lounais-Suomen alueella.

Suuri osa toimenpide-ehdotuksista on konkretisoitunut ja Turussa koulutetaan tällä hetkellä tekniikan korkeakoulutettuja enemmän ja laaja-alaisemmin kuin koskaan aikaisemmin. Vaikuttavin yksittäinen toimenpide on ollut teknillisen tiedekunnan perustaminen Turun yliopistoon 1.1.2021. Teknologiakampus Turku -verkosto, joka perustettiin 2018, on lisännyt sekä korkeakoulujen välistä että korkeakoulujen ja yritysten välistä yhteistyötä.

Muuttunut toimintaympäristö on tuonut sekä uusia haasteita että mahdollisuuksia tekniikan tutkimukseen ja korkeakoulutukseen, oli kyse sitten ympäristöstä, taloudesta, turvallisuudesta, kansallisesta sääntelystä tai demografisista tekijöistä.

Turvallisuusympäristössämme on tapahtunut muutaman viime vuoden aikana massiivisia muutoksia. Venäjän hyökkäys Ukrainaan on aiheuttanut hyvin radikaaleja seurauksia raaka-ainepulasta energiamurrokseen. Liittymisemme Pohjois-Atlantin puolustusliitto Natoon avaa erilaisia ovia suomalaiselle osaamiselle. Kiinan roolia kauppaa- ja maailmanpolitiikan tulevissa käänneissä ei voi myöskään jättää huomioimatta. Ilmastonmuutos ja luontokato ovat eksistentiaalisia uhkia, joihin etsitään ratkaisuja teknologian parista, mutta jotka edellyttävät myös laajempaa, monialaista osaamista.

Myös demografiset tekijät ovat kiistattomia. Ikäluokkien pienentyessä kilpailu lahjakkaista opiskelijoista ja työntekijöistä kovenee entisestään. Suomalaisten opiskelijoiden lisäksi korkeakoulujen tulisi saada houkuteltua myös kansainvälisiä opiskelijoita ja osaajia, joiden sijoittuminen suomalaiseen työelämään pitäisi varmistaa

Tekoälyn hyödyntäminen on tullut jokaisen ulottuville. Vihreä siirtymä edellyttää uusia teknologisia ratkaisuja, kun olemme matkalla kohti hiilineutraalimpaa maailmaa. TKI-toiminnalla on iso merkitys minkä tahansa alueen menestymisen kannalta. Sen vahvistamiseen on tätä kirjoitettaessa aiempaa paremmat edellytykset, sillä asia on Petteri

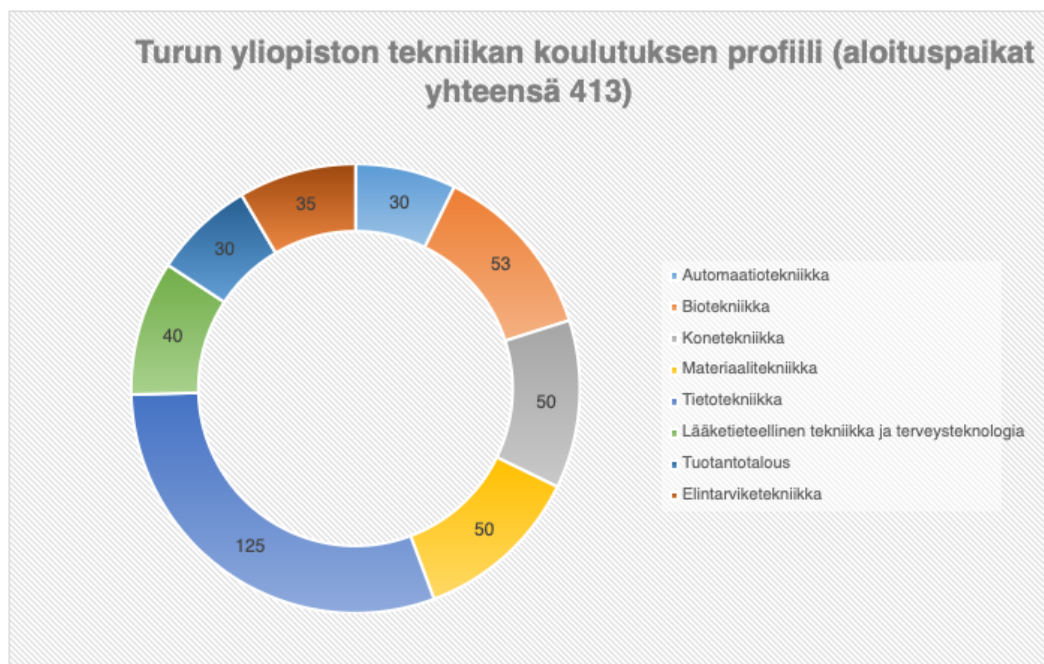
Orpon hallituksen ohjelmassa hyvin esillä. Lounais-Suomessa on lisäksi vastikään laadittu ja julkaistu yhteinen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan tiekartta vuosille 2024–2029.

Koulutus

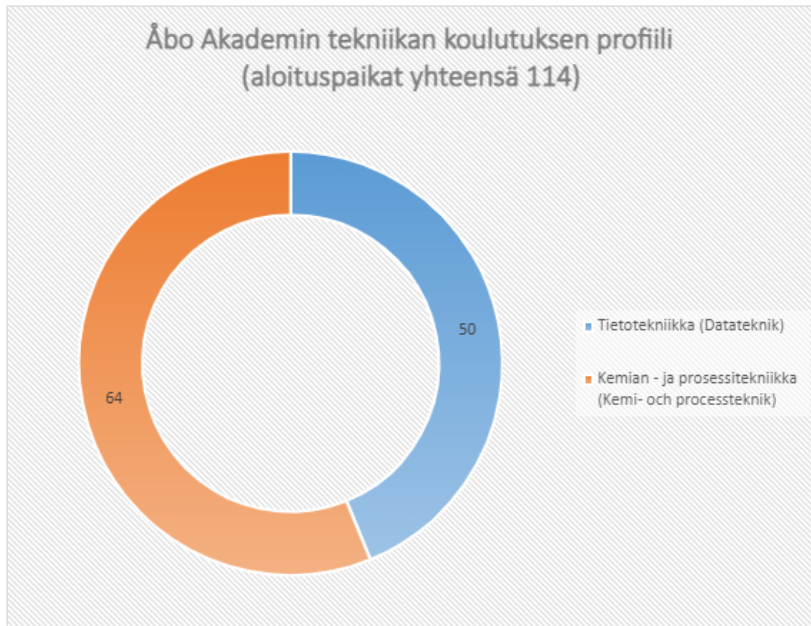
Tekniikan alan korkeakoulutuksen nykytila

Turun tekniikan alan korkeakoulutus on monipuolistunut ja vahvistunut viime vuosina uusien koulutusvastuiden myötä. Turun neljä tekniikan korkeakouluttajaa ovat koulutusprofiililtaan hyvin erilaisia. Turun ammattikorkeakoulu on edelleen laaja-alaisin ja koulutusmääriltään suurin tekniikan kouluttaja. Viime vuosien aikana Turun ammattikorkeakoulun tekniikan koulustarjontaa on uusien koulutusvastuiden myötä laajennettu kattamaan kaikki tekniikan pääalat. Turun yliopistossa on teknistieteellisen alan strategisen laajennuksen jälkeen kuuden tekniikan koulutusvastuualan koulutusta. Aloituspaikkamäärän mukaan tarkasteltuna Turun yliopiston tekniikan koulutus on tällä hetkellä laajuudeltaan noin puolet Turun ammattikorkeakoulun insinöörikoulutuksen volyyymistä.

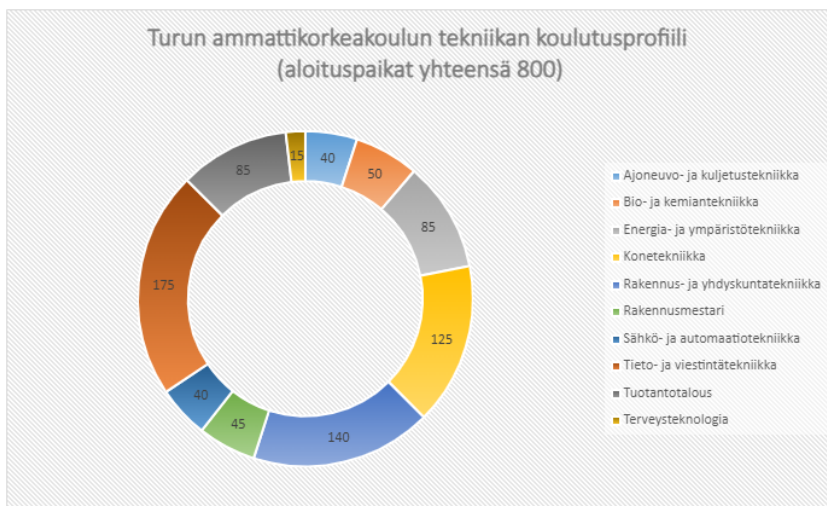
Määrätietoisien kehittämistyön ja uusien koulutusvastuiden hakemisen myötä Turun yliopiston tekniikan koulutusta on laajennettu kattamaan tietotekniikan ja biotekniikan lisäksi myös konetekniikka, materiaalitekniikka, sähkö- ja automaatiotekniikka ja tuotantotalous. Uusia koulutusohjelmia on kehitetty myös vakiintuneille aloille. Vuonna 2024 Turun yliopiston ja Åbo Akademin koulutusalat tekniikassa kattavat yhdessä seitsemän neljästätoista tekniikan alasta. Åbo Akademi antaa tekniikan alalla DI-tutkintokoulutusta kemian- ja prosessitekniikassa sekä tietotekniikassa. Novia-ammattikorkeakoulu profiloituu Turussa tekniikan kentällä vahvasti meritekniikan ja merenkulun korkeakouluna.



