

## Kriisivalmiuden ja huoltovarmuuden tutkimuksen erityisrahoitus – hankekuvaukset

### Special funding for research into crisis preparedness and security of supply – projects descriptions

Kansalaissuoja – pandemioihin varautuminen teknologisilla, käyttäytymistieteellisillä ja yhteiskunnallisilla suojausratkaisuilla (Konsortio Shield)

- Harlin Ali, VTT OY
- Hankonen Nelli, Helsingin yliopisto

1 344 384 € = 789 388 € + 554 996 €

Hallituksen ja viranomaisten on vastattava pandemioiden aiheuttamaan moderniin yhteiskuntaan kohdistuvaan uhkaan. Tämä vaatii enenevää määrää suojaustoimia kansalaisten keskuudessa. Projekti edistää tieteellistä tutkimusta ja ratkaisuja 1) kehittämällä korkealaatuisia teknologioita suojavälineiden (mm. kasvomaskit) tehokkuuden ja edullisuuden parantamiseksi, 2) pyrkimällä ymmärtämään suojauskäyttäytymisiä kuten käsihygieniää ja suojavälineiden käyttöä ohjaavia tekijöitä, 3) kehittämällä poikkitieteellisesti suojautumiskeinoja, joilla toimitusketjujen toiminta Suomessa voidaan varmistaa ja 4) tutkimalla miten käyttäytymiseen liittyvät näkökulmat voidaan parhaiten ottaa huomioon julkisessa toiminnassa. Projektista syntyy sekä korkealaatuisia akateemisia julkaisuja että käytäntöön sovellettavia suomalaisia ratkaisuja, jotka edesauttavat pandemioihin varautumista.

Sosiaalipsykologia; Polymeerikemia; Fysiikka; Kone- ja valmistustekniikka

epidemia, tekninen suojaus, toimitusketju, motivaatio, käyttäytyminen, kommunikaatio, interventio

Citizen Shield – technological, behavioural and societal solutions for protective actions to tackle pandemics (Consortium Shield)

- Harlin Ali, VTT OY
- Hankonen Nelli, University of Helsinki

1 344 384 € = 789 388 € + 554 996 €

Pandemics pose a central threat to modern societies, for which governments require effective crisis response. This includes successfully increasing protective actions among citizens. This project advances scientific research and solutions by 1) conducting high-quality technological research on improving efficacy and affordability of personal protective equipment (e.g. face masks), 2) understanding drivers of protective behaviours such as hand hygiene and protective equipment use, 3) exploring interdisciplinary concepts for shields and relevant solutions for security of supply of protective equipment in the Finnish context, and finally 4), investigating how behavioural and systems evidence on pandemic-relevant behavioural interventions can be best taken up for public policy. The project will result in both high-quality academic publications as well as practically implementable solutions in the Finnish context, improving preparedness for pandemics.

Social psychology; Polymer chemistry; Physics; Mechanical engineering and manufacturing technology

epidemic, technical protection, supply chain, motivation, behaviour, communication, intervention

## Päätöksenteon tuki ympäristölähtöisten monimutkaisten ja kauaskantoisten riskien hallintaan kaupunkialueille (Konsortio LONGRISK)

- Hukkinen Janne Ilmari, Helsingin yliopisto
- Lehtonen Turo-Kimmo M, Tampereen yliopisto
- Eronen Jussi, Helsingin yliopisto
- Pulliainen Jouni, Ilmatieteen laitos

1 698 931 € = 499 467 € + 400 000 € + 399 466 € + 399 998 €

Haastavimmat kriisit kypsyvät hitaasti ympäristön ja yhteiskunnan monimutkaisessa vuorovaikutuksessa, purkautuakseen lopulta nopeana sarjana toisiaan seuraavia katastrofeja. Tästä kertovat lumimyrskyjen, tulvien, kuivuusjaksojen ja tulipalojen aiheuttamat yhteiskunnalliset kriisit Euroopassa. Väestön, talouden ja kriittisen infrastruktuurin keskittyminä kaupungit kärsivät usein eniten. LONGRISK auttaa kaupunkia ja priorisoimaan toimenpiteensä pitkän aikavälin kriittisten vaikutusten perusteella. Järjestämme Helsingissä, Tampereella ja Kotkassa tilannehuoneharjoituksia, joiden pohjalta kehitämme yksityiskohtaiset ohjeet suomalaisten kaupunkien varautumiseen monimutkaisiin pitkän aikavälin riskeihin. Harjoitusten realistisuutta lisätään vuorovaikutteisella mallinnuksella ja Copernicus-maanhavainnointijärjestelmän tiedoilla. LONGRISKin integroitu tuki päätöksenteolle auttaa priorisoimaan investointi- ja riskinhallintavalintoja kaupunkialueilla.

Yhteiskuntatieteellinen ympäristötutkimus; Meteorologia ja ilmakehätieteet, ilmastotutkimus; Hallintotiede  
Copernicus-data, moniulotteiset riskit, polkuriippuvuus, skenaariot, simulaatioharjoitus, tilannehuone, kriisipäätöksenteko, strateginen päätöksenteko, päätöksenteon tukijärjestelmät, ympäristöpolitiikka

## Decision support to manage the long-term growth of environmentally induced multi-hazard risks in urban areas (Consortium LONGRISK)

- Hukkinen Janne Ilmari, University of Helsinki
- Lehtonen Turo-Kimmo M, University of Tampere
- Eronen Jussi, University of Helsinki
- Pulliainen Jouni, Finnish Meteorological Institute

1 698 931 € = 499 467 € + 400 000 € + 399 466 € + 399 998 €

The most challenging societal crises today are slowly developing cascades of complex socio-environmental disruptions, such as the series of disasters witnessed across Europe as a result of snowstorms, floods, droughts and fires. As hubs of population, economic activity and critical infrastructure, cities often suffer the most. To prioritize today's actions based on critical long-term impacts, LONGRISK develops decision support for integrated management of environmentally induced multi-hazard risks in urban areas. We organize Situation Room exercises in Helsinki, Tampere and Kotka in Finland to develop a detailed protocol for Finnish cities to manage the build-up of complex long-term risks. The exercises are enhanced with interactive modeling relying on Copernicus Earth observation data. LONGRISK's integrated decision support tools will help prioritize public and private investment and other strategic risk management options in cities.

Environmental social science research; Meteorology and atmospheric sciences, climate research; Public administration

Copernicus data, multi-hazard risks, path-dependence, scenarios, simulation exercise, situation room, crisis decision-making, strategic decision-making, decision support systems, environmental policy

## Tiedon huoltovarmuus kompleksisessa ympäristössä (Konsortio IRWIN)

- Jokipii Annukka, Vaasan yliopisto
- Keinänen Anssi, Itä-Suomen yliopisto
- Huhtinen Aki-Mauri, Maanpuolustuskorkeakoulu
- Kallunki Valdemar RV, LAUREA-ammattikorkeakoulu

1 991 953€ = 649 090 € + 449 922 € + 449 989 € + 442 952 €

Globaalin toimintaympäristön nopea muutos, päätöksenteon monimutkaistuminen ja sosiaalisen median rooli ovat haastaneet perinteisen kriisivalmiuden ja huoltovarmuuden toimintamallit ja -käytännöt. Kompleksisessa tietämysyhteiskunnassa perinteisen varautumistoiminnan rinnalla tiedon huoltovarmuuden merkitys on kasvanut. Luotettava ja näyttöön perustuva tieto luo perustan yhteiskunnan toimintojen jatkuvuudelle ja resilienssille. Tutkimushankkeessa selvitetään tiedon huoltovarmuuden tilaa, valtioneuvoston päätöksenteko- ja sääntelyjärjestelmien toimivuutta ja kansalaisyhteiskunnan kollektiivisen toimijuuden merkitystä. Tutkimuksessa analysoidaan myös sosiaalisen median kautta leviävää disinformaatiota ja sen torjumista. Monitieteisessä hankkeessa hahmotetaan uudenlainen osallistava kansallisen varautumisen järjestelmä, jossa päätöksentekijät, kansalaisyhteiskunta ja elinkeinoelämä synnyttävät tilannetietoisuutta ja toimivat yhteistyössä kriisivalmiuden tavoitteiden edistämässä.

Sosiaalitieteet; Oikeustiede; Hallintotiede; Sosiologia, väestötiede

kansallinen varautuminen, kansallinen turvallisuus, tiedon huoltovarmuus, kompleksisuus, systeemiajattelu, julkinen politiikka, sääntely, kollektiivinen toimijuus, sosiaalinen media, disinformaatio

## Information Resilience in a Wicked Environment (Consortium IRWIN)

- Jokipii Annukka, University of Vaasa
- Keinänen Anssi, University of Eastern Finland
- Huhtinen Aki-Mauri, National Defence University
- Kallunki Valdemar RV, LAUREA University of Applied Sciences

1 991 953€ = 649 090 € + 449 922 € + 449 989 € + 442 952 €

The rapid change in the global operating environment, the complexity of decision-making and the role of social media have challenged the operating practices of traditional crisis preparedness and security of supply. In a complex knowledge society, the importance of information resilience has increased. Reliable and evidence-based information lays the foundation for the continuity and resilience of societal activities. The research project examines the state of information resilience, the functioning of the Government's decision-making and regulatory systems, and the importance of the collective agency of civil society. The study also analyzes disinformation that spreads through social media and assesses how to combat it. The multidisciplinary project outlines a new kind of participatory and adaptive national preparedness system in which decision-makers, civil society and industry create situational awareness and work together to advance crisis preparedness goals objectives.

Social sciences; Law; Public administration; Sociology, demography

national preparedness, security of supply, information resilience, complexity, systems thinking, public policy, regulation, collective agency, social media, disinformation

## Paikkatiedon turvallisuus ja saatavuus kriittisille infrastruktuureille (Konsortio REASON)

- Kaasalainen Sanna, Maanmittauslaitos
- Ruotsalainen Laura, Helsingin yliopisto
- Fordell Thomas, VTT OY

1 296 826 € = 465 321 € + 447 325 € + 384 180 €

Hankkeessa kehitetään automaattinen satelliittipaikannuksen (GNSS) häiriöiden ennustamisjärjestelmä, jonka avulla voidaan ennustaa paikka- ja aikapalveluiden toiminnan jatkuvuutta koko Suomen alueella. Se perustuu Maanmittauslaitoksen FinnRef paikannuksen tukiasemavekkoon ja sen pohjalta kehitettyyn GNSS Finland häiriöiden seurantatyökaluun. Projektissa on tarkoitus täydentää tukiasemaverkkoa väliaikaisilla mittausasemilla sekä tehdä case esimerkkejä erilaisissa ympäristöissä (kuten esim. ajanmääritys energiasektorilla, lento- ja maaliikenne, rajavalvonta, pelastus- ja valvontatoimi). Näin saadun big datan pohjalta voidaan ennustaa häiriöitä. Tutkimuksessa parannetaan myös aikapalvelun luotettavuutta. Tutkimuksessa kehitetty uusi tieto on projektissa tehtävän yhteistyön kautta saatavilla paikannuksen huoltovarmuuden kannalta kriittisille toimijoille.

Geotieteet; Signaalinkäsittely; Laskennallinen tiede

Satelliittipaikannus, Tekoäly, Turvallisuus, Tilannekuva, Kyberturvallisuus, Aikapalvelu

## Resilience and security of geospatial data for critical infrastructures (Consortium REASON)

- Kaasalainen Sanna, Finnish Geospatial Research Institute
- Ruotsalainen Laura, University of Helsinki
- Fordell Thomas, VTT OY

1 296 826 € = 465 321 € + 447 325 € + 384 180 €

We will construct an automatized tool to predict the vulnerability of satellite navigation (GNSS) signals to ensure the continuity and resilience of location and timing services that are vital to a number of critical infrastructures, such as, search and rescue, electrical power grids, banking, security information systems, communications, and transport. We will utilize the FinnRef reference network and the GNSS Finland monitoring service and enhance it with temporary reference stations and signals of opportunity to monitor the GNSS signal quality in critical locations. Using the big data acquired with these networks, we will compute future trends to forecast the critical failures in both positioning and timing information. The research will also contribute to the robustness of the Finnish timing service. We will make this information available for the end users to enhance their capability for cyber security, situational awareness, and digital services.

Geosciences; Signal processing; Computational science

Satellite positioning, Artificial Intelligence, Security, Situational awareness, Cyber security, Timing

## Muutosjoustavuus, kriisivalmius ja huoltovarmuus suomalaisessa terveydenhuoltojärjestelmässä (Konsortio RECPHEALS)

- Keskimäki Ilmo, THL
- Tynkkynen Liina-Kaisa, Tampereen yliopisto

928 170 € = 404 335 € + 523 835 €

Terveydenhuollon kriisivalmius ja huoltovarmuus sekä muutosjoustavuus ovat tärkeitä yhteiskunnan kohdatessa kriisi- ja häiriötilanteita. COVID-19 pandemia on tuonut näkyviin niin hyviä käytänteitä kuin haavoittuvuuksia terveydenhuoltojärjestelmän toiminnassa. Ajankohtaisen pandemian tarkastelu ei kuitenkaan mahdollista terveydenhuoltojärjestelmän varautumis- ja kriisinhallintakyvyn kokonaisvaltaista analysointia. Hankkeessa hahmotetaan erilaisia terveydenhuoltojärjestelmään kohdistuvia uhkia sekä arvioidaan ja kehitetään järjestelmän kykyä varautua niihin, hallita niitä ja oppia niistä. Hanke alkaa tutkijaryhmän jo käynnistämällä COVID-19 pandemian tarkastelulla, josta se laajenee myös muiden kriisiskenaarioiden (esim. kyberhyökkäys terveydenhuollon tietojärjestelmiin) tarkasteluun. Lopputuotoksen hankkeessa tuotetaan kokonaisvaltainen terveydenhuoltojärjestelmän resilienssiä ja kriisinhallintaa vahvistava malli.

Hallintotiede; Oikeustiede; Tietojärjestelmätiede; Kansanterveystiede

terveydenhuoltojärjestelmä, muutosjoustavuus, hallinta, säätely, sähköiset tietojärjestelmät, skenaariot, pandemia, korona, kyberhyökkäys, kriisivalmius, huoltovarmuus

## “They should be tested like banks are” – Resilience, crisis preparedness and security of supply of the Finnish health system (Consortium RECPHEALS)

- Keskimäki Ilmo, Finnish Institute for Health and Welfare
- Tynkkynen Liina-Kaisa, University of Tampere

928 170 € = 404 335 € + 523 835 €

Health systems are among the most critical systems in the society. Their preparedness to crises has major importance when societies deal with catastrophic events. In the project we investigate and test the resilience of the Finnish health system. The general research question for the project is “how preparedness to, governance of and learning from different crises cut across the different levels of the health system and how the overall resilience of the Finnish health system can be improved?”. We study first the COVID-19 pandemic of which we can learn lessons concerning other potentially emerging shocks. Then building on the empirical analysis of coronavirus pandemic we move beyond the case of COVID-19 and study other types of crises such as cyberattacks and natural disasters. Our final output is a comprehensive resilience and crises management model for the Finnish health system. The model can be used in preparing for future crises and in evaluating existing or past crises.

Public administration; Law; Information systems science; Public health research

health system, resilience, governance, regulation, electronic information systems, scenarios, pandemic, COVID-19, cyberattack, crisis preparedness, supply security

## Kaupunkialueiden indusoidun seismisen riskin hallinta (Konsortio Seismic risk)

- Korja Annakaisa, Helsingin yliopisto
- Fülöp Ludovic, VTT OY
- Putkinen Niko, Geologian tutkimuskeskus

1 947 503 € = 1 120 062 € + 390 042 € + 437 399 €

HY, VTT ja GTK konsortio tutkii, miten syviin geotermisiin kaukolämpövoimaloihin liittyvää indusoidun seismisyyden riskiä voitaisiin valvoa ja hallita? Pienet indusoidut maanjäristykset voivat aiheuttavat potentiaalisen riskin kaupungin rakennetulle infrastruktuurille: tärinäherkille laitteille, maanalaiselle rakentamiselle sekä kaukolämmön omalle energialähteelle. Riskiä voidaan hallita ja minimoida läpinäkyvällä lupaprosessilla, seismisellä valvonnalla sekä maankäytönsuunnittelulla. Projektissa laaditaan Suomen seismisen hasardin kartasto sekä arvioidaan seismisten aaltojen potentiaalista vaikutusta pääkaupunkiseudun eri osiin 3d mallien avulla. Lisäksi tutkitaan eri hallinnon alojen ja tasojen sekä eri organisaatioiden rooleja nykyisessä vielä selkeyttämättömässä lupaprosessissa sekä selvitetään, millaista tietoa päättäjät tarvitsevat indusoituneesta seismisyydestä ja sen riskeistä ja hallinnasta?

Geofysiikka ja -kemia; Geotieteet; Ympäristötekniikka; Geotekniikka; Yhteiskunta- ja kulttuurimaantiede, kaupunkitutkimus, aluetiede

seismisyys, indusoitu seismisyys, 3d -rakennemalli, riski, hasardi, tomografia, geoterminen voimala, GMPE, EPOS, datakeskus, kaupunki, kallioperä, maaperä, rakentaminen, ohjeet, viranomaiset

## Mitigation of induced seismic risk in urban environments (Consortium Seismic risk)

- Korja Annakaisa, University of Helsinki
- Fülöp Ludovic, VTT OY
- Putkinen Niko, Geological Survey of Finland

1 947 503 € = 1 120 062 € + 390 042 € + 437 399 €

UH-VTT-GTK research consortium is studying, how to mitigate induced seismic risk associated with deep geothermal power stations in the Helsinki capital region? Small low magnitude earthquakes pose a risk to the critical tremor sensitive infrastructure such as hospitals, data centers, underground construction. Risk can be mitigated with transparent permitting, seismic monitoring and regional planning. The project will publish a set of seismic hazard maps of Finland and assess the potential impact of seismic waves on different parts of the capital area via 3D models: shear wave tomography, conceptual soil and bedrock model. In addition, the project will study the different roles the national, regional and municipal governance in the wicked permitting processes. It will also study what sort of information and at what level of detail do the authorities need on induced seismicity and associated risks?

