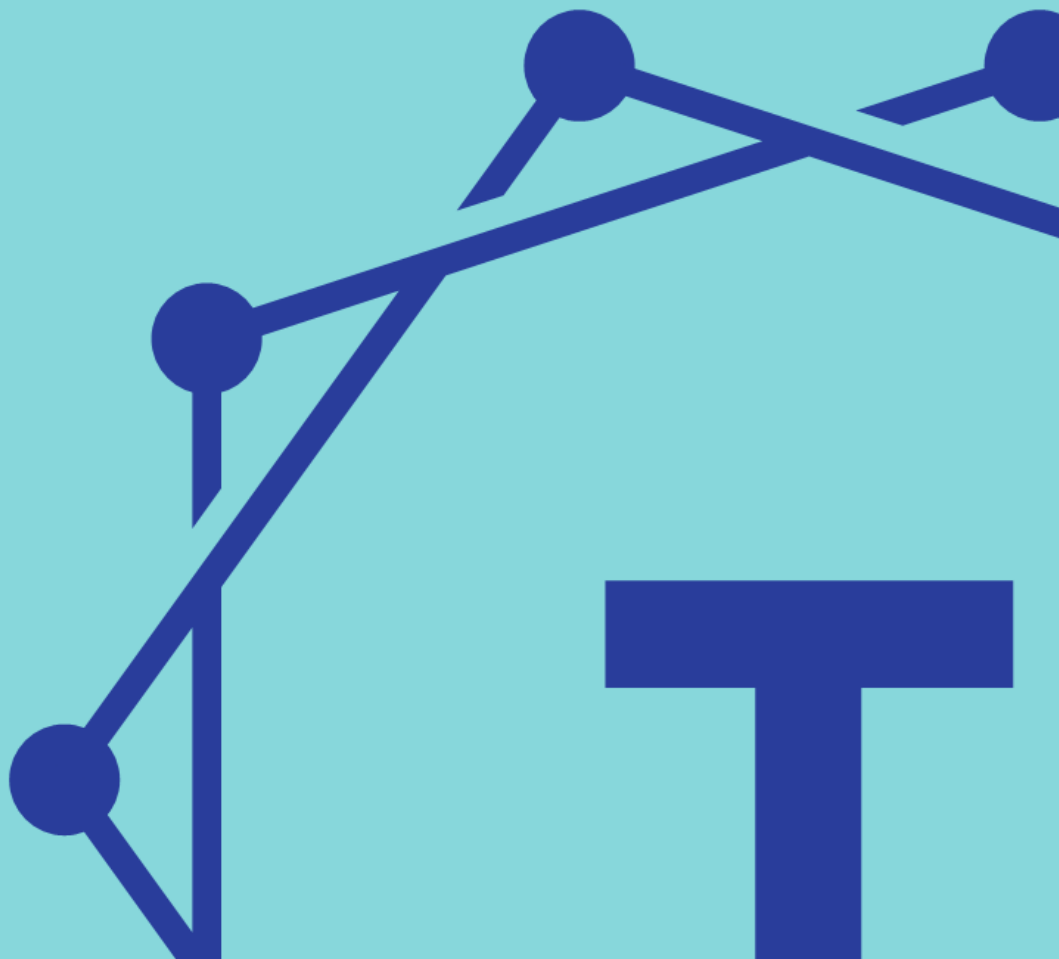


TUTKIMUSLAITOSTEN TUTKIMUSINFRASTRUKTUURIT 2021

toim. Sanna Marttinen

26.2.2021



Sisällys

1	JOHDANTO	4
2	YMPÄRISTÖ-, ILMAKEHÄ- JA AVARUUSTUTKIMUS	5
2.1	Merentutkimuksen infrastruktuuri	5
2.2	Vesistöjen ja rannikkovesien havaintoasemaverkostot	6
2.3	Ympäristö- ja ilmakehä tutkimuksen tutkimusasemat	7
2.4	Ympäristömittausten ja -vaikutusten tutkimusinfrastruktuuri	9
2.5	Tutkajärjestelmä	9
2.6	Malli ympäristöt	10
2.7	Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	12
3	MAA- JA KALLIOOPERÄN SEKÄ VESI- JA MINERAALIVARANTOJEN TUTKIMUS	13
3.1	Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	13
3.2	Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	14
4	MAA-, METSÄ- JA KALATALOUSTUTKIMUS	15
4.1	Maatalouden tutkimusinfrastruktuurit	15
4.2	Eläinten ja kasvien terveyden tutkimuksen laboratoriot	16
4.3	Metsäntutkimuksen ja metsätalouden ympäristövaikutusten seurannan tutkimusinfrastruktuurit	17
4.4	Kalatalouden tutkimusinfrastruktuurit	19
4.5	Malli ympäristöt	19
4.6	Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	20
5	TEKNOLOGIATUTKIMUS	21
5.1	Prosessitekniiikan tutkimusalustat	21
5.2	Energiateknologian tutkimusalustat	24
5.3	Mikro- ja nanoteknologian tutkimusalustat	26
5.4	Elektroniikan tutkimusalustat	26
5.5	Koneteknologian tutkimusalustat	27
5.6	Digitaalitekologian tutkimusalustat	28
5.7	Teknologiatutkimuksen malliympäristöt	29
6	TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TUTKIMUS	29
6.1	Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	29
6.2	Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	30
7	SÄTEILYTURVALLISUUDEN TUTKIMUS	32
7.1	Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	32
7.2	Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	33
8	PAIKKATIEDOT, PAIKANNUS JA GEODESIA	33
8.1	Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	33
8.2	Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit	35

8.3	Malliympäristöt.....	36
9	METROLOGIALAITOS SEKÄ MITTANORMAALI- JA VERTAILULABORATORIOT.....	37
10	KANSALLISEN TUTKIMUSINFRASTRUKTUURITIEKARTAN HANKKEET.....	38
11	YHTEENVETO.....	43

Sanasto

tutkimusinfrastruktuuri tarkoittaa keskitetysti, hajautetusti tai virtuaalisesti saatavilla olevia välineitä, laitteistoja, tietoverkkoja, tietokantoja, aineistoja ja palveluita, jotka mahdollistavat tutkimuksen toteuttamisen sen eri vaiheissa. Ne tukevat myös tutkijan koulutusta ja opetusta sekä ovat osa tutkimus- ja innovaatiokapasiteettia (Tutkimushallinnon sanasto, 2021).

laitteistointensiivinen tutkimusinfrastruktuuri on tutkimusinfrastruktuuri, joka tarjoaa tieteellisiä mittaussaitteita ja -asemia, laboratorioita, koneita ja muita fyysiseen paikkaan sidottuja, hajautettuja tai siirrettäviä välineitä (Tutkimushallinnon sanasto, 2021).

aineistointensiivinen tutkimusinfrastruktuuri on tutkimusinfrastruktuuri, joka sisältää tietovarantoja ja palveluita, joilla tutkijat voivat säilyttää, jakaa, löytää ja saada käyttöönsä tutkimusaineistoja (Tutkimushallinnon sanasto, 2021).

ESFRI (European Research Infrastructure) on EU-jäsenmaiden ja assosiaatiomaiden yhteistyöelin tutkimusinfrastruktuureja koskevan politiikan valmistelussa ja määrittelyssä. ESFRI koostuu tutkimusministeriöiden ja rahoittajien edustajista. (Tutkimushallinnon sanasto, 2021)

FIRI-tiekartta (Finnish Research Infrastructure roadmap) eli kansallinen tutkimusinfrastruktuurien tiekartta on suunnitelma Suomelle tärkeistä uusista tai rakentamisvaiheessa olevista tutkimusinfrastruktuureista ja olemassa olevien tutkimusinfrastruktuurien merkittävästä uudistamisesta. FIRI-tiekarttaa hallinnoi Suomen Akatemia. Tiekartta-asiakirjaan sisällytetään myös uusiin kansainvälisiin hankkeisiin osallistuminen ja kansainvälistä yhteistyötä sisältävien hankkeiden merkittävät uudistamiset tai laajentamiset sekä kansainväliset tutkimusinfrastruktuurien jäsenyydet. (Tutkimushallinnon sanasto, 2021)

Tutkimuslaitosten yhteenliittymä Tulanetiin kuuluvat tutkimuslaitokset

- [Geologian tutkimuskeskus \(GTK\)](#)
- [Ilmatieteen laitos \(IL\)](#)
- [Luonnonvarakeskus \(Luke\)](#)
- [Maanmittauslaitos \(MML\)](#)
- [Ruokavirasto](#)
- [Suomen ympäristökeskus SYKE](#)
- [Säteilyturvakeskus \(STUK\)](#)
- [Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy](#)
- [Terveysten ja hyvinvoinnin laitos \(THL\)](#)
- [Työterveyslaitos \(TTL\)](#)

Käytetyt organisaatiolyhenteet

Geologian tutkimuskeskus	GTK
Ilmatieteen laitos	IL
Luonnonvarakeskus	Luke
Maanmittauslaitos	MML
Ruokavirasto	Ruokavirasto
Suomen ympäristökeskus	SYKE
Säteilyturvakeskus	STUK
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy	VTT
Terveysten ja hyvinvoinnin laitos	THL
Työterveyslaitos	TTL
Aalto yliopisto	Aalto
Helsingin yliopisto	HY
Itä-Suomen yliopisto	ISY
Oulun yliopisto	OY
Tampereen yliopisto	TAY
Turun yliopisto	TY
Åbo Academi	ÅA
CSC-Tieteen tietotekniikan keskus Oy	CSC
Turun ammattikorkeakoulu	Turun AMK
Liikenne- ja viestintäministeriö	LVM
Ympäristöministeriö	YM

1 JOHDANTO

Tutkimuslaitokset ja korkeakoulut omistavat ja operoivat laajaa tutkimusinfrastruktuuri- ja tutkimusinfrastruktuuripalveluportfoliota, jota hyödynnetään monin tavoin niin tutkimuksessa kuin myös tuottamaan tietoa erilaisiin viranomaistoiminnan, elinkeinoelämän ja kansalaisten tarpeisiin. Tutkimusinfrastruktuurien määritelmä on väljä. Se voi tarkoittaa esimerkiksi tutkimuslaitteistojen kokonaisuutta, laboratoriota tai useiden tutkimusasemien verkostoa. Verkostomaisen toiminnan takia myös tutkimusinfrastruktuurien rajat ovat häilyviä. Esimerkiksi yksi tutkimusasema voi tuottaa tietoa useisiin verkostomaisiin tutkimusinfrastruktuureihin.

Tutkimusinfrastruktuureja on viime vuosina pyritty kokoamaan isommiksi kokonaisuuksiksi palvelutarjonnan kehittämiseksi ja yhteistyön tuomien synergiaetujen hyödyntämiseksi. Tätä edistetään mm. Suomen Akatemian kansallisen tutkimusinfrastruktuurien tiekartan (FIRI) avulla. Tutkimusinfrastruktuurien kokoaminen verkostomaisiksi toimijoiksi mahdollistaa myös niiden liittymisen osaksi kansainvälisiä tutkimusinfrastruktuureita.

Tutkimusorganisaatioiden ja niiden hallinnoimien tutkimusinfrastruktuurien välillä tehdään jo nyt paljon verkostomaista yhteistyötä. Kansallisessa tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatioiden tiekartassa (Valtioneuvosto 2020) tutkimusorganisaatioiden tehtäväksi kirjattiin yhteisten toimintamallien ja palveluiden edelleen kehittäminen tutkimusinfrastruktuurien ja testausympäristöjen yhteiskäytön ja hyödyntämisen lisäämiseksi.

Tieto tutkimusorganisaatioiden tutkimusinfrastruktuureista on tällä hetkellä hajallaan. Tässä raportissa kootaan ensimmäisen kerran tieto Tutkimuslaitosten yhteenliittymä Tulanetiin kuuluvan kymmenen tutkimuslaitoksen merkittävimmistä tutkimusinfrastruktuureista ja niiden mittausvalmiuksista yhteen. Tätä pohjatietoa tullaan hyödyntämään tutkimusinfrastruktuurien yhteiskäytön kehittämisessä.

Raportin luvuissa 2 - 9 esitellään se laitteisto- ja tietointensiivinen tutkimusinfrastruktuuri, jolla tietoa tuotetaan sekä niiden liittyminen kansallisiin ja kansainvälisiin suurempiin kokonaisuuksiin. Luvussa 10 esitellään ne FIRI-tiekartalla olevat tutkimusinfrastruktuurien kokonaisuudet, joissa tutkimuslaitokset ovat mukana.

Raportissa on kuvattu sekä tutkimuslaitosten koordinoimat tutkimusinfrastruktuurit että sellaiset, joissa tutkimuslaitokset ovat mukana pienemmässä roolissa. Tutkimuslaitosten operatiiviseen toimintaan liittyvät infrastruktuurit, kuten esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen operatiiviset säähavaintoasemat sekä pelkästään tutkimuslaitosten omassa tiedontuotannossa hyödynnettävät infrastruktuurit on pääsääntöisesti jätetty raportin ulkopuolelle. Esitetyt tiedot ovat tutkimuslaitosten itsensä ilmoittamia ja kuvaavat tilannetta alkuvuodesta 2021. Raportti on luonteeltaan inventaariotyyppinen, eikä siinä ole pyritty esittämään eri tutkimusinfrastruktuurien tietoja täysin yhdenmukaisesti. Raportin tavoitteena on antaa lukijalle kuva tutkimuslaitosten omistamien ja operoimien tutkimusinfrastruktuurien moninaisuudesta, edistää niiden löydettävyyttä ja mahdollistaa yhteistyön kehittäminen.

2 YMPÄRISTÖ-, ILMAKEHÄ- JA AVARUUSTUTKIMUS

2.1 Merentutkimuksen infrastruktuuri

Taulukko 1. Merentutkimuksen infrastruktuurit. Näiden koordinaatioelin Finnish Marine Research Infrastructure FINMARI on kuvattu kappaleessa 10.

Itämeren tosiaikainen leväseuranta Alg@line

<https://www.finmari-infrastructure.fi/ferrybox/>

Vastuutaho*/muut SYKE*, IL

Kuvaus Lämpivirtausperiaatteella toimivat kauppalaivoille asennetut laitteistot (SOOP) planktonseurantaan.

Palvelut Reaaliaikainen data, Itämeren levätillanne.

Yhteystiedot jukka.seppala@syke.fi

Automaattiset havaintoalustat

<https://www.finmari-infrastructure.fi/autonomous-platforms/>

Vastuutaho*/muut IL*, SYKE, TY, HY, ÅA

Kuvaus Argo-pojjut (IL) ovat automaattisia mittaajia, jotka ajelehtivat suurimman osan toiminta-ajastaan syvällä pinnan alla. Pintaan noustessaan pojjut mittaavat varustelusta riippuen vesipatsaan lämpötilan, suolaisuuden ja happipitoisuuden.

Jääpoijut mittaavat merijään liikeitä mittaamalla pojjun koordinaatteja, ilmapainetta ja veden pintalämpötilaa. IL:n Itämerellä käyttämät jääpoijut ovat GPS Iridium poijuja.

Aaltopojjut mittaavat merkitsevää aallonkorkeutta, aallokon suuntaa ja periodia. Lisäksi pojjut mittaavat pintaveden lämpötilaa.

Profiloivat pojjut (TY, IL, and SYKE) mittaavat jatkuvatoimisesti vesikolumnin perusparametreja, mukaan lukien fysikaalisia, kemiallisia ja fluoresenssiin liittyviä parametreja.

Gliderit eli vedenalaiset liitäjät mittavat veden lämpötilaa, suolaisuutta, happipitoisuutta, klorofylliä, turbiditeettia ja orgaanisia hiiliyhdisteitä.

Automaattiset mittalaitteistot lähettävät pinnalle päästyään mittaustulokset maihin, jossa havainnot tarkistetaan ja laitetaan avoimesti saataville internetiin.

Palvelut Avoin data

Yhteystiedot jukka.seppala@syke.fi

Laboratoriot ja kenttäasemat

<https://www.finmari-infrastructure.fi/laboratories/>

<https://www.finmari-infrastructure.fi/field-stations/>

Vastuutaho*/muut SYKE, HY, TY, ÅA, IL

Kuvaus SYKE: T&K -toiminta ja planktonyhteisöjen kokeellinen tutkimus sekä tutkimus- ja seurantamenetelmien kehitys, Alg@line Itämeren reaaliaikainen seuranta, tutkimusalus Aranda, Itämeren seurantaohjelmat (valuma-alue-meri -vuorovaikutus, merenpohjan tila, satelliittihavainnot), tietokantojen hallinta kansallisella tasolla.

HY Tvärminnen Eläintieteellinen Asema: Asema toimii biologisen ja ekologisen tutkimuksen sekä ympäristön tilan seurannan keskuksena. Aseman kenttäkalusto ja laboratoriot tarjoavat erinomaiset välineet nykyaikaiseen merentutkimukseen, sekä tiloja kenttäkursseille, symposiumeille ja

seminaareille.

TY Saaristomeren tutkimuslaitos: Saaristomerellä sijaitsevan kenttäaseman painopiste on murtoveden ympäristön pitkäaikaisessa seurannassa ja tilastollisessa aikasarjojen mallinnuksessa, jota on tuettu kokeellisilla laboratorioilla. Laboratorio varustus keskittyy geologiseen, kemialliseen ja biologiseen tutkimukseen sekä sedimentti- ja vesianalyysiin sekä mikroskopiaan.

ÅA Husön Biologinen Asema toimii vesitutkimusten keskuksena, mutta siellä tehdään myös kasvitieteellistä, sieni- ja hyönteistieteellistä tutkimusta. Laboratorio tarjoaa välineistöä kemiallista ja biologista perustutkimusta varten, sekä tilat kokeelliselle tutkimukselle, vesianalyysille ja mikroskopiaalle.

Utön ilmähän ja merentutkimusasema sijaitsee Utön saarella Saaristomeren uloimmassa reunassa. Utössä seurataan lukuisia ilmähän ja meren ominaisuuksia, esim. aerosolihiukkasia, kasvihuonekaasuja, ilmähän ja meren vuorovaikutusta, aaltoja, jääpeitettä, sekä useita biologisia muuttujia. Utön asema on osa useita kansainvälisiä havainnointiverkostoja, mm. ICOS, HELCOM, EMEP, JERICO ja ACTRIS.

Palvelut	Tutkimusvierailut, kenttätöitä, kampanjat, data.
Yhteystiedot	jukka.seppala@syke.fi , joanna.norkko@helsinki.fi , jari.hanninen@utu.fi , martin.snickars@abo.fi
Merentutkimusalukset	
https://www.finmari-infrastructure.fi/research-vessels/	
Vastuutaho* / muut	SYKE, GTK, TY, HY
Kuvaus	<p>Aranda on SYKE:n omistama ympärivuotiseen käyttöön ja monitieteiseen tutkimuksen soveltuva merentutkimusalus. Aranda on varusteltu meren biologiseen, kemialliseen, geologiseen ja fyysikaaliseen tutkimukseen ja seurantaan.</p> <p>Tutkimusalus Geomari on Geologian tutkimuskeskuksen ja Merivoimien tutkimuslaitoksen yhteiskäytössä oleva alumiinirunkoinen katamaraani. Geomaria hyödynnetään merenpohjan kartoituksessa ja merigeologisessa tutkimuksessa.</p> <p>Tutkimusalus Augusta on Tvärminnen Eläintieteellisen Aseman (HY) omistama katamaraani, jonka on näytteenotto- ja laboratoriovarustus soveltuvat lyhyisiin (1 pv) tutkimusmatkoihin.</p> <p>Tutkimusalus Aurelia on Saaristomeren tutkimuslaitoksen (TY) omistama alus. Sen näytteenotto- ja laboratoriovarustus soveltuvat saaristo – ja rannikkoalueilla tapahtuvaan perusnäytteenottoon.</p> <p>RV Saga on Tvärminnen Eläintieteellisen Aseman (HY) omistama kantosiipialus, joka soveltuu talvella ja keli- ja ilmapölyaikaan tapahtuvaan näytteenottoon.</p>
Palvelut	Kenttätöitä, kampanjat, data.
Yhteystiedot	riitta.autio@syke.fi , jyrki.rantataro@gtk.fi , joanna.norkko@helsinki.fi , jari.hanninen@utu.fi

2.2 Vesistöjen ja rannikkovesien havaintoasemaverkostot

Taulukko 2. Vesistöjen ja rannikkovesien havaintoasemaverkostot

Vedenlaadun seurantaverkosto

[https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jokien_ja_jarvien_vedenlaadun_seuranta) [kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jokien_ja_jarvien vedenlaadun seuranta](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jokien_ja_jarvien_biologinen_seuranta)

[https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jokien_ja_jarvien_biologinen_seuranta) [kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jokien_ja_jarvien biologinen seuranta](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jokien_ja_jarvien_biologinen_seuranta)

Vastuutaho* / muut	SYKE*, ELY-keskukset
Kuvaus	Havaintopaikoilla mitataan yhtenäisen ohjelman mukaisesti veden laatua ja osassa havaintopaikkoja myös biologisia muuttujia (pohjaeläimet, kasviplankton). Vuosittaisessa

seurannassa

- jokihavaintopaikkoja on 287, joista 46:lla myös pohjaeläinhavainnointia
- järvihavaintopaikkoja 154, joista 40:llä myös pohjaeläimet ja 60:llä myös kasviplankton
- rannikkovesissä havaintopaikkoja 142, joista 25:llä myös pohjaeläimet ja 35:llä myös kasviplankton.

Näiden havaintopaikkojen lisäksi tietoa kerätään vaihtelevalla määrällä havaintopaikkoja esim. kolmen tai kuuden vuoden välein tai harvemmin. Havaintoasemaverkosto tuottaa kattavaa tietoa Suomen vesistöistä ja rannikkovesistä. Se mahdollistaa yksittäisten tutkimushankkeiden vertaamisen koko maan tilanteeseen ja sitä kautta niiden tulosten edustavuuden arvioinnin. Tarvittaessa näytteenotto-ohjelmaan voidaan lisätä uusia muuttujia.

Palvelut Tiedot ovat avoimesti käytettävissä.

Yhteystiedot sari.mitikka@syke.fi

Pohjavesihavaintoverkosto

<https://www.syke.fi/hankkeet/hydrogeoseurannat>

Vastuutaho* / muut SYKE*, ELY-keskukset

Kuvaus 80 luonnontilaista pohjavesiasemaa, joilla mitataan säännöllisesti sekä veden laatua että pohjaveden pinnankorkeutta. Havaintoasemat muodostavat referenssiasemaverkoston ihmisen toiminnasta aiheutuvien pohjavesivaikutusten arvioinnille.

Palvelut Tiedot ovat avoimesti käytettävissä.

Yhteystiedot mirjam.ormomaa@syke.fi, mira.tammelin@syke.fi

Hydrologinen havaintoverkosto

https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Hydrologiset_seurannat

Vastuutaho* / muut SYKE* ELY-keskukset

Kuvaus 400 jokien virtaamamittausasemaa ja 700 järvien vedenkorkeusasemaa, joista saadaan lähes reaaliaikaisesti tai vähintään päivittäiset havainnot. Pisin havaintosarja alkaa vuodesta 1847. Myös muita hydrologisen kierron suureita seurataan: valunta, haihdunta, lumen vesiarvo, vesistöjen lämpötila ja jääpeite. Havaintoverkosto tuottaa kattavasti tietoa veden kierrosta ja muodostavat validointiaineiston hydrologisille malleille. Ovat oleellisia vesistöjen kuormituksen arvioinnille, esim. ravinnekuormitus.

Palvelut Tiedot ovat avoimesti käytettävissä.

Yhteystiedot hydrologit@syke.fi

2.3 Ympäristö- ja ilmakehätutkimuksen tutkimusasemat

Taulukko 3. Ympäristö- ja ilmakehätutkimuksen tutkimusasemat.

Ympäristö- ja ilmakehätutkimuksen tutkimusasemat Suomessa

Vastuutaho* / muut IL*, ISY, HY

Kuvaus Pallaksen tutkimusasema
Asemalla tehdään meteorologiaa, pienhiukkasiin, hivenkaasuihin ja kasvihuonekaasuihin liittyviä mittauksia sekä ekosysteemitutkimusta. Pallas on WMO/GAW kansainvälistä Pallas-Sodankylä asemaa. Pallas toimii myös sub-Arktisena UAV (Unmanned Aerial Vehicle)- tutkimusasemana.

Sodankylän tutkimusasema
Asema on keskittynyt ilmakehän eri kerrosten tutkimukseen sekä kasvillisuuden, maaperän ja lumen vaikutusta mm hiilidioksidin pitoisuuteen ja hiilen kiertoon. Vertailuaineistoa tuotetaan

ilmakehänluotausten, maanpintahavaintojen ja mastomittausten avulla. Yhteistyössä Sodankylän Geofysiikan Observatorion kanssa havainnoidaan ja tutkitaan ilmakehän ja Maan lähiavaruuden vuorovaikutusilmiöitä, esimerkiksi revontulia.

Puijon mittausasema (IL, ISY)

Puijolla mitataan ilmakehän pienhiukkasia ja niiden vuorovaikutusta pilvien kanssa semiurbanissa ympäristössä.

Utön tutkimusasema

Asemalla tehdään meteorologisia, pienhiukkasiin, hivenkaasuihin ja kasvihuonekaasuihin liittyviä havaintoja sekä merihavaintoja.

Hyytiälän tutkimusasema (HY, IL)

Helsingin yliopiston SMEAR asemalla Hyytiälässä tehdään myös IL:n mittauksia. Asemalla mitataan laskeuman ja hiukkasten kemiallista koostumusta, hiukkasmassaa, hivenkaasuja sekä kaasumaista elohopeaa taustailmanlaadun seuraamiseksi. On myös EMEP asema (päästöjen ja kaukokulkeutumien seurantaohjelman havaintoasema).

Virolahden tutkimusasema

Taustailmanlaadun seurantaan keskittynyt asema, jossa mitataan laskeuman ja hiukkasten kemiallista koostumusta, hiukkasten massaa, hivenkaasuja sekä kaasumaista elohopeaa. EMEP asema.

Oulangan tutkimusasema

Oulangan asemalla mitataan laskeuman ja hiukkasten kemiallista koostumusta, hiukkasten massaa ja hivenkaasuja taustailmanlaadun seuraamiseksi. EMEP asema.

Tutkimusasemat ovat selkäranka niin kansalliselle kuin kansainväliselle toiminnalle. IL:n tutkimusasemat ovat osia ESFRI-tutkimusinfrastruktuureista (mm. ICOS, ACTRIS) ja tuottavat aineistoja niin kansallisiin kuin kansainvälisiin seurantaohjelmiin (mm. WMO-GAW, EMEP).

Palvelut	Palveluina mm. avointa dataa ja tutkimusvierailuja ja –kampanjoita.
Ilmakehätutkimuksen kansainväliset tutkimusasemat	
Vastuutaho* / muut	IL*
Kuvaus	<p>Marambio (Etelämanner) Argentiinan Etelämannerasemalla on Ilmatieteen laitoksen otsoniluotauksia, kasvihuonekaasu- ja pienhiukkaushavaintoja sekä UV-säteilyyn liittyviä mittauksia.</p> <p>Suomen Aboa-asema (Kuningatar Maudin Maa, Etelämanner) Ilmatieteen laitos on partneri Suomen Aboa-aseman tutkimustyössä. Ilmatieteen laitos tekee ilmakehätutkimukseen liittyviä havaintoja ja tutkimuskampanjoita asemalla.</p> <p>Tiksi (Siberia, Venäjä) Asemalla on Ilmatieteen laitoksen kasvihuonekaasu- ja pienhiukkausmittauksia.</p> <p>Cape Baranova (Bolshevik Island, Pohjoinen Jäämeri, Venäjä) Asemalla on Ilmatieteen laitoksen kasvihuonekaasu- ja pienhiukkausmittauksia.</p>
Palvelut	Havaintoaineistoja, tutkimuskampanjoita.
Yhteystiedot	antti.hyvarinen@fmi.fi

2.4 Ympäristömittausten ja -vaikutusten tutkimusinfrastruktuuri

Taulukko 4. Ympäristömittausten ja -vaikutusten tutkimusinfrastruktuurit.

Envistation liikuteltava tutkimusasema	
Vastuutaho*/muut	SYKE*
Kuvaus	Kenttätutkimuslaitteistoilla ja varavirtalähteillä varustettu liikuteltava ympäristöntutkimusasema.
Yhteystiedot	mika.sarkkinen@syke.fi
Vedenlaadun kenttämittareiden testausalusta	
Vastuutaho*/muut	SYKE*
Kuvaus	Vedenlaadun mittauksessa käytettävien antureiden validointiin ja pätevyysominaisuuksien tutkimiseen tarkoitettu testausalusta.
Yhteystiedot	mika.sarkkinen@syke.fi
SYKEN laboratoriot	
Vastuutaho*/muut	SYKE*
Kuvaus	<p>Viihin Kaaritalon laboratoriot</p> <p>Orgaanisen haitta-aineanalytiikan ja epäorgaanisen alkuaineanalytiikan sekä ekotoksikologian ja mikromuovianalytiikan laboratoriot</p> <ul style="list-style-type: none"> - pätevyyskokeiden valmistusinfrastruktuuri - mekatronikka-laboratorio - vedenlaadun jatkuvatoimisten mittalaitteiden testausalusta - BSL2 laboratoriotila. <p>Joensuun laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - mekatronikka-laboratorio sisältää mm. etäohjattavan robotiikkapöydän. <p>Jyväskylän laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - vesiympäristön ekotoksikologian tutkimuslaboratoriot. <p>Oulun laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - kemiallinen ympäristöanalytiikka ja biologisten näytteiden esikäsittely. Laboratorio on alueen Tulanet-laitosten yhteislaboratorio.
Palvelut	Laboratoriot tarjoavat mm. testauspalveluita, kalibrointipalveluita, Drone-mittauspalveluita ja pätevyyskokeita.

2.5 Tutkajärjestelmä

Taulukko 5. EISCAT-3D tutkajärjestelmä.

EISCAT_3D Suomi – ISR-tutkajärjestelmä, Suomen toiminnot (valmisteilla)	
https://www.eiscat.se/eiscat3d-information/	
Vastuutaho*/muut	Sodankylän observatorio*/Oulun yliopisto, CSC, IL
Kuvaus	<p>EISCAT_3D on valmisteilla oleva tutkajärjestelmä, joka mahdollistaa yläilmakehän ja ionosfäärin tutkimuksen. EISCAT-tutkajärjestelmä tulee perustumaan Incoherent Scatter Radar (ISR) -tekniikkaan. Tällä tekniikalla pystytään tutkimaan mm. revontulia ja pimeässä hohtavia pilviä.</p> <p>EISCAT_3D Suomi kuuluu kansainväliseen EISCAT_3D (European incoherent Scatter Radar) -</p>

tutkimusinfrastruktuuriin, jonka valmistelusta Suomessa vastaa Oulun yliopiston Sodankylän observatorio. EISCAT_3D on mukana ESFRI-tiekartalla.

Palvelut EISCAT_3D kokeiden aineistot ovat saatavilla käyttäjille. Tämän lisäksi EISCAT_3D tarjoaa access-palveluja tutkijoille (mahdollistaa tutkijoiden omat kokeet tutkajärjestelmällä).

2.6 Malliympäristöt

Taulukko 7. Ympäristö-, ilmakehä- ja avaruustutkimuksen malliympäristöt.

Ilmastomallit

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/mallinnus-ilmastomallit>

Vastuutaho* / muut	IL*
Kuvaus	Globaali: EC-Earth, Alueellinen: Harmonie-Climate (HCLIM). Linkittyy ilmastotutkimukseen. IL:n ilmastomallit ovat osa EC-Earth konsortiota Euroopassa.
Palvelut	Malliajajojen tulokset.

Säämallit

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saanennustusmallit>

Vastuutaho* /muut	IL*
Kuvaus	Alueellinen korkean resoluution todennäköisyysennustejärjestelmä: Harmonie-Arome. Linkki ilmastotutkimukseen ja yhteiskuntaan on keskeinen. Useat erityissovellukset, esimerkiksi liikenteen kelimallit, ilmakehän epäpuhtauksien kemia- ja kulkeutumismallit sekä erilaiset päätöksentekojärjestelmät käyttävät sääennustusmallin tuloksia lähtökohtanaan.
Palvelut	API-rajapinta tuloksiin. Säämallit lukuisia datatuotteita päivässä käyttäjäkunnalle, mm. kuljetus- ja energiateollisuudelle, yleisestä turvallisuudesta vastaaville viranomaisille.

Tiesäämalli

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiesäämalli>

Vastuutaho* /muut	IL*
Kuvaus	Ilmatieteen laitoksen tiesäämallilaskennassa on kaksi osaa, joista ensimmäinen perustuu havaintoihin ja toinen ennusteeseen. Havainnoista käytössä ovat kansainvälisestä n.s. SYNOP-verkosta saatavat pintahavainnot, säätutkista saatavat sadehavainnot ja eräissä malliversioissa myös Väyläviraston tiesääasemilta saatavat mittaukset. Toinen vaihe eli varsinainen ennusteosuus voidaan laskea käyttäen lähtötietona malliennustetta joko sellaisenaan tai meteorologin korjaamana.
Palvelut	Palveluna kelitulkinta, jossa seurataan paitsi tienpinnan lämpötilaa myös sille kertyvää vettä, kuuran ja lumen määrää. Liikenteen kuluttava ja lämmittävä vaikutus otetaan myös huomioon. Näiden perusteella tuotetaan keli-indeksi, joka luokittelee tienpinnan kahdeksaan eri luokkaan.

Operatiivinen globaali/alueellinen ilmanlaadun ennustemalli SILAM-FMI

<http://silam.fmi.fi/>

Vastuutaho* /muut	IL*
Kuvaus	SILAM on kehitetty ilmakehän koostumuksen, ilman laatu- ja kriisi- ja hätätilanteiden päätöksentekoprosessien tukijärjestelmäksi. Se on osa virallista Copernicus CAMS/Eurooppalaista malliensembelä.

Palvelut	Palveluina 4-päivän ilmanlaatuennuste, 5-päivän metsäpalosavujen ennuste sekä 5-päivän siitepöly ennuste. SILAM perustuu avoimeen lähdekoodiin ja on maksuton tutkimuskäytössä.
-----------------	---

Operatiivinen kaupunkialueen (Helsingin pääkaupunkiseutu) ilmanlaatu- ja datafuusiomalli EnFuser

Vastuutaho*/muut	IL*
Kuvaus	FMI-ENFUSER (The Finnish Meteorological Institute's ENvironmental information FUSion SERvice) tuottaa ilmanlaatatietoa kaupunkialueille suurella erotuskyvyllä. Se tuottaa mm. HSYn virallisen ilmanlaatuinfon ja ennusteet. Malli perustuu hetkellisten päästöjen leviämismallinnukseen (Gaussian puff) ja hyödyntää historiallista ilmanlaadun mittaustietoa sekä uusimpia saatavilla olevia ilmanlaatuhavaintoja mallinnusalueelta. Epäpuhtauksien taustapitoisuudet sekä kaukokulkeumat saadaan alueellisen mittakaavan mallista (FMI-SILAM). Meteorologiset tiedot leviämismallille saadaan säänennustusmalleista kuten HIRLAM, ECMWF tai GFS mallinnusalueesta riippuen.

Palvelut	Ilmanlaatatietoa kaupungeille.
-----------------	--------------------------------

PALM-LES virtausmalli

Vastuutaho*/muut	IL*
Kuvaus	LES on suurten pyörteiden simulaatiomenetelmä. LES vaatii raskasta rinnakkaislaskentaa supertietokoneympäristössä. IL on mukana kansainvälisessä ryhmässä joka kehittää mallista uusia virtauslaskenta- ja ilmanlaatusovelluksia.

Palvelut	Malliajojen tulokset.
-----------------	-----------------------

Vesistömallijärjestelmä: WSFS ja Vemala

https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesistomallijarjestelma
https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA

Vastuutaho*/muut	SYKE*
Kuvaus	Valtakunnallinen hydrologinen veden määrän että laadun mallilaskentajärjestelmä. Se tuottaa reaaliaikaiset vedenkorkeus ja virtaamaennusteet, tulvaennusteet (WSFS) sekä reaaliaikaiset ravinnekuormat Suomen alueelta Itämereen (Vemala). Molemmilla tehdään myös ilmastonmuutosarvioita ja arvioita erilaisten toimenpiteiden vaikutuksesta sekä vesivaroihin että vesien laatuun. Vemala on vesien- ja merenhoidontyön tietoperusta kvantitatiivisen tiedon osalta ja se tuottaa arvioita ravinnekuormituksen vähentämistarpeista ja eri toimenpiteiden vaikutuksesta.

Palvelut	Ennusteita, varoituksia, simulaatioita ja skenaarioita tuotetaan viranomaisille, konsulteille, kansalaisille, vesiensuojeluyhdistyksille ja vesivoiman tuottajille.
-----------------	---

Meri- ja aaltomallit

Vastuutaho*/muut	IL*
Kuvaus	Tutkimuksessa ja operatiivisessa ennustamisessa käytetään merimalleja, joihin kuuluu mm. 3D-merimallit (NEMO, HBM), aaltomallit (WAM, WW3), 2D-vedenkorkeusmallit, jäämallit (LIM, HELMI). Malleja kehitetään yhteistyössä CMEMS BAL-MFC kanssa.

Palvelut	Meriennusteet aallokosta, vedenkorkeudesta, jäätilanteesta, lämpötilasta, suolaisuudesta ja virtauksista.
-----------------	---

Rannikko- merimallit

Vastuutaho*/muut	SYKE*, IL
Kuvaus	Rannikkovesien kokonaiskuormitusmalli (Finnish Coastal Nutrient Load Model) FICOS on linkitetty WSFS-VEMALA mallijärjestelmään. Malliympäristöön kuuluu

myös muita malleja (Coherens, Mylake, LLR sekä CLR), jotka muodostavat SYKEN valuma-alue-rannikko-meri malliympäristön, jota käytetään vesien- ja merenhoidon toimenpiteiden suunnittelussa, meren- ja vesien tilan seurannan tukena ja erilaisten ihmistoimintojen vesistövaikutusten arvioinnissa, jatkumolla vesistöjen lähteiltä merelle.

2.7 Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 6. Ympäristö-, ilmakehä- ja avaruustutkimuksen aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Arktinen avaruuskeskus

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/arktinen-avaruuskeskus>

Vastuutaho*/muut IL*, SYKE + muita

Kuvaus Ilmatieteen laitoksen Arktinen avaruuskeskus hallinnoi ja vastaa Ilmatieteen laitoksen satelliittiaineistojen vastaanotto-, varastointi- ja jakelupalveluista. Mittaustietojen avulla kehitetään jatkuvasti uusia kaukokartoitus- ja mallinnusmenetelmiä ympäristössä tapahtuvien muutosten seuraamiseksi ja ennustamiseksi. Satelliittien välittämää tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi meteorologisissa palveluissa, tulvaennustejärjestelmissä, jääpalveluissa sekä meriliikenteessä.

Palvelut Palveluina avoin data, aineistojen varastointi- ja prosessointipalvelut.

Ilmanlaadun kansallinen tietokeskus

Vastuutaho*/muut IL*

Kuvaus Ilmatieteen laitos toimii ilmanlaadun kansallisena tietokeskuksena, joka vastaanottaa, varastoi, raportoi sekä jakelee kaikki Suomen ilmanlaadun seurantatulokset.

Palvelut Avoin data.

Ympäristöön liittyvän paikkatiedon ja kaukokartoituksen infrastruktuurit

<https://www.syke.fi/avoindata>

Vastuutaho*/muut SYKE* ja IL

Kuvaus Tarjoaa ympäristöön liittyvän paikka- ja kaukokartoitustiedon hallintaan, käsittelyyn, analysointiin ja jakeluun liittyviä palveluita sekä asiantuntijuutta.

INSPIRE infrastruktuuri: www.paikkatietohakemisto.fi ja https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/tv_home.html

Kaukokartoitustuotteet: www.syke.fi/Tarkka

Palvelut https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Satelliittihavainnot

SYKE kansalaishavaintopalvelut

www.kansalaishavainnot.fi

Vastuutaho*/muut SYKE*

Kuvaus Tarjoaa tutkimushankkeille ja asiantuntijoille kanavan joukkoistetun ympäristötiedon keräämiseen sekä luotettavan alustan tiedon pitkäaikaiseen hallintaan.

Suomen avoin meridata

www.itämeri.fi

Vastuutaho*/muut SYKE*, GTK, IL, TY, Luke

Kuvaus	Verkkopalvelu jossa paikkatieto- ja tutkimusaineistoja, rajapintoja ja palveluita.
Palvelut	Palvelusta löytyy pääsy kaikkien meritietoa tuottavien laitosten tietokantoihin.
SYKE ympäristötietojärjestelmät	
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat	
Vastuutaho*/muut	SYKE*
Kuvaus	Palvelu tarjoaa ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin tallennettua tietoa vesivaroista, pintavesien tilasta, pohjavesistä, eliölajeista, ympäristön kuormituksesta ja alueiden käytöstä sekä ympäristöön liittyviä paikkatietoaineistoja.
Ympäristö- ja ilmakehä tutkimukseen liittyvät avoimen datan infrastruktuurit	
https://www.syke.fi/avoindata	
metadata.ymparisto.fi	
https://www.ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data	
Vastuutaho*/muut	SYKE*, IL*
Kuvaus	SYKE tarjoaa avointa dataa ja metatietopalvelun mm. pinta- ja pohjavesistä, Itämerestä, ympäristön kuormituksesta ja häiriötekijöistä, arvokkaista luonnonympäristöistä, maanpeitteestä ja rakennetusta ympäristöstä. Tietoaineistoja voi hyödyntää ottamalla käyttöön rajapintapalveluita, paikkatieto- ja satelliittihavaintoaineistoja, ympäristötietojärjestelmiin tallennettuja tietoja sekä sovelluksia. Ilmatieteen laitoksen avoimen datan verkkopalvelun kautta voi hakea, katsella ja ladata laitoksen tuottamia tietoaineistoja säähavainnoista koneluettavassa muodossa maksutta.

3 MAA- JA KALLIOPERÄN SEKÄ VESI- JA MINERAALIVARANTOJEN TUTKIMUS

3.1 Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 8. Maa- ja kallioperän sekä vesi- ja mineraalivarantojen laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit. Taulukossa mainittu RAMI RI -tutkimusinfrastruktuuri on kuvattu kappaleessa 10.

Outokummun koetehdas ja laboratoriot – GTK Mintec	
https://www.gtk.fi/tutkimusinfrastruktuuri/outokummun-koetehdas-ja-laboratoriot-gtk-mintec/	
Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Mineraalien jauhatus- ja rikastusprosesseihin keskittynyt koetehdas ja sen yhteydessä toimivien laboratorioden muodostama kokonaisuus.
Palvelut	Palvelukokonaisuus, jossa koko mineraaliesiintymän hyödyntämiseen tarvittava tuotantoprosessi pystytään testaamaan tutkimusongelman edellyttämässä mittakaavassa.
Tutkimuslaboratorio – Espoo	
https://www.gtk.fi/tutkimusinfrastruktuuri/suomen-geotieteiden-tutkimuslaboratorio-sgl/	
Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Useita laboratorioyksiköitä käsittävä kokonaisuus, joka tuottaa sovellettuja geomateriaalitutkimuksen palveluita. Kokonaisuuteen sisältyy Suomen geotieteiden tutkimuslaboratorio – SGL https://www.gtk.fi/tutkimusinfrastruktuuri/suomen-geotieteiden-tutkimuslaboratorio-sgl/ Toiminnot ovat mukana FIRI-tiekartalla osana RAMI RI -tutkimusinfrastruktuuria.
Palvelut	Isotooppi geologia, mineralogia, geokemia, tomografia.

Geofysiikan laboratorio, Espoo

Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Geofysikaalista mittausdataa tuottava laboratorio.
Palvelut	Paleomagnetismi ja petrofysiikka.

3.2 Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 9. Maa- ja kallioperän sekä vesi- ja mineraalivarantojen aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit.

Kairasydänarkisto, Loppi

<https://www.gtk.fi/tutkimusinfrastruktuuri/kairasydanarkisto/>

Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Vastaanottaa malminetsinnässä, kaivostoiminnassa ja kalliorakentamisessa syntyvät edustavat kallioperästä kairatut kairasydämet kaivoslain mukaisesti. Yli 34 000 syväkairauksen tuloksena kairasydämiä on arkistoitu yli 3,5 miljoonaa metriä.

Palvelut Karttapalvelu, mahdollisuus tutkia näytteitä, mahdollisuus näytteenottoon.

Yhteystiedot geodata@gtk.fi

Karttapalvelut: Metallimalmit, teollisuusmineraalit ja malminetsintä

Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Fennoscandian Mineral Deposits application, malmiesiintymätietokanta ja kartat Karttasovellus mineraaliesiintymistä, kaivoksista, metallogeeniset alueista sekä geologiset ja geofysikaaliset kartat Fennoskandian alueelta. https://gtkdata.gtk.fi/fmd/ Mineral Deposits and Exploration (MDaE) Suomen malmi- ja teollisuusmineraaliesiintymät https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html MPM Online Tool Työkalulla voidaan hyödyntää GTK:n paikkatietoaineistoja ArcGIS ohjelmistoperheen spatiaalisten analyysifunktioiden avulla ja mallintaa mahdollisia malminetsintäalueita Pohjois-Suomen alueella. https://gtkdata.gtk.fi/mpm/ Mineral Systems of Finland Verkkopalvelu sisältää systemaattisesti jäsenneiltyä ja ylläpidettyä tietoa erityyppisistä mineraaliesiintymistä Suomessa. Verkkopalvelun avulla asiantuntijoiden on mahdollista arvioida mm. mineraalipotentialisten esiintymien sijaintia. https://minsysfin.gtk.fi/

Karttapalvelut: Vesihuolto

Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Lähde-verkkopalvelu kokoaa yhteen ja tuo kaikkien hyödynnettäväksi GTK:n tekemien pohjavesitutkimusten tulokset. Lisäksi palvelu tarjoaa yleistä tietoa Suomen pohjavesivaroista.
Palvelut	https://lahde.gtk.fi

Karttapalvelut: Maa- ja kallioperä, rakentaminen ja maankäytön suunnittelu

Vastuutaho*/muut	GTK*
Kuvaus	Suomen kallioperä Hakupalvelu saumattomaan kallioperäkarttaan (DigiKP200, 1:200 000 kallioperäkartta) ja geologisiin https://gtkdata.gtk.fi/Kalliopera/index.html Maankamara Karttapalvelu Suomen maa- ja kallioperästä. https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html Happamat sulfaattimaat Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja ominaisuudet Suomen

rannikkoalueella.

<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

Pohjatutkimukset Usean eri tuottajan aineistosta koottu pohjatutkimustietojen katselu- ja latauspalvelu.

<https://gtkdata.gtk.fi/Pohjatutkimukset/index.html>

Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) Karttapalvelu laskee maaperän alueellisia taustapitoisuusarvoja tietokantaan tallennettujen pitoisuushavaintojen perusteella.

Karttapalvelut: Turvemaiden kartoitus

Vastuutaho*/muut GTK*

Kuvaus Suo- ja turvemaiden maankäyttö sekä kartoitetut turvevarat.

Palvelut https://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/index.html

4 MAA-, METSÄ- JA KALATALOUSTUTKIMUS

4.1 Maatalouden tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 10. Maatalouden tutkimusalustat.

Tutkimuspihatot

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Kaksi tutkimuspihattoa ja biokaasulaitos
Nautaeläimen genetiikkaan ja hyvinvointiin fokusoituva pihatto ja laboratorio: Alkiotutkimus ja lisääntymisen tutkimus- ja mittalaitteistot sekä metaanikaasumittauskammiot lehmillä (Jokioinen).
Nuorkarjan ja lehmien pihatto, jossa systeemitason kiertotalouden malli, jossa Cow lab-mittausympäristö ja biokaasulaitos (Maaninka).

Palvelut Tutkimus, yritykset Maidontuotannon yrityksille, maatalouden elinkeinolle uusia hiilineutraaleja ratkaisuja, tuotantoon, jalostukseen sekä kiertotalouteen.

Yhteystiedot Timo.Kajan@luke.fi, Jarkko.Kekkonen@luke.fi, Ilkka.Sipila@luke.fi

Puutarha- ja kasvihuonetutkimuksen tutkimusalusta ja olosuhdeympäristöt

<https://www.luke.fi/asiantuntijapalvelut/kasvihuonepalvelut/>

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Kasvintuotannon tutkimusympäristö, jossa on puutarhakasvituotannolle ja peltokasvien kontrolloiduissa olosuhteissa tehtävälle tutkimukselle tutkimusympäristöt. Kasvintuotannon kehitys, uudet viljelykasvit, innovatiiviset kasvatusteknologiat, tuotantokasvien kestävyys, terveen taimimateriaalin tuotanto, ravinteet ja kasvualustat, datadriven greenhouse.

Palvelut Elinkeinolle uusia viljelykasveja ja tervettä taimiaineistoa, tietoa kasvien fysiologiasta, viljelytekniikasta sekä kasvualustoista hiilineutraaleja vaihtoehtoja.

Yhteystiedot Marjo.Segerstedt@luke.fi, Kari.Jokinen@luke.fi

Tutkimuspellot

Vastuutaho*/muut Luke*, Ruokavirasto*

Kuvaus Luken käytössä oleva peltoala 2021 alkaen on 1044 ha, josta 834 ha on tutkimuskäyttöön soveltuvaa (pl. suojakaistat, luonnonpellot).

	Ruokaviraston käytössä on 19 ha peltoalaa.
Palvelut	Lukella palveluina ovat lajikekoheet, kasvinsuojeluinetytutkimus, peltokasvien tuotanto, nurmitutkimus, ravinnevalumien hallinta, kasvinterveys, biodiversiteetti. Ruokaviraston palveluna lajiketestausta (DUS-testaus), siementen sertifiointiin liittyvä lajikeaitouden tarkastus sekä siemenviljelysten tarkastajien kouluttaminen.
Yhteystiedot	Ruokavirasto: https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/kasvintuotantoala/
ISTA-akkreditoitu siemenlaboratorio	
	https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/kasvitutkimukset/kylvosiemen/kylvosiemenet/
Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*
Kuvaus	Näytteenottoon ja siementen laatuun liittyvät tutkimukset.
Palvelut	Palveluanalytiikka elinkeinolle ja viranomaisille
Yhteystiedot	hanna.ranta@ruokavirasto.fi
Isotooppilaboratorio	
Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*, Luke
Kuvaus	Elintarvikkeiden alkuperän määrittäminen.
Yhteystiedot	simo.jokinen@ruokavirasto.fi

4.2 Eläinten ja kasvien terveyden tutkimuksen laboratoriot

Taulukko 11. Eläinten ja kasvien terveyden tutkimuksen laboratoriot.

Turvalaboratoriot (BSL- 2 ja-3) virus- ja prioni- ja bakteeritaudit	
	https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/
Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*
Kuvaus	Eläntautien laboratoriotutkimukset.
Palvelut	Analyysi ja asiantuntijapalvelua elinkeinolle, viranomaisille ja kansalaisille.
Eläinpatologian obduktiosalit ja laboratoriot	
	https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/
Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*
Kuvaus	Eläntautien laboratoriotutkimukset.
Palvelut	Analyysi ja asiantuntijapalvelua elinkeinolle, viranomaisille ja kansalaisille.
Koetilat kalojen infektiokokeille	
	https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/
Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*
Kuvaus	Eläntautien laboratoriotutkimukset.
Palvelut	Analyysi ja asiantuntijapalvelua elinkeinolle, viranomaisille ja kansalaisille.
Vaarallisten kasvintuhoojien tunnistuslaboratorio	
	https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/

Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*
Kuvaus	https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/julkaisut/esitteet/kasvit/kasvintuotannon analyysipalvelut 2020 fi.pdf
Palvelut	Analyysi ja asiantuntijapalvelua elinkeinolle, kansalaisille ja viranomaisille.
Metrofood	
https://www.metrofood.eu/	
Vastuutaho*/muut	Ruokavirasto*
Kuvaus	Eurooppalainen tutkimusinfrastruktuurihanke. Edistää elintarvike- ja ravitsemusanalytiikan metrologiaa.
Palvelut	Laboratoriopalveluita, referenssimateriaalin valmistus.
Terveen lisäysaineiston tuotanto	
https://www.luke.fi/asiantuntijapalvelut/kasvullisesti-lisattavien-puutarhakasvien-palvelut/	
Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Olosuhteet (kasvihuone, laboratorio) kasvintuhoojista vapaiden kasvien lisäykseen esimerkiksi pistokkaista, juurakoista ja silmuista.
Palvelut	Kasviaineistojen kasvullinen lisääminen ja sen optimointi.
Taudinkestävyyden testaus	
Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Kasvihuoneessa tehtävä viljalajikkeiden taudinkestävyyden määrittäminen eri sienitauteja vastaan.
Palvelut	Testauspalvelu kasvinjalostajille.
Kasvinsuojeluaineiden testaus	
https://www.luke.fi/asiantuntijapalvelut/kasvinsuojeluainetestaus-ja-biologisten-torjunta-aineiden-kehittamisen-palvelut/	
Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Kasvihuoneessa / pelloilla tehtävä biopohjaisten ja kemiallisten kasvinsuojeluaineiden testaus.
Perunalaboratorio	
https://www.luke.fi/asiantuntijapalvelut/perunalaboratorio-perunatautien-analyysi-ja-asiantuntijapalvelut/	
Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Perunatautien analyysi- ja asiantuntijapalvelut.

4.3 Metsäntutkimuksen ja metsätalouden ympäristövaikutusten seurannan tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 12. Metsätalouden tutkimusalustat.

Tutkimusmetsät ja kenttäkoeverkosto	
Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Tutkimusmetsiä käytetään metsänhoidon eri menetelmien tutkimuksissa ja metsikkötason mallinnuksissa. Niissä tehdään myös metsätalouden ympäristövaikutusten seurantaa. Lukella on hallussaan yhteensä 24 700 ha tutkimusmetsiä.
Palvelut	Alueellisesti kattava ja kaikkia kasvupaikkatyyppisiä edustavat alueet nykyistä ja tulevaa tutkimuskäyttöä

varten (myös kokeellinen tutkimus).

Yhteystiedot Jyrki.Koivuniemi@luke.fi

Metsäntutkimuksen ja metsätalouden ympäristövaikutusten seurannan kenttäkoeverkosto

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Metsäntutkimuksen kenttäkoeverkosto koostuu tutkimusmetsissä ja eri metsänomistajien mailla sopimusperusteisesti tehtävistä koejärjestelyistä. Koetyyppejä ovat mm. kenttäkokeet, seuranta-alat yms.

Koekenttäverkosto on osa metsätalouden vesistövaikutusten seurantaverkostoa, NEC päästökattodirektiivin seurantaverkostoa ja ICP-Forest seurantaverkostoa. Osa koekenttäverkostosta on mukana erilaisissa kv verkostoissa, AnaEE, LTER, ICP Forest jne.

Palvelut Pitkäaikaiset koesarjat ja mittaukset tuottavat käytännön metsänkäsittelyistä tietoa.

Yhteystiedot Jari.Hynynen@luke.fi, Saija.Huuskonen@luke.fi, Hannamaria.Potila@luke.fi

VMI koealaverkosto

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Systemaattinen seurantaverkosto Suomen metsien tilasta, n. 60 000 koealaa (150 mitattua tunnusta), osa pysyviä koealoja. 20 % mitataan vuosittain. Liittymäpinta kansalliseen metsäinventaarinen verkostoon (ENFIN).

Palvelut Tuottaa tiedot Suomen metsien tilasta ja kehityksestä.

Yhteystiedot Kari.T.Korhonen@luke.fi

Tutkimustaimitarhat (Suonenjoki)

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Tutkimustaimitarhoilla tehdään metsäpuiden siemen- ja taimituotannon tutkimusta, metsäpuuntaimien kehitys- ja tautitutkimusta, metsätalouden kasvinsuojeluaineiden tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden testausta sekä varmennetun emotaimituotannon kasvullista lisäystä.

Tutkimustaimitarhat ovat mukana kansainvälisissä AnaEE ja INARI RI –tutkimusinfrastruktuurien verkostoissa.

Palvelut Siemen- ja taimituotantopalvelut.

Yhteystiedot Katri.Himanen@luke.fi, Raimo.Jaatinen@luke.fi

Juuristolaboratorio

Vastuutaho*/muut Luke, ISY

Kuvaus Kontrolloidut olosuhdekammiot (dasotronit) puun juuriston tutkimukseen, kylmänkestävyyden testaus.

Juuristolaboratorio on mukana kansainvälisissä AnaEE ja INARI RI –tutkimusinfrastruktuurien verkostoissa.

Palvelut Kylmänkestävyysspalvelut, olosuhteiden testiympäristöpalvelut.

Yhteystiedot Tapani.Repo@luke.fi

Kasvullisen lisäyksen tutkimusalusta

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Savonlinnan metsäpuiden kasvullisen lisäyksen tutkimuslaboratoriokokonaisuus.

Palvelut Kasvullisen lisäyksen analysointipalvelut.

Yhteystiedot Tuija.Aronen@luke.fi

4.4 Kalatalouden tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 13. Kalatalouden tutkimusalustat.

Vesiviljelylaitokset	
Vastuutaho* /muut	Luke*
Kuvaus	Uhanalaisten kalalajien ja -kantojen säilyttäminen ja lisääminen (Geeni- ja maitipankki) Inarijärven kalatalousvelvoitteen istutukset.
Palvelut	Kalojen mäti- ja poikasmyynti, Kalakannan säilyttämispalvelut, Raakun viljelypalvelut, Kalojen merkintäpalvelut. Tutkimusyhteistyötä yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa.
Yhteystiedot	Paivi.Pylkko@luke.fi, Petri.Heinimaa@luke.fi
RAS- kiertovesikasvatuksen tutkimusympäristö	
Vastuutaho* /muut	Luke*
Kuvaus	Useita koeympäristöjä ja laitteistoja kiertovesikasvatuksen tutkimukseen. Kalojen valintajalostuksen tilat ja laitteet.
Palvelut	Kiertovesikasvatuksen kokeet ja muut asiantuntijapalvelut. Tutkimusyhteistyötä yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa.
Yhteystiedot	Jouni.Vielma@luke.fi
Virtaavan veden tutkimusympäristö	
Vastuutaho* /muut	Luke*
Kuvaus	Erilaisia koeympäristöjä ja laitteita virtavesiekosysteemi-, kalojen elinympäristö- ja biodiversiteettitutkimuksiin sekä kalojen istutuspoikastutkimuksiin. Tutkimusympäristö toimii kansainvälisissä tutkimusasemaverkostoissa: INTERACT & AnaEE.
Palvelut	Virtavesi- ja istukaspoikastutkimukset sekä PIT-telemetrialaitteistot ja –tutkimukset.
Yhteystiedot	Pekka.Hyvarinen@luke.fi

4.5 Malliympäristöt

Taulukko 14. Maa-, metsä- ja kalatalouden tutkimuksen malliympäristöt.

Mela metsätalouden suunnitteluohjelmisto	
https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/ohjelmistot-ja-laskurit/	
Vastuutaho* /muut	Luke*
Kuvaus	MELA on Suomen oloihin kehitetty metsätalouden analyysi- ja suunnitteluohjelmisto, jonka avulla voidaan tuottaa muun muassa valtakunnallisia ja alueellisia metsien käyttömahdollisuusarvioita ja niitä vastaavia metsien lähivuosikymmenien kehitysvaihtoehtoja.
Palvelut	Kansalaiset, yritykset, viranomaiset.
MOTTI -metsänkasvatustavoitteiden vertailu ja SuojeluMotti	
https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/ohjelmistot-ja-laskurit/	
Vastuutaho* /muut	Luke*
Kuvaus	MOTTI-ohjelmisto tuottaa tuloksia metsänkasvatustavoitteiden vertailuun. Motilla voidaan

tarkastella metsänhoidon tai hoitamattomuuden, puulajivalinnan, kasvatusketjujen tai yksittäisten hoitotoimenpiteiden vaikutuksia puuston kehitykseen, hakkuukertymiin, metsänkasvatuksen kannattavuuteen ja puustoon sitoutuneen hiilen määrään.

Suojelumuotilla voidaan tarkastella metsäkohteen määräaikaisen suojelun puuntuotannollisista ja taloudellisista vaikutuksista verrattuna vastaavan metsän käsittelyyn normaalina talousmetsänä.

Palvelut Kansalaiset, yritykset, viranomaiset.

Biomassa-atlas

<https://www.luke.fi/biomassa-atlas/>

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Alueellisten biomassojen laskentaan työkalu.

Palvelut Viranomaisille, yrityksille, tutkimukselle laskentatyökalu.

Suomen normilanta

<https://www.luke.fi/projektit/normilanta-suomen-normilanta/>

Vastuutaho*/muut Luke*, Syke

Kuvaus Kansallisten lantamäärien ja laadun laskentatyökalu.

Palvelut Laskentatyökalu tutkimukselle.

Riskinarvioinnin sovellukset ja mallit

<https://zenodo.org/record/2784027>

<http://finnsurv-assess-pwn.rahtiapp.fi/>

Vastuutaho*/muut Ruokavirasto*/Luke

Kuvaus FinnPRIO: Kasvintuhoojariskien arviointi- ja priorisointityökalu (Ruokavirasto*/Luke).

FinnSURV-Assess PWN (Ruokavirasto*): Virallisten mäntyankeroiskartoitusten tilastollisen luotettavuuden arviointiin tarkoitettu sovellus.

Palvelut Laskentatyökalu viranomaisille (FinnPRIO ja FinnSURV-Assess PWN) ja tutkijoille (FinnPRIO).

4.6 Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 15. Maa-, metsä- ja kalatalouden tutkimuksen aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit.

Geenivarat

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/geenivarat/>

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Geenipankki. Luke koordinoi kansallista geenivaraohjelmaa. Geenivarojen säilytys on hajautettu useille julkisille ja yksityisille toimijoille, joista Luke on tärkein säilyttäjätaho. Viljelykasvien, metsäpuiden, kotieläinten ja kalojen geenivarat, Viljelykasvit n. 1000 kantaa, 13 puulajia, 21 eläinlajia, 19 kalalajia. Luken geenivarat sisältävät geenitason säilytyksen lisäksi myös mm. kenttäkokoelmat, geenireservimetsät, säilytyskarjat ja emokalaparvet vesiviljelylaitoksissa. Esite:

https://issuu.com/mttelo/docs/kansallinen_geenivaraohjelma

Suomen maa-, metsä- ja kalatalouden kansallinen geenivaraohjelma:

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-994-4>

Palvelut Kansalaiset, yritykset, viranomaiset.

Luonnonvarojen näytepankki

TULOSSA, käyttövalmis n. kesä 2022

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus Luken pysyvästi tai pitkään säilytettävät kuivat, huoneenlämmössä säilyvät näytteet, esim. kasvi-, maa-, suomu-, lanta- ja elintarvikenäytteitä. Myös referenssinäytteitä.

Palvelut Luken tutkimus, yhteistyökumppanit.

Yhteystiedot sade.virkki@luke.fi

Radar-metatietopalvelu

<http://radar.luke.fi/catalog/content/about.page>

Vastuutaho*/muut Luke*

Kuvaus RADAR-metatietopalvelu on Luken tutkimusaineistojen kuvausten hakupalvelu (tutkimus- ja seuranta-aineistot). Seuranta- ja tutkimusdata koostuu sekä mittauskohteesta suoraan mitatusta datasta että osin erillisistä näytteistä mitatusta datasta. Fyysisten näytteiden metatietoja varten ollaan laatimassa Radarin rinnalle omaa metatietokantaa, johon tulee tiedot mm. näytteiden sijainnista, sisällöstä sekä vastuuhenkilöistä. RADAR -palvelussa on tutkimusaineistokuvauksia muun muassa maataloudesta, metsä- ja elintarvikealasta, riistanhoidosta, kalataloudesta ja ympäristön tilasta. Kaikille avoimen verkkopalvelun tavoitteena on helpottaa luonnonvara-aiheista tehdyn tutkimuksen löytämistä.

Luken tutkimusaineistokuvausten lisäksi palvelun kautta voi hakea Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) metatietoja. Metatietopalvelujen välinen rajapinta kokoaa Luken aineistomassan sekä SYKEN paikkatieto- ja kaukokartoitusaineistojen ja ympäristötietojärjestelmien kuvaukset yhtenäiseen hakupalveluun.

Maa-, metsä- ja kalatalouden tutkimuksen avoin data

<https://opendata.luke.fi/>

<https://avointieto.ruokavirasto.fi/>

Vastuutaho*/muut Luke*; Ruokavirasto*

Kuvaus Luken avoimen datan palvelu sisältää Maa-, metsä- ja kalatalouden tutkimus- ja seuranta-aineistoja sekä niiden metatietoja. Dataa voidaan ladata tiedostomuodossa standardirajapintojen kautta.

Ruokaviraston avoin tieto-palvelu sisältää avointa tietoa elintarvikkeista, eläimistä ja kasveista sekä maatalouden ja maaseudun kehittämiseen liittyvistä teemoista.

5 TEKNOLOGIATUTKIMUS

5.1 Prosessitekniiikan tutkimusalustat

Taulukko 16. Prosessitekniiikan tutkimusalustat ja mikrobikantakokoelmat. Taulukossa mainitut BIOECONOMY- ja RAMI – tutkimusinfrastruktuurit on kuvattu kappaleessa 10.

Bioruukki pilotointikeskus

<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/vtt-bioruukki>

Vastuutaho*/muut VTT*, Luke

Kuvaus Bio- ja kiertotalouden prosessitekniiikan pilotointikeskus (Espoo).

VTT Bioruukin pilotointialustat:

- termokemialliset konversiot
- biomassan prosessointi ja fraktiointi

- selluloosapohjaisten tekstiilikuitujen valmistus,
- prosessikemia ja katalyyttiset konversiot, myös liikuteltava pilot yksikkö
- hydrometallurgia.

Luke Bioruukin pilotointialustat:

- biomassan uutto ja fraktiointi.

VTT:n toiminnot Bioruukissa ovat mukana FIRI tiekartalla osana BIOECONOMY RI ja RAMI RI - tutkimusinfrastruktuureja.

Bioruukin pilotointialustat ovat mukana Pilots4U verkostossa, joka on Eurooppalainen bio- ja kiertotalouden pilotlaitosten verkosto ja tietokanta.

Palvelut	Energia-, metsä-, tekstiili-, kemian- ja metallurgian-teollisuuden prosessikonseptien kehitys ja ylösskaalaus. Palvelukokonaisuuteen kuuluu myös laboratoriomitan tutkimus ja analyysipalvelut, prosessikonseptien ja -ilmiöiden mallinnus, sekä erilaiset liiketoiminta-analysit ja ympäristövaikutusten arvioinnit.
Yhteystiedot	mika.harkonen@vtt.fi
Biopajan pilotointikeskus	
https://www.luke.fi/asiantuntijapalvelut/biopaja-kiertotalouden-ratkaisuja/	
Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Pilot- ja laboratoriomittakaavan tutkimusympäristöt biomassojen ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrättämiseksi. Biomassojen jatkojalostus biokaasuksi ja orgaanisiksi lannoitevalmisteiksi, prosessi- ja teknologiakehitys, yksikköprosessien ketjuttaminen, tuotteistaminen, testaus, prosessointien ja laitosten taselaskennat ja mallinnus, tutkimusta päätöksenteon tueksi.
Palvelut	Biomassapotentiaalien selvitykset, tuottavuus- ja kustannusvertailut, biokaasu- ja pyrolyysikokeet, laboratorioanalytiikka, lannoitevalmisteiden valmistus- ja käyttökokeet, asiantuntijakonsultointi ja -selvitykset.
Yhteystiedot	saija.rasi@luke.fi
Biomateriaalien pilotointialustat	
https://www.vttresearch.com/fi/tutkimusosaaminen/biomassan-jalostus-ja-biotuotteet	
Vastuutaho*/muut	VTT*
Kuvaus	Pilot- ja laboratoriomittakaavan tutkimusympäristöt uusien biopohjaisten materiaalien kehitykseen. Pilotointialustat: <ul style="list-style-type: none"> - uusien kuituraina ja -vaahtotuotteiden valmistus (Jyväskylä) - pintakäsittely ja selluloosakalvot (Espoo) - biopolymeeri ja -komposiittituotteiden valmistus (Tampere) - muovin mekaaninen kierrätys (Tampere). <p>Biomateriaalien pilotointialustat ovat mukana FIRI tiekartalla osana BIOECONOMY RI -kokonaisuutta. Pilotointialustat ovat mukana Pilots4U verkostossa (Eurooppalainen bio- ja kiertotalouden pilotlaitosten verkosto ja tietokanta). Pintakäsittelyn ja selluloosakalvojen pilotointialusta on osana EPPN verkostoa (European Pilot Production Network).</p>
Palvelut	Metsä-, tekstiili- kemianteollisuuden bio- ja kiertotalouden prosessikonseptien kehitys ja ylösskaalaus. Palvelukokonaisuuteen kuuluu myös laboratoriomitan tutkimus ja analyysipalvelut, prosessikonseptien ja -ilmiöiden mallinnus, sekä erilaiset liiketoiminta-analysit ja ympäristövaikutusten arvioinnit.
Yhteystiedot	kristian.salminen@vtt.fi
Materiaalien suorituskyvyn teknologia-alusta	
Vastuutaho*/muut	VTT*
Kuvaus	Teknologia-alusta koostuu materiaalitutkimuslaitteista ja -tiloista. Espoossa laboratoriot on jaettu 11 alaryhmään: prosessilaitteita simuloivat autoklaavit, elektronimikroskopialaboratorio korkean

tarkasteluresoluution tutkimuksiin, liikuteltavalaboratorio vaarallisille nesteympäristöille, tribologialaboratorio, akkreditoitu rikkomattoman aineenkoetuksen (NDT) laboratorio, hotlab korkean lämpötilan materiaalitutkimukseen, virumislaboratorio pitkäaikaisiin kuormituksiin, metallografinen laboratorio, aineenkoetus, väsymislaboratorio ja lisäävän valmistuksen laboratorio, johon kuuluvat metallien 3D-tulostuslaitteet. Lisäksi Espoon laboratoriot sisältävät laitteita mm. värähtelyn kokeelliseen tutkimukseen. Tampereella materiaalitekniikan laboratoriot keskittyvät jauhetekniikoihin ja jaetaan kahteen ryhmään: jauhevalmistus- ja prosessointilaboratorio.

Toiminnot ovat mukana FIRI-tiekartalla osana RAMI RI -tutkimusinfrastruktuuria.

Palvelut Tutkimus-, kehitys- ja pilotointitoimeksiannot yrityksille.

Erotustekniikan tutkimus- ja pilotointialusta

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Erotustekniikan tutkimus- ja pilotointialusta prosessivirtojen ja jätevesien erotusteknisiin tutkimuksiin (Jyväskylä). Laitteistot:

- membraanisuodataus
- neste-kiinteä erotukset
- liikuteltava jäte- ja prosessivesien käsittelyn pilotyksikkö.

Erotustekniikan tutkimus- ja pilotointialusta on mukana FIRI tiekartalla osana BIOECONOMY RI -kokonaisuutta.

Erotustekniikan pilot on osa Pilots4U-verkostoa (Eurooppalainen bio- ja kiertotalouden pilotlaitosten verkosto).

Palvelut Metsä-, tekstiili- kemianteollisuuden, bio- ja kiertotalouden ja jätevesien käsittelyn prosessikonseptien kehitys ja ylösskaalaus. Palvelukokonaisuuteen kuuluu myös laboratoriomitan tutkimus ja analyysipalvelut, prosessikonseptien ja -ilmiöiden mallinnus, sekä erilaiset liiketoiminta-analysit ja ympäristövaikutusten arvioinnit.

Yhteystiedot jarmo.ropponen@vtt.fi

Teollisen biotekniikan ja synteettisen biologian tutkimus- ja pilotointialusta

<https://www.vttresearch.com/fi/tutkimusosaaminen/teollinen-biotekniikka>

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Tutkimus- ja pilotointialustat teollisen biotekniikan prosessien ja uusien tuotteiden kehittämiseen (Espoo):

- synteettisen biologian ja mikrobikantojen high throughput -kehitys,
- fermentointien ja bioprosessien tutkimus- ja pilotointi.

Teollisen biotekniikan ja synteettisen biologian ja tutkimusinfra on mukana FIRI tiekartalla osana BIOECONOMY RI -kokonaisuutta.

IBISBA-projekti (European Industrial Biotechnology Innovation and Synthetic Biology Accelerator) on ESFRI tiekartalla (hyväksytty tiekartalle 2018).

Teollisen biotekniikan pilotlaitteisto on osa Pilots4U-verkostoa (Eurooppalainen bio- ja kiertotalouden pilotlaitosten verkosto).

Palvelut Bioteknisen ja teollisuuden prosessikonseptien ja niissä käytettävien mikrobikantojen kehitys- ja ylösskaalaus. Monipuoliset analyysipalvelut, prosessikonseptien ja -ilmiöiden mallinnus, sekä erilaiset liiketoiminta-analysit ja ympäristövaikutusten arvioinnit.

Yhteystiedot arto.forsberg@vtt.fi

Elintarviketeknologian tutkimus- ja pilotointialustat

<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/ruoka-ja-juomaratkaisut>

<https://www.luke.fi/asiantuntijapalvelut/jokioinen-foodpilot-uedet-elintarviketeknologiat-tuotekehityksen-tukena/>

Vastuutaho*/muut VTT*, Luke*

Kuvaus VTT: Elintarviketeknologian ja panimotekniikan tutkimus ja pilotointi: kasvimateriaalien muokkaus ja

kasvipohjaisten elintarvikkeiden ja käymisteitse valmistettujen juomien kehittäminen.

Luke: Elintarvikkeiden raaka-aineet, niiden laatu, laadunmuodostus ja prosessiominaisuudet; proteiini- ja erikoiskasvit sekä kotieläintuotannon tuotteet uusien elintarvikkeiden raaka-aineina.

Palvelut

VTT: Elintarviketeollisuuden uusien erikoistuotteiden ja niiden valmistusprosessien kehitys- ja ylöskaalaus. Monipuoliset testaus- ja analyysipalvelut, aistinvarainen ja kuluttajatutkimus, prosessikonseptien mallinnus, liiketoiminta-analyysit ja ympäristövaikutusten arvioinnit.

Luke: Laaja-alainen pääkomponenttien ja bioaktiivisten yhdisteiden analytiikka (raaka-aineet, elintarvikkeet, rehut, sivuvirrat), aistinvarainen arviointi, tuoteaihioiden kehitys, mikrobiprosessit.

Yhteystiedot

emilia.nordlund@vtt.fi
sari.makinen@luke.fi

Mikrobikantakokoelmat

VTT: <http://culturecollection.vtt.fi/>

Luke: verkkosivut valmisteilla

Vastuutaho*/muut VTT*, Luke*

Kuvaus

VTT:n mikrobikantakokoelmaan kuuluu yli 6000 bakteeri-, sieni- tai kasvisolukantaa, joita voidaan hyödyntää tieteellisessä työssä, soveltavassa tutkimuksessa sekä teollisessa käytössä.

Luken metsän-, kasvin- ja maaperätutkimukseen liittyvään mikrobikantakokoelmaan kuuluu noin 1 200 bakteerikantaa ja 12 400 sienikantaa. Mukana on Arktisten mikrobien kantakokoelma (ARMI), joka sisältää n. 900 Lapista ja 100 Huippuvuorilta kerättyä bakteerikantaa.

Palvelut

VTT: Kantoja toimitetaan maailmanlaajuisesti. Bakteeri- ja sienikannoille tarjotaan myös luottamuksellisia tallennuspalveluja. Kokoelman palveluihin kuuluu myös mikro-organismien tunnistusta ja konsultointia.

Luke: Yhteistyötä maailmanlaajuisesti tutkimusprojekteissa tutkimusryhmien välillä.

Yhteystiedot

VTT: culture.collection@vtt.fi , plant.collection@vtt.fi
 Luke: Hannamaria.potila@luke.fi

5.2 Energiateknologian tutkimusalustat

Taulukko 17. Energiateknologian tutkimusalustat.

Polttokennot ja vety (koetoiminta-asema)

<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/polttokennot-ja-vety>

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus

Tutkimuslaboratorio polttokenno- ja vetytutkimukseen

- useita SOFC-testiasemia, jotka soveltuvat yksikkökennojen ja pienen sekä täyden kokoluokan kennostojen karakterisointiin
- testiasema reversiibleille SOFC/SOEC (rSOC) -kennostoille
- useita PEMFC-testiasemia suorituskykymittauksiin
- protopaja

Vahvasti instrumentoituja ja automatisoituja PEMFC ja rSOC-järjestelmiä.

Liittymäpinta Smart Otaniemi ekosysteemiin (<https://smartotaniemi.fi/>).

Palvelut

Polttokennojen ja kennostojen sekä järjestelmätason testaus- ja karakterisointipalvelut.

Yhteystiedot

olli.himanen@vtt.fi

Sähköajoneuvot ja akut (laboratorio)

<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/sahkoajoneuvot-ja-sahkoajoneuvojarjestelmat>

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Tutkimuslaboratorio sähköajoneuvo- ja akkututkimukseen

- kokeet akkukennoilla, -moduuleilla ja -yksiköillä sekä akun ja lämpötilan hallintajärjestelmillä
- akkuemulaattori ajoneuvon prototyyppien testaamiseen dynamometrillä ajoneuvosta tai ilman oikeaa, ajoneuvon asennettua akkua
- akkutestaustilat suorituskyky- ja kestoikätesteihin kaupallisille suuren koon kennoille, moduuleille ja yksiköille.

Palvelut Älykkäiden sähköajoneuvojärjestelmien mallinnus ja suunnittelu. Tulevaisuuden sähköajoneuvoteknologiat. Akkujen suorituskyky- ja kestoikätestaus.

Ajoneuvojen tutkimustilat

<https://www.vttresearch.com/en/ourservices/engine-and-vehicle-emissions>

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Moottoreiden ja ajoneuvojen tutkimuksen testausinfrastruktuuri.

Kevyet ajoneuvot:

- tutkimustilat päästöjen, energiankulutuksen ja polttoainetaloudenmittaamiseen
- myös sähkö- ja plug-in-hybridiajoneuvojen mittaukset
- monipuolinen pakokaasujen analysointi.

Raskaat ajoneuvot:

- koko ajoneuvon päästöjen ja energiankulutuksen määritykset todellisuutta vastaavissa käyttöolosuhteissa.

Moottoreiden ja ajoneuvojen tutkimuksen testausinfrastruktuuri on Traficom nimeämä tutkimuslaitos tyyppihyväksyntätestien suorittamiseen.

Palvelut Moottorien ja ajoneuvojen suorituskyvyn tutkimus ja päästöjen karakterisointi.

Yhteystiedot petri.soderena@vtt.fi

Teollisuuden dekarbonointi ja hiilidioksidin hyötykäyttöratkaisujen tutkimuslaitteistot

<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/hiilidioksidin-talteenotto-kaytto-ja-varastointi-ccu-ja-ccs>

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Liikeltävät pilotmitan hiilidioksidin DAC-talteenottolaitteisto ja vedyn tuotannon elektrolyysilaitteisto, Sähkölämmitteinen rumpu-uuni. Monipuolinen pilotmitan leiju- ja arinapolttokelaitteisto.

Tutkimuslaitteistot ovat mukana FIRI tiekartalla osana BIOECONOMY RI -kokonaisuutta

Palvelut Voimalaitos-, energia-, metsä- ja kemianteollisuuden prosessikonseptien kehitys, ylöskaalaus ja investointihankkeet. Palvelukokonaisuuteen kuuluu myös laboratoriomitan tutkimus ja analyysipalvelut, prosessikonseptien ja -ilmiöiden mallinnus, sekä erilaiset liiketoiminta-analyytit ja ympäristövaikutusten arvioinnit.

Yhteystiedot jouni.hamalainen@vtt.fi

Ydinturvallisuustalo

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Tutkimusinfrastruktuurikeskittymä radioaktiivisen materiaalien testaukseen ja analyysiin, sisältäen kuumakammiot sekä mikroskopian ja radiokemian laboratoriot. Rakennettu ja varustettu Valtion Ydinjätehuollon Rahaston (VYR) tuella. Merkittävä käyttöä VYR:n SAFIR ja KYT tutkimustyössä.

Palvelut Radioaktiivinen (ei fysiili) materiaalien vastaanotto ja käsittely, mekaaninen testaus eri tavalla ja eri ympäristöissä ja lämpötiloissa, analyttinen mikrorakenne tutkimusta makrotasosta nano-tasoon, monipuolinen savi laboratorio, aerosoli laboratorio, ja erilaisia radiokemia menetelmiä määrittelemään materiaalien säteilyä, alkuaineista ja isotoopeista, erittäin pieniin pitoisuuksiin asti.

Yhteystiedot wade.karlsen@vtt.fi

5.3 Mikro- ja nanoteknologian tutkimusalustat

Taulukko 18. Mikro- ja nanoteknologian tutkimusalustat. Taulukossa mainittu OtaNano-tutkimusinfrastruktuuri on kuvattu kappaleessa 10.

Micronova (puhdastilat)

www.micronova.fi

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus Micronovassa on kaksi puhdistilaa.

- Micronova Nanofab on Aalto yliopiston ja VTT:n yhteiskäytössä oleva avoin puhdistila, jonka palveluita ja laitteita yritykset ja muut yliopistot ja tutkimuslaitokset voivat sopimuksen mukaan käyttää
- Micronova Pilot_plant on VTT:n operoima puhdistila, jonka palveluksia yritykset voivat hyödyntää VTT:n tutkimusprojektien tai valmistuspalvelun kautta.

Micronova on mukana FIRI tiekartalla osana OtaNano-kokonaisuutta

Palvelut Mikroelektroniikan tutkimuspalvelut, piensarjavalmistus puolijohde- ja anturialan yrityksille.

Yhteystiedot suvi.oksanen@vtt.fi

5.4 Elektroniikan tutkimusalustat

Taulukko 19. Elektroniikan tutkimusalustat.

Millilab

www.millilab.fi

Vastuutaho*/muut VTT*, Aalto

Kuvaus Mittauslaboratorio, Euroopan avaruusjärjestön (ESA) ulkoinen laboratorio. Mittaus- ja karakterisointi-infrastruktuuri millimetriaaloille ja Terahertsi-alueelle, 20 GHz - 2 THz. Laboratoriot sijaitsevat Micronovan puhdistilojen (ks. luku 5.3) yhteydessä, ja laboratoriot tukevat puhdistilassa valmistettävien komponenttien kehitystä.

Palvelut Tarjoaa R&D palveluina komponenttien ja moduulien suunnittelua, mittausta ja karakterisointia.

Yhteystiedot pekka.rantakari@vtt.fi

Quantum, photonic and sensor laboratories

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus

- Kvanttitekniikan ja kryogeenisten mittausten kehitys- ja mittauslaboratorio
- Mikro-optiikan ja fotonikan mittaus- ja kehityslaboratorio
- Mikroelektronisten anturien ja moduulien mittaus- ja kehityslaboratorio

Laboratoriot sijaitsevat Micronovan puhdistilojen (ks. luku 5.3) yhteydessä, ja laboratoriot tukevat puhdistilassa valmistettävien komponenttien kehitystä.

Palvelut Laboratoriot tarjoavat R&D palveluja komponenttien ja moduulien suunnitteluun valmistukseen ja karakterisointiin.

Yhteystiedot suvi.oksanen@vtt.fi

PrintoCent

www.printocent.net

Vastuutaho*/muut VTT*

Tutkimuslaitosten yhteenliittymä Tulanet

Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, www.tulanet.fi

Kuvaus	PrintoCent on VTT:n, Oulun Yliopiston, Oulun Ammattikorkeakoulun sekä Business Oulun perustama painetun elektroniikan keskus, jolla on käytössään pilotointitehdas. PrintoCent toimii tiiviissä yhteistyössä muiden eurooppalaisten painetun elektroniikan ekosysteemien ja alan toimijoiden kanssa.
Palvelut	Tutkimus-, innovointi-, tuotteistamis- ja teollistamispalvelut sekä koulutus alan toimijoille. Seminaarit ja tapahtumat painetun elektroniikan ja älykkyyden alalla.
Yhteystiedot	jukka.jaatinen@vtt.fi

5.5 Koneteknologian tutkimusalustat

Taulukko 20. Koneteknologian tutkimusalustat.

Digitaalisen valmistuksen teknologia-alusta

<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/kettera-valmistus-ja-tuotantoteollisuus>

Vastuutaho*/muut	VTT*
Kuvaus	Tutkimusinfrastruktuuri teollisten robottiteknologioiden käyttöön sekä kognitiiviseen yhteistyörobotiikkaan älykkäisiin joustaviin ja ketteriin valmistus- ja tuotantosovelluksiin: älykäs teollisuusrobotiikka, mobiilirobotiikka, kollaboratiivinen robotiikka, ketterä tuotanto ja etäoperointi. VTT-kumppanuudet <ul style="list-style-type: none"> - Eurooppalainen teknologia-alusta Manufuture (http://www.manufuture.org/) - The European Factories of the Future Research Association (EFFRA) (https://www.effra.eu/) - SMACC osaamiskeskittymä, joka on keskittynyt älykkäiden koneiden ja valmistuksen tutkimukseen ja palveluihin yrityksille (https://www.smacc.fi/) Sustainable Industry X (SIX), VTT:n, Tampereen yliopiston ja yritysten yhteistyöverkosto.
Palvelut	Ketterän valmistusteollisuuden kokonaisvaltainen kehittäminen. Edistynyt robotiikka ja automaatio.
Yhteystiedot	marja.lintala@vtt.fi

Autonomisen työkoneen kehitysalustat (rakenteilla)

Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Autonomisen työkoneen siirrettävät kehitysalustat: <ul style="list-style-type: none"> - Valtra N-sarjan traktoriin perustuva, traktorin työvaiheiden autonomisuuden kehittämiseen soveltuva alusta - Sähkökäyttöinen nelipyöräohjattu "mönkijämittakaavan" robottialusta, joka soveltuu esimerkiksi pienten robottisovellusten mobilisointiin (esim. poimintarobotti).
Palvelut	Autonomiseen toimintaan kykenevät robottialustat komponenttien, menetelmien ja työlaitteiden kehittämiseen.
Yhteystiedot	raimo.linkolehto@luke.fi , juha.backman@luke.fi

ISOBUS-laboratorio

<https://www.luke.fi/isobus/>

Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Peruslaitteisto ja -ohjelmisto traktori-työkone-väyläliikenteen seuraamiseen ja testaamiseen konevalmistajille sekä keskeisiä ISOBUS-komponentteja testiympäristöön liittyen. Myös kenttäkäyttöiset testilaitteet vaatimustenmukaisuustestaukseen.
Palvelut	AEF:n virallisiin testauksiin valmistavaa ISOBUS Conformance-vaatimustenmukaisuustestausta ja ohjelmistojen tuotekehityksen tukea ISOBUS-toiminnallisuuksien implementointiin.
Yhteystiedot	ari.ronkainen@luke.fi , raimo.linkolehto@luke.fi , juha.backman@luke.fi

ISOBUS-simulaattori

Vastuutaho*/muut	Luke*
Kuvaus	Räkkimallinen laitteisto ja ohjelmisto, jolla voidaan simuloida ISOBUS traktorin ja työkoneneen sekä toimilaitteiden toimintaa pelto-oloissa.
Palvelut	Simulaattorissa voidaan kehittää ISOBUS-yhteensopivia komponentteja sekä autonomisen työkoneneen komponentteja perustuen osittain todelliseen dataan pelto-työn vaiheista.
Yhteystiedot	juha.backman@luke.fi
Smart ships and maritime technology / Meriteknologian tutkimusinfrastrukturi	
https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/vastuullinen-merenkulku-ja-alykas-laivateknologia	
Vastuutaho*/muut	VTT*
Kuvaus	Meriteknologian tutkimusinfrastrukturi sisältää sekä tutkimus-, kehitys- ja innovaatio toimintaa että todentamista ja validointia <ul style="list-style-type: none"> - mallikoeallas laitteistoinen avovesikokeille - laivaohjailu-simulaattori - laivaenergia-simulaattori - laitteistot täyden mittakaavan kokeisiin. Ohjelmistoja numeeriseen hydrodynamiikkaan ja jäämallinnukseen. Rethinking Autonomy And Safety (RAAS) kansallinen ekosysteemi (https://autonomous.fi).
Palvelut	Merirakenteiden ja laivojen hydrodynamiikan ja rakenteiden suunnittelun tuki. Laivajärjestelmien T&K-partneri. Meriteknologisten turvallisuusjärjestelmien verifiointi ja validointi. Potkurilaitteiden hydrodynamiikka ja jääkuormasuunnittelu. Laivojen operointikyvyn määrittäminen. Meriteknisten ratkaisujen ympäristövaikutusten määrittäminen. Jääkuormaportaali tuulipuistojen suunnitteluun.
Yhteystiedot	jussi.martio@vtt.fi

5.6 Digitaalitekniikan tutkimusalustat

Taulukko 21. Digitaalitekniikan tutkimusalustat.

Mixed Reality (MR) laboratory / Laajennetun todellisuuden laboratorio	
https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/virtuaalinen-ja-lisatty-todellisuus	
Vastuutaho*/muut	VTT*
Kuvaus	Laajennetun todellisuuden laboratorioissa on laitteita ja järjestelmiä kehittyneiden virtuaalitodellisuuden (VR) ja lisätyn todellisuuden (AR) ratkaisujen kehittämiseen ja tutkimiseen. Laboratoriolla on liityntäpintoja seuraaviin teemoihin ja ekosysteemeihin: Virtuaalinen ja lisätty todellisuus, Avaruusteollisuus, Puolustus ja turvallisuus, Automaatio ja robotiikka, Rakentaminen ja infrastruktuuri, Etäoperointi, Koneet ja kulkuvälineet, Esineiden internet, Älykäs teollisuus -ekosysteemi, SmartTram-ekosysteemi.
Palvelut	Lisätyn todellisuuden (AR) ratkaisut, virtuaalitodellisuuden (VR) ratkaisut, simulointi, visualisoinnit, prototyyppinnit, käyttöliittymät, validointi ja arviointi virtuaaliympäristössä.
Yhteystiedot	antti.vaatanen@vtt.fi
5GTNF (5G Test Network Finland)	
https://5gtnf.fi	
Vastuutaho*/muut	VTT*/Aalto, TAY, Oulun yo/CWC, HY, Centria, Turun AMK, IL, Nokia, Ericsson, Telia, Elisa, DNA, ym. muita yrityksiä yhteisten projektien kautta
Kuvaus	Testiverkko ja ekosysteemi, joka koostuu usealla paikkakunnalla (Oulu, Espoo, Helsinki, Tampere, Turku, Ylivieska) olevista toisiinsa yhdistetyistä 5G testiverkoista. Ympäristö sisältää uusinta 5G

teknologiaa (tukiasemat, päätelaitteet, reunalaskenta, broadcasting, core-verkko) ja mittalaitteita. 5GTNF tukee 5G teknologioiden ja sovellusten kehitystä ja validointia. Hyödyntäjinä ovat sekä tietoliikenneteollisuus että useat muut teollisuudenalat, jotka haluavat hyödyntää 5G verkkojen, tekoälyn ja uusia tietoturvaratkaisuja tuotteissaan.

Palvelut 5G testiverkon käyttö teknologioiden ja sovellusten kehitykseen ja testaukseen, asiantuntijatuki testiverkon käyttöön ja 5G teknologioiden ja sovellusten kehitykseen, partnerit ja yhteistyöverkostot T&K-hankkeisiin.

Yhteystiedot Jyrki.Huusko@vtt.fi

5.7 Teknologiatutkimuksen malliympäristöt

Taulukko 22. Digitaalitekniikan tutkimusalustat.

LIPASTO - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä

<http://lipasto.vtt.fi/>

Vastuutaho*/muut VTT*, Traficom, LVM, YM, Tilastokeskus

Kuvaus LIPASTO on Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Se kattaa tie-, raide-, vesi- ja ilmalikenteen sekä työkoneet. LIPASTO koostuu kahdesta osasta:

- Liikennevälineiden ja työkoneiden yksikköpäästökertoimien tietokanta, jonka avulla voidaan laskea käytönaikaiset päästömäärät kuljetettua massa- tai henkilöyksikköä ja pituusyksikköä kohden (g/tkm, g/hkm)
- Liikenteen päästöinventaarior, jossa lasketaan Suomen liikenteen vuotuiset kokonaispäästöt ja energiankulutus. Laskentamallit päivitetään vuosittain, ja tuloksia hyödynnetään kansallisissa ja kansainvälisissä päästöraportoinneissa.

Palvelut LIPASTO on avoimesti käytettävissä osoitteessa lipasto.vtt.fi. Sillä voidaan laskea sekä yksittäisten liikennevälineiden ja työkoneiden päästöjä että tuottaa tietoa Suomen liikenteen vuotuisista päästöistä ja energiankulutuksesta.

6 TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TUTKIMUS

6.1 Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 23. Terveys- ja hyvinvointialan laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit.

Terveyden ja hyvinvointialan laboratoriot

<https://thl.fi/fi/palvelut-ja-asiointi/analyysi-ja-tutkimuspalvelut>

Vastuutaho*/muut THL*

Kuvaus Laboratoriot ovat osa THL:n analyysi- ja tutkimuspalvelutarjontaa. Laboratorioiden palvelutarjontaan kuuluu mm.

- DNA-näytehallinta ja DNA-tutkimukset
- oikeuslääkintä, -psykiatria ja -toksikologia
- tautimääritykset ja -seuranta
- ympäristömikrobiologiset määritykset ja ympäristömyrkyjen analytiikka.

Palvelut Palvelut on suunnattu pääasiassa terveyden ja hyvinvoinnin parissa työskenteleville ammattilaisille ja asiantuntijoille. Myös yksityishenkilöt voivat käyttää isyystutkimuksiin, oikeuslääkintään sekä

homeanalytiikkaan liittyviä palveluita.

Yhteystiedot <https://thl.fi/fi/palvelut-ja-asiointi/analyysi-ja-tutkimuspalvelut>

Työympäristölaboratoriot

<https://www.ttl.fi/palvelut2/>

Vastuutaho*/muut TTL*

Kuvaus Laboratoriot tuottavat työympäristön laboratoriopalveluja kemiallisten, mikrobiologisten ja aerosolien aiheuttamien altistumisten ja riskien arviointiin. Aineistoja hyödynnetään lainsäädännön ja viitearvojen laadinnassa ohjaamaan työympäristön kehittämistä.

Palvelut Työympäristön laboratoriopalveluja yrityksille, viranomaisille, tutkimusryhmille ja kansalaisille

Yhteystiedot sirpa.pennanen@ttl.fi

Lämpöolosuhdelaboratorio

Vastuutaho*/muut TTL*

Kuvaus Lämpöolosuhdelaboratoriossa tehdään fysiologista, lääketieteellistä, vaatetusfysiologista sekä suojainten toimivuuteen ja teknologiaan liittyvää kehitys-, tutkimus- ja palvelutoimintaa. Tutkimuslaitteistoa on käytettävissä mm. ihmisen lämpötasapainon ja hengitys- ja verenkiertoelimistön sekä ympäristön lämpöolojen mittaamista varten. Lisäksi käytössä on vaatetusfysiologisia mittausten menetelmiä.

Palvelut Tutkimusyhteistyötä

Yhteystiedot sirkka.rissanen@ttl.fi

Genotoksikologian laboratorio

Vastuutaho*/muut TTL*

Kuvaus Laboratoriossa on mahdollisuudet kemikaalien ja nanomateriaalien karakterisointiin ja toksikologisiin analyyseihin sekä nanomateriaalien määrittämiseen soluissa ja kudoksissa.
Yhteistyötä tehdään kansainvälisissä verkostoissa, kuten NanoSafetyCluster, Malta Initiative (OECD:n testiohjeiden soveltaminen nanomateriaaleille) ja STM Nanoteknologian turvallisen soveltamisen yhdyshenkilöverkosto.

Palvelut Tutkimusyhteistyötä.

Yhteystiedot julia.catalan@ttl.fi

6.2 Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 24. Terveys- ja hyvinvointialan aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit. Taulukossa mainittu FIRI-tiekartalla olevat BBMRI ja FIRI-PBS –tutkimusinfrastruktuurit on kuvattu kappaleessa 10.

THL Biopankki

<https://thl.fi/fi/web/thl-biopankki>

Vastuutaho*/muut THL*

Kuvaus THL Biopankki on valtakunnallinen biopankki, johon on koottu arvokkaita väestö- ja tautipohjaisia tutkimusaineistoja. Biopankkitoiminnalla tarkoitetaan ihmisistä peräisin olevien näytteiden ja tiedon ammattimaista ja yhdenmukaista keräämistä, säilyttämistä ja luovuttamista lääketieteellisen tutkimuksen käyttöön. Biopankkitoiminnan päämääränä on kehittää lääketieteellistä tutkimusta, edistää terveyttä ja hoitokäytäntöjä sekä tuottaa uusia terveysalan innovaatioita.

THL biopankki kuuluu yhdeksän suomalaisen julkisen biopankin muodostamaan tutkimusinfrastruktuuriin Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure of Finland (BBMRI.fi). BBMRI on FIRI-tiekartalla ja kumppanina eurooppalaisessa BBMRI-ERIC-

	tutkimusinfrastruktuurissa, joka on ESFRI-tiekartalla.
Palvelut	Palvelut erityisesti tutkijoille ja tutkimusta tekeville tahoille. Haettavissa tutkimuskäyttöön pääsääntöisesti THL Biopankin kautta (hakemus-portaali). Lisätietoa: https://thl.fi/fi/web/thl-biopankki/tutkijalle . THL Biopankista on saatavilla näytteiden lisäksi laajasti näytteistä määritettyä tietoa (esim. genomiikka, metabolomiikka, laboratorioarvot) ja näytteenantajista kerättyä elämäntapatietoa. Biopankkiaineistoihin voidaan yhdistää tietoa kansallisista terveydenhuollon rekistereistä.
Yhteystiedot	biopankki@thl.fi
Väestötutkimukset	
Vastuutaho*/muut	THL* (lisäksi tutkimuksesta riippuen voi olla yhteisrekisterinpitäjyys toisen organisaation kanssa)
Kuvaus	Tietoaineistot. Väestön terveyttä ja hyvinvointia seuraavat kyselytutkimukset ja terveystarkastustutkimukset. Keskeisiä mm. Kansallinen terveys-, hyvinvointi- ja palvelututkimus FinSote, Ulkomailla syntyneiden terveys ja hyvinvointi, Kouluterveyskysely, FINRISKI- ja FinTerveystutkimukset. Väestötutkimukset ovat mukana FIRI-tiekartalla osana FIRI-PBS-tutkimusinfrastruktuuria.
Palvelut	Tietoaineistot ja osittain tuki tutkijoille ja tutkimusryhmille. Haettavissa tutkimuskäyttöön tai mahdollisuus yhteistyötutkimukseen suostumusten puitteissa (joko THL:n, THL Biopankin tai Findatan kautta). Aineistokuvaukset löytyvät Aineistokatalogista https://aineistokatalogi.fi .
Muut tiedonkeruut/Aineistokatalogi	
Vastuutaho*/muut	THL; Katalogi on kehitetty THL:n, Tilastokeskuksen, Tietoarkiston ja Sitran yhteistyönä
Kuvaus	Tietoaineistot. Mm. palvelujärjestelmään ja kuntiin kohdenneet tiedonkeruut. Esim. TEA-viisari, Päihdetapauslaskenta, Vanhuspalvelujen tila Vanpal.
Palvelut	Kansalaisille, asiantuntijoille, tutkijoille avoimia olevia aineistoja. Aineistokuvaukset löytyvät jatkossa Aineistokatalogista https://aineistokatalogi.fi .
Rekisteriaineistot	
Vastuutaho*/muut	THL*
Kuvaus	Ns. lakisääteiset rekisterit ja tilastoaineistot, joita THL kerää hoitaakseen lakisääteisiä tehtäviään. Keskeisiä rekisteriaineistoja mm. Hoitoilmoitusrekisteri, Syöpä- ja joukkotarkastusrekisterit, Tartuntatautirekisteri ja Lastensuojelurekisteri.
Palvelut	Aineistot haettavissa käyttöön tietoluvalla Findatan kautta ja joissain poikkeustapauksissa suoraan THL:stä. Muuttujatasoiset aineistokuvaukset: Data-analytiikkapalvelut, (https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/aineistot-ja-palvelut/tietopyynnot-ja-analyysipalvelut). Raportointipalvelut. Aineistokatalogi https://aineistokatalogi.fi .
FINDATA	
www.findata.fi	
Vastuutaho*/muut	THL*
Kuvaus	Sosiaali- ja terveysalan tietolupaviranomainen Findata myöntää lupia tietojen toissijaiseen käyttöön, parantaa aineistojen tietoturvaa ja edistää kansalaisten tietosuojaa.
Palvelut	Findata tarjoaa palveluja tiedon tarvisijoille ja tietojen hallitsijoille eli rekisterinpitäjille. Neuvontapalvelu, lupapalvelu, aineistopalvelu, tietoturvallinen etäkäyttöympäristö, tuki aineistokuvausten laadintaan, anonymisointipalvelu, lupien käsittely rekisterinpitäjien puolesta.
Yhteystiedot:	info@findata.fi
Finnish Public Sector (FPS) study / Kuntahenkilöstön seurantatutkimus	
Vastuutaho*/muut	TTL*
Kuvaus	Kyselytutkimus. Kunta-alan henkilöstön jatkuva seurantatutkimus, aloitettu 1997/98. Kaksi vuorovuositteittäin toteutettavaa seurantakyselyä: 11 kunnan (Kunta10) ja 5 sote-organisaation

työntekijöille (sairaalahenkilöstön hyvinvointitutkimus). Kyselytietoja yhdistetty kansallisiin terveysrekistereihin.

FPS-study on mukana FIRI-tiekartalla osana FIRI-PBS-tutkimusinfrastruktuuria.

Avoim data/ THLn tuottama ja kokoama tieto

<https://thl.fi/avoindata>

Vastuutaho*/muut THL*

Kuvaus THL tarjoaa tuottamaansa ja kokoamaansa tietoa avoimesti ja edistää sosiaali- ja terveysalan tietovarantojen laaja-alaista käyttöä. Avoimena datana julkaistavat tiedot eivät sisällä henkilötietoja tai muita salassa pidettäviä tietoja. Dataa avattaessa siitä poistetaan kaikki suorat tunnistetiedot. Avoim dataa voidaan käyttää koneluettavassa muodossa ja yhdistellä muihin tietoaineistoihin. Tietoja saavissa myös visuaalisessa muodossa. Tietoaaineistoja mm. palvelujärjestelmään ja kuntiin kohdennetut tiedonkeruut. Esim. TEA-viisari, Päihdetapauslaskenta, Vanhuspalvelujen tila Vanpal.

Palvelut Saatavilla olevat tiedot ja rajapintakuvaukset THL:n verkkosivuilla: <https://thl.fi/avoindata>.

7 SÄTEILYTURVALLISUUDEN TUTKIMUS

7.1 Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 25. Säteilyturvallisuuden tutkimusalustat.

Ionisoimattoman säteilyn laboratorio

Vastuutaho*/muut STUK*

Kuvaus Ionisoimattoman säteilyn laboratoriossa tehdään ultraviolettisäteilyyn, näkyvään valoon, infrapunasäteilyyn, radiotaajuiseen säteilyyn, pientaajuisiin ja staattisiin sähkö- ja magneettikenttiin sekä ultraääneen liittyviä mittauksia. Laboratorio

tekee säteilylain valvontaan liittyviä altistus- ja laitemittauksia. Näissä selvittää väestön altistusta ionisoimattomalle säteilylle sekä ionisoimatonta säteilyä lähettävien laitteiden turvallisuutta. Näihin liittyviä palvelumittauksia ja tutkimustoimintaa tehdään, jos ne eivät vaaranna valvontatoimen riippumattomuutta.

Palvelut UV-alueen spektrimittaukset ja spektrimittareiden kalibrointi (irradianssi); Matkapuhelimien ja päätelaitteiden SAR-mittaukset (2G, 3G, 4G); Matkaviestintukiasemien radiotaajuiseen säteilyyn mittaus (2G, 3G, 4G); Radiotaajuiseen säteilyyn mittareiden kalibroinnin tarkistus.

Yhteystiedot (09) 759 88 457 (RF), (09) 759 88 455 (UV)

Dosimetrialaboratorio

Vastuutaho*/muut STUK*

Kuvaus Dosimetrialaboratorio toimii ionisoivan säteilyn kansallisena mittanormaallilaboratoriona Suomessa. Laboratorio tarjoaa toiminta-alueensa kalibrointipalveluita ja osallistuu kansalliseen ja kansainväliseen tutkimustoimintaan dosimetrian alalla. Laboratorio on mukana kansainvälisen paino- ja mittakomitean (CIPM) laatimassa vastavuoroisessa tunnustamissopimuksessa (CIPM MRA). Laboratorio on myös IAEA:n sekundääridosimetrialaboratorioverkoston jäsen.

Palvelut Laboratorio tarjoaa sädehoidon, säteilysuojelun ja diagnostiikan mittareiden kalibrointipalveluja, esimerkiksi Co-60, Cs-137, röntgen- ja neutronisäteilyllä. Lisäksi laboratorio tarjoaa säteilytyspalveluja (erilaisten kohtioiden säteilytykset). Säteilytyksiä voidaan erikseen sopien tarjota myös tutkimustarkoituksiin.

Yhteystiedot kalibroinnit@stuk.fi

Aktiivisuusmääritykset

Vastuutaho*/muut STUK*

Kuvaus Laboratorio tekee erilaisia radioaktiivisuusmäärityksiä laajasta joukosta näytteitä. Osa näyteanalyseista liittyy STUKin omaan viranomaistoimintaan, osa tehdään palveluna.

Palvelut Radiokemialliset analyysit, näytteiden käsittely, alfa-, beeta- ja gammamittaukset, radonpitoisuuden määritykset, koulutus.

Yhteystiedot <https://www.stuk.fi/palvelut>

7.2 Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 26. Säteilyturvallisuuden tietoaineistot.

Avoim data/STUK

https://www.stuk.fi/avoim_data

Vastuutaho*/muut STUK*

Kuvaus Valtakunnallisen ympäristön säteilyvalvonnan havaintoja.

Palvelut Avoin data.

8 PAIKKATIEDOT, PAIKANNUS JA GEODESIA

8.1 Laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 27. Paikkatietojen laitteistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit. Taulukossa mainittu FIRI-tiekartalla olevat E2S ja FIN-EPOS –tutkimusinfrastruktuurit on kuvattu luvussa 10.

FinnRef GNSS (Global Navigation satellite System)-asemaverkosto

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/tutkimustoiminta/muut-tutkimus-ja-mittausasemat/finnref-gnss-asetat>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus FinnRef-verkko on Suomen valtakunnallinen GNSS-tukiasemaverkko ja se muodostaa Suomen valtakunnallisen vertauskehysten, EUREF-FINin, ylimmän luokan. FinnRef-asettien havaintodatalla tarkennetaan satelliittipaikannuksen tarkkuutta.

Osa asemista kuuluu EPOS ERIC (European Plate Observing System)-verkostoon, Eurooppalaiseen EPN-verkkoon ja globaaliin IGS-verkkoon. EPN- ja IGS-verkkoon kuuluvat FinnRef-asetat ovat myös mukana FIRI tiekartalla osana FIN-EPOS ja E2S–tutkimusinfrastruktuureita.

Palvelut Dataa tarjolla paikannuspalvelun kautta.

Yhteystiedot sonja.lahtinen@maanmittauslaitos.fi

Metsähovin geodeettinen tutkimusasema

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/tutkimustoiminta/metsahovin-geodeettinen-tutkimusasema>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Metsähovin geodeettinen tutkimusasema toimii Suomen linkkinä globaaleihin vertauskehysiin ja -järjestelmiin. Asemalla kerätään useita geodeettisia aikasarjoja, jotka mittaavat maankuoren liikuntoja

sekä paikkaa suurimmalla mahdollisella tarkkuudella.

Kansainvälisesti Metsähovi on osa globaalia geodeettisten perusasemien verkkoa. Metsähovi on kansallisen EUREF-FIN vertausjärjestelmän perusasema ja osa kansallista pysyvää GNSS-verkkoa FinnRefiä. Se on mukana FIRI tiekartalla osana E2S ja FIN-EPOS tutkimusinfrastruktuureita.

Palvelut Suurin osa Metsähovissa tuotetusta tieteellisestä datasta on joko suoraan tai karenssiajan jälkeen avointa. Jakaminen tapahtuu pääsääntöisesti kansainvälisten datakeskusten kautta. Dataa tuotetaan ja hyödynnetään myös tutkimushankkeissa, joissa Paikkatietokeskus on mukana.

Yhteystiedot jury.naranen@maanmittauslaitos.fi

Nummellan normaaliperusviiva

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/tutkimustoiminta/muut-tutkimus-ja-mittausasemat/nummellan-normaaliperusviiva>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Perusviiva kenttäolosuhteissa. MML:n Paikkatietokeskus ylläpitää jäljitettävää pituuden normaaliperusviivaa (864 m) osana pituuden kansallista mittanormaallilaboratoriota.

Palvelut Tarkkuusetäisyysmittareiden kalibrointia ja kalibrointiperusviivojen ja testikenttien mittausta.

