

Kristiina Tolvanen

Tutkimuksen infrastruktuurien kartoitus Tampere3-korkeakouluissa

Raportti, marraskuu 2017

SISÄLLYS

Taustaa.....	2
Kartoituksen tavoitteet.....	3
Toteutus.....	3
Kartoituksen tulokset.....	5
Tampereen teknillinen yliopisto (TTY).....	5
Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK).....	6
Tampereen yliopisto (TaY).....	7
Johtamiskorkeakoulu (JKK).....	7
Kasvatustieteiden tiedekunta (EDU).....	8
Luonnontieteiden tiedekunta (LUO).....	9
Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta (MED).....	10
Viestintätieteiden tiedekunta (COMS).....	11
Yhteiskuntatieteiden tiedekunta (SOC).....	12
Laboratoriopalvelut (LAS).....	13
Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskus.....	14
Tutkimusaineistot.....	14
Laskentakapasiteetti.....	16
Yhteenveto, havainnot ja suositukset.....	18
Tutkimusinfrastruktuurien hankinta, hallinto ja ylläpito.....	18
Tietohallinto, järjestelmätarpeet, laskentakapasiteetti.....	19
Aineistojen hallinta.....	20
Tilat.....	20
Liitteet.....	20
Liite 1: Tampereen yliopiston keskustakampuksen laboratorioselvitys.....	21
Liite 2: Tampereen teknillisen yliopiston infrastruktuurit: luokittelu ja alakohtaiset laboratoriot..	23
Liite 3: Tampereen yliopiston Kaupin kampuksen tutkimusinfrastruktuurit MED/LAS.....	25

Taustaa

Tampereella on käynnissä poikkeuksellisen laajakatseinen korkeakoulujen yhdistämishanke, jota myös Suomen opetus- ja kulttuuriministeriö tukee. Hankkeen tavoitteena on yhdistää kolme korkeakoulua – Tampereen yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto ja Tampereen ammattikorkeakoulu – yhdeksi laadukasta opetusta tarjoavaksi ja menestyksestä tutkimusta harjoittavaksi korkeakoulu-yhteisöksi.

Tampere3-hanketta viedään eteenpäin organisaation avulla, johon kuuluu myös tutkimuksen valmisteluryhmä. Elokuussa 2017 julkaistussa [väliraportissaan](#) (vaatii HAKA-kirjautumisen) valmisteluryhmä listasi tutkimusinfrastruktuurit yhdeksi aihepiiriksi, jota tarkasteltiin lähemmin. Aiheeseen liittyväksi jatkotoimenpiteeksi väliraportissa esitettiin tutkimusinfrastruktuurien kartoittaminen ja kuvaus, joka toimisi pohjana hankinnoille, hallinnoinnille ja ylläpidolle tulevaisuudessa.

Tampere3-kehysten ohella tutkimusinfrastruktuurien kartoituksen taustalla vaikuttavat Suomen Akatemian [Suomen tutkimusinfrastruktuurien strategia ja tiekartta 2014-2020](#) -asiakirjassa esitetyt tavoitteet tutkimusinfrastruktuurien pitkäjännitteisestä kehittämisestä, niiden avoimuudesta ja yhteiskäytön parantamisesta sekä niiden vaikuttavuuden ja merkityksellisyyden arvioinnista. Tässä kartoituksessa on nojattu [Suomen Akatemian määritelmään](#), jonka mukaan

Tutkimusinfrastruktuureilla tarkoitetaan välineitä, laitteistoja, tietoverkkoja, tietokantoja ja aineistoja sekä palveluita, jotka mahdollistavat eri vaiheissa tapahtuvan tutkimuksen. Ne voivat olla keskitettyjä, hajautettuja tai virtuaalisia ja ne voivat muodostaa toisiaan täydentäviä kokonaisuuksia ja verkostoja. Euroopassa on monia suuria tutkimuksen infrastruktuureja, jotka ovat monikansallisessa käytössä.

Suomen Akatemian ylläpitämässä kansallisten infrastruktuurien tiekartassa määritellään merkittävät kansalliset tutkimusinfrastruktuurit ja luetellaan suomalaiset kumppanuudet eurooppalaisissa infrastruktuurihankkeissa. Tampereelta kansalliselle tiekartalle kuuluu Tampereen yliopiston yhteydessä toimiva Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto, FSD. Akademia rahoittaa tieteellisesti tärkeitä, kalliita infrastruktuureja. Yliopistot priorisoivat omat hakemuksensa.

Tutkimusinfrastruktuureja on aiemmin käsitelty muun muassa Tampereen yliopistossa vuonna 2014 toteutetun tutkimuksen ulkoisen arvioinnin (UTA RAE) [raportissa](#). Yhdeksi arvioinnin kriteereistä oli asetettu ”Quality of the research environment”, jonka puitteissa panelistit esittivät kommentteja myös käytettävissä olevasta tutkimusinfrastruktuurista tieteenalayksiköittäin ja tutkimusaloittain. Kartoituksen aikana kävi ilmi, että panelistien suosituksia on noudatettu esimerkiksi BioMediTechille ja lääketieteen yksikölle esitetystä koe-eläintilan hankinnassa sekä terveystieteille suosittelussa datan hallinnan asiantuntijan rekrytoinnissa. Sen sijaan arvioijien suositus teknisestä tukiresurssista psykologian Human Information Processing -laboratoriossa ei ole toteutunut.

Vuonna 2017 toteutetussa Tampereen yliopiston tutkimuskeskusten arvioinnissakin on sivuttu tutkimusinfrastruktuureja niin itsearvioinneissa kuin keskusteluissa tulevaisuudennäkymistä. Muun muassa Lasten terveyden tutkimuskeskus koki raportin mukaan tutkimusinfrastruktuurien kartoituksen välttämättömäksi, ja erityisesti viestintätieteiden tiedekunnalla, luonnontieteiden tiedekunnalla ja lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnalla on havaittu olevan merkittäviä tutkimuksen infrastruktuureja.

Tutkimusinfrastruktuureilla on keskeinen rooli tutkimuksen teossa. Merkitys ei rajoitu pelkästään nykyiseen tutkimustoimintaan, vaan infrastruktuurit määrittelevät hyvin pitkälti myös sitä, millaista tutkimusta tehdään tulevaisuudessa. Tieteellinen tutkimus usein välttämättä edellyttää tietynlaista infrastruktuuria, minkä lisäksi ajantasainen, tarkoituksenmukainen ja korkealaatuinen infrastruktuuri voi mahdollistaa huipputason tutkimuksen, joka on yliopiston kilpailuvaltti.

Kartoituksen tavoitteet

Tämän kartoituksen tarkoituksena on muodostaa yleiskuva Tampere3-korkeakoulujen – Tampereen yliopiston, Tampereen teknillisen yliopiston ja Tampereen ammattikorkeakoulun – tutkimusinfrastruktuurien kokonaisuudesta. Tavoitteena ei ole tuottaa yksityiskohtaista laiteluetteloa. Kartoituksessa on hyödynnetty muun muassa keväällä 2017 tehtyä Tampereen yliopiston keskustakampuksen laboratorioselvitystä, jossa tiloja kartoitettiin laitteistotasolle asti.

Kartoituksessa haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisia tutkimusinfrastruktuureja on Tampere3-korkeakouluissa?
- Missä tutkimusinfrastruktuurit sijaitsevat, ja kuka niitä hallinnoi ja ylläpitää?
- Kuka infrastruktuureja saa käyttää?
- Mitä muualla olevia infrastruktuureja Tampere3-korkeakoulut hyödyntävät?
- Miten monialaisen yliopiston hyvin erilaisten tutkimusaineistojen hallinta on järjestetty ja olisi järjestettävä?
- Miten tutkimuksen laskentakapasiteetin tarpeita on ratkaistu ja olisi ratkaistava?
- Miten tutkimusinfrastruktuurit kuvataan ja tuodaan näkyviin Tampere3-tasolla?

Kartoituksella tähdätään keskeisten infrastruktuurien

- tunnistamiseen
- tehokkaaseen hyödyntämiseen koko Tampere3-korkeakouluuyhteisössä
- suunnitelmalliseen hankintaan, hallintointiin ja ylläpitoon
- näkyvyyteen niin tutkijoille kuin ulkopuolisille tahoille
- pitkäjänteiseen kehittämiseen tutkimuksen laadun varmistamiseksi ja nostamiseksi.

Toteutus

Kartoitus tehtiin vararehtori Seppo Parkkilan johtaman Tampere3 tutkimuksen valmisteluryhmän toimeksiannosta ja sen toiveiden mukaisesti. Työ rahoitettiin Tampere3-hankevaroista.

Työn lähiohjaajana toimi valmisteluryhmän sihteeri, Tampereen yliopiston tutkimuksen kehittämispäällikkö Markku Ihonen. Kartoituksen toteutti projektisuunnittelija Kristiina Tolvanen. Nimensä mukaisesti kartoitus ei ole tutkimuksellinen näkemys asioiden tilasta.

Tietoa infrastruktuureista kerättiin Tampereen yliopistosta, Tampereen teknillisestä yliopistosta ja Tampereen ammattikorkeakoulusta vierailuiden ja haastatteluiden avulla. Kartoituksessa otettiin huomioon tärkeä tutkimuksellinen kumppanuus Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskuksen kanssa; tiedekeskukselta on oma lukunsa. Tampereen yliopiston Kaupin kampuksen Laboratoriopalvelut (LAS) oli mukana osana lääketieteen ja biotieteiden tiedekuntaa, mutta myös erillisenä, koska se edustaa Tampereen alueella uudenlaista tutkimusinfrastruktuurien hallinnoinnin ja ylläpidon mallia.

Haastateltaviksi valittiin asiantuntijoita, joilla arvioitiin olevan tutkimusinfrastruktuurien kannalta olennaista tietoa tai näkemyksiä. Tampereen yliopiston tiedekuntien dekaaneille lähetettiin yhteinen tietopyyntö, mikä johti tiedekuntakohtaisiin tapaamisiin. Tiedekunnat saivat itse päättää, keitä tapaamisiin kutsuivat. Kokoonpano vaihteli yksittäisistä dekaaneista tapaamisiin, joihin oli kutsuttu kattavasti tiedekunnan tutkimusvastaavia ja tutkijoita.

Tutkimuksen infrastruktuurien kartoitus Tampere3-korkeakouluissa 2017

Kartoitus tehtiin syys–lokakuussa 2017. Aikataulu rajasi kartoituksen toteutusta. Tampereen teknillisen yliopiston, Tampereen ammattikorkeakoulun ja sidosryhmien tapaamiset toteutettiin pääasiassa syyskuun aikana, ja Tampereen yliopiston tiedekuntakohtaiset keskustelut sijoituivat lokakuun puoliväliin. Alla olevassa taulukossa on kootusti kuvattu kartoitusta varten järjestetyt tapaamiset, niiden pääasialliset osallistajat ja aihepiirit.

Ajankohta	Haastateltava(t)	Tapaamisen aihe
14.9.2017	johtaja Matti Salo	Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskus
18.9.2017	johtaja Helena Laaksonen	Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto, aineistojen hallinta
19.9.2017	tutkimusympäristöistä vastaava päällikkö Pekka Savolainen	Tampereen teknillisen yliopiston tutkimusinfrastruktuurit
20.9.2017	datan hallinnan asiantuntija Turkka Näppilä	Aineistojen hallinta
22.9.2017	tietohallintojohtaja Jussi Kivistö, opetusteknologiapäällikkö Pasi Kytöharju	Tutkimuksen laskentakapasiteetti, IT-tuki, infrastruktuuriportaalit
22.9.2017	tutkimusjohtaja Perttu Heino	Tampereen ammattikorkeakoulun tutkimusinfrastruktuurit
26.9.2017	johtaja (laboratoriopalvelut) Petteri Malkavaara, laboratoriopäällikkö Anja Rovio	Kaupin kampuksen tutkimusinfrastruktuurit, laboratoriopalvelut ylläpitomallina
27.9.2017	asiantuntija Juha Herrala	Tutkimuksen laskentakapasiteetti, erityisesti TTY:n TCSC
5.10.2017	tietosuojavastaava Jukka Tuomela, tietoturva-asiantuntija Juha-Matti Heimonen, asiakirjahallinnan asiantuntija Jenni Sorvisto	Tietosuoja, tietoturva, aineistojen hallinta, arkistointi
9.10.2017	professori (BMT-instituutin varajohtaja) Anne Kallioniemi	Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnan tutkimusinfrastruktuurit
10.10.2017	dekaani Antti Lönnqvist, tutkimusjohtaja Mika Skippari	Johtamiskorkeakoulun tutkimusinfrastruktuurit
11.10.2017	dekaani Risto Honkonen (tutkijakokous)	Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimusinfrastruktuurit
12.10.2017	dekaani Kati Iltanen (tutkijakokous)	Luonnontieteiden tiedekunnan tutkimusinfrastruktuurit
17.10.2017	dekaani Juha Teperi	Yhteiskuntatieteiden tiedekunnan tutkimusinfrastruktuurit
17.10.2017	dekaani Päivi Pahta, professori Roope Raisamo	Viestintätieteiden tiedekunnan tutkimusinfrastruktuurit

Tampereen yliopistossa kartoitus vietiin tiedekuntatasolle asti, koska toisin kuin Tampereen teknillisessä yliopistossa tutkimusinfrastruktuureja ei ole aiemmin kartoitettu eikä aiheesta käyty yliopistonlaajuisia keskustelua.