Geophysics and -chemistry; Geosciences; Environmental engineering; Geotechnical engineering; Social and cultural geography, urban studies, regional studies

seismicity, induced seismicity, risk, hazard, geothermal power plant, 3D structural model, tomography, GMPE, EPOS, database, urban area, bedrock, soil, building, guidelines, regulators

## Tutkasääennusteiden kehittäminen Suomen merialueilla

Laakso Lauri K, Ilmatieteen laitos

569 744 €

Suomen viennistä 90% ja tuonnista 80% kulkee merialueiden kautta. Tämä hanke keskittyy huoltovarmuudelle olennaisten merialueiden havainnoinnin ja tiedonsiirron varmistamiseen myös poikkeusoloissa. Hankkeessa "Merialueiden tutkien suorituskyvyn ennustaminen" tutkitaan tutkien havaintokykyyn ja merialueiden tiedonsiirtoon vaikuttavan ilmakehän elektromagneettisen säteilyn kanavoitumisen esiintymistodennäköisyyttä ja siihen vaikuttavia sääilmiöitä kokeellisesti sekä mallinnuksen avulla. Hankkeen tavoitteena on tuottaa esioperatiivinen kyky kanavoitumisen ennustamiseen. Työn tulokset parantavat rannikkoalueen tutkaverkoston havaintokykyä, meriliikenteen ohjausta sekä meren pinnalla ja alailmakehässä liikkuvien autonomisten laitteiden turvallista operointia ja reittisuunnittelua. Hankkeessa kehitettyjä menetelmiä on myöhemmin mahdollista laajentaa kattamaan koko Suomen ilmatila myös maa-alueiden yläpuolella.

Meteorologia ja ilmakehätieteet, ilmastotutkimus; Kaukokartoitus; Meritekniikka

Tutkien toiminta, kanavoituminen, sään ennustaminen, meren rajakerros, meriturvallisuus, huoltovarmuus

## Enabling forecasts on radar performance in marine environment

Laakso Lauri K, Finnish Meteorological Institute

569 744 €

This project seeks for science-based support and prior preparation for situations where the normal functioning of the society is challenged. The focus is on maritime safety as 90% of Finnish export and 80% of import is transported through the Baltic Sea. The project, "Enabling forecasts on radar performance in marine environment" aims at forecasting electromagnetic signal ducting in the marine boundary layer that impacts radar performance, communication and data transmission. The study combines both in-situ and radar observations with atmospheric modelling and is targeted on seasonally ice-covered archipelagos and coastal seas. The study leads to enhanced performance of the existing coastal radar network, improved marine safety and it provides information necessary for operating remotely-piloted vehicles on the sea surface and the lower atmosphere. In the long-term, the methods and tools developed in this project can be extended to cover the atmosphere over the land areas.

Meteorology and atmospheric sciences, climate research; Remote sensing; Marine technology

Radar performance, ducting, weather forecasting, marine boundary layer, marine safety, security of supply

## Ulkomaiset yritysostot ja poliittiset kostotoimet huoltovarmuuden uhkina strategisen irtautumisen aikakaudella (FORAC)

Mattlin Mikael, Turun yliopisto

521 859 €

Tutkimushanke tutkii sitä, miten pienet avoimet taloudet voivat suojella huoltovarmuuden kannalta kriittisiä yrityksiä ulkomaisilta yritysostoilta ja poliittisilta kostotoimilta, avoimen taloutensa säilyttäen. Tästä kysymyksestä on tullut erittäin ajankohtainen, koska viime vuosina on nähty ulkomaisten organisaatioiden aktiivisia toimia kriittistä teknologista osaamista omaavien, tai keskeisiä kansallisia huoltovarmuustehtäviä hoitavien, yritysten hankkimiseksi. Tämä hanke yhdistää innovatiivisella ja poikkitieteellisellä tavalla kolme tutkimusaluetta: huoltovarmuuden, taloudellisen valtiotaidon ja strategiset yritysostot. Näiden tutkimusalueiden välimaastossa on kriittisiä tietoaaukkoja, joilla on kiireellisiä politiikkaimplikaatioita, joihin tämä hanke tarjoaa vastauksia.

Kansainvälinen politiikka; Valtiotieteet

huoltovarmuus, Kiina, yritysostot, taloudellinen valtiotaito, kriisinhallinta, Pohjoismaat, EU, teknologia, tekoäly, COVID-19, Yhdysvallat

## Foreign acquisitions and political retaliation as threats to supply security in an era of strategic decoupling (FORAC)

Mattlin Mikael, University of Turku

521 859 €

This research project will study how small, open economies can shield enterprises critical for their supply security from strategic foreign acquisitions and political retaliation, while still maintaining their open economies. This question has become pressing, as recent years have seen active efforts by foreign state-led economic organisations to acquire enterprises that possess critical technological know-how or perform vital tasks in national supply systems. This project combines three research areas in an innovative, interdisciplinary way: supply security, economic statecraft and strategic enterprise acquisitions. There are critical knowledge gaps in the inter-linkages between these research areas with urgent policy implications, which this project will address.

International relations; Political science

supply security, China, corporate acquisitions, economic statecraft, crisis management, Nordic countries, EU, technology, artificial intelligence, COVID-19, USA



## Ennustemallien, resurssien ja suojoitoimien kehittäminen kriisivalmiuden parantamiseksi: COVID-19 (Konsortio PREDICT)

- Ollila Hanna, Helsingin yliopisto
- Ganna Andrea, Helsingin yliopisto
- Laine Liisa, Helsingin yliopisto

1 085 977 € = 347 806€ + 235 607 € + 502 564 €

COVID-19:n nopea ja laaja leviäminen on vaikuttanut erityisesti talouden ja terveyden kriisi- ja huoltovarmuuteen, aiheuttaen taloudellisia menetyksiä, sairastumisia ja kuolemia. Poikkitieteellisessä tutkimuksessamme keskitymme kriisivalmiuden nostamiseen talous-, lääke- ja terveystieteiden kautta. Luomme uuden harmonisoidun rekisterin kriisien vaikutusten arviointia ja ennustamista varten. Kehitämme ennustemalleja ja työkaluja, joiden avulla tunnistetaan aikaisessa vaiheessa sektoreita ja riskiryhmiä, jotka kärsivät kriisien suorista ja epäsuorista vaikutuksista eniten. Lopuksi kehitämme uusia ja arvioimme olemassa olevien suojoitoimien tehokkuutta. Tutkimuksemme luo uusia työkaluja nykyisen kriisin hallintaan sekä ennaltaehkäiseviä työkaluja ja ennustemalleja tulevia kriisejä varten. Työ suoritetaan Helsingin yliopistolla Suomen molekyyli- ja lääketieteen instituutissa (lääke- ja terveystiede), sekä Valtiotieteellisessä tiedekunnassa (taloustieteet).

Kansanterveystiede; Kansantaloustiede

Kansanterveys, taloustiede, riskiarviointi, kriisivalmius, koneoppiminen, epidemiologia

## Prediction tools and early mitigation measures in crisis preparedness: case COVID-19 (Consortium PREDICT)

- Ollila Hanna, University of Helsinki
- Ganna Andrea, University of Helsinki
- Laine Liisa, University of Helsinki

1 085 977 € = 347 806€ + 235 607 € + 502 564 €

The widespread and exponential spread of COVID19 has been a severe medical and economic supply and demand shock, calling for preparedness to maintain jobs, to ensure functional capacity of the society, and to save lives. We contribute to the ongoing and future crises preparedness through identifying individuals who are at high risk for suffering from COVID19 - economically and medically - and through developing and providing concrete tools to navigate and mitigate the risks. The work is conducted at the University of Helsinki, Department of Social Sciences (Economics) and Institute for Molecular Medicine (Health epidemiology). We will create a new harmonized nation-wide cross-register resource in Finland to study future outbreaks, contributing to crises preparedness through risk prediction, and through estimating mitigation efficacy. Our results will increase preparedness during the current COVID-19 crisis and increase preparedness for economic and medical shocks in future crises.

Public health research; Economics

public health, economy, risk prediction, crisis preparedness, machine learning, epidemiology

## Varautuminen äärimmäisimpään avaruussäähän (Konsortio Carrington)

- Palmroth Minna, Helsingin yliopisto
- Kauristie Kirsti, Ilmatieteen laitos
- Pilli-Sihvola Karoliina, TUM

1 320 314 € = 599 491 € + 572 173 € + 148 650 €

Vuonna 1859 tapahtui mitatun historian voimakkain avaruussäätapahtuma, niin sanottu Carringtonin myrsky. Koska vastaavaa ei ole sattunut lähihistorian aikana, ja koska useimpien avaruussäämallien vaste on säädetty tavanomaisempaan avaruussäähän, emme tiedä, miten Carringtonin myrsky tapahtuessaan nyt vaikuttaisi nyky-yhteiskuntaan. Tieteelliset todisteet osoittavat, että on vain ajan kysymys, milloin seuraava Carringtonin myrsky tapahtuu. Käyttämällä maailman johtavia malleja, aineistoja ja ääriarvoteoriaa, konsortiomme kuvaa lähiavaruuden vasteen Carringtonin myrskyn seurauksena. Tutkimme myrskyn vaikutuksia taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti kalleimpaan kriittiseen infrastruktuuriin: sähköverkkoon, satelliitteihin ja satelliittien signaaleihin. Kehitämme siviilivalmiuden menettelytapoja järjestämällä valmiusseminaareja. Malliimme, asiantuntijuutemme sekä valmiusviranomaisverkostomme ansiosta olemme erityisen hyvässä asemassa valmistautumaan kaikkein vakavimpaan avaruussäähän.

Avaruusfysiikka; Fluidi- ja plasmafysiikka; Aurinkokunnan fysiikka ja planeettatutkimus

avaruussää, äärimmäiset myrskyt, aurinkotuuli, magnetosfääri, ionosfääri, sähkönsiirtoverkot, säteily-ympäristö, lentoliikenne, satelliittisignaalit, numeerinen mallinnus, ääriarvoteoria, satelliittiteknologia

## Preparing for the most extreme space weather

- Palmroth Minna, University of Helsinki
- Kauristie Kirsti, Finnish Meteorological Institute
- Pilli-Sihvola Karoliina, TUM

1 320 314 € = 599 491 € + 572 173 € + 148 650 €

The Carrington storm, the largest space weather event in the observational history occurred in 1859. There are virtually no reconstructions of the Carrington-scale space weather to the modern society, because events with equal strength have not occurred during the era of modern observations, and because most models are tuned with more moderate conditions. Growing body of evidence suggests that the next Carrington event is not a question of if, it is a question of when. Using world's leading models, data sets and Extreme Value Theory, we describe the geospace system response to Carrington-level storms. We investigate the impact within the economically and societally most expensive critical assets: power grid, spacecraft, and their signals. We develop protocols for civil preparedness by introducing tabletop exercises. Due to our models, expertise and networks to highest preparedness authorities, we are exceptionally well equipped to prepare for the most extreme space weather.

Space Physics; Fluid and plasma physics; Solar system physics and planetary science

Space weather, extreme storms, solar wind, magnetosphere, ionosphere, electric power grids, radiation environment, aviation, satellite signals, numerical modelling, extreme value theory, satellite technology

## Jätevesiseuranta pandemioiden varautumistyökaluksi (Konsortio WastPan)

- Pitkänen Tarja, THL
- Oikarinen Sami, Tampereen yliopisto
- Heikinheimo Annamari, Helsingin yliopisto

1 816 054 € = 608 574 € + 600 000 € + 607 480 €

Tartuntatautiepidemiat aiheuttavat ihmisyyhteisöissä sairastuvuutta, kuolemia ja taloudellisia menetyksiä. Epidemiat voivat syntyä nopeasti tai hitaasti. Taudinaiheuttajamikrobit, kuten COVID-19 pandemian aiheuttanut uusi koronavirus, voivat levitä nopeasti laajalle. Moniresistentit bakteerit sen sijaan aiheuttavat niin sanotun hiljaisen pandemian, jolla on vakava seuraus: tehokkaiden lääkkeiden loppuminen. WastPan kehittää tieteeseen perustuvia ohjeita ja varautumistyökaluja taudinaiheuttajamikrobien ja antibioottiresistenssin ympäristöseurantaan hyödyntäen jätevesiverkoston. Tutkimme laajan joukon jätevesinäytteitä, niiden sisältämiä mikrobeja ja metagenomia selvittääksemme paikkakunnilla kiertävät ja jäteveeten erittyvät taudinaiheuttajat. Lopputuloksena tuotamme tieteeseen perustuvia suosituksia ja ohjeita jätevesiperustaiseen seurantaan, jonka tarkoituksena on havaita tartuntatautien hälytysmerkit ennalta eri paikkakunnilla ja kansallisella tasolla epidemioiden hillitsemiseksi.

Mikrobiologia; Kansanterveystiede; Ympäristötekniikka; Systemibiologia, bioinformatiikka; Ympäristöterveyden tutkimus

mikrobilääkeresistenssi, koronavirus, kokoomanäyte, enteriset virukset, epidemiologia, terveydenhuolto, resistentit bakteerit, taudinaiheuttajat, väestö, pandemiavarautuminen, terveystietokanta, sekvensointi, viemäriverkko, jätevesi, puhdistamo

## Wastewater-based surveillance as pandemic preparedness tool (Consortium WastPan)

- Pitkänen Tarja, Finnish Institute for Health and Welfare
- Oikarinen Sami, University of Tampere
- Heikinheimo Annamari, University of Helsinki

1 816 054 € = 608 574 € + 600 000 € + 607 480 €

Pathogen related epidemics cause human morbidity and mortality but also economic losses. Epidemics can develop quickly or slowly. Rapid epidemics are caused by pathogens such as novel coronavirus causing COVID-19 pandemic. Multidrug resistant bacteria create a slower, so-called silent pandemic threat, with a frightening consequence: the lack of effective drugs. WastPan develops preparedness tools for environmental surveillance of infectious agents and antimicrobial resistance circulating in the residential area of the sewerage network. We explore wastewater samples, their environmental metagenome including viral compartment as well as the genomes of microbial strains to gather population level information about the wastewater-shed infectious agents. As a result, we will elaborate science-based recommendations and strategies for wastewater-based surveillance that ensure preparedness to detect any alarming trends in wastewater-shed microbial hazards at local and national levels.

Microbiology; Public health research; Environmental engineering; System biology, bioinformatics; Environmental health research

antimicrobial resistance, koronavirus, composite sample, enteric viruses, epidemiology, healthcare, resistant bacteria, pathogens, population, pandemic preparedness, public health registry, sequencing, sewerage network, wastewater, treatment plant

## Kohti resilientimpää ruokajärjestelmää epävarmuuksien edessä (Konsortio LukeAalto)

- Rinne Marketta, Luonnonvarakeskus
- Kummu Matti, Aalto-yliopisto

1 136 296 € = 652 906 € + 483 390 €

Maailma on yhä epävakaampi johtuen mm. ilmastonmuutoksesta, globaaleista pandemioista, maailmanmarkkinahintojen vaihteluista ja geopoliittisista jännitteistä. Kansallisen ruokaturvan vaarantuminen kriisitilanteissa uhkaa yhteiskuntarauhan säilymistä, joten ruoan tuotannon ja jakelun häiriötön toiminta on kriittistä. Ruokajärjestelmän resilienssin turvaaminen ja kriisitilanteisiin varautuminen ovatkin yhteiskunnan keskeisiä haasteita. Ruokaturva edellyttää toimivia kansainvälisiä kauppasuhteita, resiliентtejä tuotantoketjuja ja maatalouden tuotantopanosten varmistettua saatavuutta. TREFORM-konsortio tuottaa uusia ratkaisuja ja suosituksia ruokaturvan parantamiseksi lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä perustuen uuteen tutkimustietoon monipuolisilla tutkimusmenetelmillä.

Yhteiskuntatieteellinen ympäristötutkimus; Maataloustieteet

tuotantoketju, huoltovarmuus

## Towards more resilient food system in the face of uncertainty (Consortium LukeAalto)

- Rinne Marketta, Natural Resources Institute of Finland
- Kummu Matti, Aalto University

1 136 296 € = 652 906 € + 483 390 €

The world is becoming increasingly unstable and uncertain due to climate change, global pandemics, commodity price fluctuations, geopolitical tensions etc. These crises are challenging national food security, which is a prerequisite for peaceful societies. Current key challenges for societies are to sustain resilient food systems and to strengthen preparedness for potential crises. Security of food supply requires effective international trade relations, resilient food production and supply chains, functioning logistics and infrastructure as well as secure availability of agricultural inputs. TREFORM consortium provides novel solutions and recommendations for short and long term decision-making while ensuring scientifically sound, transparent, and multi-voiced use of novel methodological approaches.

Environmental social science research; Agricultural sciences

Supply chain, supply security

## Oikeuden rooli huoltovarmuuden turvaamisessa: kriisipoikkeuksien sisäistäminen järjestelmään (Konsortio LEXSECURE)

- Salminen Jaakko, Turun yliopisto
- Halonen Kirsi-Maria Hannele, Lapin yliopisto,
- Rajavuori Mikko, Itä-Suomen yliopisto

922 305 € = 339 273 € + 285 824 € + 297 208 €

LEXSECURE projekti tutkii ylikansallisten toimitusketjujen oikeudellista perustaa ja sitä, miten kriittisten tuotteiden, kuten terveydenhuollon varusteiden, toimitusketjut voitaisiin turvata globaaleissa kriiseissä. Nykyisen ylikansallisen kaupan järjestelmän lähtökohta on, että vapaa ja tehokas vaihdanta edellyttää, että valtioiden puuttuminen järjestelmään minimoidaan. Samalla järjestelmään on rakennettu useita poikkeuksia, joihin valtiot ja yksityiset toimijat voivat vedota sisäisten kriisien kohdalla. Jos järjestelmää kohtaa globaali kriisi, kuten hallitsemattomat pakolaisvirrat, ilmastonmuutos tai pandemia kuten COVID-19, on vaara, että valtioiden koordinoimaton ja häikäilemätön poikkeuksien hyväksikäyttö aiheuttaa häiriöitä, jotka estävät kriittisiä varusteita saavuttamasta niitä eniten tarvitsevia. LEXSECURE kartoittaa nykyisen kansainvälisen kaupan poikkeusjärjestelmän ja arvioi toimitusketjujen turvaamisen vaihtoehtoja tulevia järjestelmätason kriisejä silmälläpitäen.

Oikeustiede; Talousmaantiede, alueellisen kehittämisen ja matkailun tutkimus; Kansainvälinen politiikka; Kehitystutkimus; Kansantaloustiede

Huoltovarmuus, kriisivalmius, globaalit toimitusketjut, turvallisuuspoikkeukset, public policy, resilienssi, kestävyys, COVID-19, ilmastonmuutos, globaali hallinta, transnationaalinen oikeus, yrityskauppaseuranta, toimitusketjuhallinta, EU-oikeus

## Law for Secure Supply: Internalizing the Crisis Exceptions (Consortium LEXSECURE)

- Salminen Jaakko, University of Turku
- Halonen Kirsi-Maria Hannele, University of Lapland
- Rajavuori Mikko, University of Eastern Finland

922 305 € = 339 273 € + 285 824 € + 297 208 €

The LEXSECURE project studies the legal foundations of global supply chains and what could be done to ensure secure supply of critical goods, such as medical supplies, in times of global crises. Today's system of transnational trade is based on the belief that state interference should be avoided to allow free and efficient trade. Nonetheless, several exceptions are built into the system to allow states and private actors to derogate from this starting point in case of internal crises. If global trade is instead struck by a system-wide crisis, such as global refugee streams, climate change, or a pandemic like COVID-19, then there is a danger that each state's uncoordinated and indiscriminate use of available exceptions disrupts the system more than is reasonable and prevents critical supplies from reaching those most in need. LEXSECURE maps the system of exceptions in transnational trade and evaluates possibilities for developing secure supply chains to counter future crises.

Law; Economic geography, regional development and tourism research; International relations; Development research; Economics

Security of supply, crisis preparedness, global supply chains, security exceptions, public policy, resilience, sustainability, COVID-19, climate change, global governance, transnational law, investment screening, supply chain governance, EU law

## Kriisistä kertovien tarinoiden rekonstruktio luotettavan tiedotuksen ja yhteiskuntatoiminnan suunnittelun tueksi (Konsortio Aalto-THL)

- Sawhney Nitin, Aalto-yliopisto
- Sievelä Jonas, THL

1 218 049 € = 630 066 € + 587 983 €

The emergence of a crisis is often accompanied by unexpected events, uncertain signals, malicious misinformation, and conflicting reports that must be collectively interpreted and analyzed to understand the complex nature and scope of the situation, and its potential implications for society. This research jointly conducted between Aalto University and THL proposes to analyze and reconstruct crisis narratives through a mixed methods approach using qualitative research and social media analytics. We will design a platform representing and visualizing such information to engage decision-makers, front-line responders, stakeholders, and the general public in making sense of crises and perceptions of risk and trust. Temporal interactive visualization of crisis narrative threads will be used to support participatory narrative building and multiple hypotheses, facilitate discovery of unusual patterns, and collaborative sensemaking for devising cooperative crisis preparedness and response.

Informatiikka; Viestintä ja mediatutkimus; Laskennallinen data-analyysi; Sosiaalitieteet; Muotoilun tutkimus  
kriisi-informatiikka, riskiviestintä, kerronnan analyysi, sosiaalisen median analyysi, tiedon visualisointi, osallistava suunnittelu

## Reconstructing Crisis Narratives for Trustworthy Communication and Cooperative Agency (Consortium Aalto-THL)

- Sawhney Nitin, Aalto University
- Sievelä Jonas, Finnish Institute for Health and Welfare

1 218 049 € = 630 066 € + 587 983 €

The emergence of a crisis is often accompanied by unexpected events, uncertain signals, malicious misinformation, and conflicting reports that must be collectively interpreted and analyzed to understand the complex nature and scope of the situation, and its potential implications for society. This research jointly conducted between Aalto University and THL proposes to analyze and reconstruct crisis narratives through a mixed methods approach using qualitative research and social media analytics. We will design a platform representing and visualizing such information to engage decision-makers, front-line responders, stakeholders, and the general public in making sense of crises and perceptions of risk and trust. Temporal interactive visualization of crisis narrative threads will be used to support participatory narrative building and multiple hypotheses, facilitate discovery of unusual patterns, and collaborative sensemaking for devising cooperative crisis preparedness and response.

