

# LUMI

Powered by



## LUMI – Euroopan tehokkain supertietokone Kajaanissa

**Dan Still**, CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy

TIVIA webinar 01.09.2022

LUMI

# LUMI-supertietokoneen tarina tähän asti

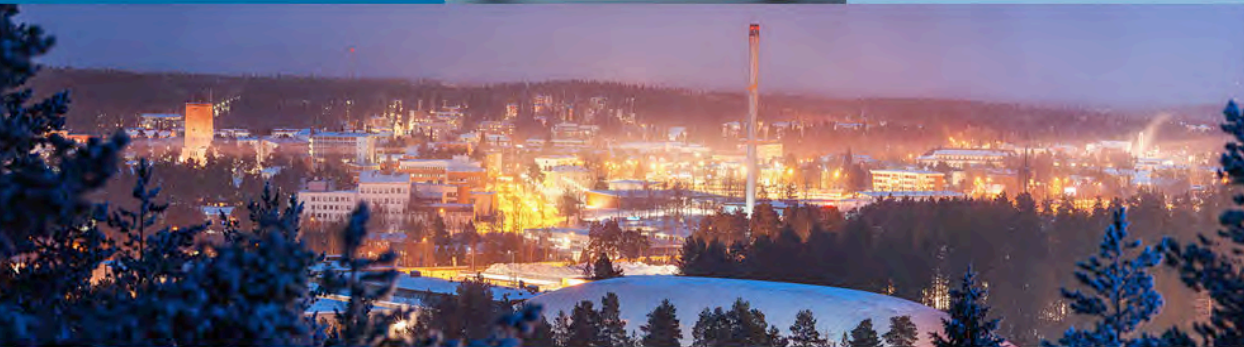


Voittoa  
tavoittelematon  
erityistehtävyyhtiö



Liikevaihto 2021

**56,4** M€



Pääkonttori  
Espoossa,  
datakeskus  
Kajaanissa



Suomalainen, valtion (70%)  
ja korkeakoulujen (30%) omistama  
tietotekniikan osaamiskeskus



**566**

työntekijää  
(1.9.2022)

# Suurteholaskennan ekosysteemi Kajaanissa

Kaikkiin kansallisen tieteellisen laskennan tarpeisiin Suomessa: laajamittaisiin simulaatioihin, dataintensiiviseen laskentaan, arkaluontoiseen datan ja tietovirtojen käsittelyyn.





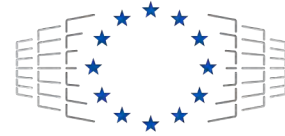
LUMI is a HPE Cray EX Supercomputer

**LUMI**



  
**Hewlett Packard  
Enterprise**

# EuroHPC – tieteellisen laskennan eurooppalainen tutkimusinfrastruktuuri



**EuroHPC**  
Joint Undertaking

- **EuroHPC Joint Undertaking**

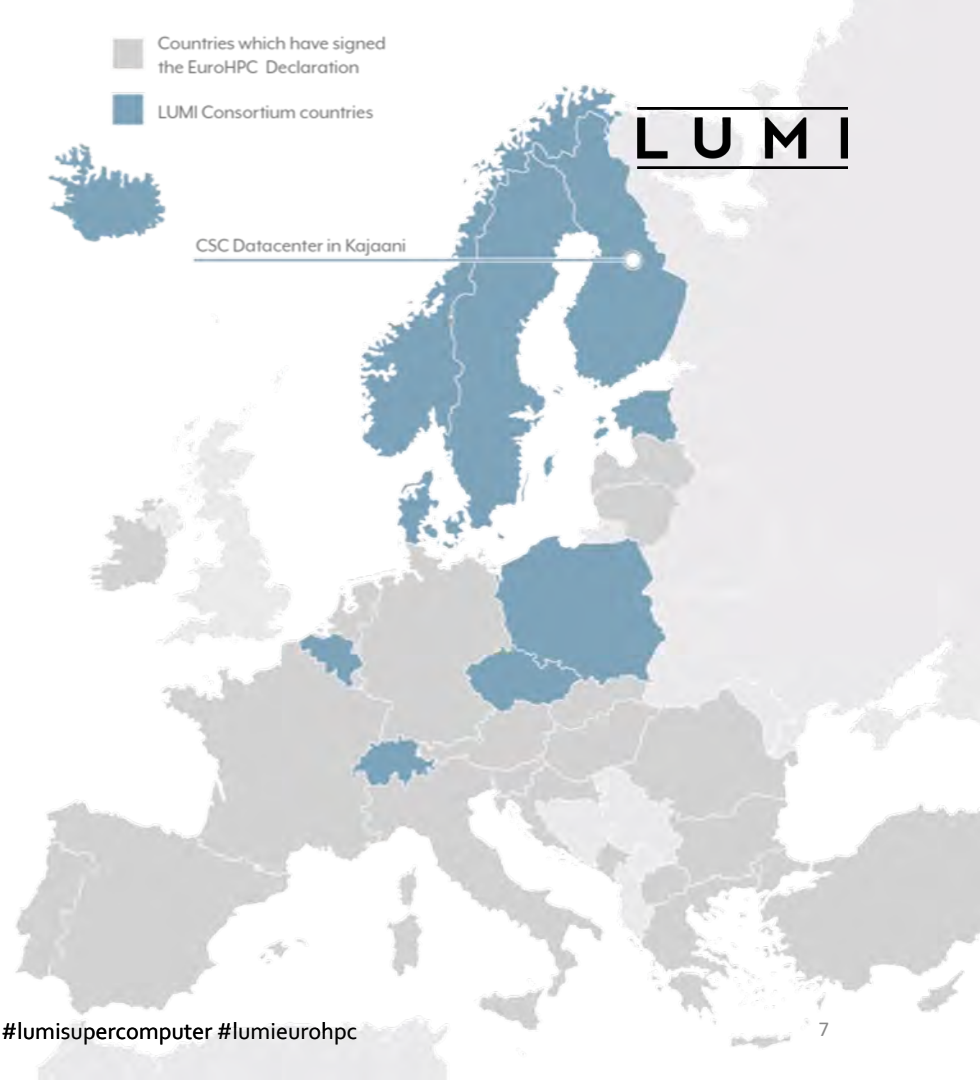
- EuroHPC:n avulla toteutetaan Euroopan maailmanluokan tieteellisen laskennan ja datahallinnan yhteiseurooppalainen tutkimusinfrastruktuuri (high-performance computing, HPC)
- Kunnianhimoinen tutkimus- ja innovaatio-ohjelma, jolla kehitetään ja ylläpidetään suurteholaskennan osaamista Euroopassa

- 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 8 muun maan **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-konsortio

- LUMI-tutkimusinfrastruktuuri tarjoaa korkealaatuisen, kustannustehokkaan ja ekologisesti kestävä HPC-ympäristön perustuen **eurooppalaiseen yhteistyöhön**
- **LUMI-konsortio:** Suomi, Belgia, Norja, Puola, Ruotsi, Sveitsi, Tanska, Tšekki, Viro ja Islanti
- Uniikki yhteenliittymä vahvan tieteellisen laskennan perinteen omaavia supertietokonekeskuksia



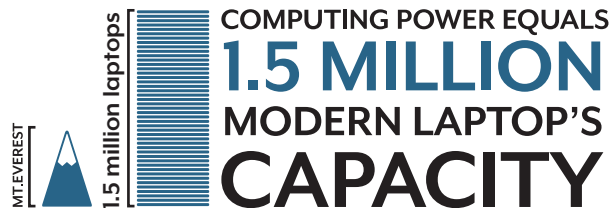
# Maailman 3. nopein supertietokone

**L U M I**

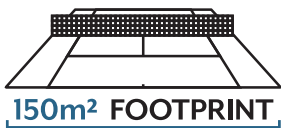
TEORETTINEN LASKENTATEHO YLI

# 550 PETAFL0P/S

= suorittaa  $550 \times 10^{15}$  laskutoimitusta sekunnissa



**2 x**



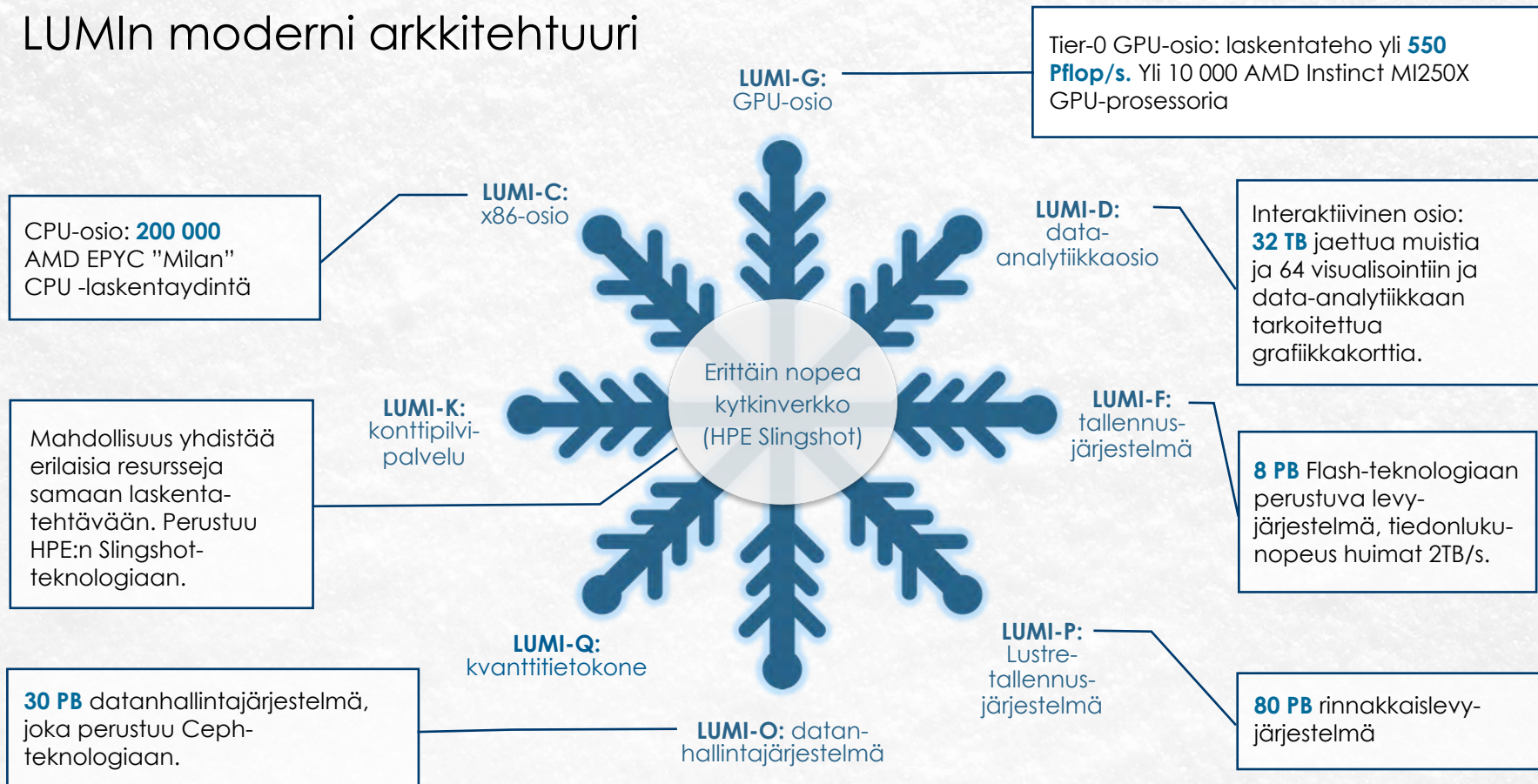
Suurteho-  
laskennalle

**AI**

Data-  
analytiikalle

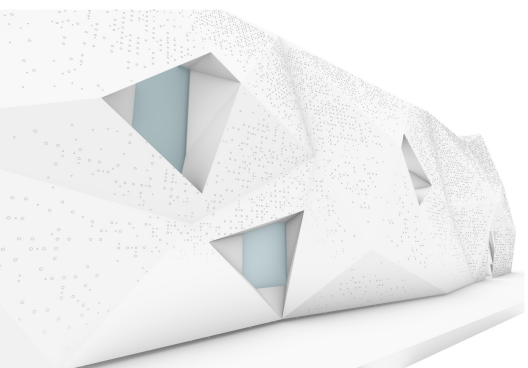
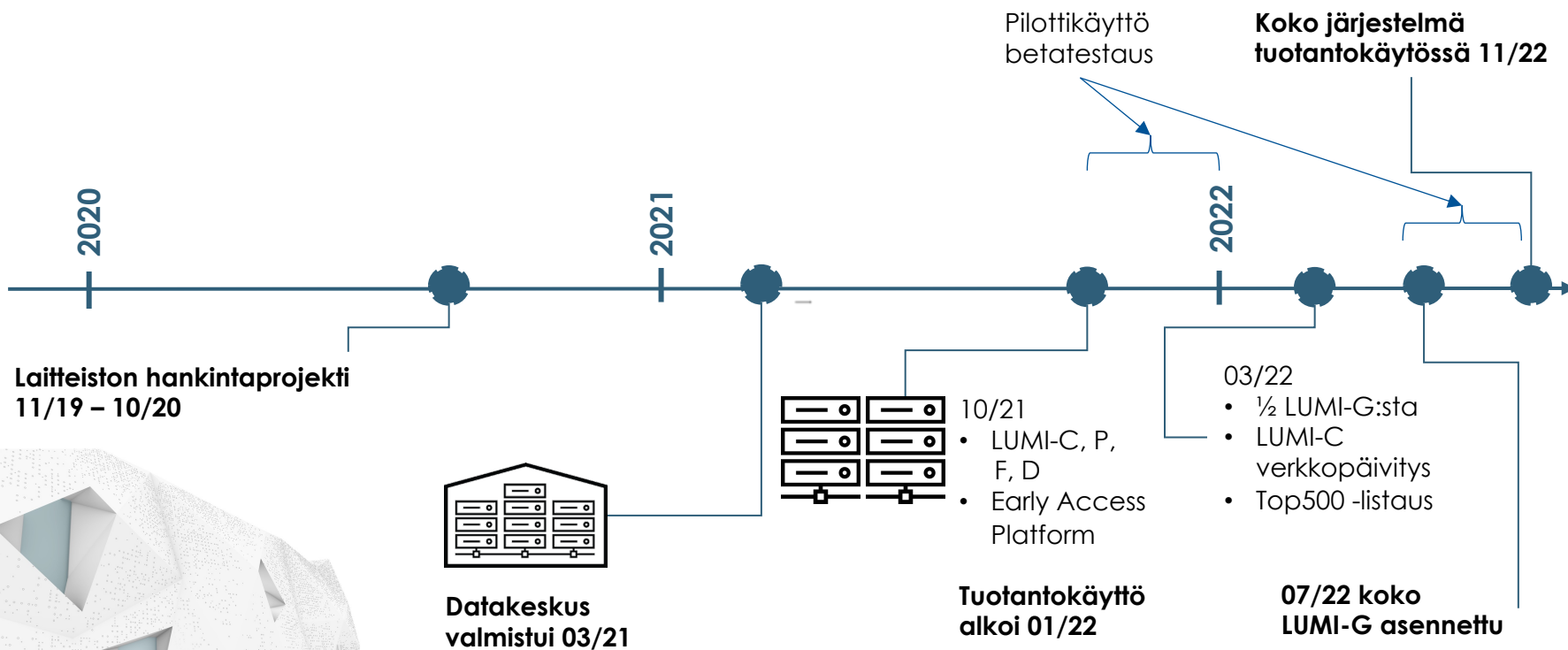


# LUMIn moderni arkkitehtuuri



# LUMI:n aikataulu

# LUMI



Huippututkimuksen ja tieteellisten  
läpimurtojen mahdollistaja





## ILMASTONMUUTOS


- Kuinka elinolosuhteet muuttuvat kun ilmasto lämpenee? LUMI:lla entistä tarkemmat ilmastomallit ja monien eri mallien yhteenkytkentä.

## Destination Earth

Destination Earth (DestinE) -hanke pyrkii kehittämään – globaalissa mittakaavassa – erittäin tarkan maapallon "**digitaalisen kaksosen**" luonnonilmiöiden ja ihmisen toiminnan välisen vuorovaikutuksen seuraamiseksi ja ennustamiseksi.



<https://youtu.be/FKVHZIGqEyw>



## YKSILÖLLINEN SAIRAUDENHOITO

Uusien koko genomin sekvensoivien  
mittalaitteiden datan analysointi ja  
kytkeminen kliiniseen dataan:  
sairauksien ja perinnöllisten sairauksien  
syyt ja yksilöllinen hoito





# TEKOÄLY JA KONEOPPIMINEN

Tekoälyn (syväoppimisen)  
soveltaminen suurien data-aineistojen  
analysointiin ja uudelleenanalysointiin  
esim. ilmastomallinnuksessa,  
materiaalitieteissä ja kielitieteissä.



## Itseohjautuvat autot ja laivat

- Itseohjautuvien autojen ja laivojen algoritmien tutkimus ja opetus ennennäkemättömällä laskentateholla.



## Puheentunnistus- järjestelmät

Tekoälyllä on jo näkymätön rooli jokapäiväisessä elämässä.

Se toimii mm. puheentunnistusjärjestelmissä (esim. älykaiutin), mutta myös erilaisissa haku-koneissa ja tuotesuosituksissa.





LUMI

Suomen ja Euroopan kilpailukyvyn puolesta





**UP TO 20%**  
**OF LUMI's CAPACITY**  
**IS RESERVED FOR**  
**INDUSTRY AND SMEs**



**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**

# LUMI mahdollistaa yrityksille



Yhteistyö korkeakoulujen  
ja tutkimuslaitosten kanssa



Osaamisen kehittämisen  
asiantuntija- ja  
datanhallintapalvelut tukena



Mahdollisuus  
liiketoiminnan  
kasvuun



Maailmanluokan  
kustannustehokas laskenta-  
ja datankäsittelykapasiteetti



Data tietoturvallisesti  
Suomessa



Luotettavat ja tehokkaat  
verkkoyhteydet

# Kuinka pääsee mukaan yrityskäyttäjäksi?

PRIVATE-PUBLIC ENGAGEMENT	PAY PER USE	BUSINESS FINLAND FUNDING
<ul style="list-style-type: none"><li>• Projekti yhteistyössä suomalaisen korkeakoulun tai tutkimusorganisaation kanssa (akateeminen kumppani)</li><li>• Projektipäällikkö (PI) on määrätty akateemiselta kumppanilta</li><li>• Maksuton, jos tulokset julkaistaan</li><li>• Esimerkki VTT:n koordinoima SEMTEC-hanke 2015-2017</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kansallinen LUMI-kapasiteetti:</b> Yritys maksaa markkinahinnan CSC:lle</li><li>• <b>EuroHPC JU:n kapasiteetti:</b> Yritys maksaa JU:lle markkinahinnan. Rahoitus on mahdollista pk-yrityksille esim. PRACE SHAPE- ja EuroHPC JU -ohjelmien kautta</li></ul> <div data-bbox="751 838 888 904"></div> <div data-bbox="915 838 1170 904"></div>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Start up -yritykset ja pk-yritykset</b> voivat hakea HPC-apurahaa 20 000-80 000 euron arvosta. Voidaan lisätä jo käynnissä olevaan projektiin.</li><li>• <b>Suuret ja keski-suuret yritykset</b> voivat sisällyttää laskentakapasiteettia T&amp;K-projektiansa budjettiin – kattaen 40 % kustannuksista</li><li>• Kapasiteetti on markkinahintainen</li></ul> <div data-bbox="1284 816 1466 907"></div>



