

**Turun yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnittelun
ja alakohtaisten koulutusohjelmien laatimisen työryhmän
loppuraportti**

Sisältö

Tiivistelmä	1
Työryhmän tehtävä	3
Työryhmän työn organisointi	3
Suunnittelutyössä noudatetut linjaukset	3
Tutkinto-ohjelmien rakenne ja sisällöt tekniikanalakohtaisesti	4
Tekniikan alan hakukohteet ja aloituspaikat 2020	16
Tekniikan tutkinto-ohjelmien organisoinnin rakenteet	16
Toiminnanohjaus ja laadunvarmistuksen prosessit	20
Tekniikan työryhmän keskeiset johtopäätökset	23
Liitteet	24

Tiivistelmä

Turun yliopistolle myönnettiin kone- ja materiaalitekniikan koulutusvastuut kesällä 2019. Rehtori asetti tekniikan työryhmän laatimaan Turun yliopiston tekniikan kokonaissuunnitelman ja esityksen alakohtaisista koulutusohjelmista, ml. tekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelmat ja kaikki nykyisten koulutusvastuiden mukaiset ylemmät tekniikan tutkinto-ohjelmat. Työryhmän toimikausi oli 12.7.2019 - 31.12.2019. Työryhmän tehtävä jäsenettiin työskentelyn alussa kolmeen alatehtävään: 1) DI-ohjelmien sisällöllinen suunnittelu ottaen huomioon koulutustarve ja TY:n profiili ml. tutkimukselliset vahvuudet, osaaminen ja infrastruktuuri ja alueen korkeakoulujen toisiaan täydentävä koulutus 2) Tutkinto-ohjelmien laadukkaan toteuttamisen organisointiin tarvittavien rakenteiden ja resurssien määrittely ja 3) Tutkinto-ohjelmien ohjaus- ja laadunvarmistuksen prosessit.

Varmistaakseen tekniikan suunnittelun edistymisen tekniikan työryhmä asetti työhön viisi tutkinto-ohjelmakohtaista suunnitteluryhmää suunnittelemaan tekniikanalakohtaiset tutkinto-ohjelmien sisällöt. Konetekniikan suunnitteluryhmän puheenjohtajana on toiminut professori Juha Plosila, tieto- ja viestintätekniikan ryhmän puheenjohtajana professori Ville Leppänen, biotekniikan ryhmän puheenjohtajana professori Tero Soukka ja materiaalitekniikan ryhmän puheenjohtajana professori Petriina Paturi. Tekniikan kandidaatin-tutkintoryhmän suunnittelutyötä on johtanut apulaisprofessori Seppo Virtanen. Työryhmän puheenjohtaja nimesi 27.8.2019 työryhmien muun kokoonpanon ao. puheenjohtajien esityksestä. Ryhmissä on TY:n omien asiantuntijoiden lisäksi ollut 1-2 henkilöä muista korkeakouluista, vähintään 1-2 henkilöä alueen yrityksistä sekä opiskelijoiden edustaja(t). Vahvan sidosryhmäyhteistyön kautta voidaan parhaiten varmistaa tutkintojen työelämärelevantanssi sekä vastaavuus alueen yritysten työvoimatarpeisiin. Suunnitteluryhmien puheenjohtajat raportoivat valmisteluryhmälle erikseen laaditun toimeksiannon ja aikataulun mukaisesti ja tekniikan työryhmä ohjasi työtä kokouksissa käydyn saate- ja palautekeskustelun kautta. Työryhmä on kokouksissaan päättänyt yhteisistä suunnitteluryhmien työtä ohjaavista linjauksista. Näillä linjauksilla on tavoiteltu Turun yliopistolle vahvaa tekniikan alan koulutuskokonaisuutta, jota voidaan johtaa ja kehittää siten, että se tulevaisuudessa on kilpailukykyinen sekä kotimaassa että kansainvälisesti. Linjauksia on laadittu sekä tekniikan laajentuvaa kokonaisuutta koskevien tutkinto-ohjelmien tutkintorakenteiden, ohjelmien sisältöjen sekä opetuksen toteutukseen liittyen. Uudet tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmat muodostavat linjakkaita kokonaisuuksia ja noudattavat Turun yliopiston opetussuunnitelmaohjeistusta.

Turun yliopiston uusi tekniikan koulutuskokonaisuus tarjoaa kilpailukykyisen vaihtoehdon muiden teknillisten yliopistojen opetustarjonnalle. Tekniikan koulutuskokonaisuus on rakennettu Turun yliopiston tutkimuksellisten vahvuuksien ja opetuksellisten profilaatioalueiden pohjalta vastaamaan alueen yritysten tarpeisiin ja tuomaan vahvan uuden tekniikan koulutustarjonnan alueen muiden korkeakoulujen rinnalle. Tekniikan tutkinto-ohjelmat on määritelty tekniikanalakohtaisesti (bio-, kone-, materiaali- ja tieto- ja viestintätekniikka) noudattaen yhteistä moduulirakennetta molemmilla tutkintotasoilla (TkK ja DI) ja tuomalla ohjelmiin työelämätaitoja kehittäviä elementtejä. Kaikki diplomi-insinööriohjelmat tarjoavat vähintään kolme opintosuuntaa, joista osa on poikkitieteellisiä useaan tekniikan tutkinto-ohjelmaan soveltuvia kokonaisuuksia. Tutkintojen suunnittelussa on otettu huomioon sekä alueellisten korkeakoulukumppanien että soveltuvasti myös muiden tekniikan alalla toimivien yliopistojen opetustarjonta ja osaaminen. Turun yliopiston diplomi-insinööriohjelmia profiloivana tekijänä ohjelmiin lisätään vahva liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuus sekä vapaa sivuaine, joka voi lähtökohtaisesti olla mikä tahansa tarkoituksenmukainen opintokokonaisuus yliopiston monialaisesta tarjonnasta. Tutkintorakenteisiin jätetään tilaa myös opiskelijan muualla suorittamille opinnoille, millä halutaan kannustaa opiskelijoita suorittamaan kansainvälisiä vaihto-opiskelujaksoja nykyistä enemmän.

Tutkintorakenteiden ja tutkintojen sisältöjen uudistamisen ja kokonaan uusien sisältöjen suunnittelun ja laadukkaan toteuttamisen lisäksi tulee huomioida, että Turun yliopiston diplomi-insinöörikoulutuksen volyyymi kasvaa huomattavasti. Vuonna 2020 tekniikan koulutuksen aloituspaikkojen määrä on lähes 300 ja kasvua edellisen vuoden tilanteesta 150 aloituspaikkaa. Koulutusvolyymin kasvaessa ja tekniikan koulutuksen laajentuessa resursseja tarvitaan sekä opetus-, tutkimus- että kehittämistoimintaan. Työryhmän puheenjohtaja sai lokakuussa yliopiston hallitukselta ja rehtorilta erillisen toimeksiannon valmistella tekniikan organisointia Turun yliopistossa. Tekniikan työryhmä päätti lokakuun kokouksessaan puheenjohtajan esityksestä nimittää tähän tehtävään pienemmän rakennetyöryhmän, jonka tavoite oli laatia perusteltu esitys tekniikan organisoinniksi.

Rakennetyöryhmän työskentelyn rinnalla toteutettiin luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan henkilökunta-selvitys diplomi-insinöörikoulutuksen organisointiin liittyvistä tiedekuntaratkaisuksista. Rakennetyöryhmä analysoi selvityksen tulokset omassa työssään ja otti esitetyt näkökulmat huomioon omassa analyysissään ja johtopäätöksissään. Rakennetyöryhmä päätyi työskentelyssään suosittelemaan uuden teknillisen tiedekunnan perustamista. Työryhmän päätös oli asiassa yksimielinen. Lisäksi työryhmä linjasi, että periaatepäätös uuden tiedekunnan perustamisesta tulisi tehdä niin pian kuin mahdollista, mutta tiedekunnan toiminnan käynnistämisen edellyttämälle strategiselle ja operatiiviselle työlle tulee varata riittävästi aikaa.

Alustavan resurssilaskelman mukaan tekniikan uusiin ohjelmiin tulee rekrytoida heti vuoden 2020 alussa vähintään viisi uutta professoria ja muuta opetus- ja tutkimushenkilöstöä vähintään kolme henkilöä. Yliopisto on sitoutunut vähintään 10 uuden tekniikan professorin rekrytointiin kolmen vuoden kuluessa. Tekniikan laajennuksen aiheuttama alustava lisäresurssointitarve on 30 henkilötyövuotta. Lopullisen arvioiden tekeminen ja mahdollisen opetusyhteistyön aiheuttama lisäresurssointitarve alueen muissa korkeakouluissa on tässä vaiheessa vielä monesta syystä kesken ja arviot täsmentyvät vasta kevään 2020 opetussuunnitelmatyön edetessä ja uusien kone- ja materiaalitekniikan professorien valinnan myötä. Tekniikan koulutuksen tilaratkaisut, tarkkojen arvioiden tekeminen laajentuvan tekniikan opetuksen toteuttamiseen tarvittavista luentosali-, pienryhmä-, harjoitustyö- ja laboratoriotiloista on niin ikään vielä kesken. Uusien opetus- ja tutkimusinfrastruktuurien tarve täsmentyy vasta alueen muiden korkeakoulujen kanssa tehtävän opetusyhteistyön laajuuden ja yliopiston uusien professorirekrytointien seurauksena käynnistyvän uuden tutkimustoiminnan sekä täsmentyvän opetussuunnitelmatyön myötä.

Tekniikan tutkinto-ohjelmien sisältöjen ja tutkintorakenteiden lisäksi tekniikan työryhmän tehtävänä oli laatia suunnitelma tarvittavista toiminnanohjauksen ja laadunvarmistuksen prosesseista. On selvää, että tekniikan toiminnanohjauksen ja laadunvarmistuksen prosessien tulee noudattaa ja perustua Turun yliopiston tekemiin yhteisiin linjauksiin ja laatujärjestelmään. Systemaattisen yritys yhteistyön juurruttaminen tekniikan tutkinto-opetukseen ja tekniikan koulutusprofiiliin terävöittäminen sekä tutkimuksellisten vahvuuksien pohjalta että Lounais-Suomen elinkeinorakenteen ja yritysten tarpeet huomioon ottaen on ensiarvoisen tärkeää. Opiskelijoilta saatavan palautteen rinnalla jatkuvan työelämä- ja sidosryhmäpalautteen kerääminen on tekniikan korkeakoulutuksen laadunvarmistukselle elintärkeää. Vuorovaikutus ympärillä olevan yhteiskunnan kanssa ja jatkuva yhteistyö keskeisten yritysten ja muiden organisaatioiden kanssa parantaa osaltaan koulutuksen laatua nostamalla sen työelämärelevanssia sekä rakentamalla luontevaa yliopiston ja elinkeinoelämän yhteistyötä tekniikkaan liittyvässä tutkimuksessa. Tekniikan opetuksen laatua ja vertailtavuutta varmistetaan nojautumalla kansainvälisiin insinöörikoulutuksen standardeihin (CDIO, EUR-ACE, SEFI).

Tekniikan työryhmä on saavuttanut päätavoitteensa rehtorin asettamassa aikataulussa ja laatinut suunnitteluryhmien työskentelyn pohjalta yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnitelman, ml. tekniikanala-kohtaisten tutkinto-ohjelmien tavoitteet ja sisällöt; tekniikan toiminnan organisoinnin päälinjauksen sekä laadunvarmistus- ja toiminnanohjausta koskevan alustavan suunnitelman. Uudet ja uudistetut diplomi-insinööritutkinto-ohjelmat ottavat ensimmäiset opiskelijat sisään jo syksyllä 2020. Tämä loppuraportti kokoaa yhteen tekniikan työryhmän tekemän työn keskeisen sisällön ja esittää tulosten avulla tekniikan kokonaissuunnitelman keskeiset piirteet. Työ monelta osin on vielä kesken ja sitä jatketaan osana kevään 2020 opetussuunnitelmatyötä. Tekniikan kokonaissuunnitelman toimenpanossa yliopiston toimiva johto on avainasemassa. Nykyisten (vuoden 2019 loppuun saakka nimitetyt) suunnitteluryhmien tulisi kuitenkin jatkaa työtään vuoden 2020 alussa ja kone- ja materiaalitekniikan ryhmiä tulisi täydentää heti, kun alan professorit on valittu. Toimivan johdon tulee ottaa vastuu suunnitteluryhmien toiminnan ohjaamisesta ja kokonaissuunnittelusta sekä tekniikan organisoinnin jatkosuunnittelusta.

Tekniikan koulutuslavastuiden laajentumisen jälkeen rehtori asetti tekniikan työryhmän (Dnro 223/051/2019), jonka toimikausi oli 12.7.2019 - 31.12.2019. Päätöksen mukaan työryhmän tuli laatia ensimmäinen väliraportti rehtorille syyskuun 2019 lopussa ja jättää rehtorille ryhmän loppuraportti joulukuun 2019 loppuun mennessä.

Työryhmän tehtävä

Työryhmän tehtävänä oli laatia Turun yliopiston tekniikan kokonaissuunnitelma ja alakohtaiset koulutusohjelmat, ml. tekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelmat ja kaikki nykyisten koulutusvastuiden mukaiset ylemmät tekniikan tutkinto-ohjelmat.

Työryhmän tehtävä jäsennettiin kolmeen alatehtävään: 1) DI-ohjelmien sisällöllinen suunnittelu ottaen huomioon koulutustarve ja TY:n profiili ml. tutkimukselliset vahvuudet, osaaminen ja infrastruktuuri ja alueen korkeakoulujen toisiaan täydentävä koulutus 2) Tutkinto-ohjelmien laadukkaan toteuttamisen organisointiin tarvittavien rakenteiden ja resurssien määrittely ja 3) Tutkinto-ohjelmien ohjaus- ja laadunvarmistuksen prosessit.

Työryhmän työn organisointi

Elokuussa 2019 työryhmä asetti viisi tutkinto-ohjelmakohtaista suunnitteluryhmää suunnittelemaan tekniikan tutkinto-ohjelmat. Suunnitteluryhmien työtä on ohjannut valmisteluryhmä sekä työryhmän kokouksissa käytävä saate- ja palautekeskustelu. Tutkinto-ohjelmakohtaisilla suunnitteluryhmillä on ollut mahdollisuus tarvittaessa osallistua työhön myös yliopistoyhteisön jäseniä varsinaisten suunnitteluryhmien kokoonpanoa laajemmin. Suunnitteluryhmien puheenjohtajat ovat raportoineet valmisteluryhmälle erikseen laaditun toimeksiannon ja aikataulun mukaisesti työskentelyn eri vaiheissa.

Suunnittelutyön valmisteluryhmään kuuluivat professori Mika Hannula, varadekaani Petriina Paturi, koulutuspäällikkö Sari Stenvall-Virtanen, yritysysteistyöjohtaja Timo Vasankari ja koulutussuunnittelija Päivi Rastas. Konetekniikan suunnitteluryhmän puheenjohtajana on toiminut professori Juha Plosila, tieto- ja viestintätekniikan ryhmän puheenjohtajana professori Ville Leppänen, biotekniikan ryhmän puheenjohtajana professori Tero Soukka ja materiaalitekniikan ryhmän puheenjohtajana professori Petriina Paturi. Tekniikan kandidaatin-tutkintoryhmän suunnittelutyötä on johtanut apulaisprofessori Seppo Virtanen. Työryhmän puheenjohtaja nimesi 27.8.2019 työryhmien muun kokoonpanon ao. puheenjohtajien esityksestä. Ryhmissä on TY:n omien asiantuntijoiden lisäksi ollut 1-2 henkilöä muista teknillisistä korkeakouluista, vähintään 1-2 henkilöä alueen yrityksistä sekä opiskelijoiden edustaja(t).

Työryhmän puheenjohtaja sai lokakuussa yliopiston hallitukselta ja rehtorilta erillisen toimeksiannon valmistella tekniikan organisointia Turun yliopistossa. Lokakuun kokouksessaan (25.10.2019) työryhmä keskusteli tekniikan koulutuksen organisaatorakenteen pääperiaatteista. Päätettiin nimittää työryhmän jäsenistä koostuva alatyöryhmä, jonka tehtävänä on puheenjohtajan tukena valmistella asiaa. Työryhmän puheenjohtajana toimii Mika Hannula ja jäseniksi nimitettiin Tapio Salakoski (Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunta), Anne Kovalainen (TSE), Pekka Hänninen (Lääketieteellinen tdk), Jeremi Nyssönen (opiskelija, Luonnontieteiden ja tekniikan tdk), Pekka Heikonen (Pemamek Oy) ja Sari Stenvall-Virtanen (sihteeri).

Suunnittelutyössä noudatetut linjaukset

Työryhmä on kokouksissaan päättänyt yhteisistä suunnitteluryhmien työtä ohjaavista linjauksista. Näillä linjauksilla on tavoiteltu Turun yliopistolle vahvaa tekniikan alan koulutuskokonaisuutta, jota voidaan johtaa ja kehittää siten, että se tulevaisuudessa on kilpailukykyinen sekä kotimaassa että kansainvälisesti:

- Tutkintorakenteet perustuvat modulaarisuuteen, jolla tavoitellaan yhteensopivuutta muiden kotimaisten ja kansainvälisten tekniikan tutkintojen kanssa. Tekniikan koulutus suunnitellaan tutkinto-ohjelmaperusteiseksi.
- Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmat muodostavat linjakkaita kokonaisuuksia noudattamalla Turun yliopiston opetussuunnitelmaohjeistusta.

- Jokaiseen diplomi-insinööriohjelmaan tarjotaan useampi kuin yksi opintosuunta. Osa monitieteisistä opintosuunnista, kuten esimerkiksi terveysteknologia, soveltuu useampaan diplomi-insinööri-ohjelmaan.
- Sekä tekniikan kandidaatin- että diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelman rakenteeseen sisällytetään vahva liiketoimintaosaamisen koulutuskokonaisuus (5+15 op) sekä vapaa sivuaine, joka lähtökohtaisesti voi olla mikä tahansa tarkoituksenmukainen opintokokonaisuus. Tällä hyödynnetään Turun yliopiston monialaisuutta ja annetaan valmistuville diplomi-insinööreille parhaat mahdolliset työelämätaidot.
- Tutkintorakenteisiin jätetään tilaa myös opiskelijan muualla suorittamille opinnoille (vapaasti valittavat opinnot). Tavoitteena on tehdä kansainvälinen vaihto-opiskelu nykyistä suositummaksi.
- Tutkintojen suunnittelussa otetaan huomioon korkeakoulukumppanien, erityisesti Åbo Akademin ja Turun Ammattikorkeakoulun, mutta myös muiden tekniikan yliopistojen opetustarjonta ja osaaminen. Kaikkia koulutuksia ei ole tarkoituksenmukaista rakentaa pelkästään Turun yliopiston oman opetuksen varaan.
- FiTech-toteutuksena tarjottavia opintojaksoja ja laajempia opintokokonaisuuksia on mahdollista käyttää osana tutkintoja, mutta samalla tulee kiinnittää huomiota Turun yliopiston oman osaamisen karttumiseen sekä opetustarjonnan jatkuvuuteen tulevaisuudessa.
- Tekniikan sisältöjen suunnittelussa sovelletaan kansainvälisiä insinöörikoulutuksen standardeja (CDIO, EUR-ACE, SEFI).
- Diplomi-insinöörien tutkinto-ohjelmat suunnitellaan Bolognan prosessin mukaisesti TY:n omasta kandidaatinohjelmasta riippumattomiksi eri korkeakoulujen välisten koulutuspolkujen tehostamiseksi.
- Hakukohteiden mukaiset yhteisvalinnassa olevat diplomi-insinööriohjelmat koostuvat tekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelmasta ja diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmasta, jotka kaikki tulevat DIA-yhteishakuun jo keväällä 2020 ja sitä myötä ensimmäiset opiskelijat aloittavat opintonsa jo syksyllä 2020.
- Jokaisessa opintosuunnassa tulee olla vuosittain vähintään 10 aloittavaa opiskelijaa. Jokaisessa opintosuunnassa tulee lisäksi olla vähintään kahden professorin työpanos.
- Tekniikan koulutuksen suunnitteluryhmien työskentelyssä käytetään ryhmien työskentelyn yhdenmukaisuuden varmistamiseksi Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan kesällä 2019 muutetusta perustutkintoja koskevasta pysyväismääräyksestä poikkeavaa terminologiaa: tutkinnot ovat kaksiporiaisia ja koostuvat tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnoista jossain määritellyssä pääaineessa. Jokaisessa tutkinto-ohjelmassa on useampi opintosuunta (vrt. linja).

