

LUMI

Powered by



LUMI – Euroopan tehokkain supertietokone Kajaanissa

Kimmo Koski, CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy

LUMI

LUMI-supertietokoneen tarina tähän asti



EuroHPC
Joint Undertaking

EuroHPC – tieteellisen laskennan eurooppalainen tutkimusinfrastruktuuri

- **EuroHPC Joint Undertaking**

- EuroHPC:n avulla toteutetaan Euroopan maailmanluokan tieteellisen laskennan ja datahallinnan yhteiseurooppalainen tutkimusinfrastruktuuri (high-performance computing, HPC)
- Kunnianhimoinen tutkimus- ja innovaatio-ohjelma, jolla kehitetään ja ylläpidetään suurteholaskennan osaamista Euroopassa

- EuroHPC-julistuksen on allekirjoittanut **32 Euroopan maata**

- EuroHPC-rahoitus toteutetaan EU:n, osallistuvien maiden ja yksityissektorin tuella
- Suomi tavoitteli keväällä 2019 yhden lippulaivasupertietokoneen sijoittamista Kajaaniin yhdessä **LUMI-konsortion** kanssa ja valittiin tehtävään. Kaksi muuta EuroHPC:n huipputehokasta supertietokonetta sijoitetaan Italiaan ja Espanjaan, lisäksi viisi pienempää supertietokonetta.
- EuroHPC:n seuraavan sukupolven (exascale) supertietokoneet suunniteltu vuosille 2023–2024 ja 2026–2027



LUMI on **HPE Cray EX -
superietokone**, jonka toimitti
Hewlett Packard Enterprise



**Hewlett Packard
Enterprise**

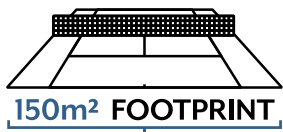
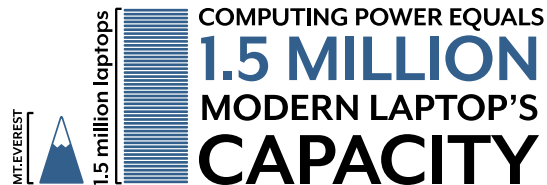
Yksi maailman nopeimmista supertietokoneista

LUMI

TEOREETTINEN LASKENTATEHO YLI

552 PETAFL0P/S

TEKEE LUMISTA YHDEN MAAILMAN NOPEIMMISTA



MODERNI, GPU-TEKNOLOGIAAN PERUSTUVA ALUSTA

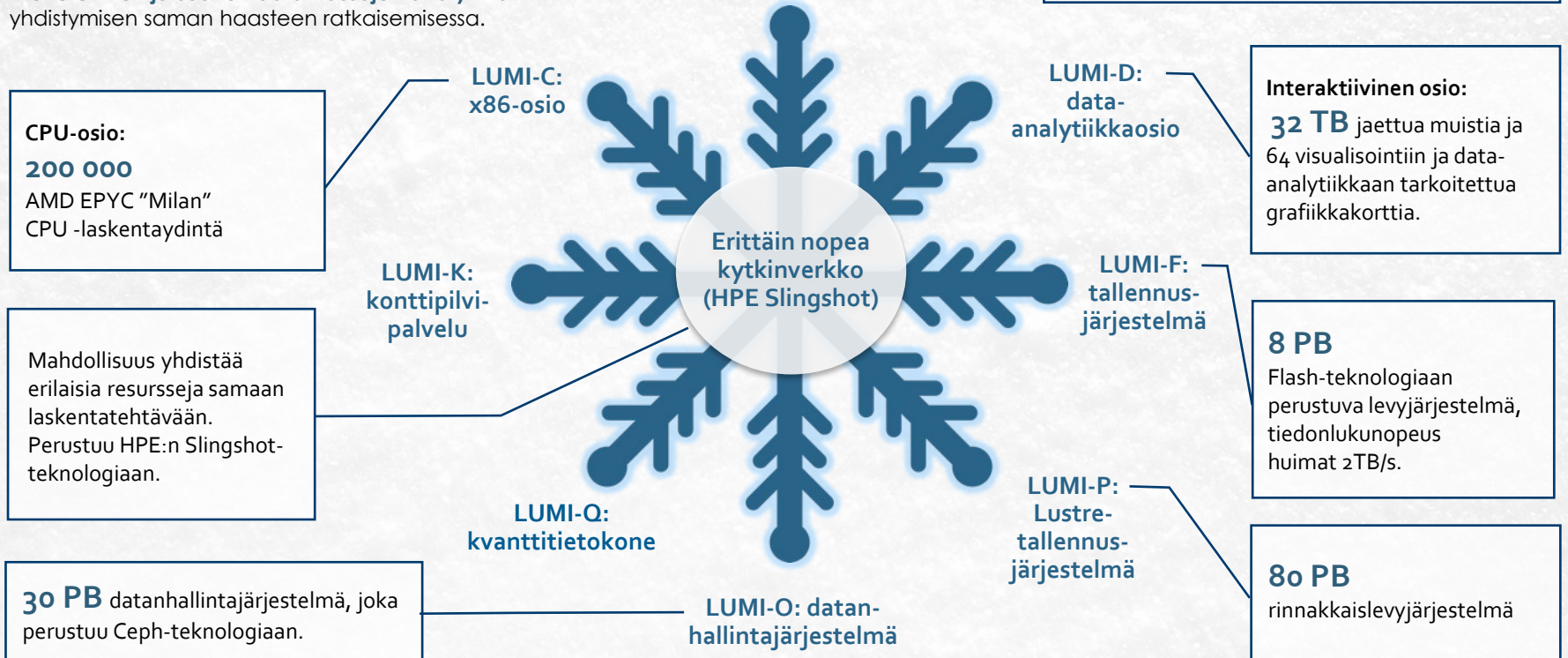
Suurteho-
laskennalle

AI

Data-
analytiikalle

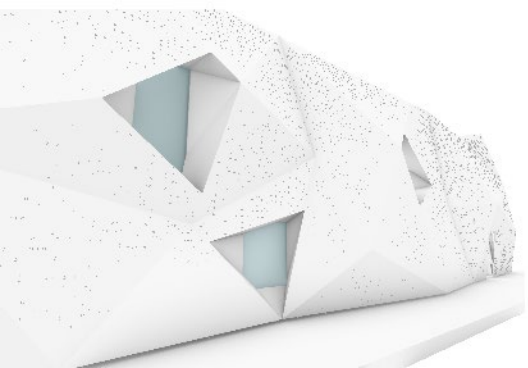
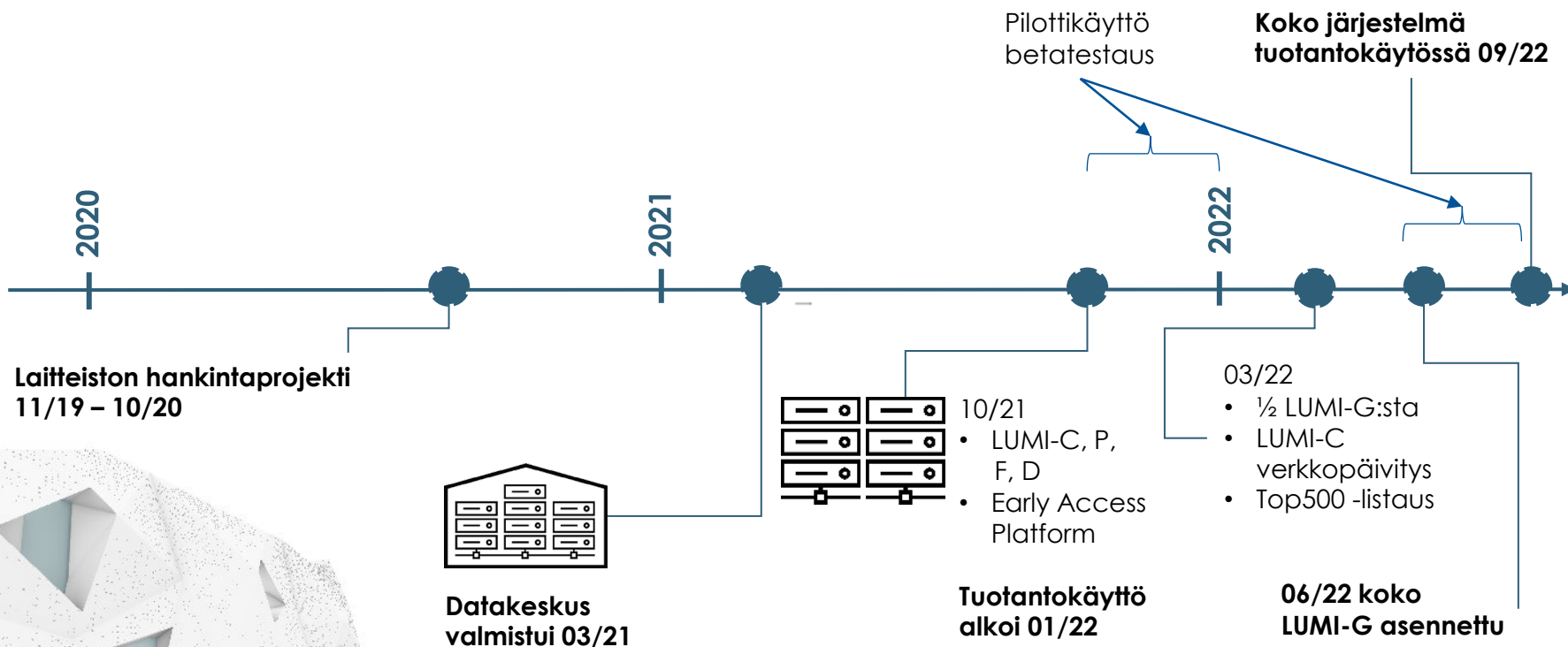
LUMI, Pohjolan kuningatar

LUMIn laskentateho perustuu pääosin grafiikkaprosessoreihin (Graphics Processing Units, GPUs). LUMI mahdollistaa **perinteisten laajan skaalan simulaatioiden, tekoälyn menetelmien ja suurten datamassojen analytiikan** yhdistymisen saman haasteen ratkaisemisessa.



LUMIn aikataulu

LUMI



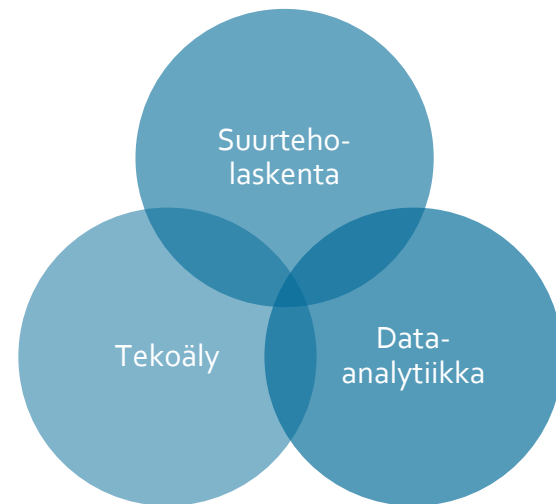
A background image showing a close-up, microscopic view of snowflakes. The snowflakes are intricate, six-sided crystals with various branching patterns, set against a light blue, slightly blurred background. The overall tone is cool and scientific.

LUMI

Suomen ja Euroopan kilpailukyvyn puolesta

Dataintensiivinen laskenta yleistyy

- Suurteholaskennan, tekoölyn ja data-analytiikan yhdistyminen ovat avaintekijä tieteellisten ja yhteiskunnallisten haasteiden ratkomiseen.
 - Esimerkiksi ilmastonmuutoksen ymmärtäminen, lääkeainekehitys, uudet materiaalit, puhtaat energiamuodot, maailmankaikkeuden ymmärtäminen...
- Monitieteinen ja -metodinen tutkimus tarvitsee laskenta-alustaltaan
 - Maksimaalisen yhteentoimivuuden ja kaikilla tasoilla
 - Maksimaalisen I/O-kaistanleveyden
 - Maksimaalisen laskentatehon



Supertietokoneille on tarvetta enemmän kuin koskaan

Tutkimus ja TKI-toiminta Euroopan kilpailukyvyn ytimessä



- **LUMI-tutkimusinfrastrukturi** auttaa positioimaan Eurooppaa johtavana supertietokonetoimijana
- EuroHPC:n ansiosta **eurooppalaiset tutkijat saavat käyttöönsä maailmanluokan laskentatehoressit**. Tämä edesauttaa kaikkien tieteenalojen tutkimusta, lisäten samalla **eurooppalaisten korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten houkuttavuutta** huippuasiantuntijoiden silmissä.
- Tärkeää panostaa myös vahvasti **koulutukseen ja osaamisen kehittämiseen**.

Uutta osaamista ja liiketoimintaa



- **LUMI-tutkimusinfrastruktuuri** auttaa positioimaan Eurooppaa johtavana supertietokonetoimijana ja edistää datatalouden kehittämistä.
- LUMI tarjoaa tutkijoille **maailmanluokan laskenta- ja datanhallintaresurssit**. Se mahdollistaa uudenlaisten tutkimuskysymysten käsittelyn, ja lisää **eurooppalaisten korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten houkuttavuutta** huippuasiantuntijoiden silmissä.
- LUMI luo mahdollisuuksia **uudenlaisen liiketoiminnan kehittämiseen** esimerkiksi alustatalouden ja tekoälyn saralla: 20 % LUMIn kapasiteetista on varattu teollisuuden ja pk-yritysten käyttöön.
- Koska pelkkä infrastruktuuriin investoiminen ei yksin takaa Euroopalle johtajuutta innovaatioiden ja tieteen parissa, on tärkeää panostaa myös vahvasti **HPC-koulutukseen ja osaamisen kehittämiseen**.



EuroHPC
Joint Undertaking



The acquisition and operation of the EuroHPC supercomputer is funded jointly by the EuroHPC Joint Undertaking, through the European Union's Connecting Europe Facility and the Horizon 2020 research and innovation programme, as well as the Participating States FI, BE, CH, CZ, DK, EE, IS, NO, PL, SE.

Leverage from
the EU
2014–2020



European Union
Erasmus+ Digital
Innovation Pilot

**REGIONAL COUNCIL
OF KAINUU**



The background of the slide is a soft, monochromatic photograph of a winter forest. The trees are heavily laden with snow, and the ground is a smooth, undulating expanse of white. The overall atmosphere is misty and ethereal, with a light blue-grey color palette.

Vaikuttavuus: Suomen ja Euroopan kilpailukyvyn puolesta

Eurooppalaiset TKI-kyvykkyudet uudelle tasolle



- **LUMI-tutkimusinfrastrukturi** positioi Euroopan johtavana supertietokonetoimijana, ja edistää Suomen ja Kainuun alueen houkuttelevuutta investointikohteena.
- EuroHPC:n ansiosta **eurooppalaiset tutkijat saavat käyttöönsä maailmanluokan laskentatehoresurssit**. Tämä nostaa kaikkien tieteenalojen huippututkimuksen edellytykset uudelle tasolle, ja lisää **eurooppalaisten korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten houkuttelevuutta** huippuasiantuntijoiden silmissä.
- **LUMI edistää EU:n kaksoissiirtymää**: tieteellinen laskenta kiihdyttää uuden tiedon tuottamisen prosessia, ja Kajaanin datakeskuksen eko- ja energiatehokkuus on kirkkainta kansainvälistä kärkeä.

Uutta osaamista ja liiketoimintaa



- **LUMI-tutkimusinfrastruktuuri** edistää digitalisaatiota ja datan hyödyntämistä yhteiskunnassa kaikilla sektoreilla.
- LUMI luo mahdollisuuksia uudenlaisen **liiketoiminnan** kehittämiseen ja **uusien teknologioiden**, kuten tekoälyn ja kvanttiteknologian hyödyntämiseen.
- LUMI parantaa merkittävästi **suomalaisten yritysten tutkimuskyvykkyksiä**: 20 % LUMIn kapasiteetista on varattu teollisuuden ja pk-yritysten käyttöön
- LUMI synnyttää **uutta osaamista** sekä edistää **kasvua, hyvinvointia ja työllisyyttä** pitkäjänteisesti ja kestävästi kaikilla yhteiskunnan osa-alueilla.

Miksi Kajaanin datakeskus on
ihanteellinen paikka supertietokoneille?

Euroopan vihreän kehityksen ohjelman tukena

L U M I

- CSC:n Kajaanin datakeskuksen koko elinkaari edustaa ekotehokkuutta: olemassa olevan teollisuuskiinteistön hyödyntäminen minimoi rakentamisesta syntyvät päästöt ja sen sijainti mahdollistaa kustannustehokkaan ja ympäristöystävällisen uusiutuvan energian hyödyntämisen sekä ympärivuotisen vapaajäähdytyksen.
- Energiankulutus ja hinta on pienempi verrattuna esim. Keski- tai Etelä-Euroopan maihin – näin voidaan myös edistää EU:n energiatehokkuutta ja vähentää riippuvuutta ei-eurooppalaisesta energiasta.
- Laitteiston tuottama hukkalämpö hyödynnetään Kajaanin kaukolämpöverkossa. Tämä vähentää energian kokonaiskustannuksia ja hiilidioksidipäästöjä vuosittain 4000 auton edestä.

200 MW:iin asti

100 %

uusiutuvaa energiaa

Negatiivinen

CO₂-jalanjälki

-12400 T Co₂eq

Hukkalämmöllä katetaan

20 %

Kajaanin kaukolämpötarpeesta

Kainuun datakeskusekosysteemin kehittäminen

Datakeskusekosysteemin tilanne



- Aktiiviset asiakkuuskeskustelut kaupalliselta puolelta:
 - Project F: 50 MW HPC & AI: 5 kertaa LUMI, aloitus vuoden päästä n. 10 MW, ulkomainen asiakas
 - Project P: 2.5 MW HPC & AI: Suomalainen asiakas
 - Project SP: +10 MW louhintaa & muita datakeskuspalveluita: Yksi Renforsin Rannan ostajaehdokas UPM:ltä, ulkomainen asiakas
 - Yhteistyön aloittaminen HPE kanssa tekoälyn ja suurteholaskennan palvelutuotannon osalta
- Eurooppalaisessa tutkimuskentässä teetetty kysely tulevaisuuden tarpeista vihreämmän laskennan osalta
 - Kyselyn pohjalta lähestytty potentiaalisia tutkimuskeskuksia ja projekteja, esitellään Kajaania ja pyritään löytämään yhteistyön aihioita.
- UPM valmistautuu myymään joko osan (datakeskuksille olennaisen) tai koko Renforsin Rannan, neuvottelut käynnissä kevään aikana.
- Datakeskusekosysteemi neuvottelee partneriyritysten kanssa konsortion kasaan saamiseksi. Se on olennaista, jotta alueelta voidaan vastata kaupallisten asiakkaiden tarjouspyyntöihin.
- <https://www.csc.fi/en/kajaani-datacenter>

Paikallinen yhteistyö ja hanketoiminta



AIKA-ekosysteemin käynnistäminen (Arctic Data Intelligence and Supercomputing Ecosystem in Kainuu)

- Käynnistetty AIKA-ekosysteemi ja sen brändäys yhteistyössä KAMKin, Kajaanin kaupungin ja Kainuun liiton kanssa.
- AIKA-ekosysteemin nettisivut <https://aikaecosystem.com>

