



CSC:n Laskennallisen tutkimuksen palvelut

Webinaari, 8.9.2021



OHJELMA

Klo 09:00 - 09:05 Tilaisuus alkaa

Klo 09.05 - 09.20 Johtaja Pekka Lehtovuori

- Laskennallisen tutkimuksen palveluiden liiketoimintayksikkö

Klo 09.20 - 09:55 Palveluesittelyt ryhmittäin

- Suurteho- ja pilvilaskennan palvelut, Sebastian von Alftan
- Laskenta-alustat (DL2021 ja LUMI), Samuli Saarinen
- Suurteholaskennan ohjelmoinnin tuki ja Elmer-ohjelmisto, Jussi Heikonen
- Resurssien ja asiakkaidenhallinnan tukipalvelut, Jussi Tella

Klo 09.55-10:00 Tauko

Klo 10:00 - 10:30 Palveluesittelyt ryhmittäin (jatkuu)

- Data-analytiikan palvelut, Aleks Kallio
- Julkishallinnon digitalisaation edistämisen palvelut, Tuija Raaska
- Asiantuntijatuki ja koulutus, Atte Sillanpää
- Dataintensiivisten tieteiden työkalut, Katri Tegel

Klo 10.30-11.00 Keskustelu

Klo 11.00 Tilaisuus päättyy

Esitysmateriaalit, tallenne, ja muistiinpanot (Q&A):

<https://wiki.eduuni.fi/x/7QGGD>



Laskennallisen tutkimuksen palveluiden esittely

8.9.2021 Pekka Lehtovuori



Opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osasto ostaa CSC:ltä seuraavat palvelukokonaisuudet

- Pääosa palveluista muodostuu **datanhallinnan ja laskennan ja korkeakoulutuksen ja tutkimuksen tietoverkon palveluista**, joita hyödyntävät korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkijat, oppijat, opettajat ja TKI-toimijat.
- Lisäksi palveluihin kuuluvat OKM:n analytiikka-, **datainfrastruktuuri**-, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalveluita.

Opetus- ja kulttuuriministeriö tukee ostamillaan palveluilla korkeakoulujen käytettävissä olevilla ja yhteentoimivilla ratkaisuilla suomalaisen tutkimuksen toimintaedellytyksiä.

Vuosisopimus 2021
yhteensä

n. 19 M€

TEHTÄVÄMME

CSC osana kansallista tutkimusjärjestelmää kehittää, integroi ja tarjoaa korkeatasoisia tietotekniikkapalveluja tutkimukselle, opetukselle, julkishallinnolle ja yrityksille

VISIOMME 2030
Yhdessä rakennamme maailmanluokan tutkimus-oppimis- ja innovaatioympäristöjä

TARKOITUKSEMME
Katalysoimme asiakkaiden menestystä

ARVOMME
Yhdessä osaamme ja välitämme – vastuullisesti

LUPAUKSEMME
Valjastamme osaamisemme, verkostomme ja tietotekniikan edistämään asiakkaan menestystä ja koko yhteiskunnan etua

TAVOITTEEMME

Kilpailuetua tutkimuksen ekosysteemeillä

Digitaalisuudella parempaa arkea

Datasta hyötyjä hallitusti

Muuttuvat ikärakenteet

Kvantti-
teknologian murros

Tekoälyn murros

Ilmastonmuutos ja ekologisuus

MEGATRENDIT

Datari avautuminen ja sulkeutuminen

Liikkuvuus



CSC

for Brilliant Minds

CSC:n asiakassegmentit

Korkeakoulut
ja muut
koulutus-
organisaatiot

Tutkimus-
organisaatiot

Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö
(OKM)

Kulttuuri- ja
muut OKM:n
hallinnonalan
organisaatiot

Julkinen
hallinto

Services for Computational Research

Services for Data Management

Services for Digitalization of Education

Research and Education Information Management and Data Analytics

Common Platforms and Custom Solutions

FUNET Services and ICT Platforms

CSC:n
liike-
toiminta-
yksiköt

Loppukäyttäjät

Loppukäyttäjät ovat pääosin affilioituneet korkeakouluihin ja muihin kotimaisiin sekä kansainvälisiin tutkimusorganisaatioihin

Services for Computational Research – at your service



Pekka Lehtovuori
Director
Services for
computational research



Aleksi Kallio
Development Manager
Data Analytics



Jussi Tella
Development Manager
Resource and Customer
Management



Sebastina von Alfthan
Development Manager
Computing Environments



Atte Sillanpää
Development Manager
Science Support



Katri Tegel
Development Manager
Tools for Data Driven
Sciences



Tuija Raaska
Development Manager
Solutions for Public
Administration



Jussi Heikonen
Development Manager
HPC Support



Samuli Saarinen
Development Manager
Computing Platforms



Juhani Huttunen
Customer Solution Manager
Services for Computational
Research

CSC:n laskennallisen tutkimuksen palvelut

- Kehittää ja tuottaa käyttäjälähtöisiä palveluja laskennallisen ja dataintensiivisen tutkimuksen tarpeisiin
- Auttaa käyttäjiä ja tarjoaa tukea organisaatioille
- Edistää yhteentoimivuutta, parhaita käytäntöjä ja periaatteita
- Kouluttaa ja kehittää osaamista

Tunnuslukuja

- Henkilöstö tänään: 87 / 493 (sis. harjoittelijat)
- Voluumi 2020: n. 14,3 / 60,6 M€
 - 69 % OKM (sopimukset ja valtionavustukset)
 - 14 % Julkishallinto
 - 8 % hankerahoitus (EU, SA, ...)
 - 8,5 % korkeakoulut ja tutkimuslaitokset

Kumppanit, asiakkaat ja käyttäjät

- Korkeakoulut
 - Tutkijat, oppijat, opettajat, TKI-toimijat
 - Tutkimushallinto
 - IT
- Tutkimuslaitokset
- OKM ja muut ministeriöt
- Kansalliset ja kansainväliset tutkimustoimijat ja -infrastruktuurit
- Tutkimusrahoittajat
- Yritykset tutkimusyhteistyössä

Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen ICT:n ohjausyhteistyö on OKM:n korkeakoulujen, tutkimuslaitosten, CSC:n ja muiden dialogia yhteisten tavoitteiden edistämiseksi



Tutkimus- ja TKI-toiminta

- Avoimen tieteen ja tutkimuksen kansallinen ohjausryhmä (*taustalla Unifin Avoimen tutkimuksen ja datan toimenpideohjelma*)
- **Datanhallinnan ja laskennan kehittämisohjelman (DL2021) ohjausryhmä**
- **Tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumi**
- Tutkimushallinnon tietovirtojen ja tutkimustietovarannon ohjausryhmä
- Finn-ARMA-verkosto (*Finnish Association of Research Managers and Advisors*)
- Suomen EOSC-foorumi

Yhteinen infra-, palvelut ja korkeakoululaitoksen vaatimuksenmukaisuus (kokonaