



KUVA Tuukka Uimonen

Tutkimuskeskus

TERRA Geo
Road
Rail

**Toimivaa tulevaisuutta
rakentamassa**



**INFRASTRUKTUURI ON TOIMIVAN
YHTEISKUNNAN PERUSTA.
Katso video!**



Mitä ovat infrarakenteet?

Infrarakenteita ovat muun muassa tiet, kadut, rautatiet, erilaiset yhdyskuntatekniset verkostot sekä viher- ja liikuntapaikkojen rakenteet. Yhdessä ne muodostavat infrastruktuurin eli infran, joka on toimivan yhteiskunnan perusta ja välttämätön edellytys. Toimiva infrastruktuuri mahdollistaa niin ihmisten, tavaroiden ja tiedon sujuvan

liikkumisen kuin kaikki muutkin hyvän elämän välttämättömät perusedellytykset – sen että hanasta tulee vettä, pistorasiasta sähköä ja viemärit toimivat.

Yhteiskunnan tarpeet muuttuvat koko ajan, ja siksi uutta infraa on rakennettava jatkuvasti. Silti on hyvä huomata,

että suurin osa tarvittavista infrarakenteista on jo olemassa. Tästä arvokkaasta omaisuudesta on myös tärkeää pitää hyvää huolta.

Tutkimuskeskus Terra on keskittynyt tutkimaan ja opettamaan erilaisten infrarakenteiden suunnittelua, rakentamista, ylläpitoa ja korjaamista.

ILMAN KAIKKEA TÄTÄ SUOMALAINEN YHTEISKUNTA EI TOIMI:

2 x 
78 000 km
yleisiä teitä

10 x 
405 000 km
sähköverkkoa

9 x 
> 350 000 km
yksityisteitä ja metsäteitä

3/4 x 
28 000 km
katuja

1/3 x 
14 600 km
kaukolämpöverkostoa

5 900 km
rautateitä
43
merikuljetussatamaa

>2,5 x 
107 000 km
vesijohtoverkkoa

>1 x 
50 000 km
jätevesiviemäreitä

22
lentoasemaa

145
kaatopaikkaa

... ja paljon muuta

* Maapallon ympärysmitta 40 000 km.

Lähde Rakennetun omaisuuden tila 2017 -raportti, RIL.

ASIOITA, JOTKA TEKEVÄT INFRA-ALASTA ERIITTÄIN AJANKOHTAISEN JA TÄRKEÄN:

- ▶ Viihtyisän ja toimivan elinympäristön arvostus kasvaa jatkuvasti
- ▶ Kiertotalouteen ja päästöjen vähentämiseen liittyvien tavoitteiden saavuttamisessa infralla on suuri merkitys
- ▶ Infrarakenteet on saatava sopeutettua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin
- ▶ Digitalisaatio mahdollistaa kokonaan uudenlaiset toimintatavat infran rakentamisessa ja ylläpidossa
- ▶ Nopea raideliikenne ja liikenteen automatisaatio edellyttävät aivan uudenlaista infraa

www

Esimerkkejä infra-alan moderneista toimintatavoista ja -ympäristöistä löydät täältä:
<https://youtu.be/87zQSgPEAAE>

Vaativissa hankkeissa onnistuminen edellyttää syvällistä osaamista.

AFRY toimii aktiivisesti Tutkimuskeskus Terran kanssa niin tutkimuksen kuin opetuksenkin saralla. Yhteistyöllä syntyy osaamista, jota pääset hyödyntämään maailmanluokan hankkeissamme.

Lue lisää ja katso avoimet paikat afry.com/fi-fi/ura



Mikä on Tutkimuskeskus Terra?

Tampereen yliopiston Rakennetun ympäristön tiedekunnan osana toimiva tutkimuskeskus Terra on Suomen johtava infrarakenteiden osaaja. Vuonna 2020 perustettu Terra jatkaa Tampereen yliopistossa aiemmin toimineen maa-, pohja- ja ratarakenteiden tutkimusryhmän (MPR) toimintaa.

TERRAN MISSIO – MIKSI OLEMME OLEMASSA

Edistämme korkeatasoisen tutkimuksen ja opetuksen keinoin toimivan, turvallisen ja kestävä elinympäristön toteutumista.

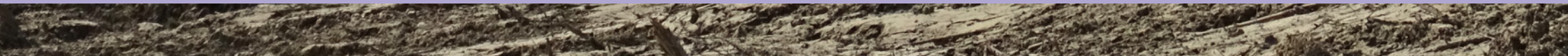
Kehitämme elinkaaritaloudellisia infrarakenteita tiiviissä yhteistyössä alan toimijoiden kanssa. Tutkimme uusien materiaalien käyttöä, uudistamme rakenteiden mitoitus- ja korjausmenetelmiä sekä edistämme digitaalisten toimintatapojen ja kestävä kehityksen periaatteiden soveltamista infraomaisuuden hallinnassa.

TOIMINTAMME PAINOPISTEALUEET

Toimintamme painopistealueita ovat geotekniikka, maarakenteet, ratarakenteet ja infrarakenteiden digitalisaatio sekä laboratorio- ja mittauspalvelut. Toimintamme organisoituu neljään tutkimusryhmään, jotka ovat TerraGeo, TerraRoad, TerraRail ja TerraDigi, sekä näiden toimintaa tukevaan tutkimuslaboratorio GeoLaan.

Terran päätehtävät ovat:

- ▶ Tuottaa tutkimukseen perustuvaa tietoa, joka mahdollistaa infrarakenteiden turvallisen rakentamisen ja käytön sekä elinkaaritaloudellisesti edullisen ja kestävä ylläpidon.
- ▶ Kouluttaa infra-alan moninaisiin työtehtäviin ajanmukaiset tiedot ja valmiudet omaavia diplomi-insinöörejä ja tohtoreita.
- ▶ Osallistua infra-alan kehittämiseen tiiviissä vuorovaikutuksessa alan muiden toimijoiden kanssa.





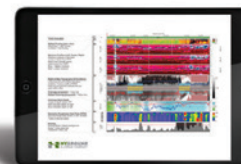
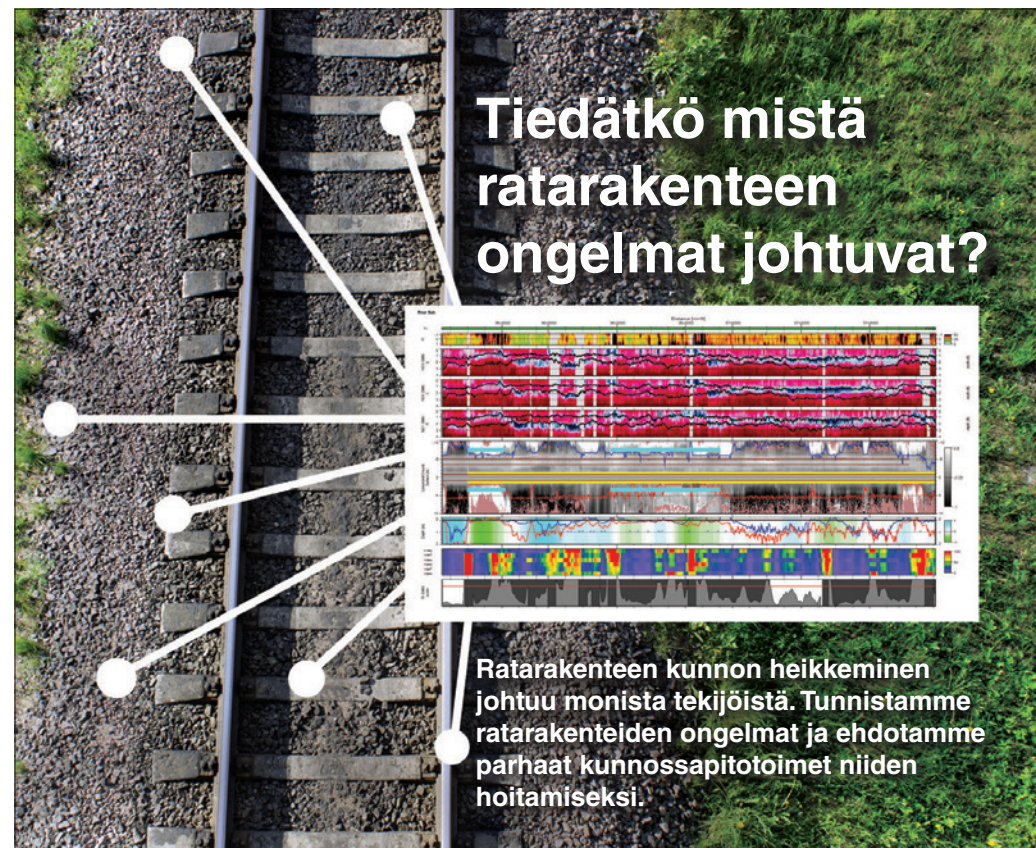
VÄYLÄVIRASTO

TERRAN VISIO – TAHTOTILAMME TULEVAISUUDEN TERRASTA

Terra on motivoituneiden ja positiivisesti tulevaisuuteen suhtautuvien ihmisten työyhteisö, joka tekee kansainvälistä huippu-tutkimusta, opettaa innostavasti ja vaikuttaa monipuolisesti yhteiskunnan myönteiseen kehitykseen.

WWW

**YKSITYISKOHTAISEMPAA TIETOA TERRAN
TOIMINNASTA LÖYDÄT TÄSTÄ ESITTEESTÄ
JA VERKKOSIVUILTAMME:
research.tuni.fi/terra/**



Loram Finland Oy on johtava ratarakenteiden kunnon diagnostiikan ja integroidun analyysin asiantuntija sekä kunnossapitoratkaisujen osaaja Suomessa ja maailmalla. Mittaus- ja diagnostiikkapalveluidemme avulla saat ennakoivat, täsmälliset ja optimoidut kunnossapitoratkaisut ratarakenteiden ongelmiin.

Lisätietoja: Mika.A.Silvast@Loram.com
puh. 050 5430 008 / www.loram.com
Loram Finland Oy Åkerlundinkatu 2 A 33100 Tampere

LORAM
Finland

RATARAKENTEIDEN DIAGNOSTIIKAN PALVELUT

©2021 Loram Technologies, Inc.



**Haluatko suunnitella tai rakentaa uusia ratoja, teitä tai kalliotiloja
tai löytää ratkaisuja kiertotalouden tai maaperänsuojelun haasteisiin?**

Opiskelu Tampereella

Tampereen yliopiston rakennustekniikan koulutusohjelmassa voit opiskella paitsi talojen rakentamista myös geologiaa, geotekniikkaa sekä maa- ja kallio-rakentamista. Opinnot antavat eväät vaativienkin infrarakenteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Meiltä valmistuneet diplomi-insinöörit ja tekniikan tohtorit toimivat moninaisissa rakennusalan hankkeissa rakennuttajina, suunnittelijoina, työmaainsinööreinä ja asiantuntijoina kuten tämän esitteen uratarinoistakin selviää. Merkittäviä työnantajia ovat suunnittelutoimistot ja rakennusliikkeet sekä kunnat ja valtion virastot,

esimerkiksi teiden ja ratojen ylläpidosta vastaava Väylävirasto. Ja tekemistä riittää!

Tampereen yliopistossa on Suomen ainoa rakennustekniikan kandidaattiohjelma. Sen ansiosta meillä pääset tutustumaan rakentamiseen liittyviin perusasioihin jo opintojen alkuvaiheessa. Ainutlaatuinen tutkintorakenteemme mahdollistaa opintojen vaihteittaisen syventämisen, jolloin vaativimmatkin asiat on helpompi omaksua hyvin. Näin voimme tarjota sinulle tukevan opintopohjan, jolle rakentaen voit myöhempien työtehtävien kautta pätevätyä todella korkeatasoiseksi infra-alan asiantuntijaksi.

Opiskelu- ja asuinpaikkana Tampere on tutkitusti Suomen vetovoimaisin. Aktiivinen kiltatoiminta (www.taraki.fi), ammattiainekerho Seula ja lukuisat harrastekerhot sekä SportUnin liikuntatarjonta antavat runsaasti mahdollisuuksia harrastaa ja tutustua muihin. Rakennustekniikan koulutusohjelmaan haetaan DIA-yhteisvalinnassa (dia.fi). Valituksi voi tulla sekä ylioppilastodistuksen arvosanojen että pääsykoemenestyksen perusteella.

Opiskelemaan voi tulla myös avoimen yliopiston kautta.



DI ANTTI SIPILÄINEN
SITOWISE OY

Valmistuin rakennustekniikan diplomi-insinööriksi vuoden 2015 lopussa. Nykyiset työtehtäväni koostuvat pääasiassa erilaisista rautateiden päällysrakenteeseen liittyvistä tehtävistä. Opinnot antoivat mielestäni erittäin hyvän läpileikkauksen infra-alan laajuuteen. Matemaattinen osaaminen on pohja, jota tarvitaan päivittäisessä työnteossa.



LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

SATEBA=
FINLAND

PIDETÄÄN SUOMI RAITEILLAAN






Tahdotko varmistaa, että matkustaminen raiteilla on mukavaa ja turvallista vaativissakin olosuhteissa? Jatkuvan tuotekehityksemme tuloksena syntyvät edistykselliset ja huoltovapaat betoniset linja- ja vaihtepölkkyt sekä betoniset tasoristeykset.

Meiltä saat monipuoliset ratkaisut juna-, raitiovaunu- ja metrolikenteeseen sekä teollisuuden tarpeisiin. Ota yhteyttä, niin kerromme lisää.

Markku Järveläinen, puh. +358 40 547 1597 • Petri Tampio, puh. +358 40 538 0001
markku.jarvelainen@sateba.com petri.tampio@sateba.com

Kuulumme kansainväliseen SATEBA-konserniin.

finland.sateba.com



Tervetuloa opiskelemaan infra-alaa Tampereen yliopistoon!

Käytännönläheistä opiskelua

Opiskeluun kuuluu teorian lisäksi konkreettista tekemällä oppimista: tehdään mitoituskalkelmia ja suunnitelma-piirustuksia, tutkitaan materiaaleja ja rakenteita sekä perehdytään laitteisiin ja ohjelmistoihin. Esimerkiksi geologisia ja geoteknisiä laboratoriomenetelmiä harjoitellaan itsenäisesti opetuslaboratoriossa GELLabissa. Vierailuluennoitsijat yrityksistä, työmaakäynnit ja Terran

tutkimushankkeet pitävät opetuksen sisällön ajantasaisena. Voit paneutua opinnoissasi talojen pohjarakenteisiin, tie-, katu- ja ratarakentamiseen, kalliorakentamiseen tai vaikkapa infrarakenteiden digitalisaatioon, kiertotalouteen tai ympäristönsuojelurakenteisiin. Tutkintoon voi sisällyttää myös opintoja ulkomaisissa yliopistoissa.

Kesäharjoittelu on olennainen osa opintoja, ja alalta löytyy helposti harjoittelupaikkoja. Monet loppuvaiheen opiskelijat työskentelevät alan yrityksissä myös opintojen ohella, mikä tukee ammattitaidon kehittymistä. Opinnäytetöihin saadaan ajankohtaisia aiheita yrityksistä, tai ne jopa tehdään yrityksissä. Valmistuneet työllistyvät hyvin.



DI ANNE SAILARANTA
PROXION OY

Valmistuin Tampereen yliopistosta alkukesästä 2020 ja työskentelen rautatiealan suunnitteluyritys Proxionissa geosuunnittelijana. Infrarakentamisen tutkintokokonaisuus on vastannut todella hyvin nykyisen työtehtäväni tarpeisiin. Yliopistossa opetetaan paljon rakennustekniikan teoriaa ja ennen kaikkea raportointia, joka on päivittäinen osa suunnittelijan työtä.

Rakennustekniikan opiskelu ei ollut minulle itsestään selvä päätös, mutta nyt en voisi muuta ammattia kuvitellakaan.



LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

proxion



Haluamme vaikuttaa siihen, että kuljetusten määrä raiteilla kaksinkertaistuu tulevaisuudessa.



Raideliikenteen asiantuntijapalveluita timanttisella ammattitaidolla

- Suunnittelupalvelut
- Raideliikenteen digipalvelut
- Koulutus ja turvallisuuspalvelut
- Arviointi- ja hyväksyntäpalvelut

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK



info@proxion.fi | www.proxion.fi



TerraGeo tuntee maaperän metkut

TerraGeo – varmalla pohjalla

Geotekniikan tutkimusryhmä TerraGeo tutkii maaperän ominaisuuksia rakentamisen kannalta. Kehitämme työkaluja vastaamaan kysymyksiin, miten tiettyyn paikkaan voidaan rakentaa turvallisesti tai paljonko talo painuu. Maaperän ominaisuudet vaihtelevat alueellisesti paljon, ja maan käyttäytyminen kuormituksen alla on hyvin monimutkaista. Vastausten löytäminen edellyttää kokonaisvaltaista ymmärtämistä maan ja rakenteiden yhteistoiminnasta. Tämän takia kehitämme tutkimusmenetelmiä ja käytämme niitä ymmärtääksemme

paremmin maaperän mekaanista käyttäytymistä, analysoimme täysimittakaavaisia koekohteita ja kehitämme näiden pohjalta laskentamenetelmiä ja maan käyttäytymistä kuvaavia malleja. Innovatiivisten tekniikoiden käyttöönotto ja jatkuvasti kasvavan datamäärän uudet, tekoälyyn pohjautuvat analysointimenetelmät luovat tähän myös aivan uusia mahdollisuuksia.

Rakenteet tulee suunnitella paitsi turvallisiksi myös taloudellisiksi ottaen huomioon kestävän kehityksen

vaatimukset. Tämä edellyttää aktiivista osallistumista ohjeiden ja määräysten laatimiseen, jotta suunnittelujärjestelmämme takaisivat valitun mukaisen luotettavuustason eri olosuhteissa.

Pyrimme aina yhdistämään teorian käytäntöön. Tutkimustuloksiamme käytetään laajasti rakenteiden geoteknisessä suunnittelussa ja ohjeistuksessa.

DI MATIAS NIEMELÄINEN
DESTIA OY



” Olen toiminut työpäällikön tehtävässä kolmen vuoden ajan.

Työelämässä suurimpia haasteita on ollut varmasti uusien asioiden oppiminen ja omaksuminen nopeallakin aikataululla. Opinnot TTY:llä antoivat tähän kuitenkin hyvät valmiudet, joten tätä ei tarvitse pelätä.

Uudet haasteet pitävät myös työn mielenkiintoisena!

www

LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

Tutkittua tietoa pintaa syvemmältä

Kaiken onnistuneen rakentamisen perustana ovat luotettavat pohjarakenteet.



**INSINÖÖRITOIMISTO
POHJATEKNIikka OY**

Nuijamiestentie 5 B, 00400 Helsinki
Puh. 09-4777 510
www.pohjatekniikka.fi



TerraRoad tietää kuinka tie toimii

TerraRoad – oikealla tiellä

Maarakenteiden tutkimusryhmä TerraRoad tutkii erilaisissa maarakenteissa käytettäviä maa- ja kiviaineksia sekä maarakenteiden toimintaa. Tutkimuksen kohteina ovat muun muassa maarakenteisiin kohdistuvat kuormitukset, kestävät materiaalivaihtoehdot sekä toimivat rakenneratkaisut uudis- ja korjausrakentamiseen. Materiaalitutkimukset tehdään yleensä tutkimuslaboratorio GeoLassa, minkä lisäksi teemme paljon

monitorointimittauksia todellisista infrarakenteista niiden oikeissa käyttökohteissa.

Käyttötarkoitukseltaan tutkimuskohteemme ovat hyvin monipuolisia: ne voivat olla vaikkapa tie- ja katurakenteita ja niiden päällysteitä, viher- ja liikuntapaikkarakenteita tai kaatopaikkarakenteita. Tutkimuksen tavoitteena voi myös olla esimerkiksi uusiomateriaalin teknisen käyttö-

kelpoisuuden osoittaminen tai tulevien muutosten vaikutuksen arvioiminen – esimerkiksi ilmastonmuutoksen tai rekkojen kokonaispainon kasvun vaikutus tierakenteen käyttöikään.

Tutkimustuloksiamme hyödynnetään monien infra-alalla noudatettavien ohjeiden laatimisessa. Siksi osallistumme aktiivisesti niiden tekemiseen, kuten InfraRYL-työskentelyyn.

**TULE RAKENTAMAAN
HUOMISEN INFRAA
KANSSAMME:
DESTIA.FI/TYOPAIKAT**

LUE MITEN RAKENNAMME YHTEISKUNTAA INFRAN TAJULLAMME: DESTIA.FI

DESTIA

AJANKOHTAISIA TUTKIMUSTEEMOJA TERRAROAD-RYHMÄSSÄ OVAT MUUN MUASSA:

- ▶ Raskaiden rekkojen kuormitusvaikutukset tie- ja katuverkolla; painavimmat tällä hetkellä Suomen teillä liikkuvat ajoneuvoyhdistelmät ovat kokonaispainoltaan lähes kaksinkertaisia useimpiin muihin Euroopan maihin verrattuna.
- ▶ Ilmastonmuutoksen ja vuodenaikojen vaihtelun myötä muuttuvien olosuhteiden vaikutukset infrarakenteiden toimintaan ja kestävyys.
- ▶ Modernien digitaalisten mittaustekniikoiden ja näillä kerätyn mittaustiedon integroidun analyysin hyödyntäminen väylarakenteiden ennakoivassa kunnossapidossa; rakenteita kannattaa alkaa vahvistaa jo ennen kuin ne ovat menneet pahasti rikki.
- ▶ Entistä kestävämpien ja ympäristöystävällisempien tiepäälysteiden kehittäminen.



DI ANNELE MATINTUPA
ROADSCANNERS OY



Valmistuin rakennustekniikan diplomi-insinööriksi yhdyskuntatekniikan opintosuunnasta elokuussa 2007. Opintojen ammatilliset kokonaisuudet olivat mielestäni melko kattavia, ja ne ovat tarjonneet hyvät lähtökohdat työelämään.

Työelämä on ollut hyvin vaihtelevaa ja monipuolista. Omalla kiinnostuksella ja ahkeralla työnteolla pääsee pitkälle, ja itse olen vuosien varrella saanut sopivasti lisää vastuuta osaamisen ja kykyjen kehittyessä.

www

LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

Pintaa syvemmältä –

älykästä ja ennakoivaa liikenneinfran hallintaa



www.roadscanners.com



BEYOND
THE
SURFACE

TerraRail hallitsee radan rakenteet ja kuormitukset

TerraRail – tukevasti raiteilla

Ratarakenteiden tutkimusryhmä TerraRail tutkii radan rakenteita pyrkien parantamaan radanpidon elinkaari- tehokkuutta. Tutkimusalueeseen kuuluvat kaikki radan rakenteet pohjamaasta ratakiskoihin. Tavoitteena ovat entistä toimivammat radat, joita on helppo käyttää ja ylläpitää. Kalustosta rataa kohdistuvat kuormitukset ja niiden vaikutus radan toimintaan kokonaisuutena on tärkeää ymmärtää perusteellisesti. Henkilöliikenteen korkeammat ajonopeudet ja tavaraliikenteen suuremmat akselipainot kasvattavat rataa kohdistuvia kuormituksia.

Vahvuutemme on kokeellisessa tutkimuksessa, jota tehdään monipuolisilla järjestelyillä niin laboratoriossa kuin täyden mittakaavan kuormituskokeilla. Kokeellisia tutkimuksia täydentävät rakenteiden toiminnan laskennalliset tarkastelut, simuloinnit sekä kirjallisuusselvitykset kansainvälisistä tutkimustuloksista. Uusien rataa laitetavien komponenttien toiminnan varmistaminen edellyttää toisinaan näiden kaikkien tutkimusmenetelmien käyttöä.

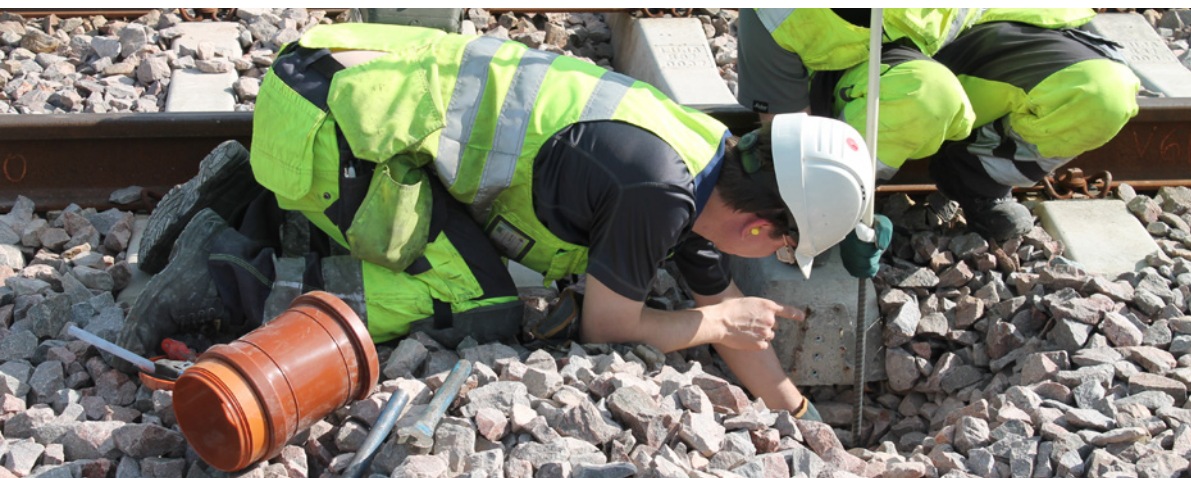
Rautatietutkimuksen perustan muodostaa Väyläviraston kanssa toteutettava tutkimusyhteistyö. Tavoitteena on lisätä osaamista, optimoida elinkaarikustannuksia sekä lisätä junaliikenteen täsmällisyyttä ja houkuttelevuutta mm. ympäristövaikutuksia pienentämällä. Tavoitteena on tuottaa tutkimuksellista tietoa päätöksenteon tueksi. Myös alan yritykset ovat osaltaan mukana kehittämässä toimivia rautateitä.



Vossloh Rail Services Finland Oy

Kiskotuotteet, kiskoja ja vaihteiden hionnat ja jyrsinnät

Kaipiaisten kiskohitsaamo | p. 0400 738 317 | www.vossloh.com



AJANKOHTAISIA TUTKIMUSTEEMOJA OVAT TÄLLÄ HETKELLÄ MUUN MUASSA:

- ▶ Suuremman ajonopeuden aiheuttamien haasteiden ratkaiseminen
- ▶ Raskaampien akselipainojen aiheuttamien haasteiden ratkaiseminen
- ▶ Nopea henkilöliikenne ja hidas tavaraliikenne samalla raiteella
- ▶ Raideliikennetärinän vähentäminen
- ▶ Rataomaisuuden hallinta



DI OSSI PELTOKANGAS
ARKOS OY

Valmistuin vuonna 2012 pääaineenani yhdyskuntarakentaminen. Toimin rautateihin liittyvän projektinjohtokonsultoinnin projektipäällikkönä ja osakkaana Arkos Oy:ssä. Olen hyötynyt työelämässä eniten opintojen myötä karttuneista tiedonhaku- ja tietojen jäsentelytaidoista. Opinnot valmistivat yleisesti hyvin työelämään, mutta vasta töissä ne työn vaatimat spesifimmät taidot kuitenkin lopulta opitaan – ja näin tulee ollakin.



LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/



Vossloh Cogifer Finland Oy
Vaihteet ja vaihdekomponentit

Kaipiainen | p. 0207 299 939 | www.vossloh.com



TerraDigi tuntee digiloikan askelmerkit

TerraDigi – digitaalisella loikalla

Tie- ja katutyömailla ja laajemmin koko infra-alalla törmätään monesti ongelmiin. Työmaat kestävät pitkään, kaivinkoneet seisovat toimettomina, tietoa hukataan, aikataulut eivät pidä, kustannukset ylittyvät, yhteistyö on puutteellista, asenteet ovat luutuneita, kaduissa on kuoppia ja pyöräilijän matka päättyy paksuun sohjoon. Korjausvelkaa on kertynyt viisi miljardia euroa, ja sitä pitäisi saada nopeasti pienennettyä.

Onneksi usein tilanne työmaiden ja kunnossapidon osalta on valoisampi kuin edellä kuvattu. Kuitenkin alallamme on ongelmia, joita täytyy ratkaista. Digitalisaatio avaa uusia mahdollisuuksia infra-alan edelleen kehittämiseen,

ongelmien poistamiseen ja tuottavuuden parantamiseen. TerraDigi-tutkimusryhmä edistää digitalisaation hyödyntämistä koko infra-alalla. Fokuksessa ovat tie-, katu ja rata-infran suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito ja omaisuudenhallinta.

Pelkän teknologian kehittäminen ei riitä ongelmien ratkaisemiseen, vaan lisäksi täytyy kehittää työprosesseja ja toimintamalleja, jotta digitalisaatiosta saadaan täysimääräiset hyödyt irti. TerraDigi tekee poikkitieteellistä tutkimusta mm. tietojohtamisen, rakentamistalouden, tuotantotalouden ja hallintotieteiden kanssa. Tutkimus liittyy mm. suunnitteluprosessin kehittämiseen,

katutyömaiden nopeuttamiseen, ennakoidun kunnossapidon tehostamiseen ja omaisuustiedon hallinnan parantamiseen. Yhtenä kantavana teemana on elinkaariajattelun lisääminen.

TerraDigi toimii tiiviissä yhteistyössä Väyläviraston, kaupunkien sekä alan yritysten kanssa. Yrityspoolissa on mukana tärkeimpiä suunnittelukonsultteja, rakennus- ja kunnossapitourakoitsijoita sekä laite- ja ohjelmistotoimittajia. Teemme myös tiivistä yhteistyötä yliopistomme eri tiedekuntien ja yksiköiden sekä muiden tutkimuslaitosten kanssa Suomessa ja kansainvälisesti.



DI EMELIINA KORTESNIEMI
SITOWISE OY



Valmistuin kesällä 2019, ja toimin tällä hetkellä liikennesuunnittelijana. Työskentelen paljon tietomallinnuksen parissa.

Ennen nykyistä tehtävääni työskentelin opintojen ohella muutaman vuoden opintojen ohella ohjelmistoasiantuntijana infra-alan ohjelmistoja tarjoavassa yrityksessä. Työelämän haasteet ovat olleet monipuolisempia kuin mitä osasin odottaa.

www

LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

**DIGITALIZATION &
ROBOTIZATION
FOR INFRASTRUCTURE
CONSTRUCTION**

NOVATRON
EARTHMOVING AUTOMATION

novatron.fi

FinMeas



**INFRARAKENTEIDEN
AUTOMATISOIDUN
RISKIENHALLINNAN
PIONEERI**

www.finmeas.com



**As built
As designed
As expected**

Connect design and construction in a common data environment.

Create a transparent working process between owner, engineering and contractor.

Trimble Quadri.



constructionsoftware.trimble.com

Tutkimuspalveluhinnastomme, yhteyshenkilömme ja ohjeet näyttemateriaalien toimittamiseen löytyvät GeoLan verkkosivuilta.



GeoLa tuottaa tietoa testaamalla

Tutkimuslaboratorio GeoLa – kattava tieto maa- ja kiviaineksista

Tutkimuslaboratorio GeoLassa tehtävät maa- ja kiviainesmateriaalien ominaisuusmääritykset muiden tutkimusryhmien tutkimushankkeille. Yli 30-vuotisen kehitystyön tuloksena GeoLan käytössä on erittäin kattavat valmiudet tutkia maa- ja kiviainesten ominaisuuksia mitä moninaisimpien eri käyttötarkoitusten

kannalta. Valikoimassamme on yli 200 erilaista kansainvälisten standardien mukaan tehtävää testiä.

Terran omiin tutkimushankkeisiin liittyvien tarpeiden lisäksi GeoLa palvelee myös ulkopuolisia pienpalveluasiakkaita tarjoamalla toimialueemme kokonaisvaltai-

sinta laboratoriopalvelua Suomessa. Meillä voi teettää tutkimuksia niin maa- ja kiviaineksista, asfaltista kuin uusiomateriaaleistakin. GeoLa on Inspecta Sertifiointi Oy:n säännöllisesti arvioima PANK-hyväksytty testausorganisaatio.

PALVELUVALIKOIMAAMME KUULUVAT MUUN MUASSA SEURAAVAT TUTKIMUSVALMIUDET:

- ▶ Maa- ja kiviainesmateriaalien fysikaaliset ja geometriset ominaisuudet
- ▶ Maa-ainesten vedenläpäisevyysominaisuudet
- ▶ Maan painumaominaisuudet
- ▶ Maan lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet erilaisilla jännitys- ja muodonmuutostasoilla
- ▶ Kiviainesten lujuusominaisuudet
- ▶ Kiviainesten hienoainestestaukset
- ▶ Asfalttimateriaalien ominaisuudet
- ▶ Maa- ja kiviainesten mineraalikoostumus ja soveltuvuuden arviointi
- ▶ Ympäristökelpoisuuden arviointiin liittyvät määritykset
- ▶ Viher- ja liikunta-alueiden tutkimukset
- ▶ Uusiomateriaalien teknisen kelpoisuuden testaus



DI ELINA LÄTTI
AFRY FINLAND OY

Valmistuin Tampereen teknillisestä yliopistosta kesällä 2016 ja työskentelen geosuunnittelijana. Infra-alassa minua kiehtoi alan monialaisuus ja laaja-alainen tehtäväkenttä. Opinnot antoivat hyvän teoriapohjan suunnittelutyölle, joka itsessään on ongelmien ratkomista. Harvat projektit menevät läpi periaateratkaisuilla – aina on jotakin isompaa tai pienempää soveltamista ja innovointia.

WWW

LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

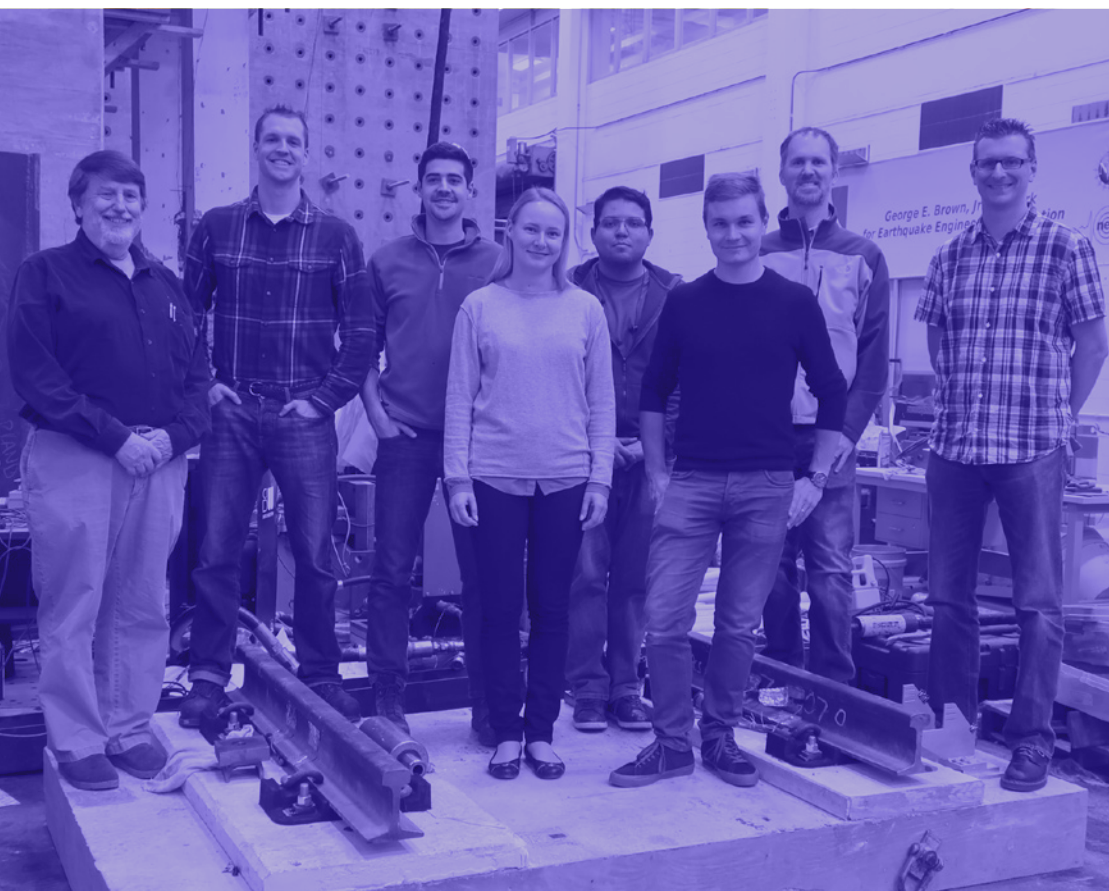
Pitkälle kantavaa
suunnittelua



Geopalvelu Oy



geopalvelu.fi



PHD MARCO D'IGNAZIO
RAMBOLL FINLAND OY
& TAMPERE UNIVERSITY



I currently work as a geotechnical specialist at Ramboll and part-time as a PostDoc Research Fellow at Tampere University, where I am studying complex geomaterials.

Facing challenges is, in my opinion, the best way to meet expectations. The expectation is, for an engineer, to have challenges all the time.



LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/

Maailmalta oppia

Terran kansainvälinen tutkimusyhteistyö

Pyrimme lähestymään haasteita "thinking outside the box" -tyyppisesti. Teknologia ottaa jatkuvasti huimia harppauksia ja innovatiiviset ratkaisut voivat hyvin löytyä oman kentän ulkopuolelta. Neljännessä teollisessa vallankumouksessa kyse on pitkälti datasta. Datan määrä kasvaa jatkuvasti, ja meidän tulee rohkeasti ottaa uusia tekniikoita ja analysointimenetelmiä käyttöön.

Tähän tarvitaan myös hyviä kansainvälisiä kumppaneita. Terralla on laaja verkosto ympäri maailman, ja yhdessä pyrimme luomaan uusia innovatiivisia menetelmiä ja tapoja, joilla paremmin pystytäisiin vastaamaan kestävä kehityksen haasteisiin. Miltä kuulostaa esimerkiksi maan ominaisuuksien selvittäminen magneettikuvantamisen avulla, tekoälyyn pohjautuva ajoneuvon rengas-

tyypin tunnistaminen, rataverkon vaurioitumisen syiden tunnistaminen tiedonlouhinnan avulla, tilannekuvaan perustuva työmaan johtaminen, tietomallin hyödyntäminen kaupungin omaisuudenhallinnassa tai routavaurioiden ennaltaehkäiseminen digitalisaation avulla. Kaikki nämä ovat esimerkkejä uusista ratkaisuista, joita kehitämme yhdessä verkostomme kanssa.

Case ROADEX

Hyvä esimerkki Terran toimintaa monin tavoin rikastuttaneesta kansainvälisestä yhteistyöstä on ROADEX-verkosto, jonka toiminnassa olemme olleet mukana vuodesta 2003 lähtien. Euroopan pohjoisilla äärialueilla sijaitsevan vähäliikenteisen tieverkon erityiskysymyksiin keskittyvä ROADEX on käynnistynyt 1998 EU-rahoitteisena tutkimushankkeena ja laajentunut tieviranomaisten rahoittamaksi yhteistyöverkostoksi, jossa ovat mukana Suomi, Ruotsi, Norja, Skotlanti, Irlanti, Islanti ja Grönlanti.

ROADEX-hankkeen projektikonsulttina toimii Terran pitkäaikainen yhteistyökumppani Roadscanners Oy, jonka toimitusjohtaja FT Timo Saarenketo on Terran aktiivinen dosentti. ROADEX-yhteistyö on tuottanut paljon myös Terran opetuksessa hyödynnettävää verkko-oppimismateriaalia. Lisäksi hankkeen tutkimustuloksia on esitelty ROADEX-yhteistyön puitteissa järjestetyissä seminaareissa ja useissa muissa kansainvälisissä tapahtumissa. Viime vuosina ROADEX-verkosto on ollut avainroolissa monissa Terran koordinoimissa EU-rahoitushauissa.

www

www.roadex.org/e-learning



InfraKit
Your digital transformation partner

**Ajantasainen
tieto kaikilla
rakennushankkeen
osapuolilla
tehostaa
tuottavuutta.**

Lue lisää www.infrakit.com/fi

ARKANCE
SYSTEMS

Paras kumppani rakennetun ympäristön digitaalisessa muutoksessa

Tarjoamme asiakkaalle parhaat ohjelmistot, kokeneet asiantuntijat sekä järkevät ratkaisut rakennetun ympäristön koko elinkaaren hallintaan.

Tutustu meihin ja lue lisää:
arkance-systems.fi



ME TERRALAISET:

- ▶ Osallistumme jatkuvasti useiden kotimaisten ja EU-tasojen normien ja ohjeitten valmisteluun.
- ▶ Vaikutamme aktiivisesti lukuisissa infra-alan ammatillisissa yhdistyksissä ja toimikunnissa.
- ▶ Tarjoamme asiantuntemustamme päätöksentekijöiden käyttöön erilaisissa teknistä osaamistamme vaativissa päätöksentekotilanteissa.
- ▶ Osallistumme infra-alan kehitystä koskevaan julkiseen keskusteluun monilla eri foorumeilla.

Terra tutkii, kouluttaa ja vaikuttaa

Terran yhteiskunnallinen vaikuttavuus

Tutkimuksen ja koulutuksen ohella yliopistojen kolmas, myös lain määrittelemä päätehtävä on yhteiskunnallinen vaikuttaminen.

Suurin vaikutus Terran toiminnasta syntyy kouluttamiemme infra-alan uusien osaajien kautta, kun he siirtyvät opintojensa parista työelämään. Tuottamiemme tutki-

mustulosten jalkauttaminen edellyttää kuitenkin myös monipuolista muuta vuorovaikutusta ympäröivän yhteiskunnan kanssa. Vaikutamme alalla noudatettaviin ohjeisiin ja standardeihin, jaamme tietoa monissa kotimaisissa ja kansainvälisissä seminaareissa sekä julkisessa mediassa, järjestämme itse seminaareja ja koulutustilaisuuksia alan ammattilaisille, teemme yhteistyötä luottamushenkilöiden

ja päätöksentekijöiden kanssa sekä annamme asiantuntija-apua kaupungeille ja valtion organisaatioille.

Terran näkökulmasta tutkimushanke on täysin valmis vasta silloin, kun se on vaikuttanut infra-alan käytäntöihin ja toimintatapoihin.

Sitowise – The Smart City Company

Sitowise on pohjoismainen rakennetun ympäristön asiantuntija- ja digitalo. Suunnittelemme älykkäitä kaupunkeja, sujuvaa liikumista ja elämisen tiloja.



www.sitowise.com

SITOWISE



lä kuule sure! Yhes myö männää lin
Linna: Tuntematon



DI MIKKO SAUNI
WELADO OY &
TAMPEREEN YLIOPISTO

” *Toimin tällä hetkellä väitöskirjatutkijana ja rakennuttajakonsulttina. Opintojen sisältö on tullut lähes kokonaisuudessaan jollain tavalla vastaan jo tässä uran alkuvaiheessa – yhtäkään kurssia vähempää ei olisi kannattanut käydä. Työtehtäviä on erittäin laaja kirjo ja on hyvin vaikeaa sanoa, mitä normaali työpäivä sisältää.*

www

LUE KOKO HAASTATTELU:
research.tuni.fi/terra/opiskelu-ura/



Welado on riippumaton rakennuttamisen asiantuntija
ja modernin työnantajajuuden suunnannäyttäjä
welado.fi

Avoin ★ rohkeasti empaattinen ★ tekijöilleen paras





 Tampereen yliopisto

Tutkimuskeskus

TERRA Geo
Road
Rail

TAMPEREEN YLIOPISTO, TUTKIMUSKESKUS TERRA
Hervannan kampus / Rakennustalo
Korkeakoulunkatu 5 (33720 Tampere)
PL 600, 33014 Tampereen yliopisto

research.tuni.fi/terra

[www](https://www.terra.tuni.fi)



**KATSO ESITTEEN
SÄHKÖINEN VERSIO!**



 **Taratest**
Geotekniikka | Ympäristö | Rocklab