Tampereen ammattikorkeakoulukin käsiteltiin laajempaan kokonaisuuteen, sillä siellä ei tehdä varsinaista tieteellistä tutkimusta. Tutkimusinfrastruktuureja on selvästi yliopistoja vähemmän ja niitä käytetään lähinnä yritysten kanssa yhteistyössä tehtävissä kehittämis- ja selvityshankkeissa. Ammattikorkeakoululla on kuitenkin huomattava määrä korkeatasoisia opetuksessa käytettävää laboratorio- ym. infrastruktuuria.

Kartoituksen ulkopuolelle on jätetty korkeakoulujen kirjastot, sillä sitä kokonaisuutta työstää Tampere3-hankeorganisaatioissa erillinen ryhmä.

Kartoituksen tulokset

Vierailuissa ja haastatteluissa esiin tulleita asioita on seuraavassa nostettu esiin toimipaikkakohtaisesti. Erilliset osiot on lisäksi varattu kahdelle infrastruktuureihin liittyvälle erityiselle teemalle: laskentakapasiteetille ja aineistojen hallinnalle. Tarkempia tietoja Tampereen yliopiston ja Tampereen teknillisen yliopiston tutkimusinfrastruktuureista on listattu raportin liitteissä.

Tampereen teknillinen yliopisto (TTY)

Tampereen teknillisellä yliopistolla tutkimusinfrastruktuurit painottuvat vahvasti välineisiin ja laitteistoihin, kuten tekniikan alan tutkimukselta voi odottaakin. Tutkimuksen kehittämisspalveluissa tutkimusympäristöistä vastaava päällikkö Pekka Savolainen näkee TTY:n tutkimuslaitteiden ja tutkimusympäristöjen olevan lähtökohtaisesti erittäin hyvässä kunnossa huippuluokan tutkimuksen tueksi ja mahdollistamiseksi. Tämä todettiin myös viimeisimmässä tutkimuksen ulkoisessa arvioinnissa (TUT RAE) kesällä 2017.

Tutkimusinfrastruktuureihin kohdistuvaa investointiprosessia on TTY:llä viimeisen vuoden aikana kehitetty siten, että hankintoja pystytään tekemään aikaisempaa joustavammin mutta kontrolloidusti, ottaen huomioon investointien liitännäiskustannukset (tilamuutokset, tuleva käyttö ja ylläpito). Tutkimusinfrastruktuurien kehittämisessä noudatetaan kolmevuotista, joustavaa investointisuunnitelmaa. Tiedekunnat tekevät ja päivittävät vuosittain investointiehdotuksensa ja painottavat niissä omia strategioitaan. Kukin tiedekunta priorisoi ehdotuksensa, ja yliopisto tekee päätökset nämä prioriteetit huomioiden. Jatkossa on tarkoitus kehittää ja lisätä keskustelua hankinnoista koko yliopiston tasolla. Jokaista hyväksytyä esitystä varten pidetään erillinen aloituskokous, jossa käydään vielä läpi hankintaan liittyvät yksityiskohdat, muun muassa. liitännäiskustannukset ja aikataulu, sekä tarvittava hankinta- ja kilpailutusprosessi.

Infrastruktuurien laaja yhteiskäyttö on TTY:llä toistaiseksi melko vähäistä. Osittain sitä selittää infrastruktuurien alakohtainen spesifisyys. Tähän mennessä tunnistettuja yhteiskäytön muotoja ovat erityisesti mikroskopia- ja karakterisointipalvelut, joiden saatavuuteen yliopistotasolla ollaan panostamassa voimakkaasti uusien tilojen ja investointien myötä. Sitten on myös tunnistettu viitisentoista suurempaa infrastruktuurikonaisuutta, joita on päätetty lähteä seuraamaan omina kohteinaan. Näihin kuuluvat muun muassa mikroskopiakeskus, tilaustyöpajasta (ProLab) ja avoimesta oppimisympäristöstä (FabLab TUT) muodostuva [TUTLab](#), laskentakapasiteettiyksikkö Tampere Center for Scientific Computing [TCSC](#), mikro- ja nanovalmistuksen puhdastila, pintatieteen tutkimusympäristö ja printattavan elektroniikan laboratorio sekä useat Suomen Akatemian FIRI-rahoitusta saaneet muut tutkimusympäristöt. Näiden TTY-tasoisien, yhteiskäyttöisten tutkimusinfrojen kartoitusta jatketaan ja niitä tuetaan ylläpidon ja investointien kautta.

Toiseksi potentiaaliseksi kehittämiskohteeksi tutkimusinfrastruktuureissa on tunnistettu infran koko elinkaaresta huolehtiminen, erityisesti sen loppupäässä. Tällä hetkellä vanhentuneiden laitteiden ja välineiden poisto ei ole kovin suunnitelmallista, mikä johtaa varastointiongelmaan sekä tilojen käytön tehottomuuteen. Eräs TTY:n erityispiirteistä on lisäksi se, että tutkimusinfrastruktuurien tueksi tarvitaan sellaisia henkilöresursseja, joiden korvaaminen voi olla hyvin haastavaa.

Tutkimusinfrastruktuurien hallinnoinnissa ja ylläpidossa TTY:llä on päätetty lähteä nimittämään staff scientist ja senior scientist -nimikkeillä toimivia henkilöitä, joiden tehtävänä olisi vastata merkittävien ja vaativien infrastruktuurien ylläpidosta, kehittämisestä ja käytöstä. Kyseessä on täysipäiväinen, akateemiseen henkilökuntaan kuuluva tehtävä, johon sisältyy tutkimuksen tekoa aina kun se on

mahdollista. Samalla pyritään vähentämään samoissa tehtävissä yliopistotutkijan nimikkeellä nykyisin toimivien henkilöiden määrää.

TTY:n tutkimustoiminnassa tehdään runsaasti yhteistyötä yritysten ja muiden kumppaneiden, kuten [Teknologian tutkimuskeskus VTT:n](#) kanssa. Tutkimusinfrastruktuurit ovat tällaisessa toiminnassa olennaisessa osassa. Omanlaisensa yhteenliittymä on [SMACC](#), jossa VTT ja Tampereen teknillinen yliopisto muodostavat älykkäiden koneiden ja valmistuksen osaamiskeskittymän, johon myös Tampereen ammattikorkeakoulu liittyy OpenLab -konetekniikan laboratorion ja oppimisympäristönsä kautta.

Tietoja infrastruktuureista on TTY:llä viety [TUTCris](#)-järjestelmään. Järjestelmää ei ole kuitenkaan koettu täysin toimivaksi, ja tiedot eivät ole ajan tasalla hiljattain tapahtuneen organisaatiouudistuksen vuoksi. Suoranaisia teknisiä ongelmia ovat erityisesti tutkimusinfrastruktuurien luokittelu- ja ryhmitelymahdollisuuksien puuttuminen sekä se, että järjestelmä ei tue järkevästi kuvien käyttöä. Lisäksi tietojen ylläpito ja päivittäminen on tähän mennessä ollut jokseenkin hajanaista. TTY:n linjana on kuitenkin tuoda tutkimusympäristöt entistä paremmin julkisesti esille ja saataville. TUTCrisiin on talennettu myös joitakin aineistoja, mutta TTY:llä ei ole keskitettyä mallia aineistonhallintaan, vaan asiat ovat hoituneet tutkija- ja tutkimusryhmäkohtaisesti.

Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK)

Tutkimusjohtaja Perttu Heinon mukaan Tampereen ammattikorkeakoululla on aktiivista TKI-toimintaa ja siihen liittyvää hyvin uudenaikaista infrastruktuuria, kuten erilaisia 3D-tulostimia. TAMK:ssa hankinnat tapahtuvat vuosittaisen investointikierroksen puitteissa. Kaikki yksiköt voivat ehdottaa uusien tai korvaavien infrastruktuurien hankkimista, joihin rahaa on varattuna tietty määrä. Yksiköitä on pyydetty priorisoimaan ehdotuksensa. Lopulliset päätökset tekee ylin johto. TKI-toiminnoissa raha hankintoihin voi tulla myös muualta kuin omasta budjetista, esimerkiksi hankerahana, mutta silloinkin hankinnat pitää hyväksyttää ylemmällä tasolla. TAMK:n strategia ja painoalat otetaan huomioon päätöksenteossa.

Suomalaisilla ammattikorkeakouluilla on yhteinen tutkimusinfrastruktuuriportaali ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto [Arenen](#) verkkosivuilla. Sinne on kerätty tiedot niistä tutkimusinfrastruktuureista, jotka kukin ammattikorkeakoulu on kyselyissä päättänyt ilmoittaa. TAMK on ilmoittanut tutkimusinfrastruktuureikseen kolme suurempaa toiminnallista kokonaisuutta: [OpenLab](#), [Mediapolis](#) ja [Hyvinvointiklinikka](#). Openlab ja Hyvinvointiklinikka sijaitsevat TAMK:n pääkampuksen tiloissa ja Mediapolis Tampereen Tohlopissa. Yksi tärkeimmistä kriteereistä näitä tutkimusinfrastruktuureja tunnistettaessa on ollut se, että ne eivät ole pääsääntöisesti opetuskäytössä. Samalla on haluttu hakea myös verrattavuutta yliopistojen tutkimusinfrastruktuureihin. Muut laboratoriotilat on määritelty opetukseen kuuluviksi.

TAMK:n tutkimusinfrastruktuurit ovat maksua vastaan käytössä yrityksille. Ammattikorkeakouluissa tutkimustoiminta on työelämälähtöistä. Yritysyhteistyön positiivisena puolena on muun muassa se, että henkilökunnan osaaminen pysyy paremmin ajan tasalla, kun he ovat tekemässä yhteisiä projekteja. Kyse on siis oman ammattitaidon kehittämisestä, jonka maksullinen palvelutoiminta mahdollistaa. Yrityksiin liittyvässä toiminnassa saattaa kuitenkin toisinaan olla vaikeutena se, että samoissa tiloissa toteutetaan myös opetustoimintaa, jolloin salassapito ei onnistu. Maksullisesta palvelutoiminnasta tai hankkeesta tehdään aina sopimus. Toiminnasta saadaan toki myös rahoitusta infrastruktuurien ylläpitoon ja mahdollisiin uusiin hankintoihin. Perttu Heinon mukaan laboratorioden status on tällä hetkellä hieman epäselvä: missä määrin ne ovat tutkimusympäristöjä ja missä määrin niillä voi olla maksullista palvelutoimintaa.

Aineistot ovat ammattikorkeakoulujen toimintakentässä vasta vähitellen esiin nouseva teema. TAMK:n aineistohallintaan liittyvät suunnitelmat ja toimet kohdistuvat lähinnä kirjastoon. Avoimen tieteen ja tutkimuksen periaatteita halutaan noudattaa. Ensisijaisesti ollaan kiinnostuneita Tampere3-tason yhteisistä ratkaisuista.

Tampere3-yhteistyössä TAMK:lla on kiinnostusta yliopistojen tutkimusinfrastruktuureja kohtaan. Toiveissa on työnjako eri korkeakoulujen välille tutkimusinfrastruktuureissa siten, että mahdollisia päällekkäisyyksiä vältettäisiin ja poistettaisiin sekä määriteltäisiin painoalueita, joihin kussakin paikassa sijaitseva infrastruktuuri keskittyisi. Näin välttyttäisiin kustannusraskaalta ”kaikilla kaikkea” -toiminnalta. Tällä hetkellä TAMK:n ministeriöltä saaman rahoituksen reunaehdot vaikuttavat mahdollisten Tampere3-tasoisten yhteisten infrastruktuurien hankintaan, mutta tulevaisuudessa tilanne voi olla toinen. Yhteinen, julkisten sivujen kautta toimiva infrastruktuuriportaali saa kannatusta, samoin joustava yhteistyö muutenkin kuin vain yksittäisten hankkeiden puitteissa.

Tampereen yliopisto (TaY)

Tässä luvussa esitellään Tampereen yliopiston tiedekuntien tutkimusinfrastruktuurien ominaispiirteitä ja muita keskusteluissa esiin tulleita asioita.

Tiedekunnilta kysyttiin, mitä infrastruktuureja heillä on, onko niitä avattu ulkopuolisten käyttöön, käyttävätkö tutkijat ulkopuolisia infrastruktuureja ja millaisia kokemuksia ja ajatuksia tiedekunnilla on aineistojen hallinnasta, laskentakapasiteetista ja tutkimuksen IT-tarpeista. Keskustelua käytiin myös infrastruktuurien hallinnasta ja ylläpidosta.

Johtamiskorkeakoulu (JKK)

Johtamiskorkeakoulun dekaani Antti Lönnqvist toteaa, että tutkimuksen luonteen vuoksi tiedekunnalla ei juuri ole omia infrastruktuureja: tutkimus perustuu pääasiassa aineistoihin, jotka kerätään enimmäkseen itse, esimerkiksi haastatteluilla.

Tutkijoiden käytössä olevista infrastruktuureista nousivat keskustelussa esiin taloustieteilijöiden ja laskentatoimen yliopiston ulkopuoliset tietokannat, joihin on ostettu lisenssejä. Kyseessä ovat maailmanlaajuinen suuryritysten tilinpäätöstietokanta [Worldscope](#) sekä korkeaikäsarjoja sisältävä [Datastream](#)-tietokanta. Käyttäjäkuntaa näillä tietokannoilla on muutamia henkilöitä, ja niiden vastuu/yhteyshenkilönä toimii professori Hannu Ojala. Lisäksi tutkimuksen käytössä on myös Tilastokeskuksen aineistoja etäkäyttösopimuksilla. Tekeillä oleva Smartcitylab voisi tulevaisuudessa muotoutua tutkimusinfrastruktuuriksi.

Tutkimusjohtaja Mika Skippari korosti, että johtamiskorkeakoulussa tapahtuva tutkimus on pääosin laadullista tutkimusta, joka vaatii tuekseen laadullisen aineiston käsittelyn ohjelmistoja. Tällä hetkellä yliopisto tarjoaa Atlas.ti-ohjelmistoa, kun aikaisemmin oli tarjolla myös toinen ohjelmisto, QSR NVivo, jonka käyttöön JKK:n tutkijoilla on laajalti osaamista. Tämän lisenssi on nyt loppunut, ja NVivoon tottuneet tutkijat ovat kokeneet hankalaksi siirtymisen uuteen ohjelmistoon. Ohjelmistojen hankintaan kaivattaisiin enemmän suunnitelmallisuutta, ja muutoksista toivottaisiin keskustelua ja uusien ohjelmistojen käyttöön koulutusta. Optimaalisin tilanne olisi se, että tutkijoiden käytettävissä olisi useampi ohjelmisto.

Aineistojen hallinta hoituu haku- ja projektikohtaisin käytännöin, ilman tiedekunnan yhteistä ohjeistusta. Asiat tulevat hoidetuiksi, koska rahoittajat vaativat nykyisin aineistohallintasuunnitelman, ja

tietoarkiston tarjoamaa [DMPTuuli](#)-ohjelmaa hyödynnetään paljon. Keskitetylle datan anonymisoinnille olisi johtamiskorkeakoulun tutkimuksessa tarvetta, ja yliopistotasoiset aineistohallinnan suositukset otettaisiin mieluusti vastaan, kunhan ne eivät ole liian sitovia tai kapeita.

Tutkimuksen infrastruktuureihin läheisesti liittyvänä aiheena dekaani Lönnqvist mainitsi myös tilakysymykset. Johtamiskorkeakoulussa on koettu tutkimustyön kannalta hankaliksi yksittäiset toimistohuoneet, koska nykyisin tutkimustyötä tehdään ryhmissä. Yhteistyön kannalta monitilatoimisto olisi optimaalisempi, mutta tiedekunnalla ei ole suurta intressiä rahoittaa muutostöitä omasta budjetistaan.

Tiedekunnan toiveissa olisi se, että infrastruktuureista käytävässä keskustelussa tulkintaa laajennettaisiin muuhunkin kuin välineisiin ja laitteisiin, esimerkiksi virtuaalisiin infrastruktuureihin ja palveluihin sekä tiloihin. Konkreettisiin hankintoihin keskittyvässä hankintamallissa johtamiskorkeakoulu kokee jäävänsä kilpailun ulkopuolelle. Keskitetty malli tutkimusinfrastruktuurien hallinnointiin ja ylläpitoon olisi kannatettava jatkuvuuden turvaamiseksi ja siksi, että niihin liittyvä toiminta ja osaaminen eivät jäisi vain yhden tiedekunnan sisälle.

Kasvatustieteiden tiedekunta (EDU)

Kasvatustieteiden tiedekunnan merkittävin tutkimuksen infrastruktuuri on puheen- ja äänentutkimuksen laboratorio, joka on varustettu puheen ja äänen analyysiin tarkoitetuilla laitteistoilla ja ohjelmistoilla. Lisäksi laboratoriolla on hallussaan laaja ääni-, puhe- ja laulunäytteiden äänitearkisto. Laboratorioa käyttävät säännöllisesti tutkimukseen puhetekniikan ja vokologian professori, dosentti ja seitsemän väitöskirjatutkijaa.

Puhetekniikan ja vokologian professori Anne-Maria Laukkanen vastaa laboratoriosta, mutta varsinaisesta käytännön ylläpidosta vastaa puolipäivätoiminen laboratoriomestari. Dekaanin Risto Honkonen mukaan kyseessä on väliaikainen järjestely, jonka kustannukset tiedekunta maksaa. Laukkanen toteaa, että laboratoriomestarina toimiminen vaatii pelkän laitteiden käyttöosaamisen lisäksi akateemisen taustan, jotta henkilö pystyy parhaalla mahdollisella tavalla avustamaan tutkijoita työssään. Laboratoriomestaria tarvitaan välttämättä toiminnan ylläpitämiseksi. Toiminnan lisääminen esimerkiksi avaamalla äänitearkistoa laajempaan käyttöön sekä äänitearkiston vanhemmista osista huolehtiminen digitoimalla vanhentuneen formaatin aineistoja uuteen muotoon vaatisi lisäresurssia.

Professori Laukkasen mukaan puheen- ja äänentutkimuksessa tehdään paljon yhteistyötä erilaisten ulkopuolisten kumppanien kanssa, esimerkiksi lääketieteen ja insinööritieteiden puolella. Yhteistyökumppanit ovat kansallisia ja kansainvälisiä. Toiminta tapahtuu yleensä ilman rahansiirtoa, koska tuloksena on yhteisjulkaisuja. Ulkopuolisten infrastruktuurien käyttämistä varten on kuitenkin varattu jonkin verran rahaa silloin, kun käytettävissä on ulkopuolista rahoitusta. Oma infrastruktuuria voidaan käyttää tilaustutkimuksien tekoon. Tämän ohella yhteistyötä tehdään myös opettaja- ja näyttelijäkoulutuksen sekä logopedian kanssa.

Puheen- ja äänentutkimuksen laboratorion lisäksi EDU:n ja entisen informaatiotieteiden yksikön EDUmap -yhteistyöhanketta varten on tehty projektirahoituksella hankintoja. Tutkija Paula Kuusipalo selventää, että projektilla on yhteinen salattu palvelin, ja rekisteridatan analyysia varten on hankittu käyttöoikeus Tilastokeskuksen FIONA-järjestelmään.

EDU:ssa puheen- ja äänentutkimuksen laboratoriolla on selkeät käytännöt tutkimuksissa syntyvien äänitteiden ja niiden metatietojen säilyttämiseksi tai tuhoamiseksi. Muilta osin asiat ovat yksittäisten

tutkijoiden päätettävissä. Tiedekuntakohtaisen oman ohjeistuksen sijasta kannatusta sai yliopistotason, keskitetty ohjeistus. Keskusteluun nousi myös ehdotus tiedekuntatasolla toimivista aineiston hallinnan koordinaattoreista, joilta voisi tarvittaessa kysyä neuvoa.

Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkijat esittivät infrastruktuureista käydyissä keskusteluissa useita toiveita IT-palveluista. Kansallisen ja kansainvälisen tason tutkimustyöhön liittyvä kommunikaatio ja aineistojen jako ovat heidän mukaansa nykyisten järjestelmien puitteissa hankalaa, ja toisinaan monikansallisten yhtiöiden omistamien alustojen (esim. GoogleDrive) käyttäminen apuna tutkimuksessa herättää epäilyksiä tietoturvasta. Panostusta kaivattaisiin myös tarjolla oleviin tallennuskapasiteettimahdollisuuksiin. Järjestelmäasiat koetaan erityisen tärkeiksi myös rahoitushakemusten kannalta, sillä moderni tutkimuksen toimintaympäristö nostaa hakemusten uskottavuutta arvioitsijoiden silmissä.

Luonnontieteiden tiedekunta (LUO)

Dataintensiivisen laskennan kapasiteetti on keskeinen tutkimuksen infrastruktuuri luonnontieteiden tiedekunnassa. Professori Jyrki Nummenmaa kertoo, että kyseessä on big data -infrastruktuuri. Ennen oman laskentakapasiteetin hankkimista selvitettiin, voitaisiinko tutkimuksen tarpeisiin hyödyntää Tampereen teknillisen yliopiston TCSC-laskentakapasiteettia. Oman laskentakapasiteetin hankkimista ovat puoltaneet sen luottamuksellisuus, helppokäyttöisyys ja käytön joustavuus sekä mahdollisuudet hyödyntää sitä opetustarkoituksiin. Omia palvelimia voidaan käyttää pitkäaikaissäilytykseen, mikä on pitkässä projektissa tärkeää. Hankintoja on perusteltu myös sillä, että tiedekunnassa tehtävä tutkimus tähtää pitkälle tulevaisuuteen, minkä vuoksi kehittämistyö ja uudet avaukset korostuvat yhdessä infrastruktuurin joustavuuden kanssa. Tiedekunnalla on myös professori Martti Juholan hyödyntämä virtuaaliodellisuuslaboratorio, jota on käytetty aiemmin muun muassa tasapainotutkimukseen.

Tiedekunnan ulkopuolisista infrastruktuureista luonnontieteiden tiedekunnassa on käytetty Tieteen tietotekniikan keskusta [CSC](#):tä. Sen käyttö ei kuitenkaan ole mahdollista esimerkiksi EU-projekteissa, joissa vaaditaan datan salassapitoa. Yhteistyötä on myös viestintätieteiden tiedekunnan kanssa: tiedekunnilla on yhteisiä virtuaalipalvelimia, SVN-versionhallintapalvelin ja tietokantapalvelimia. Lisäksi TAUCHI-tutkimuskeskuksen silmänliikelaboratoriota on lainattu. Yhteistyötä on ollut myös TTY:n konesuunnittelun kanssa.

Tiedekunnan infrastruktuureja ei ole avattu ulkopuolisille, mutta maksullista toimintaa voidaan tehdä. Joissakin tapauksissa hankintoihin saatu rahoitus tai infralla tehtävä tutkimus suoranaisesti estävät sen, että ulkopuoliset voisivat hyödyntää infrastruktuuria.

Dekaani Kati Iltasen mukaan aineistojen hallinnassa tiedekunnassa on toimittu hyvin pitkälti samoilla linjoilla kuin muuallakin Tampereen yliopistossa: asiat hoituvat tutkija- ja tutkimusryhmäkohtaisesti, rahoittajien vaatimukset huomioiden. Jyrki Nummenmaa lisää, että tiedekunnan tutkimuksella on lisäksi omia konventioitaan, kuten avoimen datan säilytykseen ja jakamiseen käytössä oleva GitHub Service.

Infrastruktuuriin liittyvät asennukset tehdään itse, ja perushuolto tulee IT-palveluiden kautta. Tiedekunnassa on oltu varsin tyytyväisiä IT-palveluihin, osittain kenties siksi, että tietotaitoa joustavien ratkaisujen löytämiseksi on tutkijoilla itsellään. Esimerkiksi aineistojen jakamiseen on hyödynnetty vapaasti saatavilla olevaa kryptausohjelmaa. Toiveita yliopiston suuntaan on ennen kaikkea infrastruktuurien rahoituksesta ja siitä, että joustavat hankinnat ja ns. pioneeritoiminta sallittaisiin.

Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta (MED)

Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnassa tutkimuksen infrastruktuurit painottuvat laboratoriopalvelut LAS:n hallinnoimiin tutkimuslaboratorioihin. Tiedekunnan tutkimusinfrastruktuureista vastaava professori, BioMediTech-instituutin varajohtaja Anne Kallioniemi kertoo, että nykyisin kaikki laboratorioden laitteistot ovat tiedekunnan tutkijoiden käytössä. Yhteiskäytössä olevat laitteet on pyritty sijoittamaan laitehuoneisiin, ja laitteilla on laitevastaavat. Kuka tahansa voi käyttää laitteistoa, kun sopii laitevastaavan kanssa ensin tarvittavasta koulutuksesta. Samaan aikaan tutkimusryhmien omissa ns. kotipesälaboratorioissa saattaa kuitenkin olla jotakin pienlaitteistoa tai välineitä, jotka liittyvät yleensä vain tiettyyn tutkimukseen ja rajatun käyttäjäkunnan toimintaan.

Laboratorioissa on lisäksi myös ns. [core facilityja](#), kuten mikroskopiakeskus ja proteiinituotto, jotka ovat LAS:n sijasta tiedekunnan hallinnoimia, vaikka laitteisto luetaan LAS:n alle. Kullakin core facilitylla eli core-palvelulla on akateeminen vastuuhenkilö. Henkilöstöä on palkattu Biopalvelut Suomen rahoituksella, mutta tiedekuntakin tukee core-palveluiden toimintaa laboratorioteknisen henkilökunnan palkkauksen kautta. Syksystä 2017 alkaen Anne Kallioniemi vastaa core-palveluiden hallinnoinnista lähinnä budjettien osalta, ja vastuuhenkilöiden kontolla on toiminnan kehittäminen. Core-palvelut palvelevat myös ulkopuolisia käyttäjiä, ja maksutoiminnan tekemiseen on rohkaistu. Hinnoittelu vaihtelee sen mukaan, onko asiakas akateeminen vai yritystaho. Infrastruktuurit eivät kuitenkaan ole avoinna ulkopuolisille.

Laskentakapasiteetti on tärkeässä osassa tiedekunnan tutkimuksessa erityisesti bioinformatiikassa. Tiedekunta on sijoittanut rahaa laskentalaitteistoon, joka on sijoitettu Hervantaan. Laskentakapasiteetti on siis osa TTY:llä sijaitsevaa TCSC:n kokonaisuutta, ja MED:n tutkijat ovat voineet hyödyntää sitä samalla ajojonoperiaatteella kuin TTY:n käyttäjät.

Tärkeä tutkimuksen infrastruktuuri tiedekunnalle on myös Biopankki, josta Tampereen yliopisto rahoittaa 40 %. Osa tutkijoista on siirtänyt omia aineistojaan sinne. Yksi merkittävimmistä ja kustannuksiltaan korkeista infrastruktuureista on LAS:n hallinnoima eläinosasto, joka ei kuitenkaan raportin kirjoittamiseen mennessä ollut vielä täysin valmis. Tärkeässä osassa on lisäksi ns. kylmäfarmi, joka mahdollistaa näytteiden säilytyksen.

Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnassa käytetään omien tutkimuksen infrastruktuurien lisäksi ulkopuolista tarjontaa, johon kuuluvat muun muassa [Biopalvelut Suomen](#) infrastruktuurit, CSC:n palvelut, TCSC sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen [THL](#):n aineistot. Kaupin kampukselle leimallista on myös tiivis yhteistyö yliopistosairaalan kanssa, jolloin senkin tarjontaan tulee luonnollisesti hyödynnettyä.

Ulkopuolisten infrastruktuurien käytöstä ei ole tarkkoja seurantatietoja, koska käyttö on tarvepohjaista ja intensiivisyys vaihtelee. Omien infrastruktuurien käyttöaste on noussut selkeästi LAS-rakenteen ja sen tuoman yhteiskäytön myötä. Kun kaikkien tutkimusryhmien laitteet ja välineistöt kerättiin alun perin yhteen, löytyi paljon päällekkäisyyksiä, joita uudistuksella saatiin karsittua tehokkaasti. Myös poistot toimivat nykyisin tehokkaasti. Eri osa-alueista mikroskopia on tällä hetkellä jonotetuin palvelu.

LAS-mallin sijasta tiedekunnassa on esitetty toiveita myös tiedekuntavetoiselle infrastruktuurien hallinta- ja ylläpitomallille. Staff scientist -nimikkeellä toimivien henkilöiden rekrytoiminen laboratorioiden ylläpito- ja tukitehtäviin voisi tiedekunnan mukaan olla hyvä kehityssuunta, koska työ vaatii akateemista taustaa. Tällaiset henkilöt pystyisivät auttamaan laboratorioden käyttäjiä tutkimustyössä kokonaisvaltaisesti ja samalla kehittämään osaamista eteenpäin. Heillä voisi olla myös yksittäisiä tutkimusryhmiä kattavampi näkemys siitä, millaisiin hankintoihin jatkossa kannattaa investoida.

Aineistojen hallinta toteutuu tutkija- ja tutkimusryhmäkohtaisesti ja nojautuu paljolti rahoittajien vaatimuksiin aineistonhallintasuunnitelmista sekä alan lupakäytäntöihin. Keskitettyä ohjeistusta ei ole. Genomidata tallennetaan kansainvälisiin arkistoihin, koska se on alan käytäntö. Erityisesti yliopistosairaalan kanssa yhteistyössä tehtävät tutkimukset vaativat eettiset luvat sekä potilasaineistojen turvallisen käsittelyn. Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnan erityispiirre on aineistojen poikkeuksellisen suuri kirjo EKG-käyristä genomidataan ja kudoksenäytteistä potilasaineistoihin.

Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnassakin on törmätty erilaisiin tietoteknisiin haasteisiin tutkimustoiminnassa. Tallennuskapasiteettia tarvittaisiin runsaasti, esimerkiksi mikroskooppikuville. Tähän kaivattaisiin yliopistolla keskitettyä mallia, jossa varmuuskopiointikin olisi järjestetty. Laboratoriolaitteisiin on kytkettyä paljon tietokoneita, joiden ylläpito IT-palveluiden kautta on osoittautunut hankalaksi. Laittekohtaisiin järjestelmäongelmiin pitäisi kuitenkin löytyä talon sisältä asiantuntevasta, jotta toiminta olisi mahdollisimman sujuvaa.

Kaiken kaikkiaan lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta pitää infrastruktuurien kehittämistä ja kaikille avoinna olevien laitteistojen olemassaoloa tärkeinä. Päätaavoite on hankkia laitteistoa, joka hyödyttää mahdollisimman monia, mutta erityistilanteita voi olla esimerkiksi uusien rekrytointien kannalta. Pelkkien infrastruktuurien lisäksi tarvitaan asiantuntevaa henkilöstöä, joka vastaa käytönopastuksesta, ylläpidosta ja toiminnan suunnitelmallisesta kehittämisestä. Tehokas toiminta vaatisi tiedekunnan mielestä palveluiden myyntiä joustavammalla budjetointimallilla kuin nykyään.

Viestintätieteiden tiedekunta (COMS)

Viestintätieteiden tiedekunta kuuluu yhdessä lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnan kanssa infrastruktuuripainotteisimpiin Tampereen yliopistossa. Dekaanin Päivi Pahta ja professori Roope Raisamo selventävät, että tiedekunnalla on tällä hetkellä yhteensä yhdeksän laboratoriota, joita on rakennettu pitkään ja huomattavin investoinnein. Suurin osa on ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen laboratorioita, joiden lisäksi on pelilaboratorio. Ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen laboratorioiden ihmisen eri aisteja tukevat teknologiat ovat infrastruktuurina ainutlaatuinen kokonaisuus Suomessa. Käyttöaste on korkea: kymmeniä tutkijoita ja opiskelijoita. Tutkimuskäytössä ovat myös teatterimonttu, harjoitustoimitus ja radiostudiot. Tiedekunnalla on lisäksi kielistudiotiloja, tulkkausstudio sekä muutamia oppialojen omia kirjastokokoelmia, jotka ovat aktiivisessa käytössä.

Infrastruktuurien käytössä tutkimus ja opetus kulkevat rinta rinnan. Infrastruktuureja on myös avattu ulkopuolisille, esimerkiksi VTT:n, TAMK:n ja TTY:n tutkijoiden käyttöön. Yhteistyötä on tehty Tampereen yliopiston sisällä muun muassa psykologian, lääketieteen, kasvatustieteiden ja terveystieteiden kanssa. Yritysten kanssa tehdään tilaustutkimuksia, joista saatavia tuloja on käytetty uusiin hankintoihin. Yritysyhteistyötä on tehty myös julkisen rahoituksen tutkimuksen kuten Tekes-, Akatemia- tai EU-hankkeen muodossa. Infrastruktuurien avaamiseen ulkopuolisille on rajoituksia, sillä esimerkiksi monikäyttöistä SimSpacea ei saa ensimmäisten viiden vuoden aikana vuokrata yrityksille (EAKR-rahoituksen ehdot).

Tiedekunnan tutkimuksessa käytetään omien infrastruktuurien lisäksi aktiivisesti ulkopuolisia, kuten CSC:tä, Tietoarkistoa, kansallisia avoimia tietoaaineistoja, kirjaston kautta saatavia tekstikantoja sekä projektikohtaisesti erikseen tilattavia suuria korpusaineistoja. Tutkimuskeskukset TAUCHI, TRIM ja COMET toimivat siinä määrin itsenäisesti, että saattavat omin päätöksin tehdä joitakin tarpeelliseksi katsottuja tilauksia. Aineistojen hallinta toteutuu pääasiassa Tampereen yliopiston, TENK:n ja Suomen Akatemian suosituksia noudattaen.

Tutkimusjohtaja Katja Valaskiven mukaan ulkopuolisista infrastruktuureista sanomalehtiarkisto on tärkeä työväline erityisesti mediatutkimukselle ja journalistiikalle. Pulmana on se, ettei ole keskitysti pääsyä hyviin kansainvälisiin media-arkistoihin, tai edes Helsingin Sanomien arkistoon. Niitä säätelee kirjasto, ja ilmeisesti hankinnat olisivat varsin hintavia.

Suureksi ongelmaksi tutkimustoiminnan ja infrastruktuurien kannalta koetaan se, että laboratorioille ei ole erillistä ylläpitoresurssia. Tutkijat ylläpitävät infrastruktuureja itse, mikä kuormittaa heidän työaikaansa ja osaamisesta tulee henkilösidonnaista. Laboratorioinsinöörin resurssi olisi erittäin tärkeä, ja tiedekunnan mielestä tällaiset henkilöt tulisi palkata keskitetysti kaikkialla yliopistossa. Teatterimontun ylläpidosta vastaa teatterityön (Näty) tekninen suunnittelija Samuli Hytönen.

Ylläpitoresurssin lisäksi tiedekunta toivoo joustavia hankintakäytäntöjä myös jatkossa, mikä tarkoittaa ennen kaikkea sitä, että erikoislaitteiden hankkimiseen ei tulisi pakollista kilpailutusta. Erikoisohjelmistoista ja laiteläheisestä tutkimustyöstä johtuen tutkijoille tarvitaan jatkossakin admin-tason oikeuksia tietokoneisiinsa.

Professori Raisamo tähdentää, että viestintätieteiden tiedekunnassa korostuu tämän alan infrastruktuurien keskittyminen Tampereen yliopiston keskustakampukselle, eikä niitä vastaavia ole muilla. Infrastruktuurit ovat siinä määrin tärkeässä asemassa, että tiedekunnalla on oma infratyöryhmä, jota Raisamo johtaa. Ryhmän tarkoituksena on miettiä yhteisiä hakuja ja yhteistyötä sekä kantaa vastuuta tiedekunnan tutkimuksen infrastruktuureista.

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta (SOC)

Yhteiskuntatieteiden tiedekunnalla on kaksi suurempaa teknisistä laitteista koostuvaa infrastruktuurikonaisuutta: psykologian [Human Information Processing Laboratory \(HIP\)](#) ja logopedian laboratorio. HIP:n välineistö ja laitteisto on tullut kattavasti kuvattua jo keväällä 2017 tehdyssä Tampereen yliopiston keskustakampuksen laboratoriotilojen selvityksessä. Professori Anna-Maija Korpijaakko-Huuhkan mukaan logopedian laboratoriossa on käytössä tietokoneita, juuri hankittu glottografia-laite ja muuta äänentutkimukseen tarvittavaa välineistöä. Aineiston keruuseen ja analysointiin on käytetty LENA-järjestelmää, mutta sen ylläpito on käynyt varsin kalliiksi, ja sopimus irtisanottaneen syksyn 2017 aikana. Logopedia on kerännyt myös oman pienen tietokannan eri ikäisten ihmisten kertovasta kielenkäytöstä.

Tiedekunnan tutkijoilla on hallussaan hyvin pitkään kerättyjä aineistoja, joita voidaan laajuutensa, käyttöhistoriansa ja käytettävyytensä ansiosta pitää jo tutkimuksen infrastruktuureina. Tällaisia ovat esimerkiksi kansanterveystieteen koululaisaineisto ja gerontologian Tervaskanto-aineisto. Tervaskannot-tekstiaineistoja hyödyntää tutkimuksessa esimerkiksi logopedia.

Terveystieteiden biostatistiikan tutkimusryhmässä toimivat Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskuksen kautta rahoitetut tilastotieteilijät. He ovat terveystieteiden työntekijöitä, joiden päätehtävänä on kuitenkin kouluttaa ja tukea sairaanhoitopiirin ympäristössä toimivia tutkijoita. Toiminta on jatkunut pitkään, ja yhteistyö on palvellut molempia osapuolia.

Tiedekunnan ulkopuolisia infrastruktuureja on käytössä lähes pelkästään aineistojen muodossa. Tutkimukseen käytetään säännöllisesti THL:n, Tilastokeskuksen, Väestörekisterikeskuksen ja Kelan kautta saatavia aineistoja.

Keskustelussa infrastruktuureista dekaani Juha Teperi huomauttaa, että laskentakapasiteetin tarve on viime aikoina tullut merkittävästi esille tiedekunnassa tehtävässä tutkimuksessa. Tähän mennessä asiat on saatu hoidettua kotiyliopiston tarjoamalla räätälöidyillä ratkaisulla, mutta jatkossa tämä ei mitään todennäköisimmin tule riittämään. Big datan käsittely on nyt jo saapunut terveystieteisiin

ja jatkossa yhteiskuntatieteilijätkin tarvitsevat sitä yhä enemmän. Tieteen tietotekniikan keskuksen CSC:n kapasiteettia ei pystytä käyttämään, jos käytössä on henkilötunnisteellisia aineistoja. Pelkän laskentakapasiteetin lisäksi tiedekunnan tutkimukselle haastetta tuovat uudet eurooppalaiset tietosuojavaatimukset.

Infrastruktuureja käytetään pääasiassa tutkimukseen, mutta muun muassa logopediassa myös opetukseen. Logopedian laboratorion hankinnat ja huollot hoituvat yhteiskuntatieteiden tiedekunnan Risto Kunnarin ja viestintätieteiden tiedekunnan Jari Mäenpään yhteistyönä. IT-palveluiden Anne Virta on apuna asennuksissa ja opastuksissa, vaikka pääosin ohjaus laitteistoihin hoidetaan itse. Professori Jari Hietasen mukaan psykologian HIP-laboratoriossa resurssia laitteistojen ja ohjelmistojen ylläpitoon ei vielä ole, vaikka sitä tarvittaisiin kipeästi.

Laboratoriopalvelut (LAS)

Tampereen yliopiston rehtorin päätöksellä 1.4.2015 perustettu Kaupin kampuksen laboratoriopalvelut [LAS](#) toi muutoksen laboratorioden tukipalveluiden toimintamalliin, kun Kaupin kampuksen uudisrakennus valmistui ja kampuksella sijaitsevat laboratoriotilat siirtyivät LAS:n vastuulle. Aikaisemmin kaikki laboratoriotekninen henkilökunta oli tutkimusryhmien palkkaamaa ja tilat olivat tutkimusryhmäkohtaisia. LAS:n toiminta kattaa Kaupin kampuksen lääketieteellisen ja biolääketieteellisen tutkimuksen tekoa varten suunnitellut laboratoriotilat ja laitteistot. Infrastruktuuriin kuuluvat varsinaisten laboratorioden lisäksi muun muassa näytesäilytys, korkeatasoiset mikroskopiatiilat, histologia ja välinehuolto.

Uudessa mallissa Laboratoriopalvelut hallinnoi kaikkia Kaupin kampuksen laboratoriotiloja sekä niiden henkilökuntaa. Toimintaa on tukemassa yksi yhteinen tilauskeskus. Laitekanta vanhoista laboratorioista on otettu yhteiskäyttöön, ja LAS hoitaa tarvittavat rutiiniajot sekä tilaa erityishuollot. Muutoksilla on pyritty vapauttamaan tutkijoiden työaikaa tutkimustyöhön. Välineet ja laitteet ovat aiempaa enemmän käytössä ja kehitystarpeet tulevat laajemmin esiin. Henkilökunnalle on tehty osaamiskartoitusta, minkä avulla tunnistetaan koulutustarpeet. Tämä mahdollistaa lopulta henkilökunnan laajan osaamisen ja siirrettävyyden.

Rahoitus LAS:n hallinnoiman tutkimusinfrastruktuurikonaisuuden ylläpitoon tulee laskuttamalla tiedekuntia ja projekteja. Kassavirta ulkopuolisilta on melko pientä. Esteinä ulosmyynnille ovat alan tarpeiden paikallinen keskittyminen, raskas alv-käsittely ja se, että tutkimusinfrastruktuurin käyttöprosessit eivät välttämättä ole siinä määrin säännöstelltyjä kuin esimerkiksi jonkin yrityksen tarpeet vaatisivat. Ns. core-palveluita kuten proteiinintuottoa on kuitenkin ollut mahdollista myydä ulkopuolisille.

Olennaista LAS:n toiminnassa on laitteiden käytön ja ylläpidon järjestelmällisyys sekä henkilökunnan koulutus ja käyttöoikeudet. Huollot ja poistot toimivat aiempaan verrattuna hyvin, vaikka toisinaan on yhä tunnistettavissa luopumisen haikeutta. Tiedekunta tekee päätökset hankinnoista tutkimusryhmiltä tulleiden ehdotusten perusteella. LAS:n näkökulmasta toimintatapoja olisi kuitenkin varaa muokata, sillä yksittäisillä tutkijoilla ei välttämättä ole parasta tietoa kokonaisvaltaisesta kehittämis- ja hankintatarpeesta. Tampere3:een liittyen LAS:n suunnalta ehdotetaan kaikkien bioalan laboratorioden liittämistä yhteisen ylläpidon alaisuuteen.

Laboratoriopalveluiden keskeiset tutkimusinfrastruktuurit on esitetty liitteessä 3.

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskus

[Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskus](#) on ensisijaisesti tutkimuspalveluiden tuottaja Tampereen yliopistolliselle sairaalalle sekä laajemmin koko Tays-erityisvastuualueelle (ERVA). Tiedekeskus on vahvasti mukana myös Tampereen yliopiston Kaupin kampuksen tutkimustoiminnassa, ja Kaupin kampuksen tutkimusstrategia on rakennettu yliopistosairaala huomioiden. Tutkimuksen painoalueet on määritetty tutkimusstrategiassa, mutta Tiedekeskus ei ole valikoinut tukea saavia projekteja painotusten perusteella, vaan tutkimusinfrastruktuureja on saanut käyttää varsin vapaasti. Yhteistyö Kaupin kampuksella toteutuu pääasiassa erilaisin sivuvirkajärjestelyin.

Tiedekeskuksella itsellään tai sen hallinnassa olevia tutkimuksen infrastruktuureja ovat muun muassa biopankki, joka on yhteisesti rahoitettu Tampereen yliopiston kanssa, tutkimusvastaanotto, tilastotieteen palvelut ja erilaiset tutkimuksen hallinnointiin liittyvät palvelutoiminnot. Tiedekeskus on osallisena myös diabetestutkimuskeskuksen ja käyttäytymisneurologisen tutkimuskeskuksen infrastruktuureissa. Luonnollisesti Tiedekeskus linkittyy toimintakenttensä kautta mitä suurimpaan tutkimuksen infrastruktuuriin eli yliopistosairaalaan, jonka fasilitetit ovat tutkijoiden käytettävissä erilaisin sopimuksin.

Potilastietojen käyttö tutkimuksessa asettaa aineistojen hallinnalle ja säilytykselle erityisvaatimuksia, ja henkilötietoja sisältävä data säilytetään sairaalan omalla verkkoasemalla. Koska potilastiedot ovat tutkimuksen kannalta erityisen arvokkaita, on sairaaloilla Suomen ja Euroopan tasolla meneillään kehityshankkeita, joiden tavoitteena on saada tietoja hyödynnettyä aiempaa laajemmin. Aineistojen anonymisoinnille olisi suurta tarvetta myös sairaalakontekstissa.

Tampere3:lta tiedekeskus toivoo ennen kaikkea entistäkin laajempaa yhteistyötä sekä siihen liittyvien toimintamahdollisuuksien parempaa julkituontia. Kiinnostusta olisi erityisesti TKI-toimintaan. Asiantuntijoiden yhteiskäyttö olisi tavoiteltavaa ja kaikkia osapuolia hyödyttävää, koska kaiken hankkiminen itselle ei ole kannattavaa. Yhteistyössä olennaista olisi sen sujuvuus siten, että byrokratia olisi mahdollisimman vähäistä, yhden työntekijän työaika voitaisiin käyttää joustavasti erilaisiin toimintoihin ja kulut allokoitaisiin esimerkiksi vuositasolla.

Fyysisen tutkimusinfrastruktuurin sijasta erityisen kannattavaa olisi palvelumuotoisen infran yhteiskäyttö, ja siitä hyvä esimerkki onkin pitkään jatkunut Kaupin kampuksen yhteinen tilastotieteen palveluiden tarjonta, jonka kustannuksiin yliopistosairaala on osallistunut Tiedekeskuksen kautta. Tilastotieteen palvelut on henkilöresursseina sijoitettu yliopistolle terveystieteisiin, ja Kaupin kampuksen tutkijat ovat saaneet käyttää palveluja hyvin vapaasti.

Yhteistyötä eri toimijoiden kanssa voisi kehittää siten, että se alkaisi jo aikaisemmassa vaiheessa. Nykyisin esimerkiksi potilastyöhön liittyvien laitteiden kehitystyössä sairaalalle tullaan yleensä vasta testausvaiheessa, vaikka sairaalan tarjoama infrastruktuuria voisi mahdollisesti hyödyntää aiemminkin.

Tutkimusaineistot

Tutkimusaineistot liittyvät olennaisesti tutkimusinfrastruktuureihin, sillä monessa tapauksessa tietyt infrastruktuurit mahdollistavat aineistojen tuottamisen. Toisaalta jotkin suuret, laaja-alaiset aineistot voivat ajan myötä itse muuntua infrastruktuureiksi, jotka mahdollistavat monipuolisen ja monialaisen tutkimuksen teon.

Tampereen yliopistossa sijaitseva [Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto FSD](#) on valtakunnallinen ihmistieteisiin painottuvien tutkimusaineistojen säilyttäjä. Tietoarkiston mukaan tallennettavien aineistotyyppien kirjoa voitaisiin laajentaa entisestään, mikäli rahoitus tarvittavalle lisätyövoimalle vain järjestyisi. Runsaasti ylimääräistä työtä aiheuttaa aineistojen anonymisointi. Tutkijat eivät usein pysty toimittamaan aineistojaan tietoarkistolle siinä määrin anonymisoituina kuin pitäisi, ja tietoarkisto joutuu viimeistelemään prosessin ennen, kuin se voidaan tallentaa. Aineistojen tallentamista puoltavat muun muassa kustannustehokkuus, oikeiden aineistojen saannin mahdollistaminen opiskelijoille, tutkimuksen avoimuus sekä tieteen ja tiedon kumuloituminen.

Aineiston anonymisointipalveluille on tietoarkiston johtaja Helena Laaksosen mukaan selvästi tilausta, mutta resurssit eivät nykyisellään riitä palvelun tarjoamiseen. Anonymisointia tietoarkiston tarjoamana palveluna puoltaisi se, että heillä on käytössään vakioitu, valvottu prosessi, kun taas yksittäisillä tutkijoilla kuluu runsaasti aikaa anonymisointiin, eikä lopputulos siltikään välttämättä vastaa sitä, mitä pitäisi olla. Kun toiminta olisi keskitetty yhdelle toimijalle, tutkijoilta vapautuisi työaikaa varsinaiseen tutkimustyöhön.

Datan hallinnan asiantuntija Turkka Näppilä yhteiskuntatieteiden tiedekunnasta on työssään kiinnittänyt huomiota aineistojen tallennukseen ja ylläpitoon liittyviin ongelmiin. Hän pitää tarpeellisena tutkimuksen aktiivivaihetta palvelevan aineistonhallintainfrastruktuurin kehittämistä, mikä vastaisi myös EU:n uuden tietosuoja-asetuksen organisaatioille mukanaan tuomia vaatimuksia. Näppilän mukaan aineistojen tallentelu yksittäisille muistitikuille tai muut tutkija- tai tutkimusryhmäkohtaiset ratkaisut eivät vastaa nykyaikaisia vaatimuksia. Aineistojen tallentamista ja käyttöä palvelevassa infrastruktuurissa olisi oltava mukana metatiedot. Uusien henkilöiden perehdytys olisi sitä helpompaa, mitä paremmin aineistot olisi kuvailtu ja keskitetysti tallennettu. Yleisluontoisten linjausten sijasta tulisi keskittyä konkreettisiin toimiin, jotta muodostettaisiin pysyvä ja kokonaisvaltainen ratkaisu aineistojen hallinnalle. Tämä palvelisi tutkijoiden lisäksi koko organisaatiota ja sen imagoa. Tällä hetkellä esimerkiksi Helsingin yliopisto, Aalto-yliopisto ja Jyväskylän yliopisto kehittävät ratkaisuja omia aineistojen hallinnan infrastruktuurejaan varten.

Tietosuojavaastaava Jukka Tuomelan, tietoturva-asiantuntija Juha-Matti Heimosen ja asiakirjahallinnan asiantuntija Jenni Sorviston kanssa käydyssä keskustelussa tutkimusaineistoista kävi samaan tapaan esille tarve systemaattiselle ja dokumentoidulle aineistojen tallentamiselle. Tärkeitä seikkoja ovat rekisteriselosteiden teko henkilötietoja sisältävistä aineistoista, arkaluonteisen tiedon käsittely ja säilyttäminen ja henkilövaihtuvuuden huomiointi pitkäaikaista säilytystä vaativissa aineistoissa. Sähköisessäkin muodossa olevat aineistot vaativat aktiivista ylläpitoa. Aineistojen sähköisessä hallinnassa korostuvat pääsyn hallinta, lokitiedot, ajantasaiset aineistohävitykset, aineistojen siirrot erilaisissa kumppanuuksissa ja niihin liittyvät vastuukysymykset sekä mahdollisuus viitata organisaation hyviin käytäntöihin aineistojen hallinnassa.

Aineistojen hallintaan pitäisi Tuomelan, Heimosen ja Sorviston mielestä olla selkeät, yhteiset toimintatavat sekä tarvittavaa teknistä tukea. Tietoarkisto on soveltuva päätearkisto silloin, jos aineisto on muidenkin käytettävissä. Muissa tapauksissa voisi hyödyntää esimerkiksi Avoin tiede- ja tutkimus (ATT) -hankkeen alaisuudessa toimivaa kansallista [IDA-palvelua](#), johon voisi Heimosen mukaan tallentaa sellaista aineistoa, jota ei vapauteta muiden hyödynnettäväksi. Heimosen tietojen mukaan IDA-palvelua voi käyttää myös aineiston säilyttämiseen tutkimuksen aikana, ei kuitenkaan sellaisille aineistoille, joita aktiivisesti prosessoidaan.

Olemassa olevien rakenteiden kehittämistä ja hyödyntämistä mahdollisimman pitkälle kannatetaan sen sijaan, että lähdettäisiin perustamaan kaikki aivan alusta asti. Arkaluonteisten, erityisesti tunnistellista tietoa sisältävien aineistojen tallentaminen ja käsittely uusien tietosuoja vaatimusten mukai-

sesti edellyttää kuitenkin paikallisen aineistojen hallinnan infrastruktuurin rakentamista. Vakioratkaisut helpottaisivat kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä, samoin mahdollisuudet viitata erityisesti tietoturvasa ISO-standardeihin.