TKI-hankkeet

- Käynnistetty: Kainuun urheilu- ja hyvinvointidata-analytiikan ohjelma (KUHA-hanke), 1.9.2021 – 31.7.2022
 - Kajaanin innovaatioekosysteemisopimuksen alla oleva hanke, budjetti 83 400 euroa, toteuttajat CSC, 9 htkk ja JYU 1 htkk
- Käynnistetty: AIKA - Kainuun data-analytiikan ja suurteholaskennan ekosysteemin kehittäminen -hanke, 1.4.2022 – 31.12.2023
 - Budjetti 300 000 euroa, toteuttajat KAMK ja CSC
- Suunnitteilla: Kainuun urheilu- ja hyvinvointidata-analytiikan ohjelma, vaihe 2 (KUHA2-hanke)

Osallistuminen alueelliseen yhteistyöhön ja hankkeiden ohjaukseen, mm.

- Kajaanin seudun innovaatioekosysteemisopimuksen johtoryhmä
- KARA-hankkeen ohry
- Dataperustainen liikkuminen -hankkeen ohry
- Kainuun Investointistrategia 2022-2025 -hankkeen ohry

Muu alueen markkinointi

- Toimittajien isännöinti ja uutisointi Kajaanista useissa lehdissä
- Lukuisien vierailujen isännöinti LUMI-datakeskuksessa, sekä kotimaisille että kv-vieraille. Myös virtuaalinen vierailumahdollisuus.
- Kajaanin markkinointi rekrytoinnissa. Mm. Kajaanin virtuaaliekskursio Oulun tekniikan opiskelijoille.

LUMI on kansainvälisesti huomioitu ja palkittu

LUMI



Palkinto parhaasta kestäväen kehityksen innovaatiosta suurteholaskennan alalla (The Best Sustainability Innovation in HPC Award) – HPCWiren toimittajien valinta – jaettiin Supercomputing 21 -konferenssissa.



Innovaatiopalkinto datakeskuksen suunnittelusta (Data Center Design Innovation -palkinto) vuoden 2021 Data Center Dynamics Awards -tapahtumassa.

Menestystarinan ensimmäinen luku



- LUMI tulee olemaan yksi maailman tunnetuimpia tieteellisiä instrumentteja **elinkaarensa 2021–2026** ajan.
- Konsortio luo käytänteet ja yhteistyön perinteen tuleville EuroHPC-laitteistosukupolville.
- Kajaanin datakeskus ja **LUMI-konsortio** haluavat toimia **myös muiden** kansainvälisten sähköisten infrastruktuurien tai niiden osien **sijoituspaikkana**.
- LUMI ja EuroHPC:n tutkimusohjelmat (mm. EuroHPC-kompetenssikeskukset) avaavat aivan uusia mahdollisuuksia **yliopistojen, ammattikorkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän yhteistyölle** ja sitä myötä Kainuun, Suomen ja Euroopan talouskasvulle.

LUMI



Kimmo Koski

toimitusjohtaja

CSC – Tieteen

tietotekniikan keskus Oy

Follow us

Twitter: [@LUMIhpc](https://twitter.com/LUMIhpc)

LinkedIn: [LUMI supercomputer](https://www.linkedin.com/company/lumi-supercomputer)

YouTube: [LUMI supercomputer](https://www.youtube.com/channel/UC...)

www.lumi-supercomputer.eu

contact@lumi-supercomputer.eu

www.lumi-supercomputer.eu #lumisupercomputer #lumieurohpc



EuroHPC
Joint Undertaking



The acquisition and operation of the EuroHPC supercomputer is funded jointly by the EuroHPC Joint Undertaking, through the European Union's Connecting Europe Facility and the Horizon 2020 research and innovation programme, as well as the Participating States FI, BE, CH, CZ, DK, EE, IS, NO, PL, SE.

Leverage from
the EU
2014–2020



European Union
European Regional
Development Fund

**REGIONAL COUNCIL
OF KAINUU**

EURO