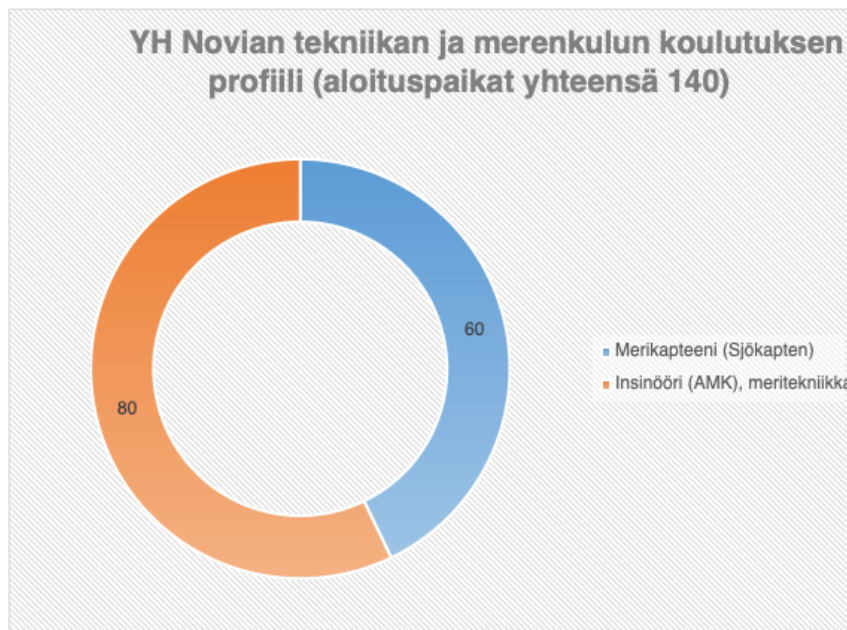
Kuvio 1: Tekniikan koulutuksen kokonaismäärä Turun yliopistossa aloittain aloituspaikkojen määrän mukaan vuonna 2024. (Luvuissa mukana myös maisterivaiheen aloituspaikat. Luvut eivät sisällä kansainvälisten tutkinto-ohjelmien aloituspaikkoja.) (Lähde: Vipunen)



Kuvio 2: Tekniikan koulutuksen kokonaismäärä Åbo Akademiassa aloittain aloituspaikkojen määrän mukaan vuonna 2024. (Luvuissa mukana myös maisterivaiheen aloituspaikat. Luvut eivät sisällä kansainvälisten tutkinto-ohjelmien aloituspaikkoja.) (Lähde: Vipunen)

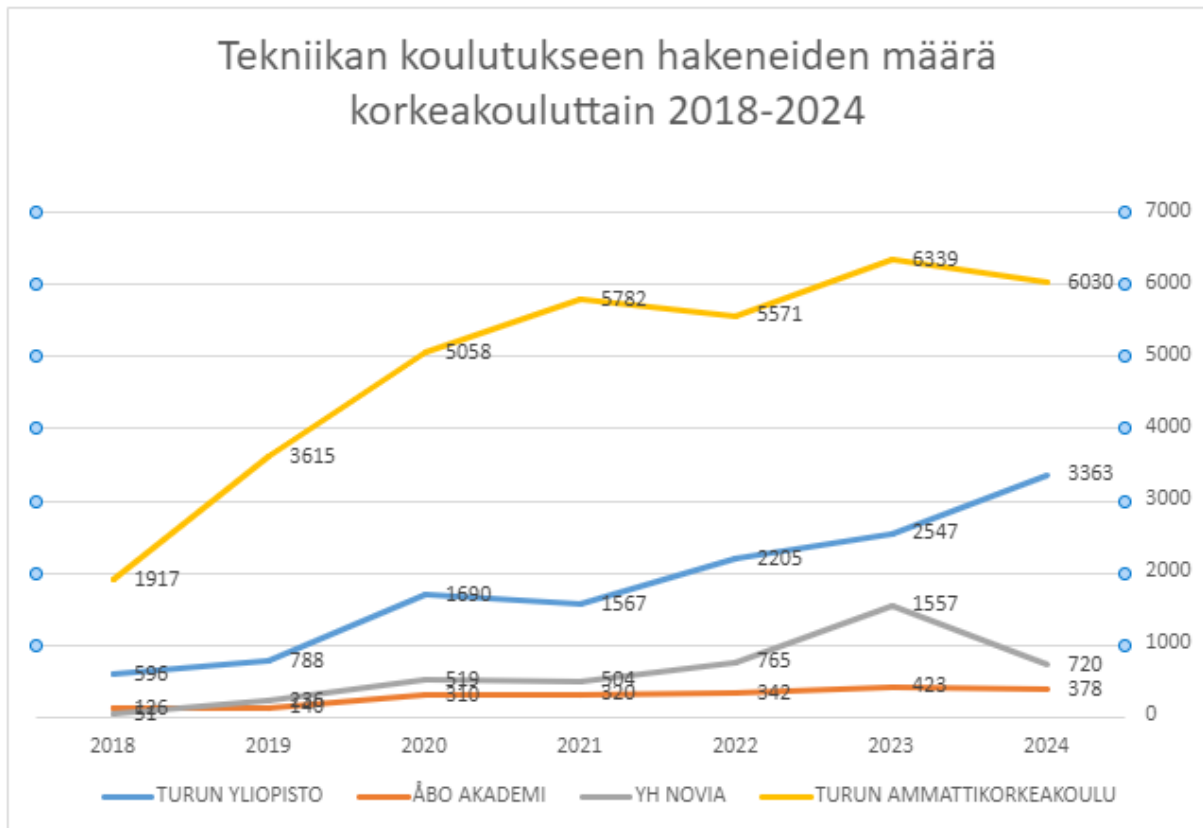


Kuvio 3: Tekniikan koulutuksen kokonaismäärä Turun ammattikorkeakoulussa aloittain aloituspaikkojen määrän mukaan vuonna 2024. (Luvuissa mukana YAMK-ohjelmien aloituspaikat. Luvut eivät sisällä kansainvälisten tutkinto-ohjelmien aloituspaikkoja.) (Lähde: Vipunen)



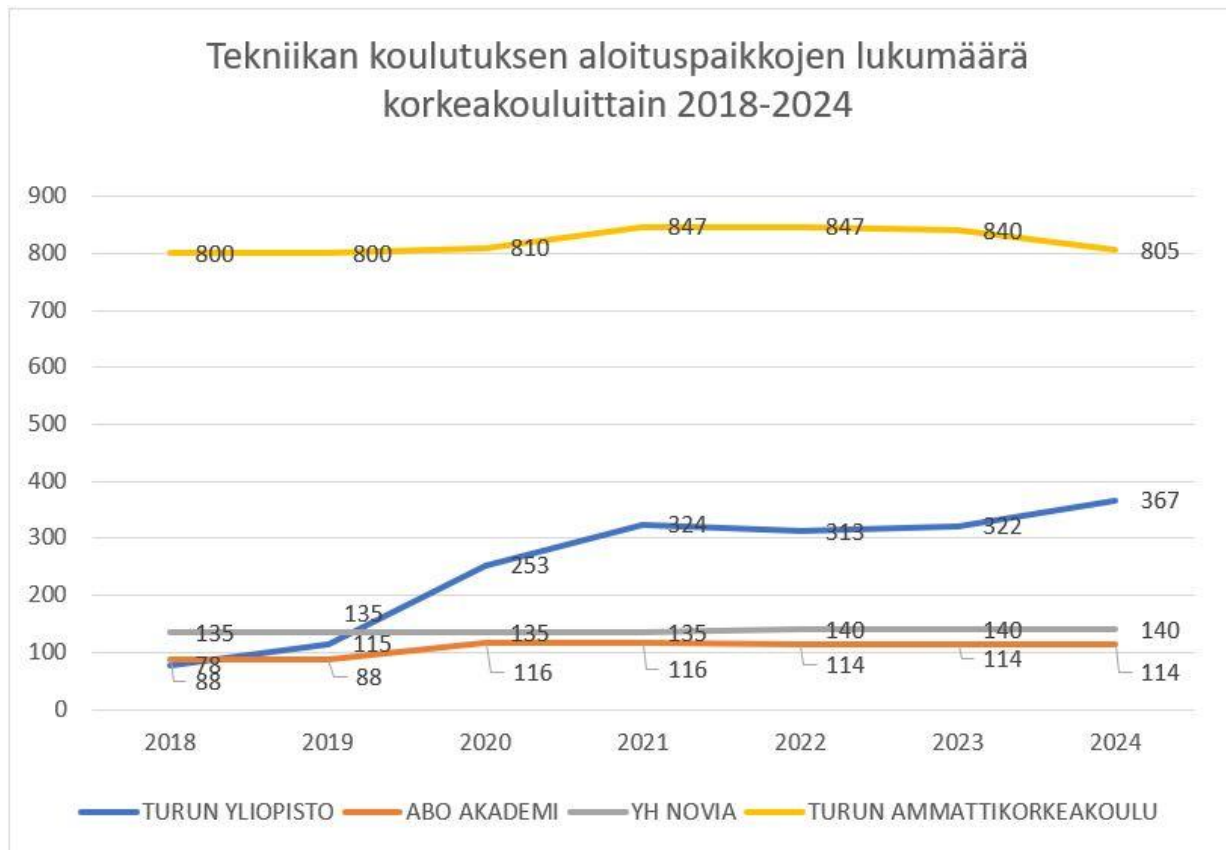
Kuvio 4: Tekniikan koulutuksen kokonaismäärä Noviassa aloittain aloituspaikkojen määrän mukaan vuonna 2024. (Ei sisällä kansainvälisten tutkinto-ohjelmien aloituspaikkoja.) (Lähde: Vipunen)