Tutkinto-ohjelmien rakenne ja sisällöt tekniikanalakohtaisesti

Turun yliopiston uusi tekniikan koulutuskokonaisuus tarjoaa kilpailukykyisen vaihtoehdon muiden tekniillisten yliopistojen opetustarjonnalle. Tekniikan koulutuskokonaisuus on rakennettu Turun yliopiston tutkimuksellisten vahvuuksien ja opetuksellisten profilaatioalueiden pohjalle ja alueen yritysten tarpeisiin vastaamaan sekä tuomaan vahvan uuden tekniikan opetustarjonnan alueen muiden korkeakoulujen rinnalle. Tekniikan tutkinto-ohjelmat on määritelty tekniikanalakohtaisesti (bio-, kone-, materiaali- ja tieto- ja viestintätekniikka) noudattaen yhteistä moduulirakennetta molemmilla tutkintotasoilla (TkK ja DI). Turun yliopiston diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmien kokonaisuus esitetään kuviossa 1. Tutkinto-ohjelmien pääasiallinen sisältö kuvataan alla tarkemmin tutkinto-ohjelmittain. Lisäksi jokaisen tutkinto-ohjelman kohdalla esitetään suunnittelun tilanne joulukuussa 2019 ja nostetaan esille suurimmat haasteet ja huomioon otettavat asiat opetussuunnitelmien viimeistelyn ja jatkotyöskentelyn osalta.

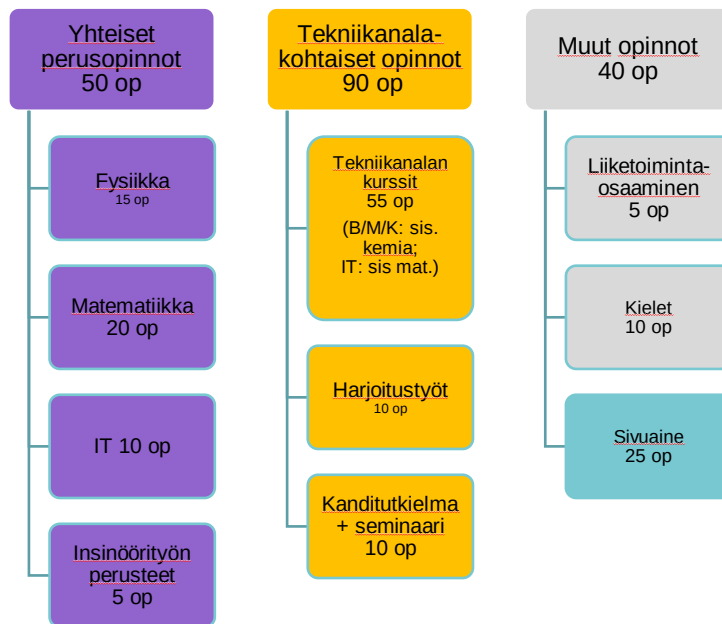
Diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmien (TO) kokonaisuus



Kuvio 1: TY:n diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmien (TO) kokonaisuus

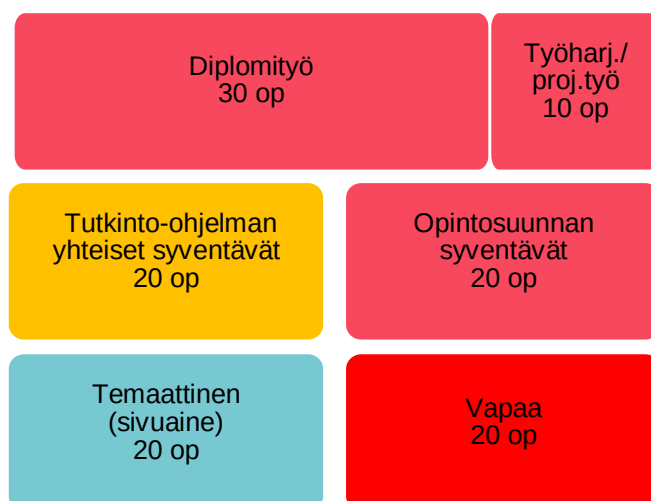
Kuten kuviosta 1 selviää, useamman kuin yhden DI-tutkinto-ohjelman opintosuuntana esiintyviä temaattisia kokonaisuuksia on uudessa tekniikan kokonaisuudessa ainoastaan kaksi, terveysteknologia ja älykkäät järjestelmät. Tämän lisäksi on huomattava, että osa materiaalitekniikan (modernit teollisuusmateriaalit) ja konetekniikan (digitaalinen valmistus ja digitaalinen koneensuunnittelu ja rakenteen optimointi) opintojaksoista on suunniteltu toteutettavan tekniikanalojen välisessä yhteistyössä. Myös uusien energiateknologioiden materiaalit -opintosuunnan ja biotekniikan tutkinto-ohjelman kestävä bioenergia -opintosuunnan välillä on sisällöllistä yhteistyötä osassa opintojaksoja. Edelleen konetekniikan ja tieto- ja viestintätekniikan kohdalla on suunnittelutyössä löydetty yhteistyömahdollisuuksia, jotka täsmentyvät kevään 2020 opetussuunnitelma-työssä.

Uusiin tutkinto-ohjelmiin sisällytetään vahva liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuus (20 op) siten, että tekniikan kandidaatintutkintoon sisällytetään 5 op:n laajuinen teollisuustalouden perusteet -tyyppinen opintojakso ja ylempiin tutkintoihin yhteensä 15 op:n laajuinen opintokokonaisuus osittain integroituna tekniikanalakohtaisiin opintoihin. Integrointi tekniikanalakohtaisiin opintoihin voi vaihdella eri tekniikanalojen välillä, mutta sen sijaan TkK-tutkinnossa perusopintojakson toteutus on kaikille tekniikanaloille yhteinen. TkK-tutkinnossa liiketoimintaosaamisen opinnot sisältävät työelämäopintokokonaisuuden opintoihin ja opintojakson tarkempi määrittely tehdään keväällä 2020. Muita työelämäopintoja kandidaatintutkinnossa ovat projektinhallinta, työelämän IT, työelämän oikeustiede sekä lyhyt harjoittelujakso. Lisäksi tekniikan kandidaatintutkinnossa on vapaavalinnainen sivuaine, joka voi olla mikä tahansa Turun yliopiston tai muun yliopiston tarjoama sivuaine tai opintokokonaisuus. Sekä harjoitustöiden laajuudessa että toteutuksessa on eroja eri tutkinto-ohjelmien välillä. Tekniikan kandidaatintutkinnon rakenne on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2: Tekniikan kandidaatin tutkintojen yhteinen tutkintorakenne

Myös diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmien rakenne on kaikille tekniikan aloille yhteinen. Tutkinto-ohjelmiin sisältyy tutkinto-ohjelmakohtaisten opintojen lisäksi sivuaine sekä 20 opintopistettä vapaasti valittavia opintoja. Sivuaine voi olla esimerkiksi jokin pääaineen opintoja tukeva rinnakkaisen tekniikan tutkinto-ohjelman opintosuunnista. Valinnaisiin opintoihin voi sisällyttää esimerkiksi muualla (esim. vaihto-opiskelu, FiTech-verkosto-yliopisto) suoritettuja opintoja. Liiketoimintaosaamisen opinnot voidaan sijoittaa osittain tekniikanalakohtaisiin opintoihin integroituna Työharjoittelu -opintojaksoon ja tutkinto-ohjelman yhteisiin syventäviin opintoihin.



Kuvio 3: Diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelmien yhteinen tutkintorakenne

Biitekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri

Biitekniikan opinnot yhdistävät monipuolisesti insinööritieteitä ja bioalan osaamista ja sisältävät runsaasti käytännön kokemusta kartuttavia harjoitustöitä. Ohjelma soveltuu opiskelijalle, joka:

- on innostunut monipuolisesti biologiasta, kemiasta, fysiikasta, matematiikasta, lääketieteestä sekä insinööritieteistä,
- haluaa oppia elävien organismien, niiden osien tai ominaisuuksien hyödyntämisestä tuotteissa, tuotantoprosesseissa tai palveluissa,
- on kiinnostunut ihmisen terveydentilan selvittämiseen käytettävistä menetelmistä ja teknisistä sovelluksista sekä elintarvikkeiden komponenttien vaikutuksesta niiden laatuun ja ihmisen terveyteen.

Koulutuksesta valmistuu asiantuntijaksi diagnostiikka- tai elintarviketeollisuusosalalle esimerkiksi tutkimus-, tuotekehitys-, tuotantotehtäviin. Tutkinnon suorittaneet toimivat monipuolisesti eri tehtävissä aina markkinoinnista ja laadunvalvonnasta perus- ja soveltavaan tutkimukseen.



Kuvio 4: Biitekniikan kolme opintosuuntaa, joista 2 uutta vuodesta 2022 lähtien

Alla esitetään kaikkien biitekniikan tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmassa mukana olevien opintosuuntien alustavat tavoitteet jatkotyöskentelyn pohjaksi.

Biotekniset järjestelmät

Biitekniikan opinnot yhdistävät monipuolisesti insinööritieteitä ja bioalan osaamista. Biitekniikan diplomi-insinöörin opinnot painottuvat molekyylitason biitekniikkaan ja diagnostiisiin menetelmiin ja sisältävät runsaasti opitun teorian soveltamista käytäntöön. Opiskelija oppii ymmärtämään, miten biomolekyylien rakennetta ja toimintaa tutkitaan, muokataan ja hyödynnetään biitekniikan sovelluksissa, oppii hyödyntämään geneettisen muokkauksen työkaluja rekombinanttiproteiinien tuotossa ohjatussa solukasvatuksessa sekä ymmärtämään syvällisesti in vitro -diagnostiikassa käytettävien testien ja testijärjestelmien toimintaperiaatteita ja niiden

kehitysprosesseja. Keskeistä on myös diagnostisissa testeissä käytetyt tekniikat sekä niihin pohjautuvat järjestelmät ja hyödyntäminen terveysteknologian sovelluksissa. Lisäksi koulutus valmentaa teknisten ratkaisujen hyödyntämiseen biopohjaisessa tuotannossa, bioteknisissä laitteissa ja bioprosessitekniikoissa.

Kestävä bioenergia

Kestävän bioenergian opintosuunnan pääaineopinnoissa perehdytään kestävän bioteknologian osaamiseen ja menetelmiin, joita käytetään ajankohtaisten maailmanlaajuisten ruoka-, vesi- ja energiaturvaa koskevien haasteiden ratkaisuun. Esimerkkejä tästä ovat kestävän kehityksen mukainen polttoaineiden ja kemikaalien tuotto, ravintokasvien satojen parantaminen sekä kiertotalous ja biologiset jätevesien puhdistusmenetelmät. Kestävän bioenergian tutkimus perustuu aurinkoenergian hyödyntämiseen fotosynteettisten eliöiden (kasvit/levät/mikrobit) avulla. Fotosynteettisiä mikrobeja käytetään solutehtaina, jotka valmistavat auringon energian avulla hyödyllisiä yhdisteitä esimerkiksi energia- ja kemianteollisuuden käyttöön.

Suoritettuaan DI-tutkinnon kestävän bioenergian alalla opiskelija omaa valmiudet soveltaa hankittua osaamista tutkimus-, tuotekehitys-, tuotanto-, markkinointi- ja muissa asiantuntijatehtävissä ja pystyy jakamaan alan asiantuntemusta yhteiskunnan eri tahoille. Hänellä on myös valmiudet ja kelpoisuus hakeutua suorittamaan tohtorin tutkinto.

Elintarvikekehitys

Elintarvikekehityksen opinnoissa opiskelija syventää ymmärrystään elintarvikkeiden prosessoinnin, koostumuksen, laadun ja terveysvaikutusten keskinäisestä yhteydestä. Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, miten eri tekijät vaikuttavat molekyylitasolla ruuan koostumukseen, aistinvaraisiin ominaisuuksiin ja terveysvaikutuksiin. Metabolomiikan ja modernien bioteknologisten menetelmien soveltaminen elintarvikkeiden kehittämiseen ja tutkimukseen on tärkeä osa opetussuunnitelmaa. Opetussuunnitelma kattaa myös elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvät näkökohdat sekä eurooppalaisen elintarvikelainsäädännön.

Ohjelman suunnittelun tilanne joulukuussa 2019 ja jatkotyöskentelyssä huomioitavaa:

- 2020 maisterihaussa voi aloittaa ainoastaan Biotekniset järjestelmät -opintosuunnan opinnoissa.
- Kevään 2020 opetussuunnitelmatyössä suunnitellaan ainoastaan Biotekniset järjestelmät -opintosuunnan opinnot kurssitasolla. Elintarvikekehityksen kansainvälinen maisteriohjelma on tarjolla erillisessä haussa. Kaksi uutta opintosuuntaa (elintarvikekehitys ja kestävä bioenergia) tulevat kansalliseen kandipohjaiseen koulutukseen opetussuunnitelmakauden vaihtuessa 2022, joten vuonna 2020 ohjelmaan valittavat opiskelijat voivat valita DI-vaiheen opintosuunnakseen minkä tahansa uusista vaihtoehdoista.
- Suunnitteluryhmä on toimittanut biotekniikan pääaineen opintojen päivitetyn rakenteen ja kurssien osaamistavoitteet TkK-tutkinnon pääaineen opintojen osalta (Biotekniset järjestelmät). DI-vaihe uudistetaan vasta seuraavalla opetussuunnitelmakierroksella 2022, eli uudistettu DI-vaiheen rakenne ja kurssien osaamistavoitteet päätetään lopullisesti vasta silloin. Kestävän bioenergian opintosuunnan osalta tulee opetussuunnitelmatyössä huolehtia siitä, että opintosuunnan opinnot ovat diplomi-insinööritutkintoon soveltuvia ja että ohjelmasta valmistuvien diplomi-insinöörien ohjelma vastaa bioalan yritysten osaamistarpeisiin. Samalla on varmistettava, että diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelman profiili erottuu selkeästi bioalan FM-koulutuksesta.

Konetekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri

Nykypäivän ja tulevaisuuden konetekniikan diplomi-insinöörillä tulee olla perinteisen konetekniikan osaamisen lisäksi hyvä teoreettinen ja käytännön valmius digitaalisen murroksen tuomien uusien teknologioiden ja

menetelmien hallintaan. Turun yliopiston konetekniikan ohjelma vastaa tähän tarpeeseen kouluttamalla asiantuntijoita, joilla on sekä vahva perinteisen konetekniikan perusta että erityisosaaminen joko digitaalisen valmistuksen, älykkäiden järjestelmien tai digitaalisen koneensuunnittelun alalla.

Konetekniikan diplomi-insinöörikoulutus vastaa Varsinais-Suomen erityistarpeisiin muun muassa meriteollisuuden, ajoneuvoteollisuuden, energiateollisuuden, kappaletavara-automaation, lääketieteellisuuden ja terveysteknologian sektoreilla. Ohjelmasta valmistuvien diplomi-insinöörien osaamiselle on kysyntää paitsi Turun seudun teollisuudessa myös laajemmin Suomessa ja ulkomailla.

Konetekniikan opinnot soveltuvat opiskelijalle, joka

- on kiinnostunut koneista ja älykkäistä järjestelmistä,
- haluaa olla kehittämässä älykästä tuotantoa tai autonomisia laitteita,
- on kiinnostunut digitaalitekniologiasta.

Koulutuksesta valmistuneiden uramahdollisuuksia ovat erilaiset asiantuntijatehtävät, tuotesuunnittelu- ja kehitystehtävät, tuotantoprosessien suunnittelu- ja kehitystehtävät, projektien johtotehtävät esimerkiksi teknologiateollisuudessa, konepajateollisuudessa ja teknisen kaupan alalla sekä yritysten johtotehtävät.



Kuvio 5: Konetekniikan opintosuunnat

Alla esitetään kaikkien konetekniikan tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmassa mukana olevien opintosuuntien alustavat tavoitteet jatko-työskentelyn pohjaksi.

Digitaalinen valmistus opintosuunta

Opintosuunnasta valmistuva opiskelija hallitsee:

- tuotannon modernien automaatiojärjestelmien ja valmistusprosessien perusteet sekä näihin liittyvien tietokonepohjaisten mallinnus- ja simulointimenetelmien käytön.
- tuotantojärjestelmien välisen tiedonsiirron ja integraation teknologiat ja menetelmät: mm. tehtaantietojärjestelmät, tiedonsiirtoverkot ja -protokollat, kenttäväylät sekä digitaaliset tilaus-toimitusketjut.
- lisäävän valmistuksen (additive manufacturing) ja laserpohjaisen työstön perusmenetelmät.

- yhteistoimintarobotiikan ja mobiilirobottien hyödyntämisen osana tuotantoprosessia ja tehdaslogistiikkaa.
- tuotantolinjan koneiden ja robottien simuloinnin, valvonnan ja etäohjelmoinnin modernit menetelmät, perustuen erityisesti virtual/mixed/augmented reality-pohjaisiin ympäristöihin.

Älykkäät järjestelmät

Opintosuunnasta valmistuva opiskelija hallitsee:

- data-analytiikan ja tekoälyn perusteoriat ja -menetelmät
- autonomisten laitteiden, kuten robottien ja miehittämättömien ajoneuvojen autonomisuuden ja älykkyyden mahdollistavat menetelmät ja tekniset ratkaisut: mm. konenäköön ja sensorifuusioon perustuvan ympäristön havainnoinnin, älykkäät ja oppivat säätöjärjestelmät, autonomisen päätöksenteon menetelmät sekä ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen tekniikat.
- kompleksisten älykkäiden järjestelmien suunnitteluun liittyvät menetelmät ja standardit sekä käytännön suunnitteluprojektin toteuttamisen ja johtamisen.
- tiedonkeruun, analyysin ja visualisoinnin modernit järjestelmät sekä näiden tietoturvaratkaisut, erityisesti digitaalisiin kaksosiin (digital twins) perustuvat menetelmät ja niiden sovellukset tuotekehityksessä, toiminnanohjauksessa ja päätöksenteossa.

Digitaalinen koneensuunnittelu ja rakenteen optimointi

Opintosuunnasta valmistuva opiskelija hallitsee:

- digitaalisen suunnittelun keskeiset periaatteet ja menetelmät sekä näihin liittyvien tietokone-pohjaisten suunnittelu ympäristöjen hyödyntämisen.
- koneen osien ja konejärjestelmien suunnittelun ja mitoituksen laskennalliset menetelmät; näitä menetelmiä ovat mm. lujuuslaskenta (FEM – finite element method) rakenteiden kestävyysvarmistamiseksi sekä virtauslaskenta (CFD – computational fluid dynamics) nesteitä tai kaasuja käyttävien laitteiden ja järjestelmien toimivuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi.
- topologiaoptimoinnin menetelmät, joiden avulla suunniteltava kappale pyritään saamaan mahdollisimman kevytrakenteiseksi annettujen lujuusvaatimusten puitteissa.
- käänteisen suunnittelun eli takaisinmallinnuksen menetelmät, joiden tavoitteena on luoda olemassa olevalla fyysisellä tuotteella tai kappaleella tarkka digitaalinen malli ja hyödyntää tätä mallia uuden tuotteen tai kappaleen suunnittelussa.

Ohjelman suunnittelun tilanne joulukuussa 2019 ja jatkotyöskentelyssä huomioitavaa:

- Suunnitteluryhmän tämänhetkisen ehdotuksen mukaan merkittävä osa konetekniikan opetuksesta tulisi tehdä yhteistyössä Turun ammattikorkeakoulun kanssa. Professorirekrytoinnit vuoden 2020 alussa vaikuttavat lopulliseen tarpeeseen. Tämänhetkisen suunnittelutilanteen mukaan ensimmäisen vuoden tutkintokohtaisista pääaineopinnoista 10/15 op edellyttää yhteistyötä Turun ammattikorkeakoulun kanssa. Toisen vuoden opinnoista 25/35 op ja kolmannen vuoden opinnoista 25/40 op. Edelleen osa opinnoista yhteisiä materiaali- ja tekniikan kanssa.
- Yhteistyö Turun ammattikorkeakoulun kanssa edellyttää opetusresursseja ja tiloja koskevien sopimusten laatimista.
- Turun ammattikorkeakoulun kanssa yhteistyössä mahdollisesti toteutettavien kurssien kohdalla tulee huolehtia siitä, että Turun yliopiston opintojaksoille määritellään riittävän vahvat diplomi-insinööri-tutkintoon kuuluvat sisällöt.
- Oppimistavoitteet suunniteltujen opintojaksojen osalta eivät ole valmiita. Työn jatkaminen edellyttää tekniikanalakohtaisten professuurien täyttämistä.

Materiaalitekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri

Materiaalitekniikan koulutus antaa valmiudet valita ja kehittää materiaaleja eri käyttötarkoituksiin. Ohjelman jälkeen opiskelijat osaavat ottaa huomioon materiaalien taloudelliset vaikutukset ja niiden vaikutukset ympäristölle sekä huomioida materiaalien kierrätettävyyden. Materiaalitekniikan koulutuksessa voi DI-vaiheessa syventyä moderneihin teollisuusmateriaaleihin, energiateknologian materiaaleihin ja terveysteknologiaan.

Materiaalitekniikan koulutus opiskelijalle, joka:

- on innostunut uusista teknologioista ja uudenlaisista materiaaleista,
- on kiinnostunut ratkaisemaan käytännön ongelmia,
- haluaa olla etujoukoissa ratkaisemassa ihmiskunnan suuria viheliäisiä ongelmia.



Kuvio 6: Materiaalitekniikan opintosuunnat

Alla esitetään kaikkien materiaalitekniikan tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmassa mukana olevien opintosuuntien alustavat tavoitteet jatkotyöskentelyn pohjaksi.

Modernit teollisuusmateriaalit

Opinnot suoritettuaan opiskelija osaa arvioida erilaisten teollisuudessa käytettävien materiaalien elinkaaria ja kestävyyskykyä. Hän osaa mallintaa ja optimoida sekä materiaalit että rakenteet annettuun sovellukseen. Hän osaa suunnitella 3D-tulostettuja rakenteita ja keinoitekoisia materiaaleja ottaen huomioon niiden erikoispiirteet. Temaattiseksi moduuliksi opintojen rinnalle sopii erinomaisesti esimerkiksi Aalto yliopiston FITech-opintoina tarjoama "Marine technology", Oulun yliopiston tarjoama "Use and characteristics of steel", Tampereen yliopiston tarjoama "Materials engineering" tai Turun yliopiston olemassa olevasta opintotarjonnasta materiaalfysiikka tai materiaalikemian opinnot.

Uusien energiateknologioiden materiaalit

Opinnot suoritettuaan opiskelija osaa kuvata uusiutuvat energiantuotantotavat ja osaa soveltaa materiaalitekniikan osaamistaan energiasäätelmien mallinnukseen ja materiaalivalintoihin. Hän osaa myös analysoida ainakin yhden tulevaisuuden energiantuotantomenetelmän toimintaa ja osaa arvioida sen käytettävyyttä. Temaattiseksi moduuliksi opintojen rinnalle sopii erinomaisesti esim. Åbo Akademin FITech-opintoina

tarjoama "Process design for energy efficiency", Vaasan yliopiston tarjoama "Energy technology" tai Turun yliopiston materiaalfysiikan, materiaalikemian tai biokemian opinnot.

Terveysteknologia

Opinnot suoritettuaan opiskelija osaa valita ihmiskehon kanssa kosketuksissa olevan materiaalin sen ominaisuuksien perusteella ja osaa mallintaa sen soveltuvuutta. Lisäksi hän osaa mitata ja analysoida ihmisestä lähtöisin olevia biosignaaleja sekä suunnitella terveysteknologisia järjestelmiä. Temaattiseksi moduuliksi sopii erinomaisesti esim. Tampereen yliopiston FITechissä tarjoama "Lääkintälaitteiden ja ohjelmistojen kaupallistaminen" tai Turun yliopiston "Biomedical imaging".

Ohjelman suunnittelun tilanne joulukuussa 2019 ja jatkotyöskentelyssä huomioitavaa:

- Tekniikan kandidaatintutkinnon ja DI-tutkinnon kurssien alustavat oppimistavoitteet ja sisällöt moduuli- ja kurssitasolla sekä opintojen alustava aikataulus on tehty ja niitä täsmennetään kevään 2020 opetussuunnitelmatyössä.
- Materiaalitekniikan tutkintoon on suunniteltu yhteisiä kursseja niin ikään konetekniikan ja biotekniikan kuin myös tieto- ja viestintätekniikan tutkinto-ohjelmien ja Åbo Akademin kanssa. Lisäksi läheistä opetusyhteistyötä tulee olemaan fysiikan ja kemian kanssa.
- Yhteistyö muiden korkeakoulujen kanssa edellyttää opetusresursseja ja tiloja koskevien sopimusten laatimista.

Tieto- ja viestintätekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri

Turun yliopiston tekniikan koulutuksen laajentuessa myös tietotekniikan koulutus laajenee vuonna 2020 tieto- ja viestintätekniikan tutkinto-ohjelmaksi. Tieto- ja viestintätekniikan koulutus valmistaa opiskelijat monipuolisesti sekä nykyisten että tulevaisuuden TiVi-teknologioiden hyödyntämiseen osana monialaisia työyhteisöjä. Diplomi-insinööritutkinnon suorittaneiden uramahdollisuudet alalla ovat erittäin monipuoliset, ja työpaikka valmistuneille on käytännössä varma. DI-koulutus antaa opiskelijalle valmiudet työskennellä ICT-alan osa-alueilla eri yhteiskunnan aloilla niin Suomessa kuin ulkomailla. Koulutus tarjoaa asiantuntevaa ja aallonharjalla olevaa tieto- ja viestintätekniikan osaamista monitieteisen yliopiston vahvuuksia hyödyntäen.

Tieto- ja viestintätekniikan diplomi-insinöörikoulutus sopii opiskelijalle, joka:

- on innostunut uusista teknologioista, kuten tulevaisuuden digitalisointiratkaisuista, laitteistoista, ohjelmistoista, tietoliikenteestä, tietoturvasta, tekoälystä, robotiikasta ja koneen ja ihmisen vuorovaikutuksesta,
- haluaa olla etujoukoissa rakentamassa tulevaisuuden tietoyhteiskuntaa.

Mahdollisia nimikkeitä tutkinto-ohjelmasta valmistuneille työelämässä ovat: ohjelmistosuunnittelija, johtava tekninen arkkitehti, tietoturvajohtaja, projektipäällikkö, SoC-suunnittelija, järjestelmäasiantuntija, elektroniikkasuunnittelija, tietoturva-asiantuntija, ohjelmistoarkkitehti tai teknologiajohtaja.



Kuvio 7: Tieto- ja viestintätekniikan kokonaisuus

Alla esitetään kaikkien tieto- ja viestintätekniikan tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmassa mukana olevien opintosuuntien alustavat tavoitteet jatkotyöskentelyn pohjaksi. Opintosuuntien kuvaukset on kirjoitettu englanniksi opetuskielen mukaisesti.

Ohjelmistotekniikka

After completing the studies, the student has gained in-depth knowledge of how software design, integration techniques and ICT architecture can be advanced in leading large-scale software engineering projects for client organizations. The student understands the elements of software production, such as testing, quality assurance and requirements engineering, and the core principles of agile and lean approaches. The student knows user interface modalities and is able to apply analytics and usability principles for guaranteeing good user experience for software applications/services implemented. The student is able to participate and lead implementation of large-scale software-based digitalization projects working with domain experts and support client's business goals. Furthermore, the student has gained broad understanding of various programming paradigms (functional, declarative, parallel, concurrent, reactive) and is able to apply them in web/cloud contexts, gained understanding of the principles of privacy and security engineering in connection of software systems, and how to implement privacy and security into such systems and their related processes.

Terveysteknologia

After completing the studies, the student has gained in-depth knowledge of how data analytics and sensor technology can be used for implementing health technology applications. The student understands basics of human physiology, and the most central bio signals such as heart rate or respiration rate. The student knows how to select or implement medical sensors for measuring different types of bio signals, and the processing methods required to extract useful information from these signals. The student is able to train and validate machine learning methods on such health data in order to develop intelligent health technology solutions such as diagnostic classifiers or remote monitoring systems. After completing this module, the student has learned the principles of embedded programming in health wearable systems, and how to implement machine learning methods in such environments. Further, the student has gained a deepened understanding of how data analytics methods can be applied and validated on challenging real-world data sets with small sample size and complex dependencies, as is typical in many health applications.

Elektroniikkasuunnittelu

After the studies the student is able to design basic electronic circuits in both FPGA and integrated circuit platforms using either highly automated design flow or the design flow requiring manual art. Furthermore, the student is able to understand the challenges and solutions associated with an electronic system interacting with the surrounding world through sensors and communicating with other devices and systems wirelessly.

Tietoliikenne- ja kyberturvallisuusteknologia

After completing this module, the student has advanced knowledge of the characteristics of communication systems and applications that are critical in terms of cyber security. The students are able to specify the key

requirements placed on heterogeneous communication networks by secure transportation of future services. The students will understand the interrelation and integration challenges of wireless sensor networks with internet-of-things and cyber-physical systems which gives them the foundation for implementing complex systems. The students will have a good understanding of low-power wireless communication technologies, IoT system architecture, security requirements of IoT applications and its solutions. They are able to analyse and compare relevant protocols, networking technologies, and various security solutions that allow them to make correct design choices and trade-offs based on application requirements. After completing this module, the students can specify, design, administer and analyse network security solutions based on both commercial and open source firewall and IPS systems. The students are able to select suitable and adequate information security solutions to suit the security needs of a particular application. The students are able to recognize cyber security risks caused by subsystems and is able to prevent their occurrences by means of careful information security design of the system.

Älykkäät järjestelmät

Upon completion of the Smart Robotic and Autonomous Systems study module, students will be able to design and implement hardware accelerators and embedded systems for different sets of sensors and data processing approaches. A student will understand the basic concepts of robotic perception, mapping and navigation and acquire data from different sensors and convert it for visualization and analysis to be used with real robots. Finally, students will be able to utilize different approaches for the design of control systems in robotics. The student will be able to understand the technology constraints in large scale digital systems at chip and at PCB level. The student can identify different techniques for energy efficiency and power reduction from technology to software and apply those in deep manner for some specific application domain. For efficiency of neuromorphic computing and modern data analytics, the new information processing domains will emerge. Thus, the other technology component is new processing architectures targeting autonomous operations and data-analytics, especially for the edge/fog computing. Upon completing the module, the student can define energy efficient operation of the system as well as new architecture paradigms for the new class of emerging computational challenges.

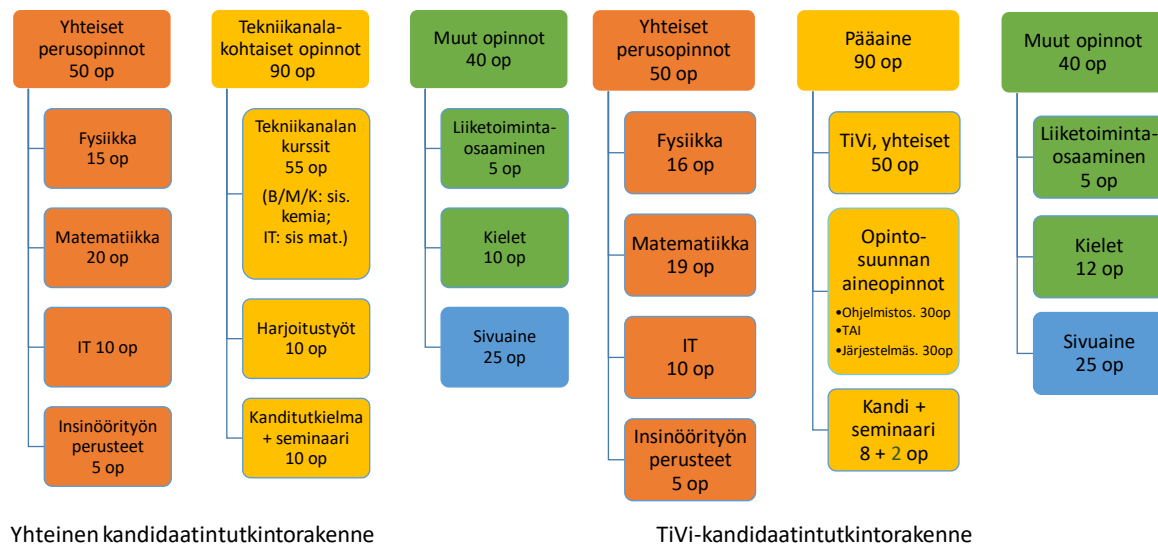
Ohjelman suunnittelun tilanne joulukuussa 2019 ja jatkotyöskentelyssä huomioitavaa:

- TiVi tutkinto-ohjelmassa on päädytty ainoana tekniikan alana siihen, että jo TkK-tutkinto jaetaan kahteen suuntautumisvaihtoehtoon riittävien DI-vaiheen opintovalmiuksien varmistamiseksi. Eri opintosuunnat ylemmässä tutkinnossa edellyttävät jo kandidaatin tutkinnon jakamista ohjelmisto- ja järjestelmäsuunnan erikoistumisvaihtoehtoihin. Muissa tekniikan tutkinto-ohjelmissa on nyt pitäydytty tekniikanalan yhteiseen kandidaatintutkintoon.
- Tämänhetkinen suunnitelma ei ole asetettujen tavoitteiden osalta valmis, suunnitteluryhmä ei ehtinyt tuottaa työryhmän linjausten mukaisia tutkintorakenteita annetussa ajassa, minkä vuoksi työ jää toimivan johdon viimeisteltäväksi.
- Ryhmä sai prosessin aikana toimeksiannon toteuttaa 4 opintosuuntaa ja yhdistää tietoliikenne ja kyberturvallisuus. Kumpikin tavoite jäi saavuttamatta. Elektroniikka ja älykkäät järjestelmät (aiemmin sulautettu elektroniikka) katsoivat olevansa liian erillään toisistaan.
- Kaikkien DI-tutkintojen opintosuuntien kansainväliset toteutukset eivät ole kansallisten ohjelmien aliaksia, mikä lisää tutkinto-ohjelmavaihtoehtoja ja hajauttaa opetusresursseja sirpaleiseen tutkinto-tarjontaan. Kansallisten opintosuuntien ja kv-suuntien aliaskysymykseen pitää saada yhtenäinen linjaus.
- Ei ole varmuutta siitä, onko kaikille opintosuuntien muodostamille koulutustuotteille riittävästi kysyntää. Opintosuunnista täysin uusia ovat älykkäät järjestelmät ja elektroniikkasuunnittelu. Terveysteknologia on ollut olemassa vasta hyvin vähän aikaa kansainvälisenä ohjelmana. Tietoliikenne on nimetty uudelleen tietoliikenne- ja kyberturvallisuusteknologiaksi. Edellä mainittujen opintosuuntien relevanttius ja alueellinen koulutustarve tulee varmistaa. Vain Ohjelmistotekniikka ja kansainvälinen

ohjelma Cyber Security, johon on myös kansallinen väylä, on säilynyt ohjelmassa suurin piirtein ennallaan ja niille on todennettavissa selkeä koulutustarve ja –kysyntä.

Tekniikan kandidaatintutkinto

Tekniikan kandidaatin tutkinto koostuu yhteisistä luonnontieteen perusopinnoista, pääaineen opinnoista, työelämävalmiuksien ja kielten opinnoista sekä sivuaineopinnoista. Opinnot luovat kestävän perustan, joka mahdollistaa työssä tarvittavan perusosaamisen ja elinikäisen oppimisen perusteet. Tekniikan kandidaatintutkinto suoritetaan omalla erikoistumisalalla. Tutkintorakenne on lähtökohtaisesti tekniikanalan yhteinen. TiVi-kandidaatintutkinto haarautuu kuitenkin kahteen eri suuntaan tekniikanalakohtaisten opintojen osalta. Ks. tarkemmin kuvio 8.



Kuvio 8: Yhteinen kandidaatin tutkintorakenne ja TiVi-kandidaatin tutkintorakenne

Ohjelman suunnittelun tilanne joulukuussa 2019 ja jatkotyöskentelyssä huomioitavaa:

- Tietotekniikan aiempi kandidaatintutkintorakenne keräsi negatiivista palautetta siitä, että se tuki tasa-puolisesti kolmea pääainetta (ohjelmistotekniikka, tietoliikenne ja sulautettu elektroniikka), jolloin opiskelijat joutuivat opiskelemaan sisältöjä, joista heille ei ollut hyötyä. Laaja-alainen TkK-tutkinto ei myöskään ole tarjonnut opiskelijoille riittävää pääainekohtaisen teoriaosaamisen soveltamis- ja ongelmanratkaisukykyä eikä valmistanut opiskelijoita riittävästi syventäviin opintoihin.
- Tekniikkakandidaatintutkinnon insinöörimatematiikan kurssien sisällöt vaativat tekniikan koulutuksen laajentuessa kehittämistä (A, B, C, D, laajuus yhteensä 19 op). Insinöörimatematiikan sisällöt tulee suunnitella kaikille tutkinto-ohjelmille yhteisenä, mutta harjoitusten osalta voidaan sisältöä eriyttää ohjelmakohtaisesti. Matematiikkaan tulee nimetä vastuuhenkilö suunnittelemaan opintokokonaisuuksia osana kevään 2020 tarkempaa tekniikan tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmatyötä.

- Nykyiset fysiikan ja kemian peruskurssit diplomi-insinööriohjelmissa antavat puolestaan riittävät valmiudet myös uusissa ohjelmissa. Fysiikan ja kemian opintojen laajuudessa on painotuseroja tekniikanalakohtaisesti.
- Insinöörityön perusteiden sisällöstä tarvitaan yhteistä keskustelua, tarkempi suunnittelu tehdään keväällä 2020. Suunnittelussa tulee arvioida mahdollisuus/tarve yhteistyöhön Turun AMK:n kanssa sekä tuottaa yksityiskohtainen opintojaksokuvaus, ml. opintojakson sisältö ja toteutus keväällä 2020.
- TiVi-ohjelman osalta pääaineen sisällöt kandiditutkinnossa tehdään vasta kevään opetussuunnitelmatyössä. Mahdolliset yhteiset opintojaksot konetekniikan ja TiVi-tekniikan välillä määritellään näin ollen myös keväällä 2020.

Tekniikan alan hakukohteet ja aloituspaikat 2020

Tutkintorakenteiden ja tutkintojen sisältöjen uudistamisen ja kokonaan uusien sisältöjen suunnittelun ja laadukkaan toteuttamisen lisäksi tulee huomioda, että Turun yliopiston diplomi-insinöörikoulutuksen volyymi kasvaa huomattavasti. Vuonna 2020 tekniikan koulutuksen aloituspaikkojen määrä on lähes 300 ja kasvua edellisen vuoden tilanteesta 150 aloituspaikkaa. Koulutusvolyymin kasvaessa ja tekniikan koulutuksen laajentuessa resursseja tarvitaan sekä opetus-, tutkimus- että kehittämistoimintaan (ks. seuraava kappale).

Taulukko 2: TY:n tekniikan alan hakukohteet ja aloituspaikat 2020

Tekniikan alan hakukohteet ja aloituspaikat 2020	Kiintiö
Bioteekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri (3 v + 2 v)	33 (+15)
Konetekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri (3 v + 2 v)	40 (+40)
Materiaalitekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri (3 v + 2 v)	40 (+40)
Tieto- ja viestintätekniikka, tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri (3 v + 2 v)	100 (+20)
ALEMPI + YLEMPI KORKEAKOULUTUTKINTO YHTEENSÄ	213 (+115)
Bioteekniikka, diplomi-insinööri (2 v)	10 (+5)
Konetekniikka, diplomi-insinööri (2 v)	10 (+10)
Materiaalitekniikka, diplomi-insinööri (2 v)	10 (+10)
Tieto- ja viestintätekniikka, diplomi-insinööri (2 v)	30 (+10)
YLEMPI KORKEAKOULUTUTKINTO YHTEENSÄ	60 (+35)

Tekniikan tutkinto-ohjelmien organisoinnin rakenteet

Työryhmän puheenjohtaja sai lokakuussa yliopiston hallitukselta ja rehtorilta erillisen toimeksiannon valmistella tekniikan organisointia Turun yliopistossa. Tekniikan työryhmä päätti lokakuun kokouksessaan puheenjohtajan esityksestä nimittää tähän tehtävään pienemmän rakennetyöryhmän, jonka tavoite oli laatia perusteltu esitys tekniikan toiminnan organisoinniksi. Rakennetyöryhmän puheenjohtajana toimi tekniikan kokonaistyöryhmän puheenjohtaja Mika Hannula ja sihteerinä työryhmän valmistelijä ja sihteeri Sari Stenvall-Virtanen. Rakennetyöryhmän jäsenet kutsuttiin tekniikan kokonaistyöryhmän jäsenistä: Tapio Salakoski (Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunta), Anne Kovalainen (Turun kauppakorkeakoulu), Pekka Hänninen (Lääketieteellinen tiedekunta), Jeremi Nyysönen (Turun yliopiston ylioppilaskunta) sekä Pekka Heikonen (Pemamek Oy).