# LUMI:n laskentakapasiteetin palveluhinnasto

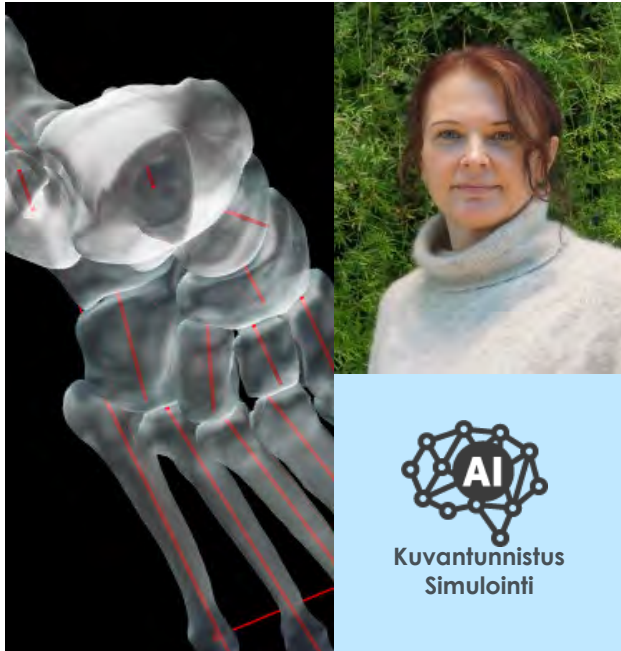
**LUMI**

Palvelu	Euroa, alv 0%
LUMI-laskentapalveluprojektin perustaminen	1.000,00 €
LUMI-C - CPU-suorittimia (AMD Milan) sisältäviä laskentasolmuja (noodeja) - 1 CPU-nooditunti (node-h) vastaa 128 CPU-laskentaydintuntia (core-h)	0,57 € / CPU-nooditunti
LUMI-G - GPU- (AMD MI250) grafiikkasuorittimia (Palvelu ei vielä saatavilla)	0,535 € / GPU-tunti
LUMI-P - Lustre-tiedostojärjestelmä	0,005 € / TiB/h
LUMI-F - Flash-muistia käytävä tallennustila	0,05 € / TiB/h
LUMI-O - LUMI-O – CEPH-objektitalennustila (Palvelu ei vielä saatavilla)	0,0025 € / TiB/h

# Collaboration

**LUMI**





Disior on suomalainen yritys, joka kehittää ohjelmistoa lääketieteelliseen kuvien analysointiin.

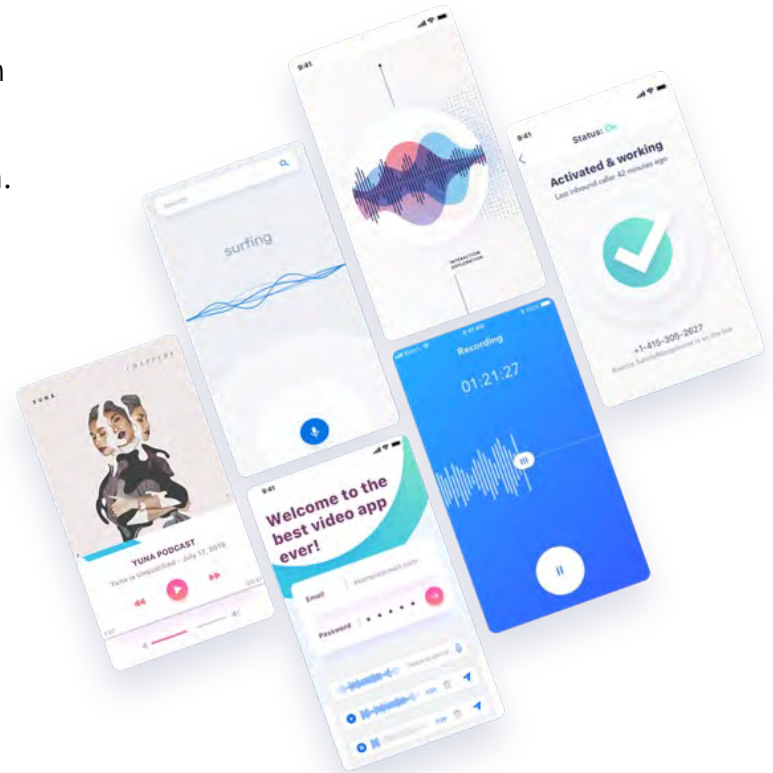
*“Yrityksemme käyttämä teknologia perustuu vahvasti matemaattiseen mallinnukseen, analyysiin, tekoälyn käyttöön, simulointiin ja optimointiin.*

*Sen myötä mahdollisimman hyvä ja tehokas laskentakapasiteetti ja datanhallinnan infrastruktuuri on meille tärkeää. LUMI-järjestelmän tulo Suomeen avaa meille aivan uusia mahdollisuuksia.”*

Anna-Maria Henell, toimitusjohtaja, Disior

Tutkijoiden perustama Speechly luotiin tuottamaan erittäin nopeita ja intuitiivisia äänikokemuksia, jotka poistavat käyttäjän taakan ja antavat tekniikan tehdä raskaan työn.

Puheentunnistus ja sen sovellukset tarvitsevat paljon kehitystyötä, datan keruuta ja sen työstämistä puheentunnistussmalliksi sekä sitten sovelluksiksi.







# Groke Technologies – Tekoälyn avulla kohti turvallisempaa merenkulkua

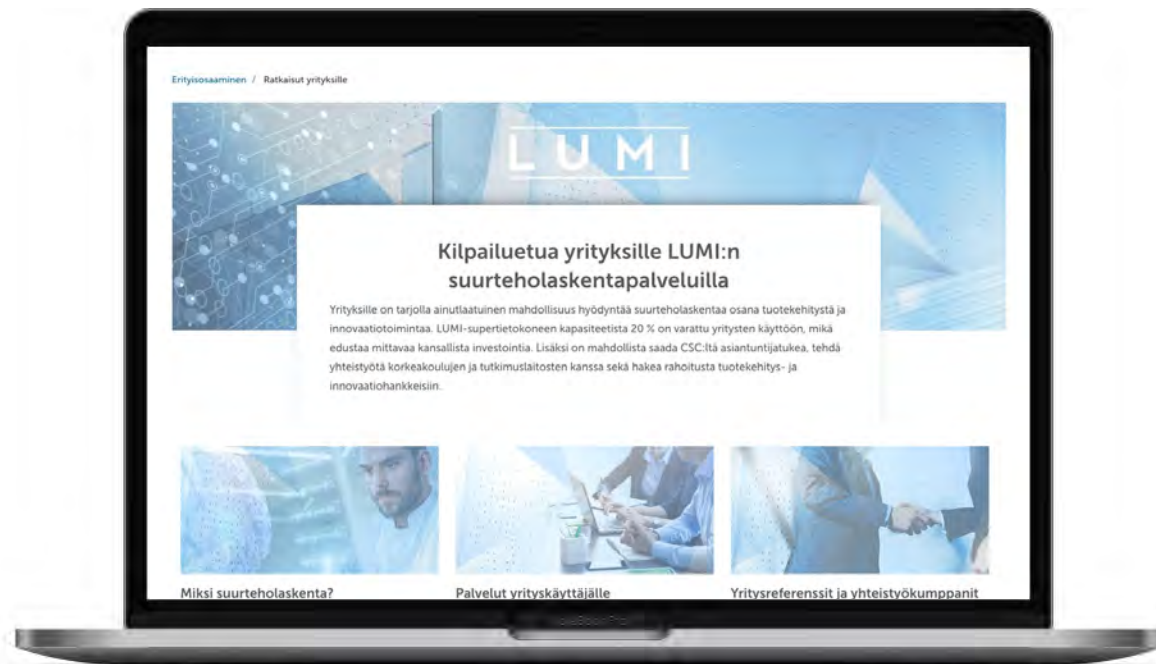
**LUMI**



Groke Technologies on suomalainen yritys, joka keskittyy kehittämään älykkäitä autonomisia navigointiratkaisuja meriturvallisuuden edistämiseksi.

Suurteholaskennalla on merkittävä rooli, kun pyritään optimoimaan konenäön tarvitsemia koneoppimis-malleja.

**Lue lisää täältä: [csc.fi](https://csc.fi)**





**CSC – IT Center for Science Ltd.**

Dan Still  
Partnerships Manager

[Dan.Still@csc.fi](mailto:Dan.Still@csc.fi)  
[www.csc.fi](http://www.csc.fi)



[facebook.com/CSCfi](https://facebook.com/CSCfi)



[twitter.com/CSCfi](https://twitter.com/CSCfi)



[linkedin.com/company/csc--it-center-for-science](https://linkedin.com/company/csc--it-center-for-science)



[github.com/CSCfi](https://github.com/CSCfi)