Tekniikan korkeakoulutuksen laajentuessa ja uusien koulutusohjelmien myötä tekniikan koulutukseen hakevien määrä on kasvanut joka vuosi. Verrattaessa vuoden 2024 yhteishaun hakijamäärää vuoden 2018 hakijamäärään, voidaan sanoa, että hakijoiden määrä on lähes nelinkertaistunut. Korkeakouluittain tarkasteltuna kasvu on ollut kaikkien suurinta Turun ammattikorkeakoulussa ja Turun yliopistossa. Turun ammattikorkeakoulun hakijamäärä on kasvanut kuudessa vuodessa noin 2000 hakijasta jopa 6000 ja Turun yliopiston hakijamäärä alle 600 hakijasta lähes 3 400 hakijaan.



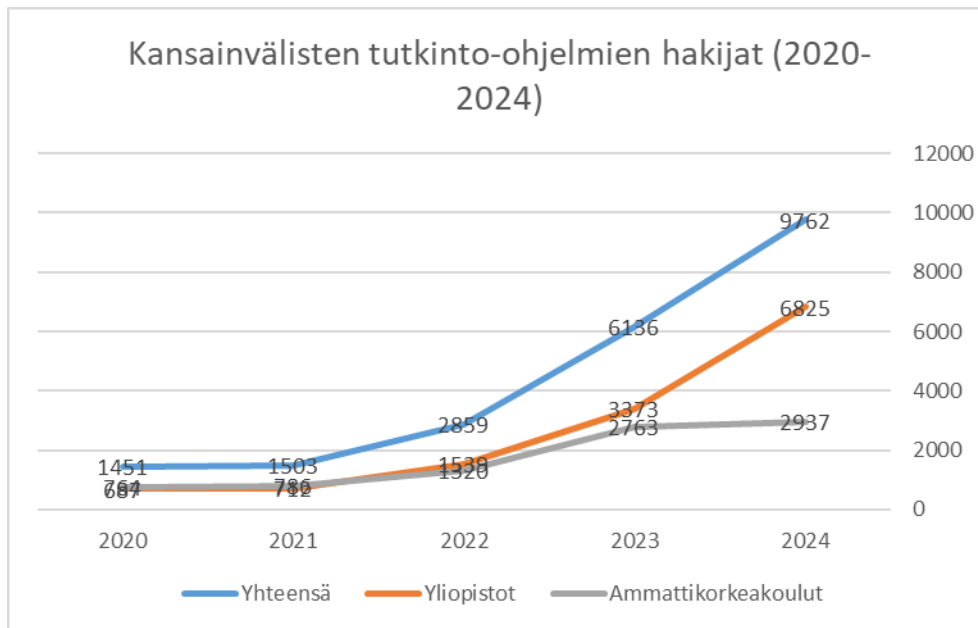
Kuvio 5: Tekniikan korkeakoulutukseen hakeneiden määrä Turussa korkeakouluittain vuosina 2018–2024. (Lähde: Vipunen)

Tekniikan alan aloituspaikkojen määrä on kasvanut Turun korkeakouluissa uusien koulutusvastuiden ja uusien tutkinto-ohjelmien myötä. Myös vakiintuneilla aloilla, esimerkiksi tietotekniikassa on viimeisen kuuden vuoden aikana kasvatettu aloituspaikkamääriä, jotta teollisuuden osaajatarpeisiin on pystytty vastaamaan. Vuonna 2020 Turun korkeakouluissa oli tekniikan alalla noin 1 300 aloituspaikkaa, joista noin kolme neljästä oli ammattikorkeakouluissa. Turun yliopiston DI-koulutuksen laajentamisen myötä diplomi-insinöörien tutkintokoulutuksen aloituspaikat ovat lisääntyneet. Vuonna 2024 Turun yliopistossa ja Åbo Akademiassa on yhteensä noin 520 diplomi-insinöörikoulutuksen aloituspaikkaa.

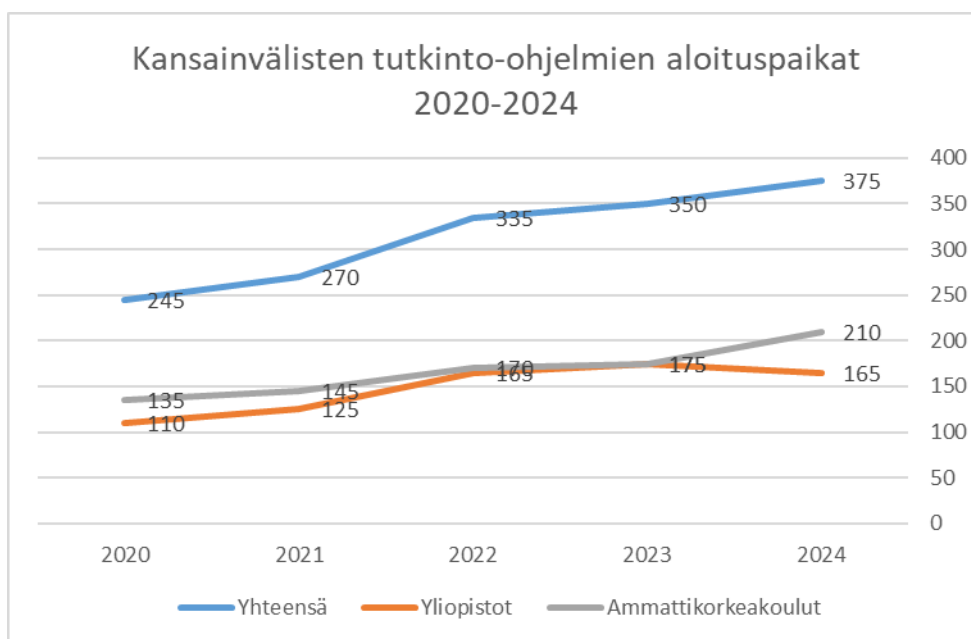


Kuvio 6: Korkeakoulujen DI- ja insinöörikoulutuksen aloituspaikkamäärän kehitys vuosina 2018–2024. (Lähde: Vipunen)

Turun korkeakoulujen kansainvälisten tutkinto-ohjelmien hakijamäärä on kasvanut rakettimaisesti viimeisten vuosien aikana. Vuonna 2020 hakijoiden määrä oli yhteensä noin 1 400 hakijaa, kun se vuoden 2024 keväällä kasvoi ennätyslukemiin ollen lähes 9 800. Kasvua on tapahtunut erityisesti Turun yliopiston uusien tekniikan alan maisteriohjelmien osalta, mutta myös Turun ammattikorkeakoulun uudet kansainväliset tutkinto-ohjelmat ovat vetäneet hyvin kansainvälisiä hakijoita.



Kuvio 7: Turun korkeakoulujen kansainvälisten tekniikan alan tutkinto-ohjelmien hakijamäärä vuosina 2020–2024. (Lähde: Vipunen)



Kuvio 8: Turun korkeakoulujen kansainvälisten tekniikan alan tutkinto-ohjelmien aloituspaikkamäärä vuosina 2020–2024. (Lähde: Vipunen)

Turun korkeakoulujen kansainvälisten tutkinto-ohjelmien määrän kasvaessa aloituspaikkojen määrää on kasvatettu toistaiseksi maltillisesti. Vuonna 2020 kansainvälisten tekniikan alan tutkinto-ohjelmien aloituspaikkamäärä oli yhteensä 245, joista noin puolet yliopistoissa ja puolet ammattikorkeakouluissa. Vuonna 2024 paikkoja oli yhteensä 375.

Ammattikorkeakoulut ovat kasvattaneet kansainvälisten ohjelmien aloituspaikkamäärää toistaiseksi enemmän kuin yliopistot.