Rakennetyöryhmän työskentelyn rinnalla toteutettiin ulkopuolisen fasilitaattorin tekemänä luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnassa selvitys diplomi-insinöörikoulutuksen organisointiin liittyvistä tiedekuntaratkaisuisista. Tarkoituksena oli selvittää laajemmin tiedekunnan henkilökunnan ja opiskelijoiden näkemyksiä luonnontieteiden ja tekniikan suhteesta sekä eri tiedekuntaratkaisuihin (yksi tiedekunta tai kaksi tiedekuntaa) liittyvistä

mahdollisuuksista, kysymyksistä ja huolenaiheista (raportti Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan henkilöstöselvityksen tuloksista liitteessä 4). Rakennetyöryhmä analysoi selvityksen tulokset omassa työssään ja otti esitetyt näkökulmat huomioon omassa analyysissään ja johtopäätöksissään.

Rakennetyöryhmä päätyi suosittelemaan uuden teknillisen tiedekunnan perustamista. Työryhmän päätös oli asiassa yksimielinen. Lisäksi työryhmä linjasi, että periaatepäätös uuden tiedekunnan perustamisesta tulisi tehdä niin pian kuin mahdollista, mutta tiedekunnan perustamiseen edellyttämälle strategiselle ja operatiiviselle työlle tulee varata riittävästi aikaa.

Tekniikan kokonaissuunnitelmaa laatinut työryhmä päätyi perusteellisen keskustelun jälkeen tukemaan rakennetyöryhmän esitystä ja suosittelee, että periaatepäätöksen tekemisen jälkeen strateginen ja operatiivinen valmistelutyö aloitetaan viipymättä. Työryhmä korostaa, että ulkoiset haasteet näkyvyydessä edellyttävät tekniikan organisointia omassa tiedekunnassa, mutta uusi tiedekunta puolestaan lisää haasteita yliopiston sisäisessä yhteistyössä. Tunnistetut haasteet pitää ottaa vakavasti ja tehdä systemaattista työtä niiden ratkaisemiseksi. Uudistuksen onnistuminen edellyttää luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan henkilökunnan osallistamista suunnittelutyöhön.

Rakennetyöryhmän työn keskeinen sisältö on esitetty alla tekniikan organisointia koskevinä yleisinä huomautuksina ja oletuksina sekä kahta eri tiedekuntavaihtoehtoa koskevinä puolesta-vastaan analyyseina.

Rakennetyöryhmän huomautukset ja oletukset

- Lähtökohtana on, että tekniikan laajennus onnistuu parhaalla mahdollisella tavalla ottaen huomioon vahvan brändin, tutkimuksen ja koulutuksen laadun, yritys yhteistyön sekä menestyksellisen opiskelijamarkkinoinnin asettamat vaatimukset.
- Tekniikan laajennus ei voi onnistua ilman läheistä yhteistyötä yritysten kanssa. Tämä pätee sekä opetukseen että tutkimukseen.
- Turun yliopiston tekniikan tutkimus ja koulutus toimivat kilpailuilla markkinoilla.
- Jotta tekniikan uudet tutkinto-ohjelmat onnistuisivat, on yli tiedekuntarajojen tapahtuvan opetuksen taloudelliset ja muut esteet on poistettava riippumatta siitä, miten tekniikka itsessään organisoidaan.
- Laitoksia ei ole tarkoituksenmukaista jakaa sen perusteella, osallistuuko henkilö FM- tai DI-koulutukseen. Laitokset osallistuvat tekniikan kokonaissuunnitelman mukaan useiden eri tutkinto-ohjelmien tuottamiseen.
- Opetusresurssit kohdistetaan opetukseen siten, että paras mahdollinen osaaminen on käytettävissä organisaatorajoista riippumatta.
- Kone- ja materiaalitekniikan koulutusohjelmien myötä pitää joka tapauksessa puuttua laitosrakenteisiin. Tätä tukee myös tulevaisuuden teknologioiden laitoksen sisäinen selvitys.
- Yliopiston nykyinen johtosääntö ei estä tekniikan kokonaissuunnitelmassa esitettävää koulutuksen johtamisjärjestelmää, vaan pikemminkin tukee sitä.
- Tiedekuntaratkaisulla ei pitäisi olla sanottavaa merkitystä henkilöresurssitarpeen kannalta, koska tekniikan laajennus edellyttää joka tapauksessa lisäresurssien tarvetta useampaan tiedekuntaan sekä yhteisiin palveluihin.
- Tekniikan johtamiseen pitää panostaa henkilöresursseja joka tapauksessa, sillä ilman hyvää johtamista tekniikan laajennus ei onnistu asianmukaisella tavalla.
- Hallinto- ja tukipalveluresurssit skaalautuvat opetus- ja tutkimushenkilökunnan määrän mukaan ja niiden kustannukset on huomioitu henkilösivukuluissa.
- Tekniikan laajennus on resursoitava joka tapauksessa, eikä tiedekuntakysymyksellä ole suoraa vaikutusta asiaan.
- Organisaatorajat vaikuttavat yhteistyön joustavuuteen. Toteuttaakseen aidosti monialaisen yliopiston mahdollisuuksiin tukeutuvaa tekniikan koulutusta tiedekuntien yhteistyötä pitää kaikissa tapauksissa kehittää ja johtaa.

Vaihtoehto A. Tekniikka laajenee luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan sisällä

Puolesta

- Teknisesti helppo ratkaisu, joka ei edellytä uuden tiedekunnan perustamisen mukanaan tuomia hallinnollisia muutoksia.
- Tekniikan koulutuksen edellyttämä luonnontieteiden perusopetus ml. matematiikka, fysiikka ja kemia löytyvät samasta tiedekunnasta, jolloin huoli yli tiedekuntarajojen yli tapahtuvan opetuksen onnistumisesta hälvenee.
- Jos konetekniikan ja materiaalitekniikan uudet professorit sijoitetaan luonnontieteiden ja tekniikan tiedekuntaan, on heidän vuorovaikutusmahdollisuutensa luonnontieteen professorien kanssa alusta alkaen luontevaa.

Vastaan

- Ei anna kovin vakuuttavaa kuvaa yliopiston strategisesta kyvykkyydestä.
- Nykyinen tiedekunta on hyvin heterogeeninen ja sen johtaminen kokonaisuutena on haastavaa.
- Tiedekunta on nykyisellään suuri ja kasvaa tekniikan laajennuksen myötä entistä suuremmaksi, mikä vaikeuttaa johtamista ja toimintatapojen muuttamisesta entisestään.
- Tekniikka kasvaa suhteettoman suureksi verrattuna tiedekunnan muihin tieteenaloihin.
- Tiedekunnan nykyinen organisaatiokulttuuri ja johtamisjärjestelmä eivät tue tekniikan laajennuksen edellyttämää muutosta.
- Koko luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan organisaatiokulttuurin ja toimintamallien muuttaminen lisää vaikeusastetta ja hidastaa muutoksen läpiviemistä.
- Tekniikan vahvan brändin rakentaminen on vaikeaa luonnontieteiden rinnalla. Tekniikan brändiin panostetaan joka tapauksessa, jolloin se saatetaan kokea uhkaavana luonnontieteiden kannalta.
- Yritykset ja muut sidosryhmät eivät välttämättä hahmota selkeää tekniikan toimijaa yliopistossa, jonka vuoksi he eivät luota tekniikan laajennuksen onnistumiseen.

Vaihtoehto B. Teknillinen tiedekunta

Puolesta

- Teknillinen tiedekunta on tärkeiden sidosryhmien kannalta uskottava ja helpommin identifioitava tekniikan toimija.
- Turun yliopiston tekniikalla nykyistä selkeämpi profiili, jolle on helpompi rakentaa oma brändi. Sama pätee luonnontieteisiin.
- Pienemmän ja homogeenisemmän tiedekunnan profilointi ja strateginen johtaminen on helpompaa.
- Tekniikalle olennainen yritysysteistyö onnistuu paremmin sekä opetuksessa että tutkimuksessa.
- Tekniikan koulutuksen tuotteistus ja organisointi suunnitellulla tavalla on helpompaa, koska sitä ei tarvitse sovitella luonnontieteiden tradition kanssa.
- Uuden tiedekunnan perustaminen on henkilöstölle ja keskeisille sidosryhmille selkeä viesti, joka tukee tekniikan laajennuksen edellyttämää muutosjohtamista ja tekniikan kokonaissuunnitelman kokoonpanoa.
- Teekkarikulttuuria ja teekkarien roolia osana yliopistoyhteisöä on helpompi vahvistaa.
- Tekniikan tutkinto-ohjelmille ja koulutuskokonaisuudelle on selkeästi oma vastuutaho, joka helpottaa koulutuksen johtamista ja opiskelijamarkkinointia.
- Oma talous lisää tekniikan toimintamahdollisuuksia ja itsenäisyyttä.
- Dekaanin työpanos suuntautuu nykyistä selkeämmin tekniikkaan, jolloin Turun yliopisto kykenee nykyistä paremmin ottamaan paikkansa sekä kotimaisissa että kansainvälisissä verkostoissa.
- Tekniikan tutkimus- ja koulutus on toiminnan laajentuessa luontevammin skaalattavissa.

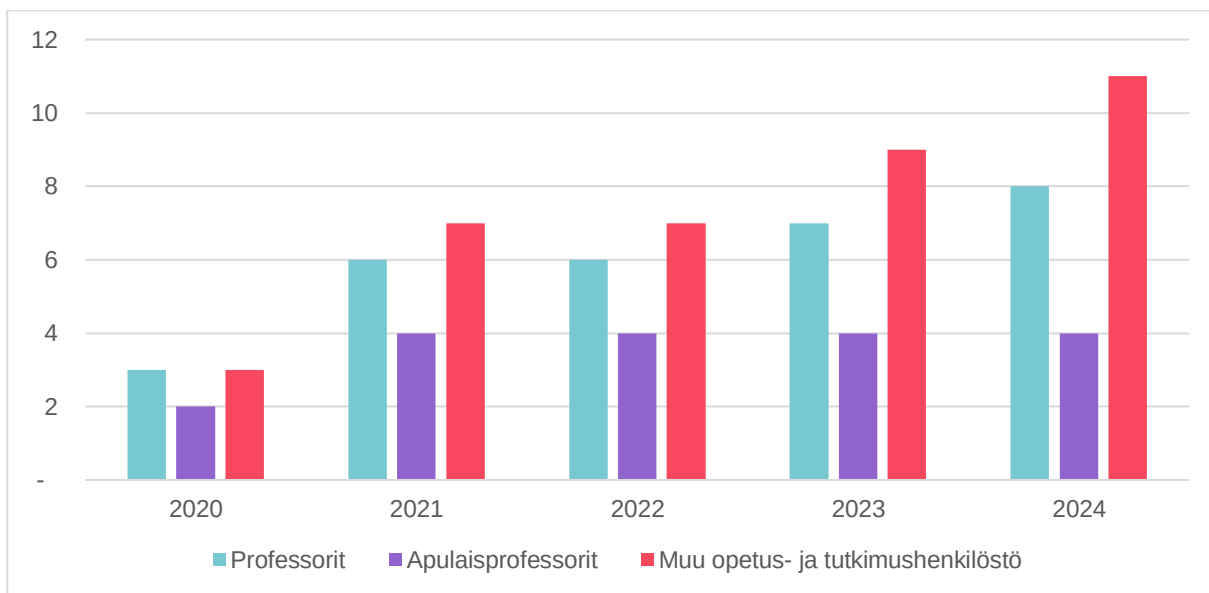
Vastaan:

- Tiedekuntiin kuuluvien osaamisalueiden määrittäminen on vaativa työ.
- Yhteistoiminta tiedekuntarajan yli voi olla haastavampaa kuin yhden tiedekunnan sisällä.

Tekniikan kokonaisuuden henkilöstö- ja resurssitarpeet

Alustavan resurssilaskelman mukaan tekniikan uusiin ohjelmiin tulee rekrytoida heti vuoden 2020 alussa vähintään viisi uutta professoria ja muuta opetus- ja tutkimushenkilöstöä vähintään kolme henkilöä. Muun opetus- ja tutkimushenkilökunnan määrää tulee lisätä seuraavan viiden vuoden aikana asteittain siten, että henkilökunnan kokonaismäärä ml. professorit on vuonna 2024 vähintään noin 30 henkilöä. Arvio ei sisällä täydentävällä rahoituksella palkattavaa tutkimushenkilökuntaa. Suunnitteluryhmän arvio on, että täydentävällä rahoituksella palkatun henkilökunnan määrä on viiden vuoden kuluttua 40 – 50 henkilöä.

Tekniikan laajennuksen aiheuttama lisäresurssointitarve luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan perustieteiden ja muiden tiedekuntien osalta on suunnittelutyön tässä vaiheessa arviolta yhteensä 10 henkilötyövuotta. Tiedekunnan opintohallinnon palvelut on keskitetty yliopiston yhteisiin palveluihin ja skaalautuvat tarpeen ja toiminnan volyymin mukaan, mistä syystä niitä ei oteta tekniikan laajennuksen vaatiman lisähenkilöstötarpeen arvioinnissa huomioon. Tieto- ja viestintätekniikan opiskelijasisäänoton laajennusta ei myöskään ole otettu laskelmassa huomioon, koska tulevaisuuden teknologioiden laitoksen professorimäärä on lähes kaksinkertaistunut vuoden 2019 aikana. Tekniikan henkilöstöresurssien tarve ja kehittyminen seuraavien vuosien aikana on esitetty Kuviossa 9.



Kuvio 9: Tekniikan laajennuksen lisähenkilöstötarve

Lopullisen arvion tekeminen mahdollisen opetusyhteistyön aiheuttamasta lisäresurssointitarpeesta alueen muissa korkeakouluissa on vielä kesken ja arviot täsmentyvät kevään 2020 opetussuunnitelmien edetessä ja uusien kone- ja materiaalitekniikan professorien valinnan myötä. Joulukuussa 2019 suunnitteluryhmät ovat kuitenkin esittäneet alustavan arvionsa tekniikanaloilla tarvittavan opetusyhteistyön laajuudesta seuraavan viiden vuoden aikana. Tekniikanalakohtaisia suunnitelmia tehneiltä suunnitteluryhmiltä pyydettiin myös marraskuun 2019 loppuun mennessä alustavaa arviota uuden opetussuunnitelman toteuttamisen edellyttämistä resurssitarpeista Turun yliopistossa. Materiaalitekniikan ja biotekniikan suunnitteluryhmien puheenjohtajien arviot resurssitarpeista ovat opetussuunnitelmien valmistelevien ja opetuksesta vastaavien professorien käytössä. Konetekniikan tai tieto- ja viestintätekniikan suunnitteluryhmistä ei saatu arvioita lisäresurssointitarpeista.

Tekniikan koulutuksen tilaratkaisut, tarkkojen arvioiden tekeminen laajentuvan tekniikan opetuksen toteuttamiseen tarvittavista luentosalista, pienryhmä-, harjoitustyö- ja laboratoriotiloista on myös vielä kesken. Uusien opetus- ja tutkimusinfrastruktuurien tarve täsmentyy vasta alueen muiden korkeakoulujen kanssa.

mahdollisesti tehtävän opetussyhteistyön laajuuden ja yliopiston uusien professorirekrytointien seurauksena käynnistytävän uuden tutkimustoiminnan ja täsmentyvän opetussuunnitelmatyön myötä.

Toiminnanohjaus ja laadunvarmistuksen prosessit

Tekniikan tutkinto-ohjelmien sisältöjen ja tutkintorakenteiden lisäksi tekniikan työryhmän tehtävänä oli laatia suunnitelma tarvittavista toiminnanohjauksen ja laadunvarmistuksen prosesseista. On selvää, että tekniikan toiminnanohjauksen ja laadunvarmistuksen prosessien tulee noudattaa ja perustua Turun yliopiston tekemiin kaikkia tiedekuntia koskeviin linjauksiin ja laatujärjestelmään. Tekniikan koulutukseen tulee rakentaa yliopistolla hyviksi havaittuihin käytäntöihin perustuvat yhteiset laatumääritelmät ja ohjaus- ja laadunhallinnan prosessit alla esitetyjen periaatteiden mukaisesti.

Rehtorin hyväksymä yliopiston **laatukäsikirja** dokumentoi yliopiston laatujärjestelmän periaatteet sekä laatutyön toiminnot ja käytännöt. Se kuvaa laatujärjestelmän koko yliopistoyhteisölle ja sidosryhmille sekä tukee erityisesti johtoa eri tasoilla ja laatutyön ohjausryhmän työtä laatujärjestelmän kehittämisessä. Turun yliopiston laatutyön kohteina ovat yliopiston perustehtävät **tutkimus, opetus ja yhteiskunnallinen vuorovaikutus** sekä niitä tukevat palvelut ja toiminnot.

Laatutyöhön osallistuu koko yliopistoyhteisö. Henkilöstön ja opiskelijoiden lisäksi ulkoisilla sidosryhmillä on oma roolinsa. Olennainen osa laatutyötä on yliopistoyhteisön jäsenten ja ulkoisten sidosryhmien mahdollisuus tehdä aloitteita, osallistua eri tavoin yliopiston kehittämiseen (esim. osapuolena kehittämishankkeissa tai lahjoittajana yliopiston varainhankintaan) ja antaa palautetta. Yliopistoyhteisössä *osapuolia* ovat opiskelijat sekä akateeminen ja muu henkilöstö. Tärkeitä sidosryhmiä ovat yksittäiset palvelujen käyttäjät ja yhteistyökumppanit sekä yritykset, julkiset organisaatiot ja järjestöt.

Olennainen osa laatutyötä on yliopistoyhteisön jäsenten ja ulkoisten sidosryhmien mahdollisuus tehdä aloitteita, osallistua eri tavoin yliopiston kehittämiseen ja antaa palautetta yliopiston toiminnasta. Yliopistoyhteisössä osapuolia ovat opiskelijat sekä akateeminen ja muu henkilöstö. Tärkeitä sidosryhmiä ovat esim. yksittäiset palvelujen käyttäjät ja yhteistyökumppanit sekä yritykset, julkiset organisaatiot ja järjestöt. Yliopiston kehittämisen kannalta on tärkeitä toimia tiiviissä yhteistyössä toimintaympäristön monipuolisten asiantuntijaverkostojen kanssa. Vaikuttaminen voi konkretisoida päätöksenteon eri vaiheissa (esim. osana strategiaprosessia ja vuosisuunnittelua), roolina yliopiston perustehtävien tai tukipalvelujen toteuttamisessa (esim. partnerina tutkimussyhteistyössä tai kouluttajana henkilöstön kehittämisessä), palautteenantajana yliopiston eri toiminnoista (esim. kurssipalaute tai palaute yhteisten palvelujen toimivuudesta) tai osallistumisena yliopiston kehittämiseen (esim. osapuolena kehittämishankkeissa tai lahjoittajana yliopiston varainhankintaan). Yliopiston sidosryhmien antaman palautteen hyödyntämistä edistetään mm. tiedekuntien neuvottelukunnissa. Alumniyhteistyötä ja varainhankintaa sekä strategisten yrityskumppanuuksiin liittyvää yhteistyötä ohjataan omilla toimintasuunnitelmillla.

Opiskelijat toimivat aktiivisesti opetuksen ja opiskelun kehittämiseksi. Keskeisiä vaikutusmahdollisuuksia ovat opetuksen ja koulutuksen palautejärjestelmät. Opiskeluprosessin eri vaiheissa annettu palaute dokumentoidaan, käsitellään ja sen huomioon ottamisesta annetaan opiskelijoille palaute. Yhteydenpidolla ja yhteistyöllä yliopisto ja ylioppilaskunta varmistavat, että niin yliopiston kuin ylioppilaskunnan roolit yliopiston kasvatustehtävässä toteutuvat. Opiskelijat ovat mukana jäseninä yliopiston päätöksenteko- ja hallintoelimissä sekä valmisteluryhmissä eri organisaatiotasolla mukaan lukien yliopiston hallitus ja yliopistokollegio.

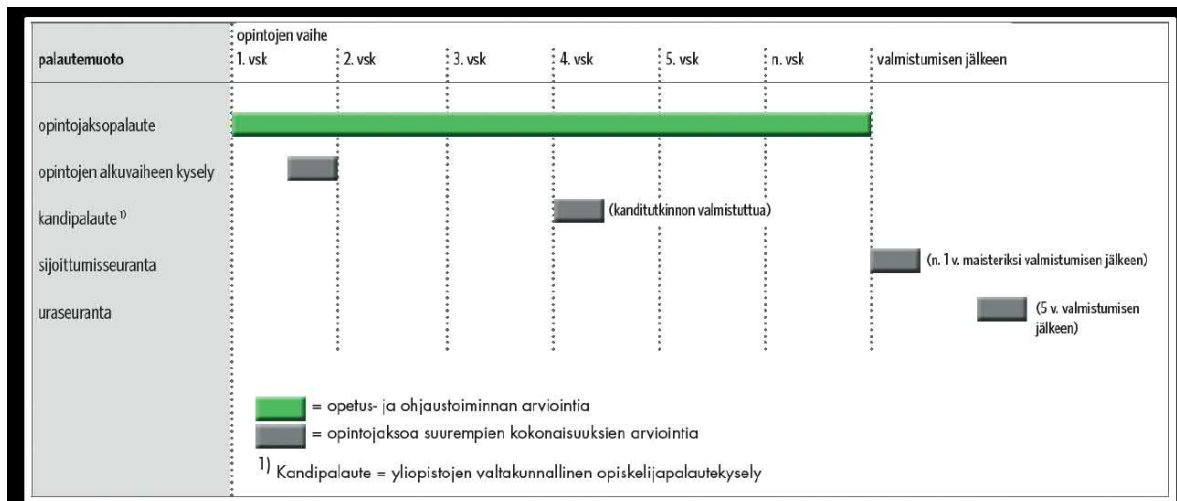
Turun yliopiston laadunhallinnan keskeisiä välineitä ovat systemaattinen opetussuunnitelmatyö ja toimiva opiskelijapalautejärjestelmä. Rehtori päättää yleisistä periaatteista ja säännöistä, joita tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmissa noudatetaan. Opetuksesta vastaava vararehtori johtaa opetussuunnitelmatyötä. Tiedekunnat täydentävät yliopistotason linjauksia oman koulutuksensa sisällön ja kehittämisen ohjeilla. Tiedekuntien koulutuksen kehittämisen työryhmää johtaa opetuksesta vastaava varadekaani ja ryhmät

johtavat opetussuunnitelmatyötä ja kokoavat tiedekunnan opetussuunnitelmat. Tiedekunnassa toimijoilla on omat vastuunsa liittyen opetussuunnitelmatyöhön.

Opetussuunnitelmatyössä huomioidaan työelämälähtöisyys, kansainvälisyys sekä jatkuva oppiminen. Opiskelijat ovat edustettuina yhdessä opetus- ja tutkimushenkilökunnan kanssa tiedekuntien koulutustyöryhmissä. Tiedekunnan johtokunta hyväksyy opetussuunnitelman.

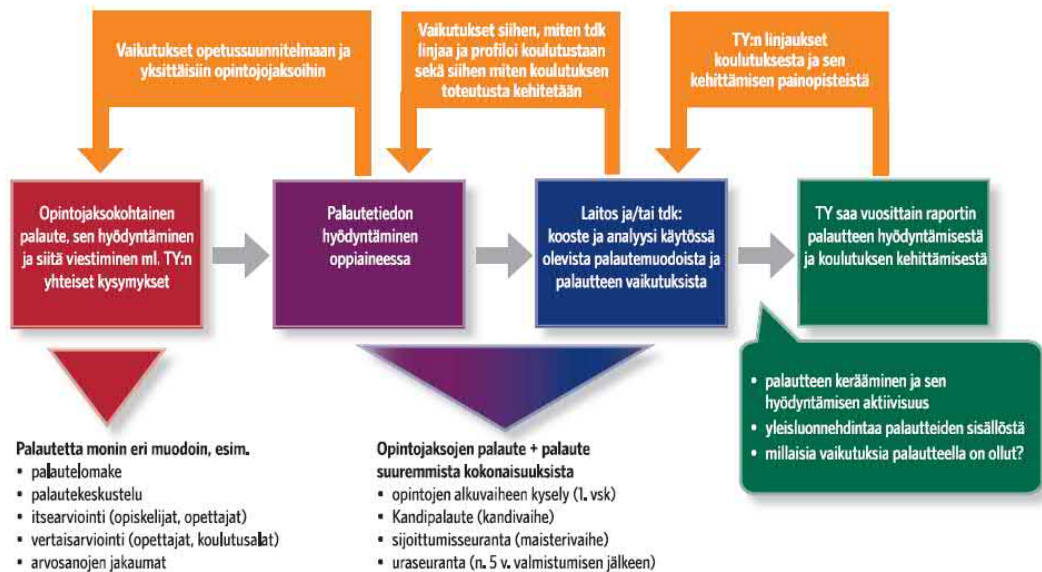
Koulutusneuvoston hyväksymä opiskelijapalautejärjestelmä on yliopiston opetuksen laadunhallinnan ydin. Opiskelijoilta pyydetään palautetta opintojaksokohtaisesti ja useiden kyselyjen muodossa. Opintojakso-palautteen keruumenetelmät vaihtelevat tiedekunnittain ja oppiaineittain. Palautetta voidaan kerätä spontaanina, opintojakson aikana käytävänä keskusteluna opettajan ja opiskelijoiden välillä, paperisena lomakekyselynä opintojakson loppuvaiheessa tai sähköisenä kyselynä esim. Moodle-oppimisalustaa tai Webropol-työkalua hyödyntäen.

Kuviossa 10 on esitetty kaikki opiskelijoille suunnatut palautekyselyt, jotka Turun yliopisto toteuttaa osana palautejärjestelmäänsä ja hyödyntää opetuksensa, ohjauksensa ja muiden palveluidensa kehittämisessä.



Kuvio 10: Opiskelijapalautteen kerääminen Turun Yliopistossa

Palautteiden hyödyntämistä koskeva kaavio (Kuvio 11) puolestaan avaa palautteiden hyödyntämistä opetuksen kehittämisessä. Yliopiston omien palautteenkeruukyselyjen lisäksi palautetietoa kerätään myös tiedekuntakohtaisissa neuvottelukunnissa, jotka koostuvat tieteenalakohtaisista työelämäedustajista. Turun yliopiston kyselyjen lisäksi tekniikan alalla vastavalmistuneiden palautekyselyn tekee vuosittain myös Tekniikan Akateemiset, TEK. Tiedekunnilla ja edelleen laitoksilla on omia käytäntöjään ja toimintatapojaan palautetiedon käsittelyyn. Tekniikan tutkinto-ohjelmilla tulee olla yhtenäiset toimintatavat ja käytännöt myös palautteen käsittelyyn ja hyödyntämiseen sekä palautteen mukaiseen toiminnan ohjaukseen.



Kuvio 11: Opiskelijapalautteiden hyödyntämisen prosessikaavio

Tekniikan työryhmän työssä on selvinnyt, että toiminnanohjauksessa ja laadunhallinnassa suurimmat haasteet liittyvät tällä hetkellä sidosryhmäpalautteen (ml. työnantajat) keräämiseen ja hyödyntämisen prosesseihin. Tarve toimiviin prosesseihin sekä palautetiedon takaisinkytkentä oman toiminnan jatkuvaan kehittämiseen on tunnustettu Turun yliopistossa kaikissa tiedekunnissa kehittämiskohteeksi. Koko yliopiston tasolla tulisi pystyä paremmin määrittelemään, miten työelämäpalautetta kerätään ja mitä sitä tehokkaasti hyödynnetään opetuksen jatkuvassa kehittämisessä. Erityinen huomio tulisi tässä yhteydessä kiinnittää myös monitieteisten ja monen laitoksen yhteistyössä toteuttaman opetuksen kehittämisen prosesseihin.

Systemaattisen työelämäyhteistyön juurruttaminen tekniikan tutkinto-opetukseen ja tekniikan koulutusprofiiliin terävöittäminen sekä tutkimuksellisten vahvuuksien pohjalta että Lounais-Suomen elinkeinorakenteen ja yritysten tarpeet huomioon ottaen on ensiarvoisen tärkeää. Opiskelijoilta saatavan palautteen rinnalla jatkuvan työelämä- ja sidosryhmäpalautteen kerääminen on tekniikan korkeakoulutukselle elintärkeää. Vuorovaikutus ympärillä olevan yhteiskunnan ja jatkuva yhteistyö keskeisten yritysten ja muiden työelämäorganisaatioiden kanssa vaikuttaa koulutuksen laatuun nostamalla työelämärelevanssia sekä rakentamalla luontevaa yhteistyötä uusien tekniikan osaamiseen ja tutkimukseen perustuvien sovellusalueiden välille. Tekniikan opetuksen laatua ja vertailtavuutta pyritään varmistamaan myös nojautumalla kansainvälisiin insinööriopetuksen standardeihin (CDIO, EUR-ACE, SEFI).

Osana tekniikan tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmatyötä keväällä 2020 tekniikan laadunhallinta- ja palautejärjestelmien kehittämiseen ja erityisesti sidosryhmäpalautteen prosessien kehittämiseen tulee kiinnittää erityisesti huomiota sekä varmistaa toimintojen laadukas integrointi tekniikan toimintaan. Työssä tulee määrittellä selkeät työelämäpalaute- ja -yhteistyöprosessit, ml. yhtenäinen diplomityöprosessi, systematisoimaan opetuksen profiloitua ja rakentamaan opetukseen pitkäaikaisia työelämäkumppanuuksia. Tämä tekniikan puolella tehtävä kehittäminen voi luoda hyviä käytäntöjä myös kaikille muille tiedekunnille. Työ toimivien sidosryhmäpalautteen keräämiseen ja hyödyntämisen prosessien kehittämiseksi on jo aloitettu ja se jatkuu keväällä 2020 osana opetussuunnitelmatyötä.

Olennaisin osa tekniikan koulutuksen laadunvarmistusta ja toiminnanohjausta on toimivan johdon toimeenpanokyky. Yliopisto on asiantuntijaorganisaatio, jossa muutosten tekeminen ja johtaminen ylipäättään edellyttävät yliopistonyhteisön mukaanottoa. Tämä vaatii yliopiston toimivalta johdolta aktiivisuutta ja kykyä toteuttaa asioita yhdessä yliopistonyhteisön kanssa. Se ei kuitenkaan anna lupaa olla johtamatta tai jättää

toiminnan kehittämiseen tähtääviä toimenpiteitä toteuttamatta. Hyväkään suunnitelma ei toimi, jos sitä ei toteuteta käytännössä.

Tekniikan työryhmän keskeiset johtopäätökset

Työryhmän tehtävä ja työn organisointi

1. Tekniikan työryhmä on saavuttanut päätavoitteensa rehtorin asettamassa aikataulussa ja laatinut suunnitteluryhmien työskentelyn pohjalta yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnitelman ml. tekniikanalakohtaisten tutkinto-ohjelmien tavoitteet, sisällöt ja alustavan toteutussuunnitelman; tekniikan toiminnan organisointi-suunnitelman sekä laadunvarmistusta ja toiminnanohjausta koskevan suunnitelman.
2. Uudet ja uudistetut tutkinto-ohjelmat ottavat ensimmäiset opiskelijat sisään jo syksyllä 2020, pl. biotekniikan tutkinto-ohjelman uuden DI-opintosuunnan, kestävä bioenergia, opetusohjelma valmistellaan vasta 2022 alkavalle opintosuunnitelmakaudelle. Samoin materiaalitekniikan Modernit teollisuusmateriaalit –opintosuunta aloittaa myöhemmin, ko. professorirekrytoinnin toteuduttua.
3. Tulevaisuuden teknologioiden laitoksen työnjakoon liittyvät nykyiset haasteet ovat hankaloittaneet kokonaissuunnitelman laatimista ja pedagogista kehittämistyötä, mikä on heijastunut erityisesti TiVi-tutkinto-ohjelmaa ja osittain myös konetekniikan tutkinto-ohjelmaa suunnitelleiden suunnitteluryhmien toimintaan ja lopputuloksiin.

Tekniikan tutkinto-ohjelmien rakenne ja sisällöt

4. Aikaisempaa laajempi tekniikan koulutuskokonaisuus tarjoaa kilpailukykyisen kokonaisuuden Turun yliopiston omiin vahvuuksiin pohjautuvien opintosuuntien kautta. Osa opintosuunnista, kuten kestävä bioenergia, ovat kansallisessa viitekehityksessä ainutlaatuisia. Myös uudet kone- ja materiaalitekniikan tutkinto-ohjelmat on rakennettu tuomaan lisäarvoa jo olemassa olevaan kansalliseen diplomi-insinöörikoulutukseen ja paikkaamaan koulutuksen puutteita alueella mutta myös laajemmin Suomessa.
5. Turun yliopiston tekniikan koulutukselle profiloivaa on vahva liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuus, laajat sivuainemahdollisuudet sekä poikkitieteelliset opintosuunnat, joiden kautta omaa tekniikan osaamista voi suunnata työelämän tai omien kiinnostuksen mukaisesti.
6. Liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuuden jatkosuunnitteluun tulee nimetä työryhmä pikaisesti. Myös keskustelut oikeustieteellisen, lääketieteellisen ja muidenkin tiedekuntien kanssa mahdollisesti tehtävästä opetusyhteistyöstä tulee aloittaa mahdollisimman pian ja organisoida osana kevään 2020 opetussuunnitelmatyötä.
7. Kaikkien neljän tekniikan tutkinto-ohjelman osalta on syyslukukauden 2019 aikana laadittu kattava suunnitelma kevään 2020 opetussuunnitelmatyön pohjaksi. On kuitenkin huomattava, että kaikkien tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelman viimeistelyssä on omat haasteensa ja useita ratkaistavia kohtia, joiden parissa työskentely jatkuu keväällä 2020 ja täsmentyy osittain vasta uusien professorien rekrytoinnin jälkeen.
8. Insinöörikoulutusta koskevien kansainvälisten standardien (CDIO, EUR-ACE, SEFI) huomioiminen osana opetussuunnitelmatyötä tulee varmistaa kaikissa tutkinto-ohjelmissa.
9. Uusien opintosuuntien osalta työryhmän linjausten toteutumista tulee seurata seuraavissa opintosuunnittelun sykleissä, jotta voidaan varmistaa tämän suunnittelutyön linjaukset myös näiden toimeenpanossa.
10. On myös huomioitava, että vaikka syksyn 2019 suunnitteluvaiheen dokumentit ovat osin alustavia suunnitelmia, on osa niistä kuitenkin Turun yliopistoa sitovia. Esimerkiksi kaikkien tutkinto-ohjelmien opintosuunnat on jo lokakuun 2019 lopussa julkaistu vuoden 2020 hakukohteina Opintopolussa.

Tekniikan tutkinto-ohjelmien organisoinnin rakenteet

11. Tekniikan koulutuksen laajennus ja jo ennestään toteutuksessa olleiden tekniikan alojen koulutusmäärien kasvattaminen lisäävät laajasti resurssien tarvetta.
12. Uudet suunnitellut opintojaksot ja niiden toteutus voidaan tarkasti suunnitella vasta, kun on tiedossa, kuinka paljon käytettävissä on omia opetusresursseja ja kuka voi opetusta antaa (mm. rekrytoitavat professorit) sekä kuinka paljon mahdollisesti uusia opettajia voidaan palkata. Erityisesti uusien tutkinto-ohjelmien ja opintosuuntien osalta resurssiasiat tulee ratkaista mahdollisimman nopeasti.
13. Kokonaan uudet tekniikan alat asettavat uusia vaatimuksia ja opetusinfrale vaatien tiloja, erityislaitteistoja ja -ohjelmistoja. Opetus- ja tutkimusinfra käytössä on huomioitava mahdollisuus yhteistyöhön Åbo Akademin ja Turun ammattikorkeakoulun kanssa. Sopimukset Åbo Akademin ja Turun ammattikorkeakoulun kanssa pitää tehdä pikaisesti.
14. Tekniikan organisoinnin vaihtoehtoja pohtinut erillinen rakennetyöryhmä päätyi suosittelemaan uuden teknillisen tiedekunnan perustamista. Tekniikan työryhmä päätyi perusteellisen keskustelun jälkeen tukemaan rakennetyöryhmän esitystä ja suosittelee, että periaatepäätöksen tekemisen jälkeen strateginen ja operatiivinen valmistelutyö aloitetaan viipymättä ja siihen panostetaan riittävästi.
15. Työryhmä toteaa, että uuden tiedekunnan perustamiseen ja tekniikan ja luonnontieteen koulutus- ja tutkimustoiminnan jakamiseen kahteen tiedekuntaan sisältyy monia haasteita ja ratkaistavia kysymyksiä. Nykyisen Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan ja laitosten henkilöstö ja sen osaaminen ovat avainasemassa, kun laaditaan suunnitelma tiedekuntaratkaisun käytännön toteutuksesta.

Toiminnanohjaus ja laadunvarmistuksen prosessit

16. Tekniikan laajentuvan koulutuksen laadukkaan toteutumisen kannalta on olennaista, että yli laitosa- ja tiedekuntarajojen tapahtuva opetus on sujuvaa ja tavoiteltavaa. Tässä yliopiston sisäinen rahanjakomalli sekä toimivat käytännöt ja prosessit ovat keskeisessä asemassa.
17. Tekniikan kokonaissuunnitelman toimenpanossa toimiva johto on avainasemassa. Nykyisten (vuoden 2019 loppuun saakka nimitetyt) suunnitteluryhmien tulisi jatkaa työtään vuoden 2020 alussa ja kone- ja materiaalitekniikan ryhmiä tulisi täydentää heti, kun alan professorit on valittu. Toimivan johdon tulee ottaa vastuu suunnitteluryhmien toiminnan ohjaamisesta ja kokonaissuunnittelusta.
18. On tärkeää, että yliopiston laatujärjestelmän linjaukset opetuksen laadunvarmistuksessa ja toiminnan ohjauksessa implementoidaan myös tekniikan toimintaan, kaikille tekniikanaloille yhtenäisenä.
19. Systemaattisen työelämäyhteistyön juurruttaminen tekniikan tutkinto-opetukseen ja tekniikan koulutusprofiiliin terävöittäminen sekä tutkimuksellisten vahvuuksien pohjalta että Lounais-Suomen elinkeinorakenteen ja yritysten tarpeet huomioon ottaen on ensiarvoisen tärkeää.
20. Opiskelijoilta saatavan palautteen rinnalla työelämä- ja sidosryhmäpalautteen kerääminen on tekniikan korkeakoulutukselle elintärkeää. Osana tekniikan tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmatyötä keväällä 2020 laadunhallinta- ja palautejärjestelmien kehittämiseen ja erityisesti sidosryhmäpalautteen prosessien kehittämiseen tulee kiinnittää huomiota sekä varmistaa prosessien laadukas integrointi toimintaan.

Liitteet

LIITE 1: Rehtorin päätös tekniikan työryhmän asettamisesta

LIITE 2: Suunnitteluryhmien toimeksianto ja aikataulu

LIITE 3: Suunnitteluryhmien nimittämispäätös

LIITE 4: Diplomi-insinööri-koulutuksen organisointi Turun yliopistossa: selvitys eri tiedekuntavaihtoehtoihin liittyvistä näkemyksistä

Työryhmän asettaminen Turun yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnitelman ja alakohtaisten koulutusohjelmien laatimiseksi

Olen tänään asettanut työryhmän laatimaan kokonaissuunnitelman ja alakohtaiset koulutusohjelmat Turun yliopiston tekniikan koulutuksesta. Työryhmän toimikausi alkaa välittömästi ja jatkuu 31.12.2019 asti.