Yhteystiedot jorma.jokela@maanmittauslaitos.fi

Lattakomparaattori

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/lattakomparaattori>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Palvelu. MML:n Paikkatietokeskus ylläpitää lattakomparaattoria osana pituuden kansallista mittanormaallilaboratoriota.

Palvelut Digitaalisten vaaituskoneiden järjestelmäkalibrointeja.

Yhteystiedot paavo.rouhiainen@maanmittauslaitos.fi

Sjökullan testikenttä

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Testikenttä/ ulkoilmalaboratorio. MML:n Paikkatietokeskus ylläpitää Kirkkonummella kaukokartoituksen testikenttää. Se sisältää kohteita ilmakeijäjärjestelmien (drone, satelliitti, lentokone) geometriseen ja radiometriseen kalibrointiin ja validointiin.

Palvelut Testikenttä/ ulkoilmalaboratorio.

Yhteystiedot ejja.honkavaara@maanmittauslaitos.fi

Navigoinnin ja paikannuksen laboratorio

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/osastot/navigointi-ja-paikannus>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Vastaanottimet, antennit, simulaattorit ja ohjelmistot kaikkien satelliittipaikannusjärjestelmien (GNSS) testaamiseen, mukaan lukien tarkkuuspaikannus.

Palvelut Satelliittipaikannuksen testaus mm suorituskyvyn ja häiriöiden osalta, mm. FinnRef-verkkoon perustuva monitorointipalvelu.

Yhteystiedot sanna.kaasalainen@maanmittauslaitos.fi

Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian laboratorio

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Mobiilikeilaus, laserkeilaus ja osin dronemittausinfrastruktuuri.

Palvelut Liityntä Suomen Akatemian rahoittamaan Scan4est-tutkimusinfrastruktuuriin, jossa tuotetaan

puustotietoja aikasarjassa puun laadun ymmärtämiseksi, marraskuussa 2020 käynnistetty infrastruktuuri, Yhteistyö UEF kanssa (prof. Mikko Vastaranta). Tavoitteena automatisoida puustomittauksia Scan4est:ssa ajan kuluessa.

Yhteystiedot juha.hyyppa@maanmittauslaitos.fi

8.2 Aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit

Taulukko 28. Paikkatietojen aineistointensiiviset tutkimusinfrastruktuurit.

Geoportti (Avoin paikkatiedon infrastruktuuri, ent. oGIIR)

www.geoportti.fi/

Vastuutaho*/muut MML*, CSC, GTK, Luke, SYKE, TY, ISY, Aalto

Kuvaus Geoportti.fi on paikkatietoalan portaali, jonka kautta helpotetaan tutkijoille pääsyä kansallisen paikkatietoinfrastruktuurin aineisto- ja metatietopalveluihin, CSC:n laskentapalveluihin sekä oGIIR-hankkeessa luotuihin luento- ja muihin koulutusmateriaaleihin. Virtuaalinen tutkimusympäristö tarjoaa arvonlisäpalveluita paikkatietoinfrastruktuurien sekä CSC:n tehokas- ja virtualisointipalveluiden käyttöön. Geoportti toimii tiiviissä yhteistyössä kansallisen paikkatietoinfrastruktuurin toimintojen kanssa.

Palvelut Geo- ja metadata palvelut, paikkatietojen tallennus- ja jakopalvelut, nousevien teknologioiden laboratoriot, spatiaalisen tehokasennan ja –prosessoinnin palvelut, virtualisointipalvelut, osaamisen kehittämisen palvelut, yhteisöpalvelut.

MML Maastotietokanta

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/maastotietokanta-0>

Vastuutaho*/muut MML*; tuotannossa hyödynnetään useiden eri tahojen tuottamia aineistoja

Kuvaus Maastotietokanta sisältää koko maan kattavat tiedot mm. paikannimistä, liikenneverkosta, rakennuksista ja rakenteista, vesistöistä, pelloista, muista maaston kohteista, korkeussuhteista sekä hallintorajoista. Tuotannossa ja tietosisällön kehittämisessä tehdään tiivistä yhteistyö paikkatiedon tuottajaekosysteemin sekä hyödyntäjäekosysteemien (esim. rakennettu ympäristö, logistiikka, biotalous, turvallisuus) toimijoiden kanssa.

Palvelut Kaikki MML:n aineistot satavilla näiden palvelujen kautta:

- tiedostolatauspalvelu: <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>
- rajapintapalvelut: <https://www.maanmittauslaitos.fi/rajapinnat/kartat-ja-paikkatieto>

MML karttasarjat

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/maastokarttasarja-rasteri>
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/maastokarttasarja-vektori>
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/selkokarttasarja-rasteri>
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/taustakarttasarja-rasteri>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Koko maan kattavat karttasarjat mittakaavoissa 1:5000 – 1:8milj: Maastokartta, Taustakartta ja Selkokartta.

Kiinteistörekisterikartta

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/kiinteistorekisterikartta>

Vastuutaho*/muut MML ja kunnat

Kuvaus Kiinteistön sijainti esitetään kiinteistörekisterikartalla. Siinä on kiinteistöjen ja muiden rekisteriyksiköiden rajat, rajamerkit ja kiinteistötunnukset.

Ortokuvat

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/ortokuva>

Vastuutaho*/muut MML ja KALLIO-sopimuksen yhteistyökumppanit (maa- ja metsätalousministeriö, puolustusministeriö, ympäristöministeriö, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, Ruokavirasto ja Suomen ympäristökeskus)

Kuvaus Maanmittauslaitoksen ortokuvat ovat koko maan kattava ilmakehän kuva-aineisto. Ortokuva vastaa geoterialtaan karttaa.

Korkeusmallit

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/korkeusmallit>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Data ja palvelut. Tarkin korkeusmalli 2 m on maanpinnan korkeutta kuvaava malli, jonka ruutukoko on 2 m x 2 m. Aineisto on tuotettu laserkeilausaineistosta, jonka pistetiheys on vähintään 0,5 pistettä neliömetrille.

Laserkeilausaineistot

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/laserkeilausaineisto>
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/laserkeilausaineisto-05-p>
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/laser-scanning-data-5-p>

Vastuutaho*/muut MML ja KALLIO-sopimuksen yhteistyökumppanit (maa- ja metsätalousministeriö, puolustusministeriö, ympäristöministeriö, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, Ruokavirasto ja Suomen ympäristökeskus)

Kuvaus Laserkeilausaineisto on maanpintaa ja maanpinnalla olevia kohteita kuvaava kolmiulotteinen pistemäinen aineisto. Jokaisella pisteellä on x, y ja z koordinaattitieto.

8.3 Malliympäristöt

Taulukko 29. Paikkatiedon malliympäristöt.

Geoidimallit

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/koordinaattimuunnokset>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Datatiedosto. Muunnospinta, jolla voi muuntaa korkeuksia EUREF-FIN ja N2000 järjestelmien välillä.

Palvelut Paikkatietoikkunassa (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>) voi suorittaa muunnoksia ja mallit on ladattavissa MML:n verkkosivuilta.

Maannousmallit

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/maannousu>

Vastuutaho*/muut MML* / Nordic Geodetic Commission (NKG)

Kuvaus Malleja, jotka kuvaavat jääkauden jälkeisen maannousun vuosittaista muutosnopeutta vaak- ja pystykoordinaatteihin. Malleja tarvitaan mm. valtakunnallisten koordinaatti- ja korkeusjärjestelmien ylläpidossa sekä muunnoksissa globaaleista kansallisiin koordinaattijärjestelmiin.

Palvelut Malleja on saatavissa pyynnöstä MML:stä.

Koordinaattimuunnokset

<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/koordinaattimuunnokset>

Vastuutaho*/muut MML*

Kuvaus Data ja palvelu. Maanmittauslaitos vastaa ja ylläpitää valtakunnallisten koordinaatti- ja

korkeusjärjestelmien (KKJ, EUREF-FIN, N2000, N60, N43) välisiä muunnoksia.

Palvelut Paikkatietoikkunan muunnospalvelu (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>) tukee ja voi suorittaa muunnoksia valtakunnallisten järjestelmien välillä virallisten suositusten mukaisesti.

9 METROLOGIALAITOS SEKÄ MITTANORMAALI- JA VERTAILULABORATORIOT

Taulukko 30. Suomen metrologialaitos ja mittanormaalityö.

MIKES Suomen kansallinen metrologialaitos (National Metrology Institute of Finland)

<https://www.vttresearch.com/fi/tutkimusosaaminen/metrologia-vtt-mikes>

Vastuutaho*/muut VTT*

Kuvaus VTT MIKES on Suomen kansallinen metrologialaitos ja mittanormaalityölaboratorio. MIKES on Suomen puolesta allekirjoittanut CIPM MRA -sopimuksen jonka puitteissa kansalliset metrologialaitokset osoittavat mittanormaaliensa ja antamiensa kalibrointitodistusten kansainvälisen vastaavuuden. VTT MIKES toteuttaa SI-mittayksikköjärjestelmän, kehittää mittausteknologioita sekä tuottaa kalibrointipalveluja.

Laajasti yhteistyötä metrologian kansainvälisten yhteistyöjärjestöjen CGPM, EURAMET sekä eurooppalaisten metrologiaverkoston SMEG, EnergyGases, COO, Quantum ja SSNR kanssa.

Palvelut Kalibrointi- ja mittausspalvelut, konsultointi, ja metrologian tiedotus-, julkaisu sekä koulutus toiminta. Mittalaitteiden suunnittelu, prototyyppien valmistus, laitetestaus ja -validointi. Suomen aika.

Yhteystiedot martti.heinonen@vtt.fi

Mittanormaalityölaboratoriot ja sopimuslaboratoriot toiminta VTT MIKES:in kanssa

Vastuutaho*/muut IL, MML, STUK, SYKE

Kuvaus Kansalliset mittanormaalityölaboratoriot ja niiden suurealueet

- IL: ilmanlaatu
- MML: Paikkatietokeskus: pituus ja putoamiskiihtyvyys
- STUK: ionisoiva säteily
- SYKE: vesiympäristön kemialliset mittaukset
- AALTO: optiset suureet

Palvelut Mittanormaalityö kansainvälisen jäljitettävyyden ylläpito, kalibroinnit, mittaukset, kansallinen ja kansainvälinen metrologian tiedotus-, julkaisu- ja koulutustoiminta.

Taulukko 31. Vertailulaboratoriot.

Vertailulaboratoriot

Vastuutaho*/muut IL, Ruokavirasto, SYKE, STUK, THL, TTL, VTT

Kuvaus IL: ilmanlaadun akkreditoitu kansallinen vertailulaboratorio.

Ruokavirasto: toimii akkreditoituna vertailulaboratoriona elintarvike- ja rehuanalytiikassa, eläintautidiagnostiikassa sekä kasvinterveydessä. Virasto toimii kansallisena vertailulaboratoriona 45 eri analytiikan tai diagnostiikan osa-alueella.

STUK: elintarvikkeiden radioaktiivisuuden valvonnan kansallinen vertailulaboratorio.

SYKE: ympäristöalan akkreditoitu kansallinen vertailulaboratorio. Vesien ja kiinteiden näytteiden

kemiallinen sekä ekotoksikologinen testaus- ja näytteenotto toiminta. SYKE tarjoaa vertailulaboratoriopalveluja myös biologisten määritysten osalta.

THL: toimii akkreditoituna vertailulaboratoriona elintarvike- ja rehusektorilla, sekä tiettyjen kemiallisten ja asumisterveyteen liittyvien mikrobiologisten menetelmien osalta.

Kansainvälinen vertailulaboratorio:

Ruokavirasto: OIE:n rapuruton vertailulaboratorio (kaikkien maiden rapuruttodiagnostiikkalaboratorioiden ohjaus)

Vertailumittausten järjestäminen:

VTT: ilmapäästöjen vertailumittaukset

SYKE: nestemäisten, kiinteiden ja biologisten ympäristönäytteiden vertailukokeet. Vesiympäristön kenttälaitteiden vertailukokeet, asbesti sekä sisäilman alueella PAH-, VOC-vertailukokeet yhteistyössä muiden asiantuntijalaitosten kanssa (akkreditointi ISO 17043:2010:n mukaisesti).

TTL: osallistuu laadunvarmistuskierroksiin (mm. VOC ja asbesti) sekä toimii asiantuntijatahona ja referenssilaboratoriona

Palvelut	Vertailulaboratorioilla on palvelutehtävä, johon kuuluvat laadun ja pätevyyden todentamis- ja ylläpitopalvelut, kuten koulutus, neuvonta, laadunarviointi, menetelmäkehitys, infrastruktuurin ylläpito ja standardointi. Vertailulaboratoriotoiminnalla vahvistetaan alan toimijoiden tuottaman tiedon yhtenäisyyttä ja keskinäistä vertailtavuutta.
-----------------	--

10 KANSALLISEN TUTKIMUSINFRASTRUKTUURITIEKARTAN HANKKEET

Taulukossa 32 on listattu ne Kansallisen tutkimusinfrastruktuurien tiekartalle 2021-2024 valitut tutkimusinfrastruktuurit, joissa tutkimuslaitokset ovat mukana (Suomen Akatemia 2020). Kansalliset tiekarttahankkeet ovat yleensä usean suomalaisen tutkimusorganisaation konsortioita, joissa tutkimusympäristöjen kehittämistä ja käyttöä tehdään tiiviissä yhteistyössä ja palveluita tarjotaan laajasti tutkimusinfrastruktuurikonsortion ulkopuolelle. Osa kansallisista tiekarttahankkeista on mukana tai tavoittelee jäsenyyttä kansainvälisessä tutkimusinfrastruktuurissa.

Taulukko 32. FIRI-tiekartan tutkimusinfrastruktuurit, joissa tutkimuslaitokset ovat mukana.

Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure of Finland (BBMRI.fi)

<http://www.bbmri.fi/>

Osallistajat	Suomen Biopankkien Osuuskunta (FINBB), Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri, Keski-Suomen sairaanhoitopiiri, Kuopion yliopistollinen sairaala, Oulun yliopisto, Oulun yliopistollinen sairaala, Suomen Punainen Risti, Tampereen yliopistollinen sairaala, THL, Turun yliopistollinen sairaala
Kuvaus	BBMRI:n päätavoitteena on kehittää tutkimusinfrastruktuuri, joka mahdollistaa näytekokoelmien ja niihin liittyvän tiedon korkeatasoisen tutkimuskäytön. FINBB-osuuskunta toimii kansallisena biopankkiverkoston koordinaattorina.
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	BBMRI.fi on osa eurooppalaista BBMRI-ERIC (Biobanking and Biomolecular Resources Infrastructure – European Research Infrastructure Consortium) -infrastruktuuria, joka on ESFRI-tiekartalla.

Palvelut	Tutkijoille on tarjolla useita palveluita: tietoa näytemääristä- ja tyypeistä suomalaisissa biopankeissa, kansallisia ja kansainvälisiä IT-työkaluja, laboratoriopalveluja sekä tietoa suomalaisista genomivaroista.
Bioeconomy Infrastructure (BIOECONOMY RI)	
http://www.bioeconomyinfra.fi	
Osallistajat	Aalto, VTT
Kuvaus	<p>Aallon ja VTT:n yhteiseen Bioeconomy tutkimusinfrastruktuuriin kuuluu seuraavien aihepiirien laboratorio- ja pilotmittakaavan laitteistoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lisäarvoiset lignoselluloosapohjaiset materiaalit ja kemikaalit - tehokkaat kiertotalouden prosessikonseptit - synteettinen biologian ja teollisen biotekniikka - digitaaliset ratkaisut prosessikehityksessä ja tutkimusdatan hallinnassa - kokeellisen ja virtuaalisen koulutuksen infrastruktuuri. <p>Tämä tutkimusinfrastruktuuri on tärkeä tuki Suomen johtavalle asemalle biomassapohjaisessa kiertotaloustutkimuksessa sekä infrastruktuuriyhteistyön viemisessä kohti eurooppalaista ESFRI:ä.</p>
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	BIOECONOMY RI:n synteettisen biologian ja teollisen biotekniikan osa-alue on ESFRI tiekartalla IBISBA-projektissa (European Industrial Biotechnology Innovation and Synthetic Biology Accelerator, hyväksytty tiekartalle 2018)
Palvelut	Bio- ja kiertotalouden materiaali- ja prosessitekniikoiden tutkimusinfrastruktuuri, joka tarjoaa kokeellisia ja digitaalisia alustoja opetukseen, tutkimukseen sekä ylöskaalaukseen. Infrastruktuuri on sekä akateemisten että kaupallisten toimijoiden hyödynnettävissä kansainvälisesti.
Earth-space research ecosystem (E2S)	
https://www.oulu.fi/sgoenglish/e2s_en	
Osallistajat	OY, Aalto, IL, MML
Kuvaus	Maa- avaruus tutkimusekosysteemi (E2S) sisältää havaintoja Tähtelän ja Metsähovin suurmittausalueilta. Molemmat mittausalueet kuuluvat maailman parhaiten varusteltujen mittausalueiden joukkoon ja viimeisen 170 vuoden ajalta kerätyt mittaukset mahdollistavat Arktisen alueen vaihteluiden monipuolisen tutkimisen. Tähtelä ja Metsähovi yhdessä muodostavat kansainvälisesti ainutlaatuisen infrastruktuurin joka kattaa mittauksia kaukaisesta ja lähiavaruudesta ilmakehään sekä maan pinnalle saakka.
European Plate Observing System (FIN-EPOS)	
https://www.helsinki.fi/fi/infrastruktuurit/fin-epos	
Osallistajat	HY, Aalto, GTK, MML, OY, VTT, CSC
Kuvaus	<p>EPOS-ERIC (Euroopan mannerlaattojen havainnointijärjestelmä) on hajautettu yhteiseurooppalainen geotieteellinen tutkimusinfrastruktuuri, joka muodostuu kansallisista mittausasemista, dataverkoista, kansainvälisistä tietokeskuksista ja tietovarastoja sekä toimintaa ohjaavasta päämajasta. EPOS pyrkii olemaan geotieteellisen tiedon pääasiallinen tietokeskus Euroopassa.</p> <p>Suomen kansallinen FIN-EPOS-konsortio on suomalaisten yliopistojen (HY, OY, AALTO) ja tutkimuslaitosten (GTK, MML, IL, VTT, CSC) yhteisö, joka ylläpitää kiinteän maan observatorioita ja laboratorioita ja toimittaa dataa kansainvälisiin tietokeskuksiin ja edelleen EPOSTietokeskukseen.</p>
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	EPOS on ESFRI-tiekarttahanke https://www.epos-ip.org/epos-eric
Palvelut	FIN-EPOS-portaalin ja verkkosivujen kautta suomalaiset tutkijat, opiskelijat, viranomaiset ja kansalaiset voivat hakeutua EPOS-sivustoille, josta he saavat käyttöönsä laajoja monitieteellisiä tutkimusaineistoja.