Turun tekniikan korkeakoulutuksen tavoitteet ja toimenpiteet

Turun tekniikan korkeakoulutuksen kokonaisuutta kehitetään strategisesti siten, että nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä pystytään hyödyntämään korkeakoulujen koko potentiaali ja saavutetaan alueen omiin vahvuuksiin ja voimavaroihin pohjautuvaa kilpailuetua suhteessa muihin alueisiin sekä pystytään vastaamaan eri toimialojen, yritysten ja muiden sidosryhmien osaamis- ja työvoimatarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa. Tärkein yritysten sijoittumiseen ja menestykseen vaikuttava tekijä on osaavan työvoiman saatavuus. Teknologiaampuksen tehtävä on turvata riittävä tekniikan alan osaajien tarjonta sekä laadullisesti että määrällisesti.

Tutkintokoulutuksen kehittäminen

Lounais-Suomessa on jatkossa yhä vahvempi sekä kansallisesti että kansainvälisesti kilpailukykyinen tekniikan osaamiskeskittymä. Alueen korkeakoulujen tekniikan koulutus on laajentunut ja vahvistunut viimeisen viiden vuoden aikana huomattavasti. Seuraavan viiden vuoden aikana tavoitteena on saada korkeakoulujen tekniikan osaamisen potentiaali ja vahvuusalueet vielä aikaisempaa paremmin koko Teknologia kampus-verkoston sekä alueen yritysten käyttöön.

Vuoden 2019 jälkeen tekniikan korkeakoulutus on määrätietoisen työskentelyn tuloksena laajentunut sekä Turun yliopistossa että Turun ammattikorkeakoulussa useilla koulutusalaajennuksilla ja sitä myötä tutkintokoulutusmäärien kasvattamisella. Lähivuosien aikana ei ole nähtävissä välttämättömiä tarpeita uusien koulutusvastuiden hakemiseen. Alueella ei kuitenkaan suljeta pois uusia koulutusavauksia, kuten arkkitehtikoulutusta, mikäli se on yksittäisen korkeakoulun tai korkeakoulujen ja niiden toimintaympäristön kannalta tarkoituksenmukaista.

Tekniikan korkeakoulutusta vahvistetaan pääasiassa olemassa olevilla tekniikan aloilla ja osaamisalueilla, joihin on jo investoitu. Korkeakoulutusta kehitetään olemassa olevalle pohjalle parantamalla koulutuksen sisältö- ja laatutekijöitä. Osaamisalueita, joihin panostetaan seuraavan viiden vuoden aikana, ovat muun muassa tekoäly, tietoturva ja digitalisaatio, vihreän siirtymän teknologiat, kestävä kehitys ja kiertotalous, vetytalous, arkkitehtuuri ja meritekniikka. Tekniikan laajennukseen uusia tulevaisuuden koulutusvastuita pohdittaessa harkitaan tarpeen mukaan myös yliopistosektorin puolella arkkitehtuurikoulutuksen tutkinnonanto-oikeuden hakemista.

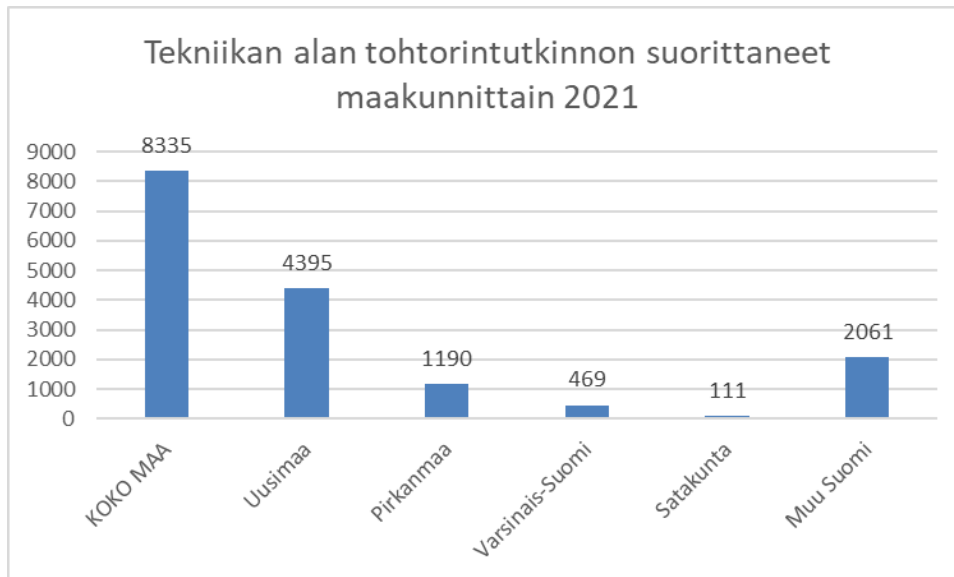
Keskeinen tekniikan korkeakoulutuksen kehittämiseen liittyvä asia seuraavan viiden vuoden aikana on kansainvälisten tutkinto-ohjelmien, erityisesti kandidaatintutkinto-ohjelmien kehittäminen, jotta Turun seudulle saadaan lisää kansainvälisiä osaajia paikkaamaan ikäluokkien pientymistä ja turvaamaan alueen elinkeinoelämän tarvitsemien osaajien saatavuus. Lounais-Suomi kilpailee osaajista sekä kansallisesti muiden kaupunkien ja alueiden kanssa että kansainvälisesti. Korkeakoulujen kansainvälisten tutkinto-ohjelmien vetovoima on hyvä. Kansainvälisten osaajien saaminen Turkuun opiskelemaan ja osaajien integroiminen alueen elinkeinoelämään edellyttää kuitenkin seuraavan viiden vuoden aikana alueen toimijoiden, erityisesti korkeakoulujen ja yritysten välistä määrätietoista yhteistyötä.

Tekniikan eri alojen tutkimusedellytyksiä tulee vahvistaa. Keinoja tähän ovat muun muassa yliopistojen tohtorikoulujen riittävän määrän turvaaminen sekä yhteistyön lisääminen sekä Åbo Akademin ja Turun yliopiston välillä että yliopistojen ja ammattikorkeakoulun tutkimusryhmien välillä etenkin tekniikan ja luonnontieteiden aloilla. Yliopistojen ja yksityisen sektorin yhteistyössä tulee samaan aikaan turvata riittävä määrä tohtorikoulutettavia yritysten TKI-toimintaan. Yhteistyötä sekä muiden alojen tohtorikoulujen (lääketiede, terveystieteet ja kauppatieteet) että korkeakoulusektoreiden välillä tulee lisätä, jotta korkeakoulujen tutkimusryhmien koko potentiaali voidaan hyödyntää TKI-toimintaympäristön kehittämisessä.

Työssäkävien insinöörien ja diplomi-insinöörien määrä on Lounais-Suomessa edelleen huomattavasti alhaisempi kuin esimerkiksi Pirkanmaalla. Lounais-Suomen alueella työssäkävien tekniikan alan osaajien määrä kasvaa kuitenkin lähivuosina uusista tekniikan alan koulutuksista valmistuvien henkilöiden myötä. Varsinais-Suomessa työskenteli vuonna 2021 yhteensä noin 3 400 diplomi-insinööriä, joista noin 1 600 Turussa. Samaan aikaan alueella työskenteli noin 10 700 insinööriä, joista noin 4 000 Turussa. Samaan aikaan Pirkanmaan yhteensä noin 11 000 diplomi-insinööristä Tampereella työskenteli noin 6 800 ja yhteensä 14 100 insinööristä lähes puolet (6 600) työskenteli Tampereella.

Vuonna 2021 tekniikan alan tohtoreiden lukumäärä Varsinais-Suomessa oli alhainen verrattuna Uudenmaan ja Pirkanmaan tilanteeseen. Varsinais-Suomessa työskentelevien tekniikan alan tohtoreiden lukumäärä oli 469 (Pirkanmaan 1 190 ja Uudenmaan 4 395) ja prosentuaalinen osuus kaikista työllisistä tekniikan alan tohtoreista ainoastaan 5,6 % (Pirkanmaan osuus 14 % ja Uudenmaan osuus 52,7 %). Luonnontieteiden, lääketieteen ja kauppatieteiden tohtorintutkinnon suorittaneiden osalta tilanne on maakunnan osalta hieman parempi, sillä alojen tohtoritutkinnon suorittaneita on Uudenmaan jälkeen eniten juuri Varsinais-Suomessa prosentuaalisen osuuden ollessa reilusti yli 10 näiden alojen tohtorintutkinnon suorittaneista. (Tilastokeskus 2021)

Jos tohtorintutkinnon suorittaneiden sijoittumista tarkastellaan tutkinnon suorittamismaakunnan mukaan, huomataan, että noin puolet, 53 prosenttia Varsinais-Suomessa tekniikan alan tohtorintutkinnon suorittaneista oli töissä maakunnassa vuonna 2021. Pirkanmaalla vastaava osuus samaan aikaan oli 87,7 %.



Kuvio 9: Tekniikan alan tohtorintutkinnon suorittaneet maakunnittain vuonna 2021. (Lähde: Tilastokeskus 2021)

Jatkuva oppiminen

Alueen korkeakoulut vastaavat tehokkaasti ja joustavasti eri toimialojen, yritysten ja sidosryhmien osaamis- ja työvoimatarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa. Teknoliakampuksen korkeakoulustrategian päätoimenpiteet jatkuvassa oppimisessa liittyvät viiteen laajempaan osaamisalueeseen, jotka luovat pohjan toimenpiteille. Teknoliakampus Turun koulutusstrategiassa listataan viisi osaamisalaa, joiden varaan rakennetaan korkeakoulujen omia ja korkeakoulujen yhteisiä jatkuvan oppimisen koulutuspalveluja vastaamaan alueen yritysten ja toimialojen osaamis- ja koulutustarpeisiin. Osaamisalueet ovat 1) lääkekehitys, terveysteknologia ja diagnostiikka, 2) meri- ja valmistava teknoliakateollisuus, 3) elintarvikeala, 4) tietotekniikka sekä 5) biotalous, cleantech ja kiertotalous. Kokonaan uusia koulutusaloja ja yllättäen nousevia osaamis- ja koulutustarpeita ei myöskään suljeta pois.

Tulevaisuuden osaamistarpeisiin vastataan parhaiten rakentamalla olemassa olevien vahvuuksien varaan ja varmistamalla korkeakoulujen yhteistyö ja uudistumiskyky yhteistyössä alueen muiden toimijoiden ja sidosryhmien kanssa.

Turun tekniikan ja alueen vetovoiman kehittäminen

Turun korkeakoulujen tekniikan ala ja alue ovat kilpailukykyisiä ja vetovoimaisia myös tulevaisuudessa ja menestyvät alueiden välisessä resurssikilpailussa.

Turun yliopisto ja Turun ammattikorkeakoulu ovat olleet viime vuosina yhteishaun suosituimpia korkeakouluja. Turun yliopisto nousi vuonna 2024 ensimmäistä kertaa Suomen suosituimmaksi korkeakouluksi hakijamäärällä laskettuna. Turun yliopiston suomenkielisiin tutkinto-ohjelmiin haki keväällä yhteensä noin 31 800 hakijaa. Myös Åbo Akademi ja Yrkeshögskolan Novia ovat kasvattaneet vetovoimaansa hakijamarkkinoilla ja tehneet hakijaennätyksiä. Tekniikan koulutuksen vetovoimaan tulee panostaa myös jatkossa yhteistyössä STEAM Turku -toimijoiden, Opiskelijakaupunki Turku -toimijoiden sekä Talent Boost -toiminnan kautta.

Tavoitteena on, että tekniikan korkeakoulutus säilyy Turussa vetovoimaisena myös jatkossa. Vetovoimatoimenpiteissä otetaan huomioon ikäluokkien pieneneminen ja ikäluokkien koko potentiaali, joka tulee otetuksi huomioon korkeakoulujen hakijamarkkinoinnissa vielä aikaisempaakin paremmin.

Vetovoimatyötä jatketaan systemaattisesti yhdessä Turun kaupungin toimijoiden kanssa. Teknologiakoulutuspolun vahvistamiseksi ja alueen tekniikan ekosysteemin kehittämiseksi tehdään tiiviisti yhteistyötä myös toisen asteen oppilaitosten kanssa. Tekniikan koulutuksen vetovoiman kehittämiseen ja ylläpitämiseen tarvittavien toimintojen tarkoituksenmukainen resursointi tulee varmistaa sekä korkeakouluissa että Turun kaupungilla, jotta turvataan riittävä vetovoimatyön määrä pitkällä aikavälillä.

Tutkimus

Tekniikan alan tutkimuksen nykytila

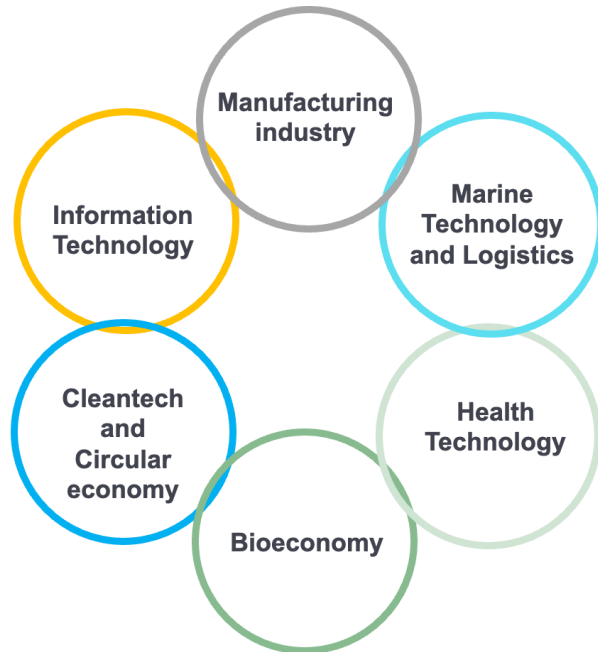
Turun korkeakouluissa tehty tutkimus on viime vuosina kehittynyt hyvin, ja sen määrä on kasvanut. Tähän on vaikuttanut suurelta osin se, että Turun yliopisto on saanut uusia koulutusvastuita, joiden myötä on käynnistynyt tutkimustoimintaa uusilla aloilla, kuten kone- ja materiaalitekniikassa sekä viimeisimpinä tuotantotaloudessa ja sähkö- ja automaatiotekniikassa.

Turun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa tehdään tutkimusta tieto- ja viestintätekniikassa, kone- ja materiaalitekniikassa (mukaan lukien edellä mainitut tuotantotalous ja sähkö- ja automaatiotekniikka) ja bioteknologiassa (biokemia, biotekniikka ja elintarviketieteet). Merkittäviä tutkimusaloja ovat myös akkumateriaalien ja -teknologioiden tutkimus, lisäävä valmistus ja älykkäät järjestelmät, kielimallit ja fotosynteesiin liittyvä tutkimus.

Åbo Akademin luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnassa tehdään tutkimusta tietotekniikassa ja kemian- ja prosessitekniikassa. Jälkimmäisen alan painopisteet ovat erityisesti biomassan hyödyntämisessä erilaisten materiaalien ja yhdisteiden valmistuksessa, palamiseen, reaktoreihin ja katalyysiin liittyvässä tutkimuksessa sekä erilaisten anturien ja niihin liittyvän datan hyödyntämisessä. Turun ammattikorkeakoulun tekniikan ja liiketoiminnan yksikössä on tutkimusta lähes kaikilla tekniikan aloilla. Erityisesti voidaan mainita metaverseen, tietoturvaan, etäoperointiin, lisäävään valmistukseen ja terveysteknologiaan liittyvä tutkimus. Novian ammattikorkeakoulun tekniikan tutkimus pyörii Turussa hyvin vahvasti älykkään merenkulun ympärillä. Sitä tukevat myös Aboa Maren monipuoliset merenkulun simulaattorit.

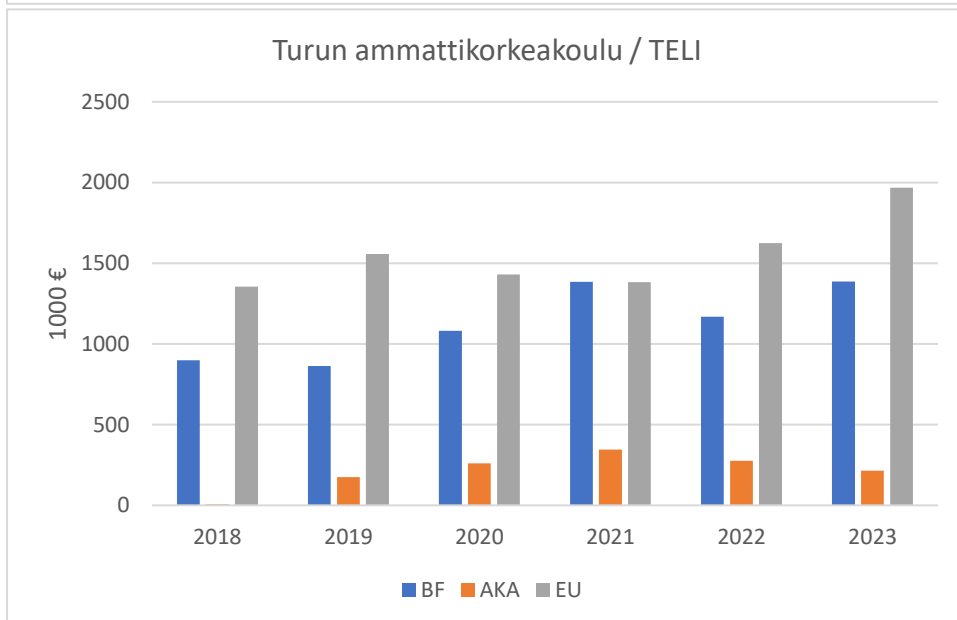
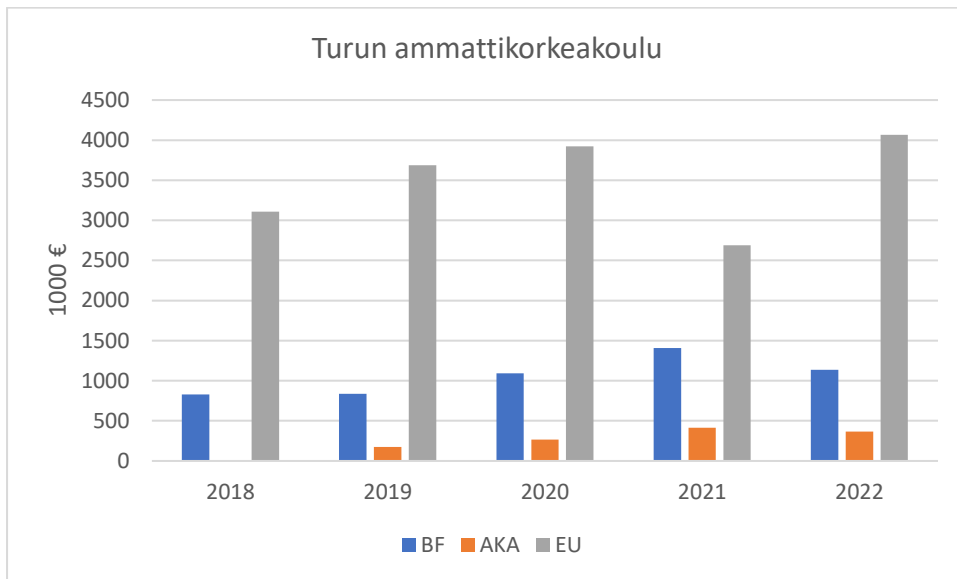
Kuvio 10 esittää Turun korkeakoulujen tutkimuksen nykyiset painopisteet ja kertoo samalla tutkimuksen laaja-alaisuudesta. Tutkimus valmistava teollisuus -teemassa (manufacturing industry) pitää sisällään lisäävän valmistuksen (3D-tulostus), digitalisaation, älykkäät järjestelmät, hitsauksen, automaation, robotiikan ja materiaalitekniikan. Merenkulun teknologiat ja logistiikka (marine technology and logistics) käsittää autonomiset ratkaisut, sensorit, turvallisuuden, navigoinnin, simulaattorit ja logistiikkaketjut. Terveysteknologia (health technology) tutkii diagnostiikkaa, kuvantamista, lääkkeitä ja niiden annostelua, terveysvaikutteisia elintarvikkeita, bioaktiivisia materiaaleja ja ihmisen suorituskykyä. Biotalous-teemaan (bioeconomy) puolestaan sisältyvät elintarvikkeet, biopohjaiset materiaalit ja niiden eri sovellukset sekä yhteyttämistä hyödyntävät mikro-organismit (syanobakteerit ja levät), joita käytetään erilaisten kemikaalien tuottamiseen ja jätevesien puhdistamiseen. Puhdas teknologia ja kiertotalous (cleantech and circular economy) pitävät sisällään muun muassa seuraavat teemat: vety, hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen, (jäte)veden puhdistus, katalyysi, kiertotalous (rakennusjätteet, maamassat, tekstiilit, teollisuuden sivuvirrat ja akut), synteettiset polttoaineet, aurinkopaneelit, uudet

energiaratkaisut ja akut. Tietotekniikkaan (information technology) kuuluvat datan käsittely ja hyödyntäminen, kielimallit, tietoturva, ohjelmistot, tekoäly (AI), lisätty todellisuus (AR), virtuaalitodellisuus (VR), laajennettu todellisuus (XR) ja metaverse.

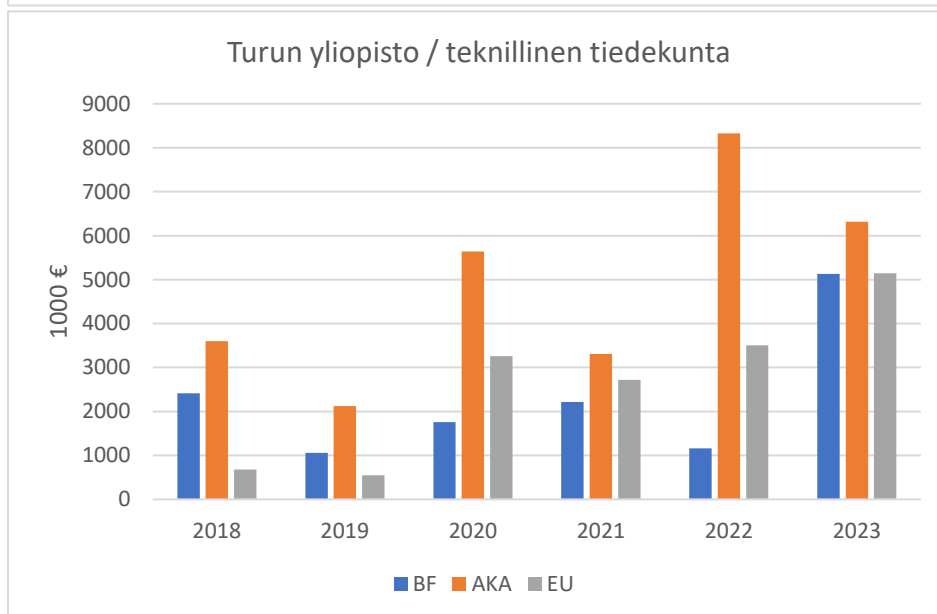
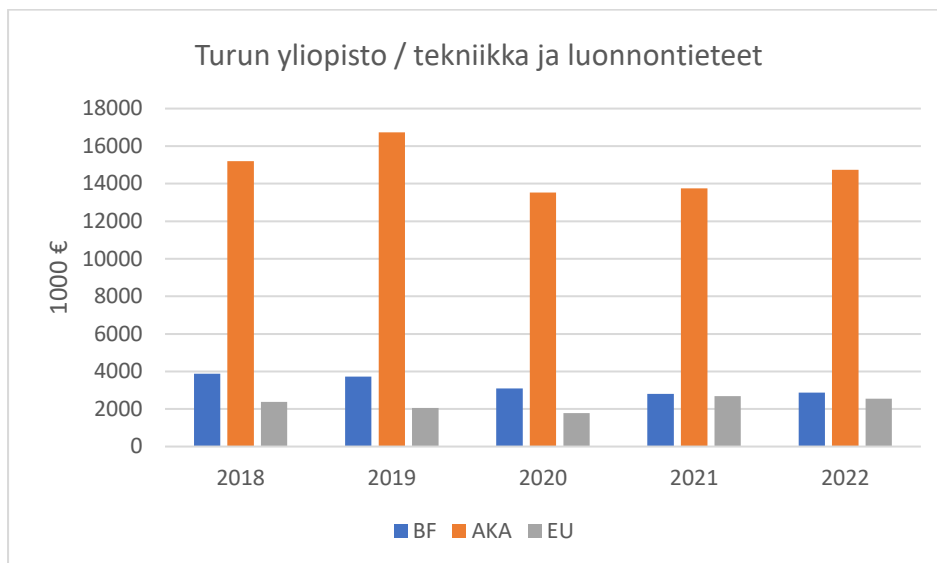


Kuvio 10: Turun korkeakoulujen tekniikan alan tutkimuksen nykyiset painopisteet.

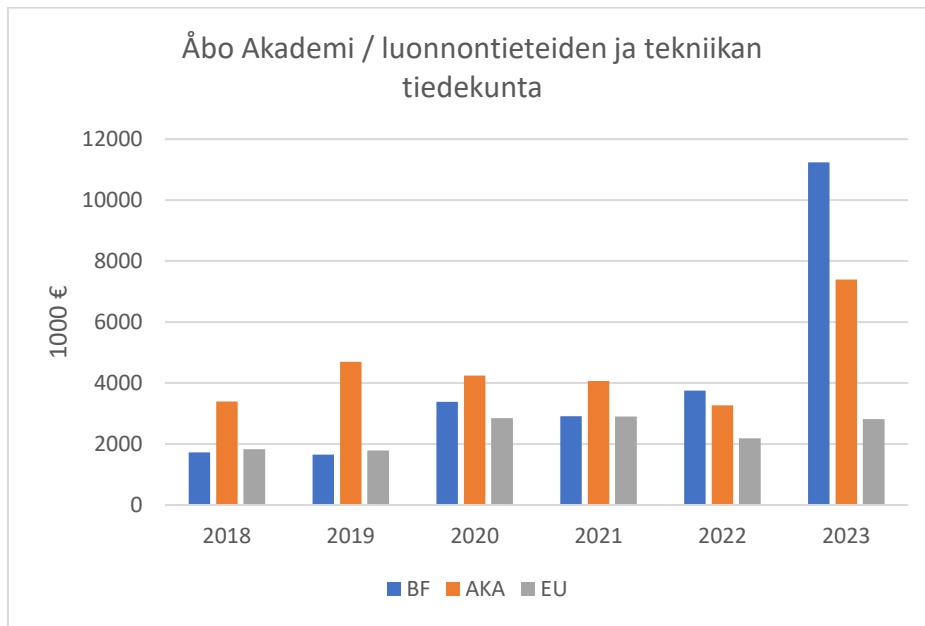
Kuviot 11–14 esittävät Turun korkeakoulujen kilpaillun tutkimusrahoituksen määrät lähteestä riippuen vuosilta 2018–2022 tai 2018–2023 (lähteet: korkeakoulut ja Vipunen). Taulukoissa näkyvät kilpaillun tutkimusrahoituksen korkeakoulukohtaiset erityispiirteet. Turun yliopiston ja Åbo Akademin kohdalla painopiste on Suomen Akatemian rahoituksessa, kun taas ammattikorkeakouluilla painottuu EU-rahoituksen merkitys (erityisesti Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) ja Euroopan sosiaalirahaston (ESR) rahoitus). Rahoituksen määrään vaikuttavat suuresti myös muutokset rahoitusympäristössä. Erityisesti Business Finlandin (BF) käynnistämät Veturi-ohjelmat ovat lisänneet heidän myöntämänsä rahoituksen määrää.