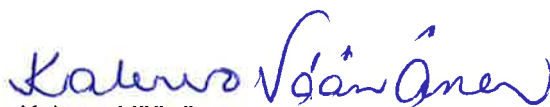
Työryhmä valmistelee väliraportin rehtorille syyskuun loppuun mennessä ja tarvittaessa toisen väliraportin marraskuun loppuun mennessä.

Työryhmän puheenjohtajaksi ja koollekutsujaksi olen nimittänyt professori Mika Hannulan ja kutsunut jäseniksi seuraavat henkilöt:

Professori Mikko Hupa, asiantuntijajäsen
Vararehtori Juhani Soini, Turun ammattikorkeakoulu
Vararehtori Kalle-Antti Suominen
Dekaani Tapio Salakoski
Dekaani Pekka Hänninen
Professori Jukka Heikkonen
Professori Anne Kovalainen
Professori Carita Kvarnström
Professori Petriina Paturi
Hallituksen puheenjohtaja Olli Manner, Elomatic Oy
Hallituksen puheenjohtaja Pekka Heikonen, Pemamek Oy

Lisäksi Turun yliopiston ylioppilaskunta nimeää työryhmään oman edustajansa.

Työryhmän valmistelijoiksi kutsun johtaja Timo Vasankarin ja koulutuspäällikkö Sari Stenvall-Virtasen.



Kalervo Väänänen
Rehtori

Jakelu

Työryhmän puheenjohtaja ja jäsenet

Tiedoksi

Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunta
Lääketieteellinen tiedekunta
Turun kauppakorkeakoulu
Turun yliopiston ylioppilaskunta
Turun ammattikorkeakoulu
Åbo Akademi

Suunnitteluryhmien toimeksianto ja aikataulu

Suunnitteluryhmien tehtävänä on rehtorin asettaman työryhmän tehtävää tukien laatia alakohtaiset tekniikan koulutusohjelmat. Suunnitteluryhmien tehtävä rajataan ensisijaisesti alla erikseen mainittujen tutkinto-ohjelmien suunnitteluun. Tekniikan alan kansainvälinen tutkintokoulutus ei pääsääntöisesti suoraan kuulu tarkastelun piiriin, mutta työryhmien tulee ottaa ne huomioon tekniikan ohjelmien suuntaamisen ja koulutusalakokonaisuuden viitekehyksessä.

Erikseen nimitettyjen suunnitteluryhmien puheenjohtajat (Päätös 47/40/2019) laativat rehtorin asettaman työryhmän alaisena alakohtaiset koulutussuunnitelmat. Rehtorin nimittämän työryhmän puheenjohtaja yhdessä ryhmän valmistelijoiden ja luonnontieteiden tiedekunnan opetuksesta vastaavan varadekaanin ja työhön nimetyn tiedekunnan koulutussuunnittelijan kanssa tukevat suunnitteluryhmien työskentelyä prosessin eri vaiheissa sekä osana suunnitteluryhmän työskentelyä että tarvittaessa erikseen konsultoimalla.

Tekniikan koulutuksen suunnitteluryhmien työskentelyssä käytetään ryhmien työskentelyn yhdenmukaisuuden varmistamiseksi tiedekunnan kesällä 2019 muuten perustutkintoja koskevasta pysyvääsmääräyksestä poikkeavaa terminologiaa alla olevan määrittelyn mukaisesti.

Suunnitteluryhmien työ kattaa Turun yliopiston koulutuslavastuiden mukaiset Opetus- ja kulttuuriministeriön asetuksen alaiset tekniikan koulutusalat:

1. Tieto- ja viestintätekniikka (DI)
2. Biotekniikka (DI), ml. MDP Food Development -ohjelma
3. Konetekniikka (DI)
4. Materiaalitekniikka (DI)

Kaikki tutkinnot ovat kaksiportaisia ja koostuvat tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnoista *jossain määrin määrättyssä pääaineessa*. Turun yliopiston tavoite on, että kaikkien ym. koulutusalojen (myös uusien) osalta tulee hakukohde sekä TkK+DI-ohjelmaan jo kevään 2020 DIA-yhteisvalinnassa että suoraan maisterivaiheeseen.

Alakohtaisten suunnitteluryhmien odotetaan määrittelevän linjakeskeisen kandidaatintutkinnon ja diplomi-insinöörin tutkinnon yhdessä muodostama tutkintokokonaisuus. Suunnitteluryhmät määrittelevät siis myös oman alansa kandidaatin tutkinnolle asetettavia vaatimuksia ja toimivan yhteistyössä sekä tekniikan kandidaatin tutkinto-työryhmän, että muiden suunnitteluryhmien kanssa. DI-tutkintokohtaiset suunnitteluryhmät laativat Tekniikan kandidaatintutkintoa suunnittelevalle ryhmälle esityksen kandidaatintutkintoon sisältyvistä pääainekohtaisista opinnoista.

Jokaisen diplomi-insinööriohjelman alle tulee määritellä useampi kuin yksi opintosuunta. Osa monitieteisistä opintosuunnista (esimerkiksi terveysteknologia) soveltuu useamman pääaineen alle. Suunnitteluryhmät määrittelevät ja perustelevat tutkinto-ohjelmien alaiset opintosuunnat, jotka voivat perustellusti olla nykyisiä opintosuuntia tai kokonaan uusia opintosuuntia. Ryhmiä rohkaistaan

innovatiivisesti etsimään uudenlaisia osaamiskokonaisuuksia, joista olisi tarkoituksenmukaista ja perusteltua rakentaa opintosuuntia.

Sekä kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkintojen opetus rakennetaan modulaarisena. Lukuvuonna 2018-2019 Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnassa otettiin käyttöön yhtenäinen ylempien tutkintojen moduulirakenne, joka mahdollistaa moduulien hyödyntämisen monissa pääaineissa ja tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden monipuolisempaan opetustarjontaan, joustavampien opintopolkujen rakentamisen sekä Turun yliopiston monitieteisyyden aidon hyödyntämisen. Suunnitteluryhmien tulee suunnitella sekä tekniikan kandidaatin tutkinnot että alakohtaiset diplomi-insinööritutkinnot yhtenäisen moduulirakenteen mukaisesti. Tutkintojen moduulirakenne määritellään osana tiedekunnan opetussuunnitelmaohjetta myöhemmin syksyllä.

Diplomi-insinööriohjelmien rakenteeseen tulee sisällyttää merkittävään liiketoimintaosaamisen ja työelämätaitojen koulutuskokonaisuus sekä vapaa sivuaine, joka lähtökohtaisesti voi olla mikä tahansa tarkoituksenmukainen Turun yliopiston tai muun yliopiston tarjoama kokonaisuus. Samoin on hyvä jättää tilaa opiskelijan muualla suorittamille opinnoille.

Koulutuksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon korkeakoulukumppanien, erityisesti Åbo Akademin ja Turun Ammattikorkeakoulun, mutta myös muiden teknillisten yliopistojen opetustarjonta ja osaaminen. On todennäköistä, että kaikkia koulutuksia ei ole tarkoituksenmukaista rakentaa pelkästään Turun yliopiston oman opetuksen varaan.

FiTech-yliopistot ovat tarjonneet yhteistyötä Turun yliopistojen tekniikan koulutuksen vahvistamisesta. FiTech-toteutuksena tarjottavia opintojaksoja ja laajempia opintokokonaisuuksia on mahdollista käyttää osana tutkintoja, mutta samalla kannattaa kiinnittää huomiota Turun yliopiston oman osaamisen karttumiseen sekä opetustarjonnan jatkuvuuteen tulevaisuudessa.

Rehtorin asettama työryhmä ohjaa suunnitteluryhmien työskentelyä systemaattisesti työryhmän kokouksissa käytävän saate- ja palautekeskustelun kautta. Työsuunnitelmaan voidaan siten tehdä tarkennuksia ryhmien työskentelyn edetessä.

Koulutussuunnitelmien suunnittelua ohjaa Uusien tutkintoon johtavien koulutusohjelmien perustamista koskevat linjaukset Turun yliopistossa (Rehtorin päätös 4.2.2014). Alakohtaisten suunnitteluryhmien tehtävä voidaan jakaa kolmeen pääalueeseen:

1. SISÄLLÖLLINEN SUUNNITTELU

Suunnitteluryhmät määrittelevät ohjelmakohtaiset tavoitteet ja vaatimukset suhteessa koulutustarpeisiin. Ryhmien toimeksiantoon sisältyy myös pääaineiden osaamistavoitteiden määrittely sekä opintokokonaisuuksien osaamistavoitteiden määrittely.

2. RAKENTEIDEN JA RESURSSIEN MÄÄRITTELY

Suunnitteluryhmät määrittelevät koulutusohjelmien laadukkaan toteuttamisen organisointiin tarvittavat pääaine- ja tutkintorakenteet sekä niiden edellyttämät resurssit.

3. OHJAUS- JA LAADUNVARMISTUSPROSESSIEN MÄÄRITTELY

Suunnitteluryhmät määrittelevät ohjelmien ohjaus- ja laadunvarmistuksen prosessit yliopiston linjausten mukaisesti. Miten palautetta kerätään opiskelijoilta, alumneilta ja työnantajilta ja miten tämä palaute käsitellään. Miten sidosryhmät otetaan mukaan opetuksen suunnitteluun ja toteutukseen ja miten tästä syntyvää tietoa ja osaamista hyödynnetään oman toiminnan jatkuvassa kehittämisessä ja parantamisessa.

Taulukko 1: Aikataulu työskentelyn päävaiheille 31.12. 2019 loppuun mennessä

Pääaine sen alaiset opintosuunnat ja ohjelman alaiset pääaineet + perustelut	Kirjallinen vapaamuotoinen selvitys	12.9.2019
Pääaineen tavoitteiden määrittely	Liitteen raportointipohjan mukaisesti	12.9.2019
Koulutuksen osaamistavoitteiden ja vaatimusten määrittely opintosuunnittain	Liitteen raportointipohjan mukaisesti	18.10.2019
Tutkintorakenteen ja opintokokonaisuuksien (moduulien) määrittely ja niiden osaamistavoitteet opintosuunnittain	Liitteen raportointipohjan mukaisesti	18.10.2019
Esitys TkK-ryhmälle pääainekohtaisista opinnoista kandidivaiheessa	Kirjallinen vapaamuotoinen selvitys	31.10.2019
Rakenteiden mukaisten opintojaksojen määrittely ja niiden osaamistavoitteet	Liitteen raportointipohjan mukaisesti	22.11.2019
Opetuksen toteuttamiseksi tarvittavat rakenteet ja resurssit	Kirjallinen vapaamuotoinen selvitys	30.11.2019
Ohjaus- ja laadunhallinnan prosessien määrittely	Kirjallinen vapaamuotoinen selvitys	30.11.2019

LIITE 1: Raportointipohja

Turun yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnitelman ja alakohtaisten koulutusohjelmien laatiminen: alakohtaisten suunnitteluryhmien asettaminen

Rehtori asetti 12.7.2019 työryhmän laatimaan kokonaissuunnitelman ja alakohtaiset koulutusohjelmat Turun yliopiston tekniikan koulutuksesta. Työryhmän toimikausi alkoi välittömästi ja jatkuu 31.12. 2019 asti. Työryhmä valmistelee päätöksen mukaisesti väliraportin rehtorille syyskuun loppuun mennessä ja tarvittaessa toisen väliraportin marraskuun loppuun mennessä sekä loppuraportin 31.12.2019 mennessä. Työryhmän puheenjohtajaksi nimitettiin professori Mika Hannula.

Työryhmä on päättänyt kokouksessaan 15.8. 2019 perustaa viisi tutkinto-ohjelmakohtaista suunnitteluryhmää ja nimittänyt niiden puheenjohtajat. Lisäksi työryhmä on päättänyt valtuuttaa työryhmän puheenjohtajan, professori Mika Hannulan nimittämään suunnitteluryhmien muun kokoonpanon puheenjohtajien esityksestä.

Suunnitteluryhmien puheenjohtajat organisoivat ryhmän toiminnan ja sovittavat työskentelynsä rehtorin asettaman työryhmän aikataulun mukaisesti noudattaen tarkennettua työsuunnitelmaa. Tarkennettu työsuunnitelma toimitetaan ryhmien puheenjohtajille myöhemmin.

Turun yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnitelman ja alakohtaisten koulutusohjelmien laatimisen työryhmä on asettanut alakohtaiset suunnitteluryhmät:

- laatimaan alakohtaiset koulutusohjelmat ottaen huomioon koulutustarpeet, TY:n tutkimusprofiilin vahvuudet, osaaminen ja infrastruktuuri
- määrittelemään tutkinto-ohjelmien laadukkaan toteuttamisen organisointiin tarvittavien rakenteet ja resurssit
- määrittelemään tutkinto-ohjelmien ohjaus- ja laadunvarmistuksen prosessit, ml. systemaattinen palautteen kerääminen opiskelijoilta, alumneilta ja työnantajilta; palautteen takaisinkytkentä omaan toimintaan; sidosryhmien ottaminen mukaan sisältöjen määrittelyyn sekä toiminnan jatkuva kehittäminen ja parantaminen

Suunnitteluryhmien jäseniksi nimetään:

1. Konetekniikka

Professori Juha Plosila (puheenjohtaja)
Koulutussuunnittelija Päivi Rastas (sihteeri)
Johtaja Timo Vasankari, TY/FT-laitos
Professori Jukka Heikkonen, TY/FT-laitos/tekoäly ja data-analytiikka
Professori Antti Salminen, LTY/lasertyöstö ja 3D-tulostus
Professori Jussi Kantola, VY/tuotannon hallinta ja mallinnus

27.8.2019

Dnro 47-40-2019

Koulutus- ja tutkimuspäällikkö Ari Putkonen, Turun ammattikorkeakoulu
Product Supply IT, Jani Virtanen, Bayer Oy
Projektipäällikkö Marko Saren, Valmet-Automotive
Osaston johtaja Mikko Ilus, Meyer Turku Oy
Opiskelija Jami Kuusisto

2. Materiaalitekniikka

Professori Petriina Paturi (puheenjohtaja)
Koulutussuunnittelija Päivi Rastas (sihteeri)
Yliopistolehtori Mika Lastusaari
Professori Pekka Vallittu
Apulaisprofessori Mikko Hokka, Tampereen yliopisto
Koulutus- ja tutkimuspäällikkö Anne Norström, Turun ammattikorkeakoulu
Johtaja CleanTurku Linda Fröberg-Niemi, Business Region Turku
Osaston johtaja Sami Teräntö, Meyer Turku Oy
Projektipäällikkö Jenni Mäkinen, Valmet Automotive
Opiskelija Kimmo Pyyhtiä

3. Tietotekniikka

Professori Ville Leppänen (puheenjohtaja)
Johtaja (teollisuusyhteistyö) Timo Vasankari (sihteeri)
Professori Pasi Liljeberg
Professori Jouni Isoaho
Professori Ari Paasio
Professori Hannu Tenhunen
Professori Jukka Heikkonen
Professori Jukka Heikkilä, Turun kauppakorkeakoulu
Professori Johan Lilius, Åbo Akademi
Koulutus- ja tutkimuspäällikkö Tero Reunanen, Turun ammattikorkeakoulu
COO Jurka Rahikkala, Vaadin Oy
Senior Manager Teemu Valtonen, Cadmatic
Opiskelija, Digitin opintovastaava, Miika Peltotalo

4. Biotekniikka

Professori Tero Soukka (puheenjohtaja)
Koulutussuunnittelija Minna Lintala (sihteeri)
Yliopistonlehtori Saara Wittfooth
Yliopistonlehtori Jukka-Pekka Suomela
Professori Baoru Yang
Professori Jyrki Heino
Yliopettaja Mika Jokinen, Turun ammattikorkeakoulu
Jatko-opiskelija Joonas Terävä, varalla jatko-opiskelija Niko Markkinen
Opiskelija Emma Talvitie, varalla opiskelija Emma Mäkinen
Opiskelija Iida Ikonen, varalla opiskelija Merimari Seppänen
Director, Business Development and Projects Antti Nieminen, Biovian Oy
Senior Manager Timo Piironen, SYRINX Bioanalytics
Johtaja Ilmo Aronen, Lantmännen Agro Oy



27.8.2019

Dnro 47-40-2019

5. Tekniikan kandidaatintutkinto

Apulaisprofessori Seppo Virtanen (puheenjohtaja)
Koulutussuunnittelija Jemina Kiviniemi, (sihteeri)
Dosentti lehtori Mika Hirvensalo, Matematiikan ja tilastotieteen laitos
Dosentti yliopistonlehtori Ari Lehtonen, Kemian laitos
Dosentti yliopistonlehtori Saara Wittfooth, Biokemian laitos
Koulutus- ja tutkimuspäällikkö Janne Roslöf, Turun ammattikorkeakoulu
Apulaisprofessori Tuomas Mäkilä
Apulaisprofessori Maija Peltola
Professori Petriina Paturi, Fysiikan ja tähtitieteen laitos
Professori Hannu Salmela, Johtamisen ja yrittäjyyden laitos, Turun kauppakorkeakoulu
Professori Jari Nurmi, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto
Dosentti, yliopistonlehtori Jerker Björkqvist Åbo Akademi
Information Security Specialist Raimo Hilden, Meyer Turku Oy
Opiskelija, opinto- ja sosiaalipoliittinen vastaava, Miika Peltotalo, Digit ry
Opiskelija, koulutuspoliittinen vastaava ja kansainvälisyysvastaava, Iida Ikonen, Nucleus ry

Suunnitteluryhmät voivat kuulla työskentelyn aikana myös ryhmän ulkopuolisia asiantuntijoita mikäli se nähdään tarpeelliseksi.

Suunnitteluryhmien toimikausi alkaa välittömästi ja päättyy 31.12.2019. Ryhmät raportoivat toiminnastaan rehtorin asettamalle työryhmälle tarkennetussa työsuunnitelmassa esitetyn aikataulun mukaisesti.

Mika Hannula, professori
Turun yliopiston tekniikan koulutuksen kokonaissuunnitelman ja alakohtaisten koulutusohjelmien laatimisen työryhmän puheenjohtaja

Tiedoksi

Rehtori ja vararehtorit
Suunnitteluryhmien puheenjohtajat ja ryhmiin nimetyt asiantuntijat
Rehtorin asettaman työryhmän jäsenet
Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan laitosjohtajat
Kirjaamo

DI –koulutuksen organisointi Turun yliopistossa:
selvitys eri tiedekuntavaihtoehtoihin
liittyvistä näkemyksistä
Joulukuu 2019

Esa Pohjanheimo

Tavoite ja toteutus

Tarkoitus

- ❑ Selvittää Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan henkilöstön ja opiskelijoiden näkemyksiä luonnontieteiden ja tekniikan suhteesta sekä eri tiedekuntaratkaisuihin (yksi tiekunta tai kaksi tiedekuntaa) liittyvistä mahdollisuuksista, kysymyksistä ja huolenaiheista.

Aineisto

- ❑ Kuusi työpajaa (ryhmähaastattelua), joihin osallistui 39 Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnan henkilökuntaan kuuluvaa ja opiskelijaa sekaryhmissä (eri laitokset ja henkilöstöryhmät).
 - 26 opetus- ja tutkimushenkilöstöön kuuluvaa
 - 6 muun henkilöstön edustajaa
 - 7 opiskelijaa
- ❑ Kysely, johon vastasi 116 hlöä.

Työpajojen teemat

- ✓ Luonnontieteiden ja tekniikan aloja yhdistävät ja erottavat tekijät:
 - Sisällöt
 - Toimintakulttuuri
 - Brändi, markkinointi ja identiteetti
- ✓ Kahden eri tiedekunnan perustamiseen liittyvät hyvät mahdollisuudet tekniikan tai luonnontieteiden tai molempien näkökulmasta?
- ✓ Kahden eri tiedekunnan perustamiseen liittyvät huolenaiheet, epävarmuustekijät ja kysymykset?
- ✓ Yhteistyötä yli yksikkörajojen ja myös yli tiedekuntarajojen mahdollistavat ja estävät tekijät eri vaihtoehtoisissa?
- ✓ Muut aiheeseen liittyvät ehdotukset ja näkemykset

Kyselyn sisältö

Taustatiedot

- A. Mihin ryhmään kuulut? – opetus ja tutkimus, muu henkilökunta, opiskelija
- B. Millä laitoksella työskentelet tai mikä laitos vastaa opintojesi pääaineesta?