Informatics; Media and communication research; Computational data analysis; Social sciences; Design research

Crisis Informatics, Risk Communication, Narrative Analysis, Social Media Analytics, Information Visualization, Participatory Design

## Kiinteistöt Kriisinhallinnan Apuna- Ratkaisuja Integroituna Tulevaisuuteen (Konsortio KIIKARIT)

- Toivonen Saija, Aalto-yliopisto
- Pelsmakers Sofie, Tampereen yliopisto
- Lapintie Kimmo, Aalto-yliopisto
- Wilenius Markku, Turun yliopisto

1 386 547 € = 384 926 € + 335 023 € + 330 842 € + 335 756 €

Yhteiskunta kohtaa tulevaisuudessa monia erilaisia kriisejä, joista osa on etukäteen tunnistettuja ja osa odottamattomia. Kriisitekijät on tärkeää tunnistaa, jotta niiden aiheuttamiin vaikutuksiin voidaan varautua etukäteen. Tämä tutkimus tarkastelee kiinteistöjen roolia kriisinhallinnan keinona. Kiinteistöt ovat kriiseissä tärkeässä roolissa, sillä alueilla ja erilaisilla tiloilla, olivatpa ne koteja tai työtiloja, on merkittävä vaikutus ihmisten toimintaedellytyksiin ja hyvinvointiin. Tutkimus on luonteeltaan poikkitieteellinen yhdistäen tulevaisuudentutkimusta, arkkitehtuuria, kaupunkitutkimusta, maankäytön ja tilojen suunnittelua sekä kiinteistöaloutta. Tuloksena kuvataan kriisien vaikutuksia tilojen ja alueiden käyttöön sekä ihmisten hyvinvointiin ja annetaan konkreettisia työkaluja ja ratkaisuja niin asuin- ja työtilojen kuin alueidenkäytön suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön, hallintaan, johtamiseen ja hyvien toimintatapojen edistämiseen kriisivalmiuden parantamiseksi.

Yhteiskuntatieteellinen ympäristötutkimus; Arkkitehtuuri; Yhdyskuntasuunnittelu

kriisivalmius, kriisinhallinta, kiinteistöt, sosiaalinen kestävyys, rakennettu ympäristö, hyvinvointi, tulevaisuudentutkimus, ennakointi, maankäytönsuunnitelma, tilasuunnittelu

## Real Estate and Sustainable Crisis management in Urban Environments (Consortium RESCUE)

- Toivonen Saija, Aalto University
- Pelsmakers Sofie, University of Tampere
- Lapintie Kimmo, Aalto University
- Wilenius Markku, University of Turku

1 386 547 € = 384 926 € + 335 023 € + 330 842 € + 335 756 €

Societies are facing many different crises that are either previously recognized or unexpected (e.g. pandemic, climate change, terrorism, fires, floods etc.). Therefore, it is important to identify and prepare for them. This research studies the role of real estate in crisis management and preparedness as a way to manage crises. Indeed, the built environment (be it a home or workplace) has a significant influence on people's wellbeing and the economy. This study is cross- disciplinary, combining futures studies, architecture, land use and spatial planning and real estate economics. As a result, the impacts of different crises on people's wellbeing, land and space use are investigated, and practical tools and solutions for resilient planning, building, occupying, managing and crisis preparedness policies are proposed to enable a more resilient built environment now and in the future.

Environmental social science research; Architecture; Community planning

crisis preparedness, crisis management, real estate, social sustainability, built environment, wellbeing, future studies, forecasting, land use planning, spatial planning

## Kriittisten terveydenhuoltoympäristöjen toiminnan varmistaminen modernin teknologian avulla: Uudenlainen mobiilirobottien ja passiivisen RFID teknologian fuusio (Konsortio FunctionalCare)

- Virkki Johanna, Tampereen yliopisto
- Merilampi Sari, Satakunnan ammattikorkeakoulu

815 088 € = 396 975 € + 418 113 €

Projektissa digitalisoimme kriittiset terveydenhuoltoympäristöt mahdollistaaksemme niiden toiminnan erilaisten kriisien aikana. Digitalisointi tapahtuu vaatteisiin ja ympäristöön integroitujen passiivisten RFID komponenttien ja sensoreiden avulla. Uudenlaisen datafuusion avulla mobiilirobotit voivat hyödyntää tätä RFID dataa ja suorittaa erilaisia rutiinitehtäviä, joka vapauttaa henkilöstön työaikaan tärkeämpiin tehtäviin. Kriisitilanteessa mobiilirobotit ottavat lisäksi hoitaakseen monipuolisia kriittisiä tehtäviä omien rutiinitehtäviensä ohelle. Projektin tuloksena saadaan korkeatasoisia tieteellisiä julkaisuja ja laadukkaita avoimesti saatavilla olevia demovideoita. Projektin yhteistyökumppanit useilta eri terveydenhuollon aloilta varmistavat yhteiskunnallisen vaikuttavuuden tuomalla projektiin terveydenhuoltoympäristöjen todelliset tarpeet.

Ohjelmistotekniikka, käyttöjärjestelmät, ihminen-kone-vuorovaikutus; Sähkötekniikka ja elektroniikka; Hoitotiede

datafuusio, mobiilirobotit, passiivinen radiotaajuinen tunnistustekniikka, terveydenhuolto

## A novel combination of mobile robots and passive RFID for ensuring functioning of critical care environments during major crises (Consortium FunctionalCare)

- Virkki Johanna, University of Tampere
- Merilampi Sari, Satakunta University of Applied Sciences

815 088 € = 396 975 € + 418 113 €

In this ambitious research project, the functioning of critical healthcare environments during major crises is ensured by modern technologies. We are establishing clothing-integrated and healthcare environment-embedded passive RFID solutions and utilizing data fusion for supporting mobile robots with the passive RFID data. Through this, we employ mobile robots to accomplish optimized routine work tasks and various critical supplementary missions during crises. Project deliverables include refereed articles in high impact international scientific journals & conference proceeding and high-quality demo videos, which visualize the potentialities but also the challenges of the developed solutions. The carefully selected project collaboration team will enable high social impact of the research, as their substance skills guide the development towards the real-life needs of healthcare environments.

Software engineering, operating systems, man-computer interaction; Electrical engineering and electronics; Nursing science

data fusion, healthcare, mobile robots, passive radiofrequency identification