Finnish Marine Research Infrastructure (FINMARI)

<https://www.finmari-infrastructure.fi/>

Osallistujat	SYKE, GTK, HY, IL, Luke, TY, ÅA
Kuvaus	FINMARI (Finnish Marine Research Infrastructure) on merentutkimuksen tutkimusinfrastruktuuri, joka kokoaa yhteen valtaosan suomalaisesta merentutkimuksesta. Siihen kuuluu merentutkimusalueita, kenttäasemia ja laboratorioita, sekä automaattisia havaintoalustoja. FINMARI-infrastruktuuri sekä sen tuottamat palvelut ja data linkitetään kansainvälisiin tutkimusinfrastruktuureihin ja EU:n rahoittamiin infrastruktuurihankkeisiin
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	<p>Euro-Argo ERIC (IL) on keskeinen toimija maailmanlaajuisissa havainnointijärjestelmissä, joka tuottaa tietoja mallien kehittämiseen ja validointiin sekä osallistuu valtameren ja ilmastomuutoksen tutkimukseen. Argo verkosto on globaali verkosto, johon kuuluu lähes 4000 automaattista mittauspoijua ympäri maailman meriä.</p> <p>https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/european-research-infrastructures/eric_en</p> <p>ICOS-ERIC (IL): Valtamerihavainnointi, FINMARI-yhteistyö Alg@line –seurannan (SYKE) ja Utön kenttäaseman havainnoinnissa. https://www.icos-finland.fi/</p> <p>EMBRIC-ERIC (HY, TU, ÅA, SYKE): Meribiologian ja ekologian tutkimuksen yhteenliittymän. EMBRIC:tä tukee EU-rahoitteinen ASSEMBLE plus hanke, jossa FINMARI partnereita mukana. https://www.embric.eu/</p> <p>JERICO-RI (SYKE, IL) tuottaa korkeatasoisia ja monitieteellisiä merellisiä havaintoaineistoja Euroopan rannikkomerialueilta. Data on standardisoitua, laatu tarkastettua, ja avointa. ESFRI-hakemus jätetty syyskuu 2020 (ESFRI tiekarttapäivitys 2021) https://www.jerico-ri.eu/</p> <p>AQUACOSM plus (SYKE, HY): Akvaattisten mesokosmikoejärjestelmien verkosto. Se koordinoi tutkimusta, kehittää parhaita käytäntöjä ja mahdollistaa kansainvälisen yhteistyön kokeellisissa tutkimusinfrastruktuureissaan. https://www.aquacosm.eu/project-information/</p> <p>GROOM II (IL): RI-projekti vedenalaisten gliderien ja datan saatavuuden kehittämiseen. http://www.groom-fp7.eu/doku.php?id=start</p> <p>EUROFLEETS (SYKE): Eurooppalaisten tutkimuslausten käyttäjien verkosto. https://www.eurofleets.eu/</p> <p>ARICE (IL): Tutkimusjäänmurtajien käyttäjien ja omistajien konsortio. http://www.europeanpolarboard.org/activities/scientific-initiatives/arice/</p> <p>EMODNet (GTK, SYKE, IL): EUn dataportaali sisältää mm. Geologista, kemiallista ja fysikaalista dataa. https://www.emodnet.eu/</p> <p>Copernicus (IL, SYKE): EU:n laajuinen tietopankki, joka sisältää fysikaalista referenssidataa meristä ja rannikkoalueista. https://marine.copernicus.eu/</p> <p>SeaDataNet (SYKE, IL): hajautettu meritiedon infrastruktuuri suurten ja monipuolisten datapakettien hallintaan. https://www.seadatanet.org/</p> <p>EuroGOOS (IL, SYKE): Eurooppalainen haara maailmanlaajuisesta Global Ocean Observing System –verkostosta. http://eurogoos.eu/</p> <p>ECORD (GTK): Eurooppalainen haara maailmanlaajuisesta ohjelmaa merenpohjan tieteelliseen paraukseen. https://www.ecord.org/</p>
Palvelut	Avoin data, osassa tutkijoille pääsy infrastruktuureihin.

Finnish National Infrastructure for Light-Based Technologies (FinnLight)

Osallistujat TAY, ISY, VTT

Kuvaus	FinnLight-yhteenliittymä edistää fotonikan menetelmien ja laitteistojen tunnettavuutta ja käyttöä koko innovaatioarvoketjussa tutkimuksesta tuotteisiin. Fotonikan ratkaisuja käytetään esimerkiksi tietoliikenne, lääketiede, energiateknologiat, teollisuuden prosessin hallinta, turvallisuusteknologiat ja digitaalitalous.
Finnish Research Infrastructure for Population Based Surveys (FIRI-PBS)	
Osallistajat	THL*, HY, ISY, OY, TAY, TY, TTL
Kuvaus	FIRI -PBS edistää olemassa olevien ja uusien väestötutkimusaineistojen käyttöä niin kansallisissa kuin kansainvälisissä tutkimushankkeissa ja monitieteellisessä yhteistyössä, lisää tietoisuutta yhteisten menetelmien käytöstä tiedonkeruussa ja edistää laadukasta ja kustannustehokasta tutkimustiedon keräämistä.
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	Distributed Infrastructure on Population Health (DIPoH), jonka ESFRI hakemus on jätetty 09/2020.
Palvelut	FIRI-PBS tukee tutkijoita ja tutkimusryhmiä väestötutkimusaineistojen saatavuudessa FAIR-periaatteen pohjalta ja uusia väestötutkimuksia suunniteltaessa standartoitujen ja validoitujen menetelmien käyttämistä ja siten edistää saatujen tulosten vertailukelpoisuutta muihin tutkimuksiin ja ajassa.
FIQCo: Finnish Quantum Computing Industry Forum	
www.vttresearch.com	
Osallistajat	VTT, Aalto, CSC
Kuvaus	Foorumi on Suomalaisen tutkimuksen ja teollisuuden tiedonjakokanava, jonka tarkoituksena on edistää kvanttilaskennan osaamisen kehittymistä ja tuottaa teollisuudelle ajankohtaista tietoa kvanttilaskennan mahdollisuuksista.
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	FIQCo:n toiminta alkuvaiheessa, kytkennät vielä täsmentymättä.
Palvelut	Tuottaa kvanttilaskennan T&K -alustan tutkimuslaitosten ja yritysten käyttöön, ja pitää yllä ajantasaista tietoa aihepiirin kansainvälisestä tilanteesta.
Yhteystiedot	himadri.majumdar@vtt.fi
Integrated Atmospheric and Earth System Science Research Infrastructure (INAR RI)	
https://www2.helsinki.fi/en/inar-institute-for-atmospheric-and-earth-system-research/inar-ri	
Osallistajat	HY, IL, ISY, Luke, SYKE, TAY
Kuvaus	<p>Kansallisella tasolla valtaosa suomalaisesta ilmakehä- ja siihen liittyvästä maaekosysteemi-tutkimuksesta on koottu INAR RI -tutkimusinfrastruktuurin alle.</p> <p>INAR RI isännöi eurooppalaisten RI-verkostojen toimintaa Suomessa: Integrated Carbon Observation System (ICOS) keskittyy kasvihuonekaasuihin, Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure (ACTRIS) aerosoleihin ja pilviin, Integrated European Long-Term Ecosystem, Critical Zone & Socio-Ecological Research Infrastructure (eLTER) ekosysteemien seurantaan ja The Infrastructure for Analysis and Experimentation on Ecosystems (AnaEE) kokeelliseen ekosysteemitutkimukseen. INAR RI vastaa myös ACTRIS ERIC päämajavalmisteluista.</p> <p>INAR RI:n selkärankana ovat monipuoliset kansalliset tutkimus- ja mittausasemat, jotka huolehtivat kansallisen noodin velvoitteista ja tutkimusaineistojen tuottamisesta ESFRI-tutkimusinfrastruktuureihin. ESFRI velvoitteiden lisäksi kansalliset INAR RI ilmakehä- ja ekosysteemitutkimuksen asemat tuottavat aineistoja moniin kansainvälisiin seurantaohjelmiin, mm. WMO/GAW Global Atmosphere Watch, EMEP – European Monitoring and Evaluation Programme, Global SMEAR – Station for Measuring Earth Surface and Atmospheric Relations -verkostoon.</p> <p>INAR RI -tutkimusinfrastruktuurilla on myös lukuisia kansallisia FIRI-rahoituksen uusia</p>

	avauksia, mm. liittyen maatalouden ilmakehä-maekosysteemi vuorovaikutuksiin (INAR-Agriculture), luonnon ekosysteemin ilmakehä-ekosysteemi vuorovaikutuksiin (INAR-Ecosystems) ja rakennetun ympäristön ilmakehävuorovaikutuksiin (INAR-Urban).
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	ks. kuvaus
Measuring Spatiotemporal Changes in Forest Ecosystem (Scan4estEcosystem)	
Osallistujat	MML, ISY
Kuvaus	Laserkeilaustekniikkaa hyödyntävä tutkimusinfrastruktuuri auttaa kansainvälistä tiedeyhteisöä ymmärtämään metsikködynamiikkaa ja puiden kasvua. Se mahdollistaa kasvun allokoinnin mittaamisen suurista puujoukoista ja auttaa ymmärtämään riippuvuuksia puiden sisäisten ja ulkoisten ominaisuuksien välillä edistäen siten kestävä metsävarojen käyttöä ja optimaalisten metsänhoitomenetelmien valintaa. Tutkimusinfrastruktuuri rakentuu yksityiskohtaisten spatiotemporaalisten mittausten ympärille n. 10 000 puusta, jotka kasvavat erilaisissa kasvuympäristöissä Evolla Etelä-Suomessa. Tutkimusalueelta kerätään yli 30-vuoden aikasarjoja puiden kehityksestä. Tutkimusalueella mittaukset on aloitettu vuonna 2006 ja systemaattiset seurantamittaukset vuonna 2014. Toiminta perustuu avoimeen tieteen edistämiseen ja aineistojen jakamiseen. Tutkimusinfrastruktuuri on kansainvälisesti tunnettu, palvelee jo nyt tutkijoita kaikilla mantereilla ja on myös yritysten kehitystyön palveleminen.
Yhteystiedot	juha.hyyppa@nls.fi
Otaniemi Micro- and Nanotechnology Research Infrastructure (OtaNano)	
www.aalto.fi/fi/otanano	
Osallistujat	Aalto, VTT
Kuvaus	OtaNano on kansallinen tutkimusinfrastruktuuri, joka tarjoaa laajan valikoiman laitteistoja mikro- ja nanotieteen ja -teknologian sekä kvanttitekniikan tutkimukseen. Laitteistoja hyödyntävät tutkijoiden lisäksi myös mikro- ja nanotekniikan sovelluksiin keskittyvät hightech-yritykset. Infrastruktuuri toimii innovatiivisten mahdollistavien teknologioiden ja niiden käytännön sovellusten kehitysalustana
Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa	ESFRI
Palvelut	Infrastruktuuri on nuorten tutkijoiden korkeatasoinen oppimisympäristö ja toimii tieteellisen tutkimuksen kansainvälisenä keskuksena. Infrastruktuuri on sekä akateemisten että kaupallisten käyttäjien hyödynnettävissä kansainvälisesti.
Yhteystiedot	jyrki.kiihamaki@vtt.fi
Printed Intelligence Infrastructure (PII)	
www oulu.fi/pii/	
Osallistujat	OY, TAY, VTT, ÅA
Kuvaus	Painettava älykkyys on nopeasti kehittyvän teknologian alan, jonka avulla kehitetään seuraavan sukupolven taipuisia, ohuita, keveitä, edullisia ja resurssitehokkaita elektroniikan ja fotonikan tuotteita. Painettavan älykkyuden infrastruktuuri (PII) tarjoaa tutkimus- ja tuotekehitysympäristön sekä akateemisille tutkijoille että teollisuuden teknologian kehittäjille.
RawMatTERS Finland Infrastructure (RAMI RI)	
https://rami-firi.fi/	
Osallistujat	Aalto, GTK, VTT
Kuvaus	The Circular Raw Materials Research Infrastructure, RAMI, tukee monitieteistä tutkimusta,

korkean tason koulutusta ja yrityksen käyttäjien tarpeita.

Tämä yhteisinfrastruktuuri, joka perustuu pitkäaikaiseen korkean tason tieteelliseen osaamiseen ja dynaamiseen akateemiseen ilmapiiriin, vahvistaa Suomen asemaa maailmanlaajuisena johtajana kiertotalouden aloilla, jotka liittyvät luonnollisiin, huippuluokan epäorgaanisiin materiaaleihin ja kestäviin energiaratkaisuihin.

Eri komponentit luovat perustan kokonaisvaltaiselle lähestymistavalle koko materiaaliarvoketjuun, joka käsittää alkutuotannon ja uudet materiaalit, tuotteen suunnitteluun ja uudelleenkäyttöön / kierrätykseen. Keskeisiä painopistealueita ovat:

- osaamiseen perustuva kiertotalous,
- kohti kestävää käsittelyä
- uusiutuvan energian materiaalit.

Kumppanuudet ja jäsenyydet kansainvälisissä infrastruktuureissa Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on kehittää RAMIsta aktiivinen kansallinen ja kansainvälinen tutkimusympäristö. Avoimesti saavutettava RAMI on jo nyt osa EIT Raw Materials infrayhteistyöverkoston.

Yhteystiedot ari.koskinen@vtt.fi

Research Infrastructure for Future Wireless Communication Networks (FUWIRI)

Osallistujat OY, Aalto, TAY, VTT

Kuvaus FUWIRI on kansallinen korkean vaikuttavuuden tutkimus-, innovaatio- ja yhteistyöalusta langattomien teknologioiden alueella. Tutkimusinfrastruktuuri mahdollistaa uusien laiteratkaisujen, algorimien, ohjelmistojen ja sovellusten tutkimisen, kehittämisen ja testaamisen. Alustalla kehitetään myös alle cm-tarkkuuteen pystyviä radiopaikannusmenetelmiä sekä niihin liittyviä radiotaajuisia kuvantamis- ja sensorointimenetelmiä.

11 YHTEENVETO

Laadukkaat tutkimusinfrastruktuurit ovat perusta huippututkimukselle ja tietopohjaiselle päätöksenteolle. Tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen omistamalla ja operoimalla tutkimusinfrastruktuureilla tuotetaan ja jaetaan mitattua, koottua tai kokeellisesti havaittua dataa, joka tutkijoiden käsissä jalostuu tutkimuksi tiedoksi yhteiskunnan eri osa-alueille.

Tämä raportti on inventaariotyyppinen kooste kymmenen Tutkimuslaitosten yhteenliittymä Tulanetiin kuuluvan tutkimuslaitoksen tutkimusinfrastruktuureista. Raportissa on tiedot yhteensä 128 laitteisto- ja aineistointensiivisestä tutkimusinfrastruktuurytyypistä, joista moni sisältää useita yksiköitä, kuten tutkimusasemia. Lisäksi raportissa on kuvattu 14 Kansallisella tutkimusinfrastruktuurien tiekartalla (FIRI) olevaa tutkimusinfrastruktuuria, joissa tutkimuslaitokset ovat mukana. Tutkimuslaitosten operatiiviseen toimintaan liittyvät infrastruktuurit, sekä pelkästään tutkimuslaitosten omassa tiedontuotannossa hyödynnettävät infrastruktuurit on pääsääntöisesti jätetty raportin ulkopuolelle.

Raportissa kuvatuilla tutkimusinfrastruktuureilla tehdään kokeellista toimintaa ja tuotetaan uusia innovaatioita, mahdollistetaan terveyteemme liittyvien riippuvuussuhteiden tutkiminen, kartoitetaan luonnonvaroja, seurataan ympäristön tilaa ja paljon muuta. Monien tutkimusinfrastruktuurien tuottama tieto on keskeisessä osassa taistelussa globaaleja haasteita, kuten ilmastonmuutosta, vastaan tai ne tuottavat toimialojen kestäviin murroksiin tarvittavaa tietoa. Tutkimusinfrastruktuurien tuottamaa tietoa hyödyntävät niin tutkimus kuin elinkeinoelämä, kansalaiset ja yhteiskunnallinen päätöksenteko.

Tutkimusinfrastruktuurien tiedot ovat tällä hetkellä Suomessa hajallaan, mikä vaikeuttaa niiden löydettävyyttä ja siten tehokasta hyödyntämistä. Tällä koonnilla haluamme osaltamme edistää tutkimusinfrastruktuurien ja niiden tuottamien palveluiden tunnettuutta.

Raportin tutkimusinfrastruktuurit ovat eri tavoin käytettävissä. Osa soveltuu tutkimusyhteistyöhön, osa tarjoaa ostopalveluita ja monien tuottama tieto on avoimesti saatavissa. Toivomme raportin osaltaan edistävän yhteistyön kehittämistä tutkimusinfrastruktuureja operoivien ja hyödyntävien tahojen välillä.

Raportissa ovat mukana tutkimusinfrastruktuurit näistä Tulanetiin kuuluvista laitoksista: Geologian tutkimuskeskus (GTK), Ilmatieteen laitos (IL), Luonnonvarakeskus (Luke), Maanmittauslaitos (MML), Ruokavirasto, Suomen ympäristökeskus SYKE, Säteilyturvakeskus (STUK), Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Työterveyslaitos (TTL).

Viitteet

Suomen Akatemia (2020). Kansallisten tutkimusinfrastruktuurien tiekartta 2021-2024. Tiedote 11.12.2020. <https://www.aka.fi/suomen-akatemian-toiminta/ajankohtaista/tiedotteet-ja-uutiset/20202/kansallisten-tutkimusinfrastruktuurien-tiekartalle-valittiin-29-korkeatasoista-infrastruktuuria/>.

Tutkimushallinnon sanasto. <https://sanastot.suomi.fi/>(Luettu 7.1.2021)

Valtioneuvosto 2020. Kestävän ja kehittyvän yhteiskunnan ratkaisuja tuottava Suomi. Kansallinen tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatioiden tiekartta. <https://minedu.fi/tki-tiekartta>.