Kysymykset

- 1) Kuinka vahvasti olet yhteisen tiedekunnan tai kahden erillisen tiedekunnan (luonnontieteet ja tekniikka) kannalla asteikolla 1-10 (1 = ehdottomasti kaksi erillistä tiedekuntaa ... 10 = ehdottomasti yksi yhteinen tiedekunta)?
- 2) Kahden eri tiedekunnan perustamiseen liittyvät hyvät mahdollisuudet tekniikan tai luonnontieteiden tai molempien näkökulmasta? (Huom! Vastaa tähän riippumatta siitä, miten vastasit kysymykseen 1.)
- 3) Kahden eri tiedekunnan perustamiseen liittyvät huolenaiheet, epävarmuustekijät ja kysymykset? (Huom! Vastaa tähän riippumatta siitä, miten vastasit kysymykseen 1.)

Raportin sisältö

Raportissa esitetään tulosten tiivistelmä työpajojen ja kyselyn tuloksista ja sen jälkeen johtopäätökset.

- Tarkoitus ja toteutus (s. 2-5)
- Luonnontieteiden ja tekniikan alojen erot ja yhtäläisyydet (s. 6-10)
- Yksi vai kaksi tiedekuntaa? (s. 11-20 työpajat ja s. 21-27 kysely)
 - Hyvät mahdollisuudet
 - Huolenaiheet, epäilyt ja kysymykset
- Yhteistyön esteet ja mahdollistajat (s. 28-30)
- Johtopäätökset (s. 31-34) ja ratkaistavat kysymykset (s. 35-36)



Luonnontieteiden ja tekniikan
yhtäläisyydet ja erot

Luonnontieteitä ja tekniikkaa yhdistäviä tekijöitä

- ❑ Luonnontieteiden ja tekniikan välillä nimettiin joukko eroavaisuuksia, mutta hyvin **paljon korostettiin myös niiden keskinäistä riippuvuutta**: *Ilman luonnontieteitä ei ole tekniikkaa*. Monet totesivat, että tieteenalat muodostavat jatkumolta, joiden osalta on vaikea tehdä selkeää rajaa siihen, mihin luonnontiede loppuu ja mistä tekniikkaa alkaa. Esimerkkeinä mainittiin mm. biokemia – biotekniikka ja tietotekniikka – tietojenkäsittelytiede.
- ❑ Lisäksi etenkin luonnontieteiden edustajat toivat esiin, että **myös luonnontieteiden puolella tuotetaan enenevässä määrin sovelluksia** ja esim. kaupallistettavia ratkaisuja, jotka yleensä kuuluvat tekniikkaan.
- ❑ Edelleen yhdistävänä tekijänä mainittiin se, että usein sovellukset syntyvät eri tieteiden – perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen – **rajapinnassa**.
- ❑ Turun yliopistossa on myös FM ja DI-tutkintoja, joiden sisältö on hyvin lähellä toisiaan, mikä on omiaan ”hämärtämään” luonnontieteiden ja tekniikan eroja.
- ❑ Joidenkin alojen osalta todettiin myös, että suurta eroa ei ole sen enempää tutkimuksessa, koulutuksessa kuin työllistymisessäkään. Esimerkkinä mainittiin bio-alkuiset alat, joissa *kaikki tekee labraa ja saa mennä yritykseen töihin*.

Luonnontieteitä ja tekniikkaa erottaa (1/2)

- Seuraavassa on tiivistettynä eri aloista esitetyt luonnehdinnat. Näihin kiteytyy myös luonnontieteiden ja tekniikan alojen ero.
 - **Luonnontieteissä** olennaista:
 - Luonnontieteiden kiinnostus kohdistuu **ilmiöihin ja niiden selittämiseen**.
 - Vastauksia etsitään tyypillisesti **miksi**-kysymyksiin.
 - Hyvän tutkimuksen kriteeri on se, mikä on **”hyvää ja kaunista”**.
 - Keskeinen arvo on **akateeminen vapaus**.
 - Julkaiseminen avointa.
 - **Tekniikalle** ominaista:
 - Tutkimus on **soveltavaa** ja lähtee yhteiskunnan ja elinkeinoelämän tarpeista.
 - Kysymykset ovat **miten**-tyyppisiä.
 - Hyvän tutkimuksen kriteeri on **funktionaalinen hyvä** – esimerkiksi ”hyvä silta”.
 - Keskeinen arvo on **tehokkuus** ja ratkaisut pyritään kaupallistamaan.
 - Julkaisutoimintaa rajaa tilaajan intressit, mutta tätä ei yleisesti pidetty kovin merkittävänä tekijänä, sillä se koskee vain tilaustutkimusta.

Luonnontieteitä ja tekniikkaa erottaa (2/2)

- ❑ Luonnontieteiden ja tekniikan eroista keskusteltaessa tuotiin esiin myös seuraavia tekijöitä:
 - Perustutkimuksen markkinointi on vaikeampaa kuin tekniikan markkinointi.
 - Opiskelijoiden kiinnostus matematiikkaan, fysiikkaan ja kemiaan ohjaa valintoja.
 - *FM on tiedeorientoitunut ja DI saa puhua rahasta.*
- ❑ Jotkut ottivat esiin myös sen, että luonnontieteitä ja tekniikkaa tärkeämpi jakolinja on se, perustuuko työ ”rautaan” (laboratoriot, laitteet) vain ”softaan”, mikä tuottaa eroa toimintakulttuuriin.
- ❑ Yksi haastateltava myös kyseenalaisti tekniikan ja perustutkimuksen sovellettavuuden eron: *Tekniikkaa soveltaa 1-2 vuoden ja perustutkimus 5+ vuoden aikajänteellä.* Tähän liittyen todettiin myös, että kaikki tutkimus ei tavoittele soveltamista vaan sitä tehdään sen itsensä vuoksi. Tästä esimerkkinä mainittiin tähtitiede.
- ❑ Soveltamiseen liittyen nostettiin esiin kysymys siitä, mikä on soveltavaa tutkimusta ja mikä tuotekehitystä.
- ❑ Tieteenalojen eroista keskusteltaessa esitettiin myös, että Turussa olisi **mahdollista rakentaa tieteenaloja yhdistävää** ja sitä kautta omaperäistä DI-koulutusta.
- ❑ Yhtenä mahdollisesti erottavana tekijänä pohdittiin opiskelija-ainesta. Yhtenä oletuksena ja myös riskinä luonnontieteiden opetukselle pidettiin sitä, jos tekniikka houkuttelee pitkän matematiikan lukijat ja luonnontieteisiin hakeutuu ensisijaisesti lyhyen matematiikan opiskelijoita.

Muita havaintoja ja kommentteja

- ❑ Sekä luonnontieteillä että tekniikalla paljon yhteyksiä myös muihin tieteenaloihin kuten lääketieteeseen, kauppätieteisiin, yhteiskuntatieteisiin, oikeustieteeseen sekä filosofiaan (eettiset kysymykset).
- ❑ Kansainvälisten ohjelmien ja opiskelijoiden asema: nyt kandiopetus suomenkielistä, mutta muuttuuko jatkossa?
- ❑ Keskustelu ”maksavista asiakkaista” ei ole perusteltu, sillä kaikki maksavat. EU:n ulkopuoliset maksavat lukukausimaksuja ja suomalaisista maksaa OKM.



Yksi vai kaksi tiedekuntaa
työpajojen perusteella

Yksi vai kaksi tiedekuntaa: yleisiä havaintoja ja kommentteja (1/2)

- ❑ Ratkaisusta riippumatta tarvitaan **huolellinen strategiatyö**: missio, visio ja strategiset linjaukset. Varsinkin tekniikan osalta strategiatyöhön sisältyy myös brändi, asemoituminen suhteessa muihin yliopistoihin ja viestintä elinkeinoelämän suuntaan. Tähän liittyen todettiin myös, että brändi ei ole sama kuin hallinnollinen yksikkö, jolla viitattiin siihen, että tekniikan brändi ei välttämättä edellytä omaa tiedekuntaa.
- ❑ **Kumpikin tiedekuntaratkaisu toimii, jos** yhteistyötä ja rahoitusta varten on toimivat mallit ja prosessit. Tähän liittyen huolta herättivät paitsi tiedekuntarajat myös oppiaineiden väliset ”vahvat väliseinät” ja ”yksin puurtaminen”. Monet totesivat, että sekä organisaatoratkaisun että rahoitusmallin tulisi kannustaa yhteistyön tekemiseen. Olennaista on se, mitä rahoitusmallissa mitataan ja mistä palkitaan.
- ❑ Yliopiston **perusrahoituksen oikeudenmukainen jakaminen** joka tapauksessa vaikeaa. Kahden tiedekunnan ratkaisussa rahanjako tiedekuntien välillä muuttuu vaikeammaksi kun taas yhden tiedekunnan ratkaisussa jakamisen vaikeus siirtyy tiedekunnan sisälle.
- ❑ Rahoitukseen liittyen pohdittiin myös täydentävän rahoituksen overheadien käyttöä sekä täydentävän rahoituksen edellyttämän omavastuuosuuden rahoittamista.
- ❑ Tiedekuntaratkaisusta riippumatta hyvin tärkeänä tekijänä todettiin **DI-koulutuksen laajentumiseen liittyvä onnistumisen pakko**, joka on seurausta elinkeinoelämän panostuksista ja odotuksista sekä OKM:n ja muiden yliopistojen seurannasta. Onnistumisessa olennaista on saada alusta alkaen hyviä opiskelijoita, jotka pysyvät opinnoissa ja valmistuvat. Tämä edellyttää mm. opetuksen laatua ja hyvää opiskeluyhteisöä.

Yksi vai kaksi tiedekuntaa: yleisiä havaintoja ja kommentteja (2/2)

- ❑ Yhteistyön kannalta **tilakysymys** on myös keskeinen – yhteiset tilat edesauttavat yhteistyötä riippumatta hallintorakenteesta.
- ❑ Opetuksen järjestämisen osalta todettiin, että on vaikea ennakoida, **minkälaisia kokonaisuuksia opiskelijat tulevat opiskelemaan**. Tähän liittyy mm. se, kuinka paljon nykyisistä opintojaksoista voidaan tarjota uusille DI-opiskelijoille. Vanhojen jaksojen tarjoaminen yli tiedekuntarajojen arvioitiin paljon helpommaksi kuin uusien jaksojen rakentaminen ja toteuttaminen yli tiedekuntarajan.
- ❑ Esitetyssä tutkintomallissa korostuu **tiedekunnan rooli** tutkinto-ohjelmien määrittelijänä. Päätöksenteossa on kuitenkin syytä kuulla laitostason ihmisiä.
- ❑ Yksi ehdotus oli, että nyt on tehtävä ratkaisu, joka olisi sopivin myöhemmin muutettavaksi. Tähän liittyvä oletus oli se, että tekniikan kasvaessa teknillinen tiedekunta on joka tapauksessa myöhemmin toteutettava.
- ❑ Työpajoissa esitettiin, että tiedekuntaratkaisusta riippumatta on muodostettava **riittävän suuria yksiköitä** tiedekunnan sisään – *ei yhden professorin kokonaisuuksia*.
- ❑ Yksi huoli ratkaisusta riippumatta liittyy **opiskelijamäärän kasvuun**, mikä mm. kasvattaa peruskurssien kokoa: Mistä saadaan näihin tarvittavat lisäresurssit (opetus ja tilat)?
- ❑ Mitä vaikutuksia ratkaisulla on ÅA:n ja AMK:n kanssa tehtävään yhteistyöhön?

Yksi tiedekunta: hyvät mahdollisuudet

Yhden tiedekunnan ratkaisua puoltavina seikkoina esitettiin seuraavia:

- ❑ Helpompi toteuttaa tällä **aikataululla** varsinkin kun koulutuksen laajentaminen vie voimavaroja.
- ❑ **Tehokkaampi koulutuksen kannalta**, kun ei ole tiedekuntarajaa eikä tarvitse jakaa oppiaineita. Näin voidaan helpommin mm. toteuttaa yhteisiä opintojaksoja.
- ❑ **Tekniikan brändi ja** markkinointi on mahdollista toteuttaa oikeanlaisella viestinnällä yhden tiedekunnan puitteissa.
- ❑ Tekniikan tai luonnontieteiden **identiteetin rakentamiseen** (oppiaineet, opiskelijat) ei tarvita hallintorakennetta vaan se perustuu muihin tekijöihin.
- ❑ Luonnontieteiden ja tekniikan tiivis yhteistyö voi tuottaa **erilaisia osaajia** verrattuna muihin yliopistoihin.
- ❑ Tiedekuntaan voidaan tehdä tarvittavia **alarakenteita** (esim. School of), jos esimerkiksi tekniikalla on erilaisia tarpeita kuin muilla tiedekunnan aloilla.
- ❑ DI-koulutuksen laajentuminen pakottaa koko tiedekunnan **uudistumaan** joka tapauksessa.
- ❑ Koulutusuudistus tuo lisää opiskelijoita ja sen myötä lisää **rahaa**, mikä edesauttaisi mm. perustutkimuksen infran hankkimisessa

Yksi tiedekunta: huolenaiheet ja kysymykset

Yhden tiedekunnan vaihtoehtoon liittyvät huolet ja kysymykset:

- ❑ Yksi tiedekunta olisi kovin **suuri** ja sen myötä vaikea johtaa ja myös hidas muuttumaan.
- ❑ Jos tehdään yksi tiedekunta, niin **johtosääntöä** muutettava, jotta saadaan suurempi johtokunta ja kaikkien alojen edustus johtokuntaan.
- ❑ Kärsivätkö luonnontieteet, kun tekniikka vahvistuu?
- ❑ Mikä olisi **perustutkimuksen asema**?
- ❑ Tiedekunnan sisällä olisi voitava sallia **erilaisia toimintakulttuureja** tieteenaloittain.

Kaksi tiedekuntaa: hyvät mahdollisuudet (1/2)

Kahden tiedekunnan ratkaisu sisältää aineiston perusteella seuraavia mahdollisuuksia:

- ❑ Useimmin mainittu kahden tiedekunnan etu on **brändi ja sen myötä markkinointi**. Tästä puhuttiin lähinnä tekniikan kannalta etuna, mutta jotkut esittivät sen mahdollisuutena myös luonnontieteille – *luonnontieteiden ääni voisi kuulua paremmin*. Erityisesti viestintä **elinkeinoelämälle ja hakijoille** (potentiaaliset opiskelijat) esitettiin viestinnän kohderyhminä, joille tekniikan tiedekunnalla olisi suurikin merkitys.
- ❑ Myös tekniikan alojen **identiteetti ja toimintakulttuuri** (ml. julkaisukulttuuri) todettiin useissa haastatteluissa merkittäväksi perusteeksi oman tiedekunnan perustamiselle. Tekniikan identiteettiin kuuluu olennaisena osana **teekkariyhteisö** ja kiltatoiminta sekä opiskelijoiden valmistuminen professioon.
- ❑ Oman tiedekunnan arvioitiin myös **helpottavan tekniikan alojen** kuten biotekniikan ja terveysteknologian **yhteistyötä**.
- ❑ Tekniikan ja DI-koulutuksen etenemisen kannalta merkittäväksi todettiin myös **täydentävän rahoituksen** mahdollistama tutkija- ja opettajaresurssin vahvistuminen.

Kaksi tiedekuntaa: hyvät mahdollisuudet (2/2)

- Yhtenä tekijänä mainittiin myös ajankohta: tekniikan tiedekunnan perustaminen olisi nyt ajankohtaista ja *jos sitä ei tehdä nyt, niin sitä ei tehdä koskaan.*
- Haastatteluissa mainittiin myös joukko **onnistumisen edellytyksiä**:
 - Keskustelussa todettiin myös, että pelkkä hallinnollinen ratkaisu ei riitä vaan tekniikan alan on myös pystyttävä kehittymään ja rakentamaan toimintaansa edistävät käytännöt, jotka mm. kannustavat yritysysteistyöhön, täydentävän rahoituksen hankkimiseen ja joissa projektin johtamisen merkitys tunnistetaan.
 - Koska tekniikka tarvitsee luonnontieteitä, niin hyvä yhteistyö näiden kesken myös yli tiedekuntarajan on välttämätöntä.
 - Eri tiedekunnat eivät anna samoja tutkintoja (FM ja DI), jotta profiili ulospäin olisi selkeä.

Kaksi tiedekuntaa: huolenaiheet ja kysymykset (1/2)

Kahden tiedekunnan ratkaisuun liitettiin seuraavia epäilyjä ja kysymyksiä:

- Tärkein huolenaihe oli se, millä tavalla jako tehdään eli **mitkä aineet sijoittuisivat luonnontieteiden ja mitkä teknilliseen tiedekuntaan** (esimerkiksi mihin bio-alkuiset oppiaineet sekä toisaalta tietotekniikka ja tietojenkäsittelytiede) sekä se, **minkälainen raja näiden tiedekuntien välille muodostuisi**. Jakoon liittyviä kysymyksiä ja huolia olivat lisäksi seuraavat:
 - Miten hoidetaan opetukseen liittyvä koordinaatio ja vältetään päällekkäisten toimintojen syntyminen?
 - Jako voi johtaa mielensä pahoittamiseen, mikä vaikeuttaa yhteistyötä.
 - Onko jaosta niin paljon etua, että kannattaa toteuttaa näin suuri muutos.
- Toinen **huolikokonaisuus liittyi resursseihin** eli aikaan ja rahaan:
 - Onko uusi tiedekunta mahdollista perustaa tällä aikataululla (samaan aikaan uusien DI-koulutusten kanssa)?
 - Kuinka paljon tarvitaan lisää rahaa ja mistä se otetaan, kun DI-koulutuksen laajentaminen edellyttää joka tapauksessa lisäresursseja mm. opintopalveluihin.
 - Resurssien osalta esitettiin myös kysymys siitä, kuinka nopeasti tekniikan alojen on mahdollista hankkia täydentävää rahoitusta, kun alussa painopiste on joka tapauksessa opetuksessa.

Kaksi tiedekuntaa: huolenaiheet ja kysymykset (2/2)

- ❑ Kahden tiedekunnan sijasta esitettiin, että monialayliopiston pitäisi ennemminkin **tuoda tiedekuntia lähemmäs** toisiaan kuin rakentaa uusia rajalinjoja. Tätä perusteltiin esimerkiksi sillä, että tekniikalla on yhteyksiä monen tiedekunnan sisältöihin (mm. yhteiskuntatieteet, lääketiede, kauppatieteet) eikä vain luonnontieteisiin.
- ❑ Kahden tiedekunnan ratkaisuun liittyen oltiin huolestuneita myös **perustutkimuksen asemasta ja resursseista**. Tutkimukseen liittyen todettiin, että *samassa tiedekunnassa voi hyvin kysyä sekä miksi että miten?* (vrt. keskustelu tieteenalojen eroista)
- ❑ Kaksi tiedekuntaa lisää **byrokratiaa**, kun tiedekuntahallinto (dekaani, johtokunta ...) kahdentuu.
- ❑ Tiedekunnan jakaminen edellyttää myös yhteistoimintaprosessia, vaikka siihen ei sisälly henkilöstön vähennyksiä vaan päinvastoin.
- ❑ Lisäksi esitettiin kysymys siitä, onko esimerkiksi ulkopuolisille sidosryhmille jo luvattu erillinen teknillinen tiedekunta, kun asia on näin nopeasti noussut esille?

Muita kommentteja ja ehdotuksia

- ❑ DI-koulutuslaajennuksessa tärkeää edetä nopeasti ja huolehtia hyvästä prosessista ilman valtataistelua.
- ❑ Ulospäin näkyvät ja vaikuttavat tulokset – ei tiedekunta.
- ❑ Periaatepäättös tekniikan tiedekunnasta tehtävä pian, jotta prosessi voidaan käynnistää. Ensin rakenne, johon aletaan suunnitella sisältöä siten, että myös tiedekuntarajat on helppo ylittää.
- ❑ Opettava taho ei saa kärsiä opetuksesta eli rahanjakomallin on palkittava hallintorajoista riippumatta.
- ❑ Rahanjakomalli tukemaan yhteistyötä: rahaa opintopisteistä eikä vain tutkinnoista.
- ❑ Alumninyhteistyön merkitys yritys yhteistyössä suuri joka tapauksessa.
- ❑ Markkinointiosaaminen keskeistä, jotta brändi kehittyy. Abit kohderyhmänä vaihtuvat vuosittain.
- ❑ Pidemmällä tähtäyksellä tutkimus on tärkein tekijä.
- ❑ Mahdollisen tekniikan tiedekunnan johtoon valitaan henkilö Turun ulkopuolelta.
- ❑ Paikallisen elinkeinoelämän tarpeet otetaan huomioon koulutusohjelmia suunniteltaessa.



Yksi vai kaksi tiedekuntaa
kyselyn perusteella

Yhden ja kahden tiedekunnan kannatus laitoksen mukaan (kysely, n=116).

	1 = ehdottomasti kaksi tiedekuntaa ...						... 10 = ehdottomasti yksi tiedekunta				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yht.
Matematiikka	0	1	0	2	3	1	2	0	0	2	11
Fysiikka ja tähtitiede	0	0	0	0	2	1	1	2	3	4	13
Kemia	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	6
Maantiede ja geologia	0	3	1	0	1	1	1	1	0	0	8
Biologia	6	3	2	2	2	0	0	0	0	1	16
Biodiversiteetti	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6
Biokemia	1	1	4	1	5	2	2	3	2	5	26
Tulevaisuuden teknologia	7	4	7	1	1	2	1	2	2	3	30
Yhteensä	14	12	15	7	14	10	9	9	8	18	116

Kommentit laitoksittain (1/5)

- ❑ Kyselyn tulokset avoimien kysymysten osalta esitetään seuraavassa laitoksittain. Esiin nostetut asiat ovat pääosin samoja kuin työpajoissa esitetyt, mutta kysely antaa selkeämmän mahdollisuuden tarkastella eri laitosten ja tieteenalojen näkemyksiä yhdestä tai kahdesta tiedekunnasta.

Tulevaisuuden teknologioiden laitos (n=30)

- ❑ TT-laitoksen vastaajista lähes kaksi kolmannelle kannatti kahden tiedekunnan ratkaisua hyvin vahvasti. Muutama vastaaja otti hyvin neutraalin kannan ja vajaa kolmannes oli yhden tiedekunnan kannalla.
- ❑ Erillisen teknisen tiedekunnan hyvinä puolina ja mahdollisuuksina mainittiin erityisesti selkeämpi rooli yliopistossa, brändi ja näkyvyys ulospäin sekä teekkariuden toteuttaminen. Lisäksi tärkeänä pidettiin mahdollisuutta irtautua luonnontieteiden tiedekunnasta ja aloittaa jotain uutta.
- ❑ Saman laitoksen vastaajat totesivat myös, että jaosta ei ole nähtävissä mitään hyötyä vaan pikemminkin päinvastoin. Huolet ja epäilyt koskivat erityisesti perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen erottamisesta aiheutuvia haittoja ja yhteistyön vaikeutumista. Monet pitivät hyvin ongelmallisena sitä, miten eri alat sijoittuisivat eri tiedekuntiin. Lisäksi huolta herätti resurssien (henkilöstö, IT ...) eriytyminen ja kustannusten jakautuminen. Yhden tiedekunnan etuna pidettiin mm. opiskelijoiden mahdollisuuksia valintoihin. Myös brändäyksen arveltiin hoituvan ilman tiedekuntarajaa ja tekniikan tiedekunnan vahvuutta alussa epäiltiin.

Kommentit laitoksittain (2/5)

Matematiikan ja tilastotieteen laitos (n=11)

- ❑ Matematiikan laitoksen vastaukset jakautuivat melko tasaisesti yhden ja kahden tiedekunnan kesken.
- ❑ Kahden tiedekunnan hyvinä puolina mainittiin profiloitumisen lisäksi se, että sekä luonnontieteillä että tekniikalla olisi omissa tiedekunnissa mahdollisuus toimia oman orientaationsa mukaan. Lisäksi todettiin, että ratkaisu olisi tekniikan markkinoinnin kannalta hyvä.
- ❑ Huolet koskivat erityisesti sitä, mitä tiedekuntaraja tarkoittaisi yhteistyön ja opetuksen kannalta ja miten eri alat tiedekuntiin sijoittuisivat. Tiedekuntarajan arveltiin heikentävän opintojen tarjontaa ja vaikeuttavan rahoitusta.

Fysiikan ja tähtitieteen laitos (n=13)

- ❑ Fysiikan ja tähtitieteen henkilöstö ja opiskelijat olivat selvästi yhden tiedekunnan kannalla.
- ❑ Kahden tiedekunnan hyvinä puolina todettiin brändimahdollisuudet, pienemmästä koosta seuraava parempi hallittavuus, resurssien ohjaaminen tiedekunnan sisällä ja tekniikan taloudelliset mahdollisuudet.
- ❑ Yhden tiedekunnan ratkaisua puoltavina tekijöinä mainittiin tieteenalojen läheisyys ja siihen liittyvät synergiaedut ja yhteistyön vähentyminen. Jotkut myös kysyivät, että miksi yleensä pitäisi perustaa kaksi tiedekuntaa eli he eivät nähneet sille hyviä perusteluja.

Kommentit laitoksittain (3/5)

Kemian laitos (n=6)

- ❑ Kemian laitoksen vastaajat olivat enemmän tai vähemmän yhden tiedekunnan ratkaisun puolella.
- ❑ Kahden tiedekunnanratkaisun hyvänä puolena pidettiin tekniikan näkyvyyttä ulospäin. Lisäksi esitettiin, että kahden tiedekunnan ratkaisua voi pitää hyvänä, jos se on hyvin valmisteltu, hallinto ei kasva ja rekrytoinnit toteutetaan läpinäkyvällä tavalla.
- ❑ Kahta tiedekuntaa koskevat huolet ja epäilyt liittyivät siihen, että luonnontieteet ja teknologia ovat niin lähellä toisiaan, että erottaminen ei ole perusteltua. Tulevaisuuden kannalta parempana pidettiin tiivistä yhteyttä ja synergiaa. Epäilyjä esitettiin myös siitä, onko tekniikka aluksi riittävän suuri omaksi tiedekunnaksi.

Maantieteen ja geologian laitos (n=8)

- ❑ Maantieteen ja geologian vastaajista pieni enemmistö kannatti kahden tiedekunnan ratkaisua, mutta kannat olivat hyvin maltillisia.
- ❑ Kahta tiedekuntaa puolletaan vastauksissa sillä, että kumpikin puoli voisi toimia itsenäisesti, mikä antaisi tekniikalle mahdollisuuksia omaan brändiin ja samalla luonnontieteet voisivat profiloitua paremmin yliopiston sisällä. Myös resurssien käyttöä olisi helpompaa ohjata eri tiedekuntien sisällä.
- ❑ Kahden tiedekunnan ratkaisuun liittyvät huolet koskivat erityisesti hallinnon kasvamista ja yhteistyön sekä poikkitieteellisuuden vähentymistä, joka vaikuttaisi mm. sivuaineopintoihin. Lisäksi aikataulua pidettiin hyvin haastavana.

Kommentit laitoksittain (4/5)

Biologian laitos (n=16)

- ❑ Biologian laitosta edustavista vastaajista lähes kaikki kannattivat kahden tiedekunnan ratkaisua.
- ❑ Kahden tiedekunnanratkaisun etuina nähtiin biotieteiden mahdollisuudet osana mahdollista bio- ja ympäristötieteiden tiedekuntaa toisin kuin osana suurta tiedekuntaa, jossa tekniikka nousee hallitsevaan asemaan ja heikentää luonnontieteiden resursseja. Kaksi tiedekuntaa antaisi molemmille selkeämmät profiilit ja mahdollisuuden itsenäiseen päätöksentekoon sekä mahdollisuuden kehittää oman alansa tutkimusta ja opetusta.
- ❑ Kahteen tiedekuntaan liittyvät huolet koskivat hallinnon kasvua ja opiskelijoiden mahdollisuutta opiskella yli tiedekuntarajan. Huolena esitettiin myös se, että kohdellaanko tekniikkaa ja luonnontieteitä yliopiston rahanjaossa oikeudenmukaisesti. Lisäksi kommenttina esitettiin, että uutta tiedekuntaa ei tule perustaa esimerkiksi professoreiden valtaintressien ja vanhojen ristiriitojen ratkaisemiseksi.

Kommentit laitoksittain (5/5)

Biodiversiteettiyksikkö (n=6)

- ❑ Biodiversiteettiyksikön vastaajat olivat lievästi yhden tiedekunnan kannalla.
- ❑ Kahden tiedekunnan ratkaisua puoltavina tekijöinä todettiin selkeys ja parempi hallittavuus, kun kumpikin tiedekunta voi toimia omilla ehdoillaan. Yhdessä tiedekunnassa arveltiin tekniikan jättävän muut alat varjoonsa. Kahden tiedekunnan edellytyksenä todettiin kuitenkin se, että yhteistyön on toimittava yli tiedekuntarajojen.
- ❑ Kahden tiedekunnan heikkouksina todettiin hallinnon kasvu, resurssien kulutus ja yhteistyön heikkeneminen.

Biokemian laitos (n=26)

- ❑ Biokemian laitoksen vastaajien enemmistö kallistui yhden tiedekunnan ratkaisun puolelle kuitenkin niin, että kahden tiedekunnan ratkaisuakin puollettiin.
- ❑ Kahden tiedekunnan ratkaisun myönteisinä puolina todettiin molempien puolien brändi, helpompi hallinnointi ja resurssien käyttö, selkeys hakijoille ja tekniikan mahdollisuudet oman alansa kehittämiseen.
- ❑ Kahta tiedekuntaa koskevat huolet ja epäilyt liittyivät erityisesti muodostuviin rajalinjoihin ja näihin liittyviin rahakiistoihin sekä siihen, että laitoksia mahdollisesti jaetaan kahteen tiedekuntaan (FM ja DI). Lisäksi huolta herättivät kasvavat hallintokulut.



Yhteistyö yli yksikkörajojen

Yhteistyötä edistäviä ja estäviä tekijöitä (1/2)

- ❑ Keskusteluissa nousi hyvin paljon esiin huoli siitä, **miten tiedekunta- ja laitosrajat estävät yhteistyötä**. Tutkimuksen osalta yhteistyön katsottiin syntyvän helpommin rajojen yli, mutta opetuksessa erityisesti rahan, sisäisen rahoitusmallin, katsottiin heikentävän ja jopa estävän yhteistyötä. Opetuksen antaminen toisen laitoksen tai tiedekunnan opiskelijoille ei ole kannattavaa, jos rahoituksen jakaminen perustuu ensisijaisesti tutkintoihin.
- ❑ Tärkeimpänä tekijänä yksikkörajat ylittävälle mahdollistavalle opetukselle nähtiinkin **rahoitusmallin uudistaminen** niin, että se palkitsee tutkimuksen ja opetuksen yhteistyöstä eikä estä sitä.
- ❑ Yhteistyöhön liittyvät haastattelujen perusteella kiinteästi myös **tilat ja muu infrastruktuuri**. Jälkimmäisen osalta keskeistä on selkeä sopiminen tilojen käytöstä ja kustannusten jakamisesta.
- ❑ Yhteistyön ydin on haastattelujen perusteella se, että **ihmiset tuntevat toisensa ja luottavat toisiinsa – yhteistyö tapahtuu ihmisten kesken**. Lähellä toisiaan sijaitsevien ihmisten kesken syntyy kommunikointia ja tutustumista, jonka myötä voi löytyä yhteistyön mahdollisuuksia. Jos ihmiset sijaitsevat esimerkiksi eri rakennuksissa, niin heidät pitää *ohjata yhteiseen pöytään* eli organisoida kohtaamisia ja edellytyksiä yhteistyöstä keskustelemiselle.
- ❑ Muutamassa haastattelussa esitettiin ratkaisuna sitä, että yksiköillä olisi **yhteistyölähettiläitä tai fasilitaattoreita**, joiden tehtävä olisi edistää asioita mm. tuottamalla yhteistyön rakenteita (matriisirakenteet, työryhmiä tai työpajoja), rohkaisemalla yhteistyötä esimerkkien kautta jne. Tehtävä olisi siis yhteistyön kulttuurin edistäminen.

Yhteistyötä edistäviä ja estäviä tekijöitä (2/2)

- ❑ Muiden tutkimuksen ja opetuksen tutustumiseen esitettiin myös *Akateemista Tinderiä*, jonka kautta voisi tunnistaa mahdollisia yhteistyökumppaneita.
- ❑ Monet nostivat merkittäväksi yhteistyön esteeksi ajan eli sen, että **arkinen työkuorma** estää etsimästä tai tarttumasta yhteistyömahdollisuuksiin. Tarvittaisiin väljyyttä (slack) siihen, että olisi mahdollista esimerkiksi suunnitella uusia opintojaksoja, koska se tarkoittaa lisätyötä. Samalla pitäisi varmistaa uuden opintojakson jatkuvuus, ettei kyseessä olisi vain yhden kauden kurssi.
- ❑ ”Hiekkalaatikkokulttuuri” todettiin myös yhdeksi yhteistyön esteeksi ja vastaavasti ”pakko” yhdeksi ratkaisuksi edistämään yhteistyötä.
- ❑ Havaituista esteistä huolimatta monessa haastattelussa todettiin yhteistyön tarpeellisuus ja se, että Turun yliopisto voisi **yhteistyön kautta saavuttaa todellisia monialayliopiston tuottamia etuja**. Se voisi olla keskeinen kilpailutekijä.



Johtopäätöksiä aineiston perusteella

Johtopäätöksiä (1/3)

- **Eri vaihtoehtojen määrällinen kannatus:** Kyselyvastausten perusteella Tulevaisuuden teknologioiden laitoksen vastaajista kaksi kolmasosaa kannattaa kahden tiedekunnan ratkaisua. Kaikkien muiden laitosten vastaajista vajaa puolet (49 %) kannattaa kahta tiedekuntaa ja rahtusen yli puolet (51 %) yhtä tiedekuntaa. Työpajoissa kantaa ei kysytty yhtä selkeästi, mutta keskustelujen perusteella tulos on samansuuntainen. Tekniikan alojen (myös Biotekniikka siinä määrin kuin työpajojen perusteella on mahdollista arvioida) puolella kahden tiedekunnan ratkaisulla on siis enemmistön kannatus, mutta noin kolmannes myös vastustaa erillisen tiedekunnan perustamista. Muilla aloilla näkemykset jakautuvat varsin tasan puolesta ja vastaan. Päätösten kannalta olennaisempaa lieneekin ne perusteet, joita eri ratkaisujen osalta esitettiin.

- Luonnontieteiden ja tekniikan alojen **eroja ja yhteyksiä** kuvattiin varsin samansuuntaisesti riippumatta siitä, onko erot sellaisia, että ne antaisivat aiheen erillisten tiedekuntien perustamiseen. Seuraavassa näkemykset tiivistettynä:
 - Luonnontieteet edustavat perustutkimusta ja etsivät tyypillisesti vastauksia miksi-kysymyksiin.
 - Tekniikka on soveltavaa ongelmanratkaisua ja etsii vastauksia miten-kysymyksiin. Tekniikan alalla olennaista on myös yritysyhteistyö ja täydentävän rahoituksen rooli on erityisen merkittävä.
 - Tekniikka kuitenkin perustuu luonnontieteisiin eikä rajanveto näiden välillä ole kovinkaan selkeä.

Johtopäätöksiä (2/3)

- ❑ **Yhden tiekunnan ratkaisun hyvinä puolina** todettiin seuraavia:
 - Realistisempi aikataulu ja resurssit huomioon ottaen (ei tarvita uutta hallintoa).
 - Tehokas yhteistyö opetuksessa.
 - Brändin ja identiteetin rakentaminen mahdollista hallintorajoista huolimatta.
 - Tieteenalojen erilaiset tarpeet voidaan toteuttaa myös tiedekunnan alarakenteina.

- ❑ **Yhden tiekunnan ratkaisun mahdollisina heikkouksina** todettiin seuraavia:
 - Minkälainen on perustutkimuksen asema suuressa tiedekunnassa, jossa tekniikan osuus kasvaa?
 - Pystytäänkö hyväksymään erilaisia toimintakulttuureja tiedekunnan sisällä?
 - Onko tiedekunta laajentuvan tekniikan myötä liian suuri mm. johtamisen ja muutoskyvyn näkökulmasta?

Johtopäätöksiä (3/3)

- **Kahden tiekunnan ratkaisun hyvinä puolina** todettiin seuraavia:
 - Brändin rakentamisen ja markkinoinnin mahdollisuudet erityisesti tekniikan osalta (elinkeinoelämä ja hakijat), mutta myös luonnontieteille nähtiin vastaavia mahdollisuuksia omassa tiedekunnassa.
 - Identiteetti (mm. tekniikan teekkariyhteisö) ja itsenäisyys mm. resurssien käytössä. Tätäkin korostettiin erityisesti tekniikan osalta, mutta samat asiat nähtiin mahdollisuuksina myös luonnontieteille.
 - Tekniikan alojen paremmat yhteistyömahdollisuudet yritysten kanssa ja yleensä täydentävän rahoituksen hankkiminen ja käyttö.

- **Kahden tiekunnan ratkaisun mahdollisina heikkouksina** todettiin seuraavia:
 - Miten tehdään eri alojen jako tiedekuntiin ja jaetaanko sen myötä laitoksia kahtia?
 - Kuinka vahvoja rajoja syntyy ja miten niitä on mahdollista ylittää? Miten voidaan opettaa yli tiedekuntarajojen ja mitkä ovat opiskelijoiden sivuainemahdollisuudet toisessa tiedekunnassa?
 - Miten resurssit riittävät, kun laajentuva DI-koulutus vie resursseja ja sen lisäksi uuden tiedekunnan perustaminen hallintoineen veisi myös resursseja?

Ratkaistavat kysymykset: yksi tiedekunta

Kun tarkastellaan työpaja- ja kyselyaineistoa kokonaisuudessaan, niin *yhden tiedekunnan* ratkaisun onnistuminen edellyttää hyviä ratkaisuja seuraaviin kysymyksiin:

- ❑ Miten voidaan varmistaa se, että tekniikka ja myös luonnontieteet voivat vahvistaa omaa brändiään ja identiteettiään saman tiedekunnan sisällä?
- ❑ Voidaanko löytää tilaratkaisut, jotka tukevat esim. tekniikan alan yhteistyötä ja identiteettiä?
- ❑ Onko mahdollista viestiä elinkeinoelämälle ja hakijoille tehokkaasti Turun yliopiston tekniikan alan tarjonnasta osana laajempaa tiedekuntaa?
- ❑ Miten johtaminen järjestetään (johtamisjärjestelmä ml. johtokunta) entistä suuremmassa tiedekunnassa?
- ❑ Minkälainen laitosrakenne ja mahdollinen muu alarakenne tehdään tiedekuntaan?
- ❑ Miten varmistetaan oikeudenmukainen rahanjako ja asema tiedekunnan sisällä erityisesti perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välillä?
- ❑ Voidaanko saman tiedekunnan sisällä hyväksyä erilaisten kulttuurien muodostuminen ja rinnakkaiselo?

Ratkaistavat kysymykset: kaksi tiedekuntaa

Kun tarkastellaan työpaja- ja kyselyaineistoa kokonaisuudessaan, niin *kahden tiedekunnan* ratkaisun onnistuminen edellyttää hyviä ratkaisuja seuraaviin kysymyksiin:

- ❑ Mistä tieteenaloista kumpikin tiedekunta rakentuu? Onko mahdollista löytää jako niin, että se ei aiheuta raja-aitoja esimerkiksi nykyisten laitosten sisällä toimiville aloille?
- ❑ Millä rakenteilla ja käytännöillä voidaan varmistaa se, että muodostuvat tiedekunta- ja laitosrajat eivät estä yhteistyötä? Minkälainen rahoitusmalli tarvitaan yhteistyötä tukemaan?
- ❑ Millä muilla keinoilla voidaan varmistaa sellainen yhteistyön kulttuuri, että opetusyhteistyö luonnontieteiden ja tekniikan välillä ei olennaisesti heikkene eikä esim. opiskelijoiden sivuainemahdollisuudet merkittävästi kavennu?
- ❑ Miten varmistetaan perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen yhteistyö, jos ne sijaitsevat eri tiedekunnissa?
- ❑ Jos tekniikalla ja luonnontieteillä on omat tiedekunnat, niin mitä tarvitaan sen lisäksi oman identiteetin, brändin ja (hakija)markkinoinnin onnistumiseksi?
- ❑ Resurssit: Onko riittävästi aikaa toteuttaa samaan aikaan DI-koulutuksen laajentumisen kanssa ja mistä saadaan tarvittavat resurssit toisen tiedekunnan hallintoa varten?