Keskitetty anonymisointi saa kannatusta kaikissa aineistoista käydyissä keskusteluissa. Kommentteja esitettiin myös tutkimuspalveluista. Rahoitushakemusten teon tukea pidetään äärimmäisen tärkeänä ja tarpeellisenä, mutta tutkimusyliopistolta kaivataan satsauksia tutkimuksen tukemiseen myös aineistojen näkökulmasta. Ilmoille heitettiin ehdotus sellaisesta uuden yliopiston tutkimuspalveluyksiköstä, josta saisi palvelua myös aineistojen hallintaan tutkimuksen koko elinkaaren ajan suunnittelusta aktiivivaiheen kautta aineistojen säilyttämiseen ja lopulta aineiston arkistointiin tai sen hävittämiseen.

Tutkimusaineistoille tulisi luoda selkeät ja yhtenäiset säännöt siitä, kuka on henkilötietoja sisältävien tutkimusaineistojen rekisterinpitäjä. Tällä hetkellä ei ole selvää kuvaa siitä, onko rekisterinpitäjä yliopisto, tutkimuskeskus, tutkimusryhmä tai tutkimuksen vastuullinen johtaja. Tällä on merkitystä myös aineiston hallintaan liittyvissä vastuissa, erityisesti tutkimushankkeen aktiivivaiheen päätyttyä, kun tutkimusaineistoja säilytetään vielä tutkimuksen toistettavuuden varmistamiseksi tai jatkokäyttöä varten tai jos aineiston merkittävyys edellyttää pysyvää säilyttämistä.

Keskusteluiden perusteella on selvää, että kaikessa tutkimukseen liittyvässä toiminnassa aineistojen hallintaa, tietosuojaa, tietoturvaa, tietojen säilytystä ja niihin liittyviä teknisiä ratkaisuja pitäisi tarkastella kokonaisuutena. Lisäksi ne pitäisi ottaa huomioon alusta lähtien, ei vasta silloin, kun asia on käsillä ja pakko hoitaa. Esimerkiksi tutkimusrahoittajat vaativat kasvavassa määrin tutkimusaineistojen koko elinkaaren suunnittelemista.

Laskentakapasiteetti

Osalle aloista laskentakapasiteetti muodostaa merkittävän ja välttämättömän tutkimusinfrastruktuurin. Mikäli tutkija työskentelee laskennallisen tieteen alalla, hän voi ensin käyttää analyysejä varten yksittäistä tehokasta tietokonetta, mutta tarpeen laajetessa tarjolla on paikallisia ja kansallisia vaihtoehtoja.

Kansallisen tason laskentakapasiteettia korkeakouluille tarjoaa kansallinen [Tieteen tietotekniikan keskus CSC](#) josta yliopistot ja ammattikorkeakoulut omistavat 30 %. Kapasiteetti on pääasiassa maksutta tutkijoiden käytettävissä. Tietohallintojohtaja Jussi Kivinen ja opetusteknologiapäällikkö Pasi Kytöharju kertovat, että Tampereen yliopistossa kaikki laskentakapasiteettia työssään tarvitsevat tutkijat eivät ole olleet tietoisia CSC:n käyttömahdollisuudesta. Tiedon saatavuutta on parannettu muun muassa järjestämällä palveluita esitteleviä seminaareja sekä lisäämällä tietoa CSC:stä IT-helpdeskin verkkosivuille. Niiden ansiosta käyttö on jo jonkin verran lisääntynyt.

CSC pyrkii tarjoamaan yleispalvelua, mikä tarkoittaa sitä, että saman tasoiset palvelut pitäisi pystyä tarjoamaan kaikille. Hyvin erityistä palvelua tarvitsevat asiakkaat rajautuvat ulkopuolelle. Jos tutkijoilla on laskennallisia tarpeita, jotka vaativat paljon ylläpitoa, järjestelmiä ja tukea, CSC ei välttämättä ole paras vaihtoehto. Lisäksi CSC:n käytölle on tiettyjä rajoituksia, kuten se, että suuremman kapasiteetin tarvetta varten on tehtävä hakemus. Tutkimustyön kannalta tämä ei ole aina mahdollista ja riittävän joustavaa.

Koska CSC ei pysty välttämättä tarjoamaan palvelua kaikille tutkijoille, joilla on erityistarpeita, Tampereen teknillinen yliopisto on kehittänyt omaa laskentakapasiteettiaan, josta vastaa asiantuntija Juha Herrala. TTY:lle perustettu TCSC-yksikkö ([Tampere Center for Scientific Computing](#)) ylläpitää

keskitetyksi tutkimusryhmien hankkimaa laskentakapasiteettia ja koordinoi siihen liittyviä laitehankintoja.

TCSC:n hallinnoiman infrastruktuurin keskiössä on Linux-pohjainen laskentaklusteri, jonka ajo- ja järjestelmä jakaa laskentakapasiteettia tutkijoiden kesken. Keskittämisen lisäksi TCSC:n perustamisen motivaationa on ollut tarjota matalan kynnyksen palvelua tietyille tutkijaryhmille, ja ajan kuluessa käyttäjiä on kertynyt TTY:n kaikista tiedekunnista. TCSC:n käyttäjille on tarjolla tukea, mikä on tarpeen varsinkin silloin, jos tutkijalla ei ole entuudestaan kokemusta laskentaklusterin käytöstä tai Linux-käyttöjärjestelmästä. Laitteiden elinkaari on viitisen vuotta, eli päivityshankintoja on tehtävä suhteellisen säännöllisesti.

Tällä hetkellä merkittäviä laskentakapasiteetin tarpeita Tampere3-tasolla on ainakin TTY:llä, joka onkin lähtenyt ratkaisuksi kehittämään TCSC:tä, sekä Tampereen yliopiston lääketieteen ja biotieteiden tiedekunnan bioinformatiikan ja proteiiniteknologian oppialoilla, viestintätieteiden tiedekunnalla ja luonnontieteiden tiedekunnalla. Tulevaisuudessa merkittäviä dataintensiivisen laskennan tarpeita on miltei joka alalla (big data). Tietokone- ja laskentaresurssien parantaminen on listattu myös Tampereen yliopiston tutkimuskeskusten arviointiraportissa tulevaisuuden tarpeeksi.

Tampereen yliopiston tietohallinto suosittelee esimerkiksi CSC:n ja TCSC:n palveluiden välittämistä tutkimusryhmille sen sijaan, että jokainen tutkimusryhmä tai tiedekunta hankkisi erikseen omaa laskentakapasiteettia. Omat hankinnat ja niiden ylläpito eivät useimmiten ole kustannustehokkaita, kun jatkuvuudestakin pitäisi samalla huolehtia. Eri käyttäjäryhmillä on toki erityistarpeita, mutta ensi sijassa olisi hyvä miettiä, pystyttäisiinkö niihin vastaamaan räätälöidyillä ratkaisuilla paikallisesti esimerkiksi TCSC:n avulla.

Yhteenveto, havainnot ja suositukset

Karkeana yhteenvetona Tampere3-korkeakoulujen tutkimusinfrastruktuurien kartoituksesta voidaan todeta, että infrastruktuurien kirjo on hyvin laaja ja kattaa kaikki Suomen Akatemian määritelmän osa-alueet. Käyttö on monipuolista, kun tutkimuksen lisäksi samoja välineitä ja laitteita tai aineistoja hyödynnetään opetuksessa ja kun infrastruktuureja on avattu myös yritys yhteistyölle.

Infrastruktuurien käytön myymisestä organisaation ulkopuolelle olisi tehtävä yhteinen linjaus. Palvelumuotoisia infrastruktuureja kuten Kaupin kampuksen statistikkopalvelua on syytä tukea ja kehittää eteenpäin, sillä ne tavoittavat laajan käyttäjäkunnan ja ovat osoittautuneet tutkimuksen kannalta erittäin hyödyllisiksi.

Hankinnoissa, hallinnoinnissa ja ylläpidossa on olemassa valtava kirjo paikallisia ratkaisuja. Keskitetyille laboratorioinsinöörien tai staff scientist -nimikkeellä toimivien henkilöiden palvelulle on ehdottomasti tarvetta. Tukea ei kuitenkaan ole kannattavaa järjestää tiedekuntavetoisesti tai yksittäisten tutkimusryhmien hankkimana, jotta jatkuvuus ja laaja osaaminen pystytään turvaamaan. Useilla eri tavoilla toteutetut tukijärjestelmät tai pahimmillaan niiden puuttuminen eriarvoistavat tiedekuntia ja tutkijoita.

Tampere3-korkeakouluissa on korkeatasoista ja arvokasta tutkimusinfrastruktuuria, joka on uudelle yliopistolle imagovaltti ja mahdollistaa huippututkimuksen. Tutkimusinfrastruktuurit on tuotava näkyville, jotta tieto niistä olisi helposti saatavilla niin korkeakoulujen omille käyttäjille kuin ulkopuolisillekin. Infrastruktuurien elinkaaresta on huolehdittava kokonaisvaltaisesti hankintaesityksistä ja -päättöksistä poistoihin asti.

Kartoituksen aikana kävi vahvasti ilmi, että aineistokysymyksiin on kiinnitettävä aiempaa enemmän huomiota ja aineistojen hallintaa varten tulisi luoda keskitetty ohjeistus ja palvelut. Samoin laskentakapasiteetin tarpeeseen on reagoitava erityisesti dataintensiivisen laskennan kehityksessä, ja kehitystyötä on tehtävä yhdessä Tampere3-tasolla siten, että yksittäisiä laskentaklustereita vältettäisiin. Tutkimuksen tallennustilan tarpeeseen on vastattava.

Tutkimusinfrastruktuurien hankinta, hallinto ja ylläpito

Osalla tutkimusinfrastruktuureista ei ole ollenkaan tukea hallintaan ja ylläpitoon, vaan asiat hoituvat tutkijavoimin tai eivät ollenkaan. Infrastruktuurit ovat liian arvokasta pääomaa jäädäkseen laiminlyödyiksi, eikä tutkijoiden työaika ole tarkoitettu laboratorioinsinöörinä toimimiseen.

- Tutkimusinfrastruktuureille on kehitettävä yhtäläinen ja tasapuolinen ylläpidon malli.
- TTY:llä vuoden 2018 alusta käyttöön tuleva staff scientist -työnkuva voisi soveltua tutkimusinfrastruktuurien tukitehtäviin Tampere3:ssa laajemminkin, sillä se pitää sisällään lähes kaikkien tiedekuntien kaipaaman akateemisen tason tuen infrastruktuurien käytölle.
- Tutkimusinfrastruktuurien ylläpidon, Tampere3-tasoisin kehittämisen ja koko elinkaaresta huolehtimisen kannalta olisi suositeltavaa perustaa uuteen Tampere3-korkeakoulukonserniin tutkimusinfrastruktuureista vastaavan päällikön tehtävä, jonka vastuulla olisi infrastruktuurien kokonaisuus.
- Infrastruktuureista on hyvä tehdä yhteiseen tutkimuksen strategiaan erilliset linjaukset, jotka asettavat suuntaviivat koko infrastruktuuritoiminnalle.
- Tampereen teknillisen yliopiston tutkimusinfrastruktuurien hankintasuunnitelmaa kannattaa hyödyntää ja kehittää Tampere3-korkeakoulukonsernia varten.
- Hankinnoissa ja hallinnoinnissa on huolehdittava infrastruktuurien monipuolisesta ja tehokkaasta käytöstä.

Käydyissä keskusteluissa kannatettiin enimmäkseen keskitettyjä tukipalveluita tutkimuksen infrastruktuureille, vaikka muutamissa tapauksissa toivottiin tiedekunnan omaa laboratoriotukihenkilöä.

- Tukihenkilöstö voisi kuulua yliopistopalveluiden alaisuuteen. Näkemystä keskitetystä tuesta puoltaa myös tutkimuskeskusten arviointiraportti, jonka mukaan yhteisiin tukipalveluihin on yliopistossa vähitellen totuttu.

Kaupin kampuksen laboratorioista huolehtivat pääasiassa LAS:n työntekijät, mutta samoissa tiloissa sijaitsevilla core-palveluilla on lisäksi akateemista henkilökuntaa, joita rahoitetaan eri lähteestä.

- Kaupin kampuksen tutkimusinfrastruktuurien ylläpitomallia olisi hyvä selkiyttää, vaikka rahoituslähteitä olisikin monia.

Tietohallinto, järjestelmätarpeet, laskentakapasiteetti

Kartoituksen aikana kävi ilmi useita IT-palvelujen ja laskentakapasiteetin tarpeita, jotka liittyvät niin infrastruktuureihin kuin tutkimuksen tekoon ylipäänsä.

- Tutkimuksessa käytettäviin infrastruktuureihin olisi suotavaa olla teknistä käyttäjätukea keskitettyjen IT-palveluiden kautta, vaikka järjestelmät tai laitteet eivät vastaisikaan yliopistolla muuten käytettävää normia. Käyttäjätuki toimisi yhteistyössä infrastruktuurin varsinaisen ylläpito- ja hallinto henkilökunnan kanssa.
- Perustelluissa tarpeissa tutkijoille on mahdollistettava admin-tason käyttöoikeudet tietokoneisiin.
- Uudessa, kolmen korkeakoulun yhteisessä Tampereen yliopistossa pitää olla tutkimustyötä varten modernit, toimivat yhteydenpitojärjestelmät niin kansalliseen kuin kansainväliseenkin yhteistyöhön. Virtuaalisiin toimintaympäristöihin kaivataan panostuksia.
- Tutkimustyössä tapahtuvaan tiedon ja aineistojen välitykseen on saatava sellainen suojattu yhteys, joka ei perustu ylikansallisten, kaupallisten toimijoiden järjestelmiin.
- Tutkimuksessa syntyvien tietojen ja mittaustulosten tallentamiseen tarvitaan riittävästi tilaa ja varmuuskopiointijärjestelmä.
- IT-palveluilla tulee olla asiantuntemusta, joka ottaa huomioon tutkimuksen teon kansainvälisessä toimintaympäristössä.
- Tietosuoja- ja tietoturvaseikat sekä vaikutukset tutkijoiden arkeen pitää huomioida järjestelmä- ja ohjelmistohankinnoissa alusta asti.
- Tutkimukseen liittyvien ohjelmistolisenssien hankinnasta tai lopettamisesta pitäisi neuvotella tiedekunnan tutkijoiden kanssa siten, että hankintoja eivät ohjaisi pelkät taloudelliset syyt. Uuden ohjelmiston tulisi käyttöön tulisi tarjota koulutusta.
- Tutkijoita tulisi ohjata käyttämään ensisijaisesti valtakunnallista CSC:tä, kun yksittäisen tietokoneen laskentakapasiteetti ei riitä. Erylistarpeissa on mahdollista hyödyntää TCSC:tä.
- Laskentakapasiteetin tarpeisiin olisi kannattavaa lähteä hakemaan Tampere3-tasoista ratkaisua. Erilaiset tarpeet on tuotava esiin ja pohdittava, missä määrin esimerkiksi TCSC:n toimintaa on mahdollista kehittää siten, että se pystyisi vastaamaan niihin.

Käydyissä tapaamisissa kävi ilmi, että SoleCris-tutkimustietojärjestelmää pidetään hyvin kankeana, toisin kuin Pure-järjestelmää, johon sisältyy myös tutkimusinfrastruktuuriportaali. Uuden crs-järjestelmän hankinnan suunnittelusta vastaa kirjasto.

- Tutkimusinfrastruktuurit on tuotava näkyville esimerkiksi infrastruktuuriportaalin avulla, jotta sekä yliopiston omilla tutkijoilla että ulkopuolisilla toimijoilla on mahdollista saada käsitys tarjonnasta ja sen käyttömahdollisuuksista.

- Selvitetään mahdollisuus käyttää uutta cris-järjestelmää tutkimusinfrastruktuurien tietojen tallennus-, ylläpito- ja selausjärjestelmänä.

Aineistojen hallinta

- Aineistojen hallinnasta ja tallentamisesta tarvitaan yliopistotasoiset yleisohjeet, joissa otetaan huomioon myös tietosuojaan, tietoturvaan ja arkistointiin liittyvät seikat. Ohjeissa tulee huomioida avoimen tieteen periaatteiden lisäksi aineistojen laadun kirjo ja aineistojen koko elinkaari.
- Olemassa olevia paikallisia ja kansallisia rakenteita kuten tietoarkistoa ja IDA-palvelua kannattaa hyödyntää.
- Keskitetylle datan anonymisoinnin palvelulle on selkeää kysyntää. Keskitetty malli säästäisi tutkijoiden työaikaa varsinaiseen tutkimustyöhön ja samalla voitaisiin varmistaa anonymisointiprosessin oikeanlainen toteutuminen.

Tilat

- Tilojen ja infrastruktuurien yhteiskäyttöön tiedekunta- ja alakohtaisten rajojen yli on panostettava.
- Infrastruktuureille varattujen tilojen käyttöä Tampere3:ssa on tehostettava.
- Infrastruktuurien elinkaaresta on huolehdittava alusta loppuun asti siten, että vanhentuneita laitteita tai välineitä ei turhaan varastoida kalliissa tiloissa.
- Tilasuunnittelussa on huomioitava se, miten tilat palvelevat tutkijoita. Nykyaikainen tutkimustyö tapahtuu pääasiassa ryhmissä. Henkilöstölle tulisi mahdollistaa rauhalliset työolot, ja monitilatoimistojen lisäksi on oltava mahdollisuus toimistopohjaiseen työskentelyyn, kun se koetaan työn kannalta mielekkääksi ja tarpeelliseksi.

Liitteet

Liite 1: Tampereen yliopiston keskustakampuksen laboratorioselvitys

Liite 2: Tampereen teknillisen yliopiston tutkimusinfrastruktuurit: luokittelu ja alakohtaiset laboratoriot

Liite 3: Tampereen yliopiston Kaupin kampuksen tutkimusinfrastruktuurit MED/LAS

Liite 1: Tampereen yliopiston keskustakampuksen laboratorioselvitys

Keskustakampuksen laboratoriot ja niiden laitteistot

Virta-rakennus (EDU, vokologia)

Puheen- ja äänentutkimuksen laboratorio 447, 448a ja 448b

- Useita erityyppisiä mikrofoneja
- Tietokoneita äänityksiin ja analyysiin ja kenttä-äänityksiin
- Signaalin tallennuksen ja editoinnin laitteisto
- Äänigeneraattorit, kaiuttimet ja puhevibraattorit
- Kalibroitilaitteet akustisen signaalin äänitasomittauksia sekä ilmanpaineen ja virtauksen mittaamista varten
- Digitaaliset videokamerat
- Monipuoliset akustiset tutkimusvälineistöt ja analyysiohjelmit
- Puheentuoton tutkimuslaitteistot, esim. hengitysliekemittari ja elektroglossografi

Pinni B (SOC, psykologia)

HIP-laboratorio B3134, B3136a ja B3127

- ADInstruments/Powerlab fysiologisten signaalien rekisteröintilaitteisto (pitää sisällään useita eri komponentteja; 4- ja 8-kanavaiset mittaustilat, stimulaattori, 2 x GSR-mittaus)
- Brain Vision 64-kanavainen EEG-laitteisto
- Geodesic (EGI) 128-kanavainen EEG-laitteisto
- Tobii-silmänliikerekisteröintilaitteisto
- SensoMotoricInstruments (SMI) -silmänliikelasit ja rekisteröintiläppäri ja rekisteröintikännykkä
- Nestekideikkuna
- Laitteisiin kuuluvat ohjelmit

Pinni B (COMS)

SimSpace B2031-B2032 – fyysinen ja virtuaalinen vuorovaikutteisen teknologian oppimisympäristö SimLab B2033 – tilojen ja ilmiöiden simulointi, kokeellinen tutkimus, opetus ja tutkimustulosten esittely

- Erityistarpeisiin varustellut tietokoneet ja niiden erityisohjelmit ja laitteet. Tietokoneet vaihtelevat minikoneista (esim. Raspberry PI) high-end-laitteisiin (mm. useita grafiikka- ja äänikortteja).
- Sensorilaitteet (kymmeniä eri sensoreita kuten syvyyskamerat), älyvalaistus (kymmeniä DMX-ohjattavia valaisimia), näyttö- ja esityslaitteet (32 pisteen kosketusnäytöt, yhteen kytketyt projektorit) ja muut erikoislaitteet (ohjaimet, kaiuttimet, vahvistimet, automaatiolaitteet jne.).
- Mobiililaitteet ja puettava teknologiaa (kuten älykellot, sykemittarit ja muut fyysikaalisia ilmiöitä mittaavat laitteet)

Oasis B2085 –sosiaalinen tutkimus- ja oppimistila

- Pelitutkijoiden käsikirjasto
- Pelilaitteet

Gamelab B2074 – pelikokemusten tutkimus, innovointi ja kokeileva kehittäminen

- Pelikokemusten tallentamiseen ja analyysiin soveltuvat tutkimuslaitteistot ja ohjelmit (mm. Noldus Observer XT, Noldus Mobile Lab)
- Vireystilan mittauksiin soveltuvat biometriset mittalaitteistot (Biopac MP System); osin vanhentuneita ja päivittämisen tarpeessa.
- Leikillisten huonekalujen konstruktiivista tutkimusta MurMur-projektin tarpeisiin

Käytettävyysslaboratorio B1067 – perus- ja aineopinnot: käytettävyystudkimuksen menetelmät ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksessa

- Tietokoneet, videokamera, mikseri, web-kamera ja mikrofoni sekä näytöt

Katselaboratorio B1071 – silmänliikkeisiin perustuvan vuorovaikutuksen tutkimusryhmän käytössä

- Katseenseurantalaitteet (9 erilaista), useita tietokoneita, videokamera ja videosplitteri

Voimapalautelaboratorio B1074 – opetus- ja tutkimuskäytössä tuntoaistimuksen simulointiin

- Erityislaitteistot kolmiulotteisen voimapalautteen tuottamiseksi simulaatioissa, neljä erilaista laitteistoa
- 3D-lasit ja 3D-näytöt
- Tehokkaat tietokoneet ja grafiikkakortit

Vuorovaikutusteknologialaboratorio B0102-B0103 – opetus- ja tutkimuskäytössä moniaistisen vuorovaikutuksen alalla

- Monipuolinen valikoima tuntopalautteen tuottamiseen soveltuvaa teknologiaa, ns. aktuaattorit
- Mittalaitteet, ilmakompressorit ja kosketusnäytöt
- Autosimulaattori

Psykofysiologisen tietojenkäsittelyn laboratorio B0104-0105 – opetus- ja tutkimuskäytössä kokeellisen tutkimuksen tarpeisiin

- Merkittävä määrä kaupallisia EC-hyväksytyjä mittalaitteita (sensoreita ja signaalivahvistimia) ihmisen toiminnan mittaamisiin
- Lukuisia ihmisen stimulointiin/virittämiseen/mittaamiseen kehitettyjä laitteita ja niihin erityisesti kehitetyt ohjelmat/ohjelmistot
- Ohjelmistot, jotka on kehitetty nimenomaan ihmisen muun käyttäytymisen (kuten havainnot, reaktioajat, jne.) mittaamiseen
- Laskennallisesti tehokkaita tietokoneita
- 3D-lasit ja -ohjelmistot
- Suuritaajuuksinen videokamera, mikseri, näytöt

Laitevarasto B0034

- Suuri määrä lainattavia VR-laitteistoja, mobiililaitteita, antureita, liitosjohtoja ym.
- Ylläpidetään lainalaiterekisterissä

Pinni B (LUO)

Virtuaaliodellisuuslaboratorio B010-B0101

- Magneettipaikannuslaite
- Inkubaattori
- Stereonäyttölaitteet
- Tietokoneita, monitoreja, tulostimia ja dokumenttiskanneri

Keskustakampuksen laboratoriot, jotka eivät ole mukana selvityksessä Päätalo (COMS)

Yliopistotelevisio A217a, b ja A219

Radio Moreeni A185a–c ja A186a,b

Harjoitustoimitus A191f,g,h, A193, A194 ja A195

Puheviestinnän studiot D125a, D126, D127 ja D128

Puheviestinnän TV-studio D004a,b

Teatterimonttu D038

Liite 2: Tampereen teknillisen yliopiston infrastruktuurit: luokittelu ja alakohittaiset laboratoriot

1. Kansainväliset infrat: Suomi jäsenenä (TTY käyttää/hyödyntää)

- Aerosols, Clouds, and Trace gases ACTRIS (ESFRI)
- Suurteholaskennan infra PRACE (ESFRI)
- Hiukkasfysiikan tutkimuslaitos CERN (HIP)
- Euroopan synkrotronisäteilytutkimuslaitos ESFR
- Synkrotronilähde MAX IV
- Euroopan avaruusjärjestö ESA

2. Kansalliset infrat

Suomen Akatemian kansallisella tiekartalla

- MAX IV: synkrotronilähde
- FGCI: Suomen hila- ja pilvilaskennan infra
- INAR RI: ilmakehä- ja ympäristötutkimus infra
- Mobiililaboratorio

Muut kansallisen tason infrat

- Nanomat Laboratory (FIRI)
- Centre for Immersive Visual Technologies CIVIT (FIRI)
- TUTCyberLab (FIRI)
- Mobiililaboratorio (FIRI)
- SMACC-Labs (TTY & VTT)

3. Sisäiset infrat

TTY-tason infrat

- Tieteellinen laskenta (TCSC)
- Mikroskopia-infrastruktuuri
- TUTLab
- Mikro- ja nanovalmistus

Tutkimuslaboratoriot aloittain

Fysiikka

1. Aerosolifysiikka

Kemia ja biotekniikka

2. Valo- ja synteetikemia
3. Bio- ja kiertotalous

Fotoniikka

4. Optiikka ja spektroskopia
5. Pintatiede
6. Puolijohdemateriaalien synteesi ja karakterisointi (MBE)
7. Fotoniikan lasimateriaalit

Automaatio ja hydrauliiikka

8. Älykkäät liikkuvat koneet
9. Digitaalihuyluoliikka
10. Prosessiautomaation ja automaation tietotekniikan tutkimus- ja opetusympäristö

11. FASTory – tutkimus- ja opetusympäristö
12. Älykkään aistimisen laboratorio

Kone- ja tuotantotekniikka

13. EILab – Engineering Intelligence Laboratory
14. MECHLab – Mechanical and Mechatronic Engineering Laboratory
15. HRCLab – Human Robot Collaboration
16. Suunnittelun digitaalinen alusta
17. Machining and Metrology Lab
18. Additive Manufacturing and Lasers

Rakennustekniikka

19. Maa-, pohja- ja ratarakenteet
20. Rakennetekniikka
21. Rakennusfysiikka ja elinkaaritekniikka

BMT tutkimuslaboratorio (BMT research laboratory)

22. Biomikrosysteemien tutkimus- ja opetusympäristö
23. 3D Biokuvantaminen
24. Sähköfysiologian infrastruktuuri
25. BioLab

Elektroniikka

26. Future electronics manufacturing
27. Personal electronics

Sähköenergiatekniikka

28. Suurjännitelaboratorio
29. Smart-Grid -tutkimusympäristö
30. Aurinkoenergian tutkimusvoimala
31. Tehoelektroniikan tutkimus- ja opetusympäristö

Langattoman tietoliikenteen ja RF-järjestelmien laboratorio (Wireless Communications and RF Systems)

32. RFIC Lab
33. Langattoman tietoliikenteen tutkimusympäristö

Tietotekniikka

34. Käyttäjäkokeuslaboratorio
35. Sulautettujen järjestelmien tutkimus- ja opetusympäristö

Materiaalioppi

36. Pinnoitustekniikan laboratorio + TSCF
37. Termisen analyysin tutkimusympäristö
38. Funktionaalisten keraamien prosessointi
39. Mekaaninen testaus
40. Polymeerien prosessoinnin tutkimusympäristö
41. Tribologian tutkimusympäristö
42. Kuitujen ja tekstiilien valmistus ja karakterisointi
43. Säähuone ja hikoileva nukke
44. Nopean muodonmuutoksen tutkimuslaboratorio
45. Roll-to-roll-materiaalien tutkimus- ja pilotointi-infra
46. Arktinen testaus

Liite 3: Tampereen yliopiston Kaupin kampuksen tutkimusinfrastruktuurit MED/LAS

Selvitys on laadittu toimintakokonaisuuksina, joihin kuuluvat tilat sekä yleiskuvaus teknologioista ja menetelmistä, joita niissä voidaan suorittaa. Laitteista tai laitteistoista on vain esimerkkimainintoja.

Kaikki laboratoriot on perusvarusteltu: tarvittavat biosuojakaapit, JK, PAK-20, mikrosentrifugit, laboratorion pienlaitteet perustöihin ym.

kaasuverkostot	teollinen CO2	ulkovarasto
kaasuverkostot	nestetyppi	ulkosäiliö
kaasuverkostot	propaani	ulkovarasto
kaasuverkostot	kahta eri laatua ja painetta	paineilmakompressorit ulkovarastossa
kaasuverkostot	erikoiskaasut	pulloissa paloturvakaapeissa käytävillä
puhdasvesi	LK II	keskitetty tuotanto verkostosta joka laboratorioon pesupöydälle
puhdasvesi	LK I	joka kerroksessa oma laitteisto ja mahdollisuus ottaa aseptisesti suoraan steriiliin pulloon
kemikaalisäilytys	palavat, hapot, emäkset, myrkyt	keskitetysti paloturvakaapeissa käytävillä
näytesäilytys -80 -> -194 astetta	päivittäinen tutkimuskäyttö 2, 3, 4 kerros	tyypijäähdytteiset säiliöt + -80 asteen pakastimet yhteiskäytössä, nestetyypen ottopiste
näytesäilytys -80 -> -194 astetta	pitkäaikaisvarasto (farmi) 0-kerros	tyypijäähdytteiset säiliöt, tilaa >5 miljoonalle biologiselle näytteelle
yleislaboratoriot 16 kpl	vetokaapit, pesupöydät, jääkaapit, pakastimet -20 astetta, monipuoliset laboratorion pienlaitteet perustöihin	tutkimusryhmien yleistöihin
kuvantaminen sähköfysiologia	Faraday-huone, inkubaattorit, biosuojakaapit, soluviljelyvarustus, mikroskoopit ja mittauksissa tarvittavat erikoislaitteet	MEA- ja Patch-clamp-mittaukset, useita laitteistoja, kudosteknologia
virtausytometria (FACS)	FACSAria Fusion, FACS Canto, Accuri	solujen analysointi ja erittely
kuvantaminen erityismikroskopia	Cell IQ, Nikon Biostation, EVOS FL Auto, ym.	elävien solujen pitkäaikaiskuvaukset
kuvantaminen erityismikroskopia	Zeiss LSM780, LSM700, Apotome x2	konfokaalimikroskopia
kuvantaminen erityismikroskopia	Nikon spinning disc, Nikon superresoluutiomikroskooppi	konfokaalimikroskopia, elävät solut, superresoluutio
kuvantaminen erityismikroskopia	Arcturus mikrodisekattori	yksittäisten solujen poiminta analyysiin
kuvantaminen microCT	xradia MicroXCT	pienten kappaleiden tomografia
histologian mikroskopia	useita valo- ja fluoresenssimikroskooppeja	moniin erilaisiin analyyseihin ja kuvauksiin MV / F
histologian mikroskopia	mikroskopiaskannerit 2 kpl, virtuaalimikroskopia	automaattimikroskopia, kuvien tallennus palvelimelle
soluviljely puhdas 33 yksikköä, tilat varustettu etuhuoneella ja HEPA-suodatetulla ilmanvaihdoilla	JK/PAK, biosuojakaapit, CO2-inkubaattorit, sentrifugit, käänteisfaasimikroskoopit (MV tai F) kameravarustuksella, imulaitteistot, solulaskurit	mammaliasolujen viljely, iPS-solujen tuotto ja viljely, hyönteissoluviljely, kudossoluviljely
puhdastila B-taso GMP	varusteltu kudospankin ja kantasoluhoitojen tarpeisiin	Regea kudosten prosessointi, kantasoluviljely

Tutkimuksen infrastruktuurien kartoitus Tampere3-korkeakouluissa 2017

viruslaboratorio LK1-2	puhtaiden solujen viljely, viruslaboratorio, laitehuone ultrasentrifugi Beckman XE90, -80 pakastin, Zeiss Axivert A1 kameralla ym	erillisenä toimiva täysin varusteltu yksikkö omalla etutilalla
bakteerilaboratorio	biosuojakaapit, inkubaattorit, pienlaitteet	bakteerikasvatus ja käsittely
hiivalaboratorio	biosuojakaapit, inkubaattorit, pienlaitteet	hiivojen kasvatus ja käsittely
fagilaboratorio	biosuojakaapit, inkubaattorit, pienlaitteet	bakteriofagityöt
turvalaboratorio LK P3	luokan 2+ ja 3 biologiset tekijät	täysin varusteltu solutöihin, kulku sulkutilojen kautta, suihku- ja pukutila, läpiantoautoklaavi jätteen, pyykin ym. inaktivointiin ennen tilasta poistamista
karanteenilaboratorio	taloon tulevien ja / tai muuten infektoituneiden soluviljelmien kasvatukseen, eläinsoiluille ja -kudoksille	itsenäisesti toimiva, täysin varusteltu, omalla etuhuoneella
cell-tech laboratorio	plasmapuhdistin pintojen erikoispuhdistukseen	soluviljely, solujen ja biomateriaalien yhdistely
isotooppilaboratorio	täysin varusteltu laboratorio, PE Tri-Carb 2910TR betalaskija, biosuojakaapit, in vivo -leimaukset, kylmäkaappi elektroforeesille	radioaktiivisiin töihin, mittauksiin ja jätteen vanhentamiseen
liuoslaboratorio	MediClave, MediJet -annostelija, biosuojakaappi, puhdasvesilaitteisto, liuosten valmistuksessa tarvittava laitteisto	bakteerimaljojen valu, mediumien ja perusliuosten valmistus
proteiinilaboratoriot	biosuojakaapit, fermentori kahdella 7 litran astialla, sekoittavat inkubaattorit, bakteerikaappi, sentrifugit, useita erilaisia soluhajotajia	proteiinien tuotto, eristys
proteiinilaboratoriot	säädettävät olosuhdekaapit 3 kpl, useita kromatografialaitteistoja, Zetasizer-partikkelikoko-analysaattoreita 2kpl	proteiinien puhdistus ja analysointi
proteiinilaboratoriot	Biacore, Octet Red 384, DSC kalorimetri, ITC kalorimetri, EnVision monileimalukija, BioNavis Ilves	interaktioanalyysit ym.
Massaspektrometria	MiVac Quatro, EKS nanoLC, Sciex 5600 Mass Spec, Agilent MC-MS, tyyppigeneraattori 2kpl	näytteen valmistus, proteiini-analyysit, pienmolekyylialalyysit
elektroforeesilaboratoriot 2kpl	Agarosegeelilaitteet (horisontaali), virtalähteet, kuvantamislaitteet	nukleiinihappojen analyysit
elektroforeesilaboratoriot 2kpl	PAGE-laitteet (vertikaalijat), virtalähteet, blottauslaitteet, geelikuivurit, kuvantamislaitteet	proteiinien analyysit
demolaboratorio	perusvarusteltu	uusien laitteiden ja menetelmien demot, laitelainat, vierailvat tutkijat
PCR tilat 2kpl	PCR-pipetointikaapit	Master mix
PCR tilat 2kpl	PCR-pipetointikaapit, Qiacube	näytteen puhdistus ja lisäys
kaasukromatografia ja tislaukset	ATEX-vetokaappi, ZeroAir-puhdistin, vetygeneraattori, kaasukromatografit Agilent G1530, HP5890A	liuotinten tislaukset, rasvahappoanalyysit
vaakahuoneet 2kpl	useita vaakoja eri punnitusalueille	kuivareagenssien säilytys ja punnitseminen
FICAM GLP-laboratoriot	täysin varusteltu monitoimikokonaisuus	soluviljely ja analyysit laatu-järjestelmän mukaisesti Fimean valvomisissa olosuhteissa
histologia		EM-leikkaus ja näytteen valmistus

Tutkimuksen infrastruktuurien kartoitus Tampere3-korkeakouluissa 2017

histologia		yleistoiminnot ja käsivärjäykset
histologia	kudoskuljetuskoneet, jääleikemikrotomit, parafiinileikemikrotomit	kudosten prosessointi
histologia	värjäysautomaatti Pathcom, slide steiner, autosteiner 3kpl, Ventana Benchmark Staining 2kpl, objektilasien päällystysautomaatit	hybridisaatio ja värjäys
laitehuone genomiikka	Abi3030XL 2kpl, IlluminaMiSeq, Agilent Micro-arrayskanneri, Fragment Analyser, Fluidigm Biomark,	geneettiset analyysit, sekvensointi
laitehuone sentrifugointi	ultra Beckman Optima XPN100, Avanti J-301, high-speedThermo LYNX, Optima MicroUltra, lukuisia muita keskikokoisia ja isoja jäähdyttäviä high ja low speed sentrifugeja, kaikkiin fugeihin runsaasti erilaisia rootto-reita	näytteiden sentrifugointi
PCR-laitehuoneet	kymmenittäin "perus"-PCR-laitteita, useita muita Q-PCR laitteita ABI-sarjaa ja Bio-Rad, QuantStudio + AcuFil, ym	nukleiinihappojen monistus ja analysointi
muut laitehuoneet	monenlaisia analysilaitteita, esim. Victor 2 kpl, GenePulserII, mikrotiitteri-levylukijat, Multiplex Bioassay, BioPlex200, kylmäkuivuri, konsentraattori, jäähilekoneet, kylmäkaappi elektroforeesille, monenlaisia spektrofotometreja	
välinehuoltokeskus	vyöhykkeistetty likainen-puhdas-steriili varasto, pesukoneet, kuivauskaapit, autoklaavit, kuumailmasterilaattorit, puhdasvesilaitteistot	keskitetty palvelu
seeprakalalaboratorio	kalankasvatustilteistot, oma vedenpuhdistus ja välinehuoltolaitteisto, mikroinjektio, mikroskoopit erilliset infektiokalalaboratoriot akvaarioineen 2kpl	kalojen kasvatusta, poikastuotanto, tutkimustilat ja opetuslaboratorio
kärpäslaboratorio	kasvatusta, mikroskopiapisteitä CO2-nukutus tyynyllä 14 kpl, opetuspiste mikroskoopilla ja isolla näytöllä, inkubaatiohuoneet ja erilliset inkubaattorit eri kasvatusolosuhteille	tutkimustilat ja opetuslaboratorio, lisäyksi, risteytykset, analyysit, kuvantaminen
prekliininen laboratorio, puhdas tila	ilmasuihkut, MultiRad 225 XR-säteilytyslaite, IVIS-XRMS kuvantaja, biosuojakaapit, jäähilekone, mikrokirurgian mikroskoopit ja instrumentit, pesukoneet ja autoklaavit, tutkimushuoneiden perusvarustelu, välineistö ja laitteistot	tutkimustilat, välinehuolto ja opetuslaboratorio
taitokeskus	kliinisten taitojen opetustilat	myös jatkokoulutukseen ja erikoiskursseihin
opetuksen märkälaboratorio	täysin varusteltu bioteknologian ja lääketieteen perusopetukseen	soveltuu myös jatkokoulutukseen ja erikoiskursseihin