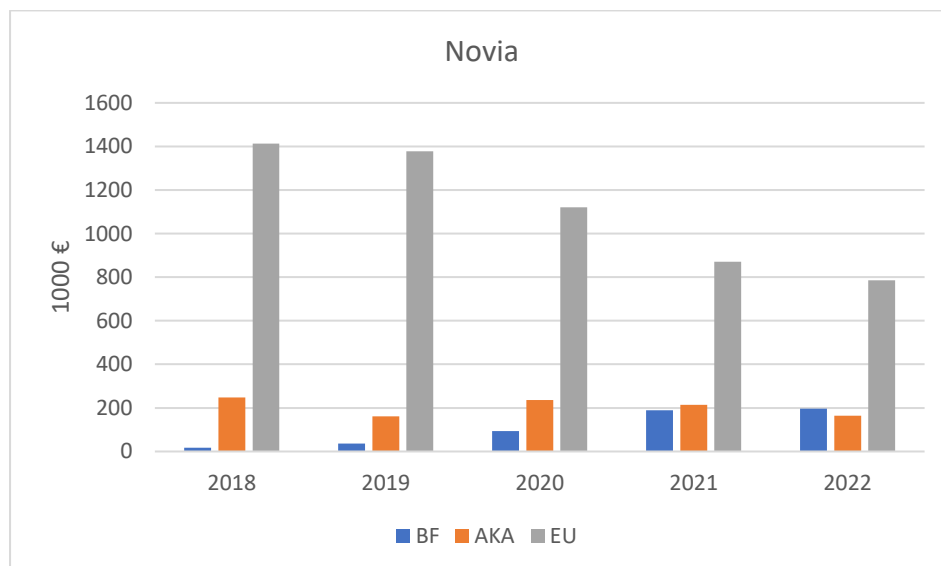
Kuviot 11 a ja b: Turun ammattikorkeakoulun ulkopuolinen tutkimusrahoitus. a) Koko Turun ammattikorkeakoulu (lähde: Vipunen) ja b) tekniikka ja liiketoiminta -yksikkö (TELI) (lähde: Turun ammattikorkeakoulu). BF = Business Finland, AKA = Suomen Akatemia, EU = Euroopan unioni.



Kuviot 12 a ja b: Turun yliopiston ulkopuolinen tutkimusrahoitus. a) Tekniikka ja luonnontieteet (lähde: Vipunen) ja b) teknillinen tiedekunta (lähde: Turun yliopisto). BF = Business Finland, AKA = Suomen Akatemia, EU = Euroopan unioni.



Kuvio 13: Åbo Akademin luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan ulkopuolinen tutkimusrahoitus (lähde: Åbo Akademi). BF = Business Finland, AKA = Suomen Akatemia, EU = Euroopan unioni.



Kuvio 14: Yrkeskøgskolan Novian ulkopuolinen tutkimusrahoitus (lähde: Vipunen). BF = Business Finland, AKA = Suomen Akatemia, EU = Euroopan unioni.

Tekniikan tutkimuksen keskeisimmät tavoitteet ja toimenpiteet

Seuraavina vuosina tekniikan tutkimusta kehitetään Turussa huomioiden monenlaiset tavoitteet ja painopisteet. Kaikkien tutkimusalojen elinvoima pyritään varmistamaan huolehtimalla riittävästä resurssista ja yritys yhteistyöstä. Uusien koulutusalojen, erityisesti sähkö- ja automaatiotekniikan ja tuotantotalouden tutkimuksen vakiinnuttamiseen panostetaan. Tutkimuksen ajantasaisuuden varmistamiseksi korkeakoulut käyvät jatkuvaa keskustelua sekä keskenään että yritysten kanssa.

Ulkopuolinen rahoitus on yhä tärkeämpää korkeakouluille, sillä ministeriön tarjoama budjettirahoitus ei vaikuta seuraavan kustannusten kasvua. Ulkopuoliseen rahoitukseen (Suomen Akatemia, Euroopan unioni, Business Finland) tavoitellaan kasvua, ja myös Turun korkeakoulujen osuutta myönnytyistä rahoituksista pyritään kasvattamaan suhteessa muihin kaupunkeihin ja alueisiin.

Laadukas tutkimus vaatii ajantasaisia tutkimusinfrastruktuureja. Korkeakoulujen yhteistyöllä varmistetaan resurssien järkevä käyttö esimerkiksi infrastruktuureja koskevan rahoituksen hakemisessa, yhteiskäytön tehostamisessa ja uusissa hankinnoissa. Infrastruktuurien ristiinkäyttöä hyödynnetään sekä toisten korkeakoulujen että yritysten kanssa.

Erittymisen tärkeää on tunnistaa niin sanotut kärki-infrastruktuurit. Niistä huolehtiminen tulee priorisoida korkeakoulujen sisäisessä toiminnassa, ja niitä tulee kehittää yhteistyössä. Tällaisia kärki-infrastruktuureja ovat Aboa Mare, Koneteknologiakeskus Turku, Turun ammattikorkeakoulun autonominen alus, (bio)kuvantaminen, Turun biotiedekeskus ja CCMA eli Turku Centre for Chemical and Molecular Analytics.

Korkeakoulujen tutkimustoiminnan näkyvyyttä ja tunnettuutta lisätään yritysten suuntaan. Tavoitteena on, että yritykset näkisivät korkeakoulujen tekemän tutkimuksen kasvunsa moottorina. Aktiivinen yritys yhteistyö lisää korkeakoulujen tunnettuutta yritysten parissa ja lisää myös korkeakoulujen osaamisen ja innovaatioiden hyödyntämistä ja kaupallistamista yrityksissä. Tärkeää on myös pyrkiä lisäämään startup-yritysten määrää alueella. Yritys yhteistyön lisääminen erityisesti hankkeissa on tärkeää. Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiopalvelua tullaan hyödyntämään tässä tehokkaasti, samoin korkeakoulujen kumppanuuksia eri yritysten kanssa. Yrityksiä pyritään osallistamaan myös väitöskirjaprojekteihin.

Turun korkeakoulujen laajoja kansainvälisiä verkostoja ja yhteistyötä ulkomaisten korkeakoulujen ja yritysten kanssa hyödynnetään turkulaisen tekniikan tunnettuuden lisäämiseksi ja uusien yritysten, opiskelijoiden ja työvoiman houkuttelemiseksi alueelle.

Ammattikorkeakouluja hyödynnetään jatkossa entistä tehokkaammin väitöskirjatutkijoiden työpaikkana. Ammattikorkeakouluissa tehtävä tutkimus ja hanketoiminta on kasvussa, joten

päteviä tutkijoita tarvitaan enenevässä määrin. Tavoitteena on luoda toimiva malli ja käytännöt, jotta yliopiston tohtoriopiskelijat voivat työskennellä ammattikorkeakoulujen hankkeissa ja tohtorikoulutusyhteistyö toimisi sujuvasti.

Tohtoriopiskelijoiden määrä tulee lisääntymään voimakkaasti valtion tohtorikoulutuspilottin seurauksena. Tohtoriopiskelijoiden integrointi yritys yhteistyöhön on tärkeää. Se tehostaa työllistymistä väitöksen jälkeen ja tutkimustulosten hyödyntämistä yrityksissä. Myös väitöskirjatutkijoiden keskinäistä verkottumista ja toisiltaan oppimista Turun yliopiston ja Åbo Akademin välillä on syytä lisätä aktiivisen tutkijakouluyhteistyön kautta.

Naton tarjoamat mahdollisuudet hyödynnetään täysimääräisesti. Tavoitteena on perustaa Naton Diana-testikeskus Turku, joka toimii yhtenä lisäväylänä korkeakoulujen osaamisen markkinoinnissa yritysten suuntaan ja houkuttelee uusia yrityksiä tekemään yhteistyötä Turun korkeakoulujen kanssa. Yrityksille tarjottavien testauspalvelujen lisäksi keskus auttaa hankkimaan uusia kumppaneita niin kilpaillun rahoituksen hankkeisiin kuin luottamuksellisiin kahdenvälisiin hankkeisiin.

Myös Turkuun perustettu Kansallinen Lääkekehityskeskus edistää tekniikan tutkimusta. Laadukas diagnostiikka ja kuvantaminen ja muut terveysteknologian ratkaisut auttavat löytämään potilaalle oikeat kohdistetut lääkkeet. Lisäksi lääkekehityskeskus tuo alueelle rahoitusta, yrityksiä ja ihmisiä.

Painopistealat, joista turkulainen tekniikka tunnetaan vuonna 2030:

1. Älykäs (autonominen) liikkuminen (mukaan lukien kyberturvallisuus, 5G ja 6G -verkot, sensoridatan hyödyntäminen, lisätty todellisuus (AR), virtuaalitodellisuus (VR) ja laajennettu todellisuus (XR))
2. Terveys- ja diagnostiikkateknologiat (mukaan lukien materiaalit, datan älykäs tulkinta ja ihmisen toimintakyvyn mittaaminen)
3. Puhtaan siirtymän teknologiat (energiateknologiat, materiaalit, kiertotalous, liiketoimintamallit, puhdas vesi, hiilineutraali merenkulku)
4. Tekoäly (kielimallit, sovellukset eri tekniikan ja tieteen aloille)
5. Valmistava teknologiateollisuus (lisäävä valmistus, robotiikka, anturit ja sensorit sekä datan hyödyntäminen)
6. Turvallinen merenkulku ja logistiikka

Opetus- ja tutkimusinfrastruktuurit

Jotta korkeakoulut voivat menestyksekkäästi kouluttaa ammattitaitoisia osaajia tekniikan eri osa-alueille ja luoda tutkimuksella uutta osaamista, tarvitaan myös ajan tasalla olevat infrastruktuurit. Yksi Teknologia kampus Turun päätehtävistä on edistää infrastruktuurien yhteiskäyttöä. Tekemällä yhteistyötä sekä uusien infrastruktuurien hankinnassa että vanhojen ylläpidossa ja päivittämisessä korkeakoulujen on mahdollista varmistaa, että opetuksen ja tutkimuksen infrastruktuurit palvelevat parhaalla mahdollisella tavalla opetuksen ja tutkimuksen tarpeita.

Koska infrastruktuurien hankinta ja ylläpito on kallista, tarjoaa yhteistyö mahdollisuuden saada enemmän vähemmällä. Korkeakoulujen jatkuva keskinäinen keskustelu infrastruktuureista, niihin liittyvistä tarpeista ja suunnitelmista on äärimmäisen tärkeää, jotta voidaan esimerkiksi yhdessä osallistua erilaisiin infrastruktuureja koskeviin rahoitushakuihin ja hankkia kaikkien intressejä palvelevia laitteita yhdessä. Nykyisellään korkeakoulujen infrastruktuureista voidaan nostaa esille erityisesti Novian ammattikorkeakoulun merenkulun simulaattorit, Turun ammattikorkeakoulun uudet monipuoliset laboratoriotilat EduCityssä, Åbo Akademin kemian- ja prosessitekniikan infrastruktuurit Aurumissa ja Turun yliopiston voimakkaasti kasvavan kone- ja materiaalitekniikan laitteet. Turussa on myös vahva biokuvantamisen infrastruktuurin keskittymä ja laajat biokemiaan ja -tekniikkaan liittyvät infrastruktuurit. Yhteiskäytössä olevista infrastruktuureista on syytä nostaa esille myös Koneteknologiakeskuksen valmistavaa teollisuutta ja siihen liittyvää opetusta palveleva konekanta erityisesti lisäävässä valmistuksessa ja hitsauksessa. Lisäksi on syytä mainita Turun ammattikorkeakoulun autonomisen meriliikenteen tutkimusongelmia ratkaisemaan hankittu Salama-vene.

Koneteknologiakeskuksen infrastruktuurien hyödyntämistä lisätään sekä tutkimuksessa että opetuksessa. Infrastruktuureja kehitetään aktiivisesti ottaen huomioon tutkimuksen ja opetuksen tarpeet. Tavoitteena on lisätä sellaisten kurssien lukumäärää, joiden yhteydessä käydään Koneteknologiakeskuksella vähintään tekemässä jokin harjoitustyö, erityisesti osana sähkö- ja automaatiotekniikan ja konetekniikan opintoja, mutta myös muilla aloilla. Koneteknologiakeskuksen infrastruktuureja hyödyntäviä tutkimushankkeita lisätään ja pyritään identifioimaan lisää aloja, jotka voisivat hyödyntää tätä ympäristöä. Koneteknologiakeskuksen infrastruktuureja kehitetään ja uusitaan esimerkiksi lisäämällä erilaisia sensoreita. Näin mahdollistetaan digitaalisen kaksosen tekeminen ja erilaisten metaverse-sovellusten luominen.

Tekoälykeskuksesta (Centre for Intelligent Computing, CIC) muodostuu kansallisesti tunnettu osaamiskeskittymä, joka kerää turkulaisen tekoälyosaamisen yhteen. Tavoitteena on vakiinnuttaa keskuksen asema osaksi Turun korkeakoulujen tekoälytoimintoja ja muodostaa yhteispiste, johon ollaan yhteydessä, kun tarvitaan apua tekoälyyn liittyvissä kysymyksissä. Keskus auttaa erityisesti turkulaisia korkeakouluja lisäämään tekoälyyn liittyvän tutkimusrahoituksen määrää, yhdistää korkeakoulujen osaamisen ja yritysten tarpeet ja

helpottaa osaajien houkuttelemista Turkuun niin korkeakoulujen kuin yritystenkin tekoälyyn liittyvien toimintojen pariin. Keskus tukee korkeakouluja opetussisältöjen luomisessa. Tekoälykeskuksen toiminta pyritään vakiinnuttamaan ja tekemään tunnetuksi. Erityisesti pitää huolehtia siitä, että tekoälyn mahdollisuudet hyödynnetään kaikilla mahdollisilla aloilla. Tekoälykeskuksen toiminnan pitää olla niin laadukasta ja tuottaa lisäarvoa niin paljon, että korkeakoulut haluavat jatkaa toimintaa sen jälkeen, kun kaupungin rahoitus päättyy.

Turkuun ollaan perustamassa Naton Diana-testikeskusta, joka houkuttelee erityisesti puolustusalan yrityksiä tekemään yhteistyötä turkulaisten korkeakoulujen kanssa. Testikeskus palvelee yrityksiä erilaisissa tutkimus- ja kehitysongelmissa ja tarjoaa yrityksille mahdollisuudet hyödyntää korkeakoulujen infrastruktuureja tuotteidensa testaamisessa. Testikeskuksen painopisteet ovat 1) älykäs meriliikenne (esimerkiksi tilannekuva, sensorit, konenäkö, turvallinen ja varma tiedonsiirto, etäoperointi, autonomisuus, maalle jatkuvat logistiikkaketjut ja droonit osana valvontaa), 2) terveysteknologia (esimerkiksi toimintakyvyn seuranta, diagnostiikka, biomateriaalit ja bioaktiiviset materiaalit, lääkeannostelu ja proteesit) sekä 3) edellä mainittuja teemoja poikkileikkaavat metaverse (AR/XR/VR), tekoäly ja kyberturvallisuus.

Korkeakoulut hakevat yhdessä rahoitusta, jolla rakennetaan korkeakoulujen älykästä merenkulkua palveleva kokonaisuus. Kokonaisuus edesauttaa alaan liittyvän rahoituksen saamista sekä siviili- että sotilaspuolen rahoituslähteistä. Infrastruktuuri hyödyntää saaristoa (erityisesti vuodenajat yhdistettyinä tuhansiin saariin ja hyvin kartoitettuun navigointiin) ja sen tarjoamia mahdollisuuksia erityisesti tilannekuvaa tarjoavien sovellusten ja autonomisuuden testaamisen tarpeisiin. Infrastruktuuri tukee myös erilaisten turvallisten tiedonsiirtoratkaisujen kehittämistä.

Jokaisen korkeakoulun omia infrastruktuureja päivitetään jatkuvasti vastaamaan ajankohtaisia tarpeita sekä tutkimuksessa että opetuksessa. Infrastruktuureja koskevista hankinnoista keskustellaan aktiivisesti korkeakoulujen välillä, jotta vältetään tarpeettomat päällekkäiset hankinnat ja kohdistetaan yhteiset voimavarat strategisesti tärkeiden infrastruktuurien hankintaan ja päivittämiseen.

Lopuksi

Tekniikan alan tutkimusta ja korkeakoulutusta edistäneet toimenpiteet vuosina 2018–2024 ovat edellyttäneet läheistä ja aktiivista yhteistyötä Turun korkeakoulujen, Lounais-Suomen kuntien ja alueen yritysten kesken. Tässä dokumentissa esitetyt asioita ei olisi saatu aikaan ilman lukuisten toimijoiden yhteistä tahtotilaa turkulaisen tekniikan alan tutkimuksen ja korkeakoulutuksen vahvistamiseksi. Kuten kaikki muutosprosessit, tekniikan alan laajentaminen on kirvoittanut myös kriittisiä puheenvuoroja. Tekniikan alan tutkimuksen ja korkeakoulutuksen määrät ovat nousseet Turussa kuitenkin vauhdilla. Muun muassa Turun yliopistoon perustetun teknillisen tiedekunnan kasvuvauhti on ylittänyt odotukset.

Tekniikan alan tutkimuksen ja korkeakoulutuksen myönteisen kehityksen jatkuminen on kiinni alueen korkeakouluista, yrityksistä ja muista toimijoista. Vaikutukset alueen kilpailukykyyn alkavat jo hienokseltaan näkyä muun muassa yritysten kiinnostuksessa aluetta kohtaan. Myös EU-rahoituksen määrä on jo kasvanut merkittävästi Varsinais-Suomessa. Kysymys on strategisesta kehitystyöstä, jota ei kannata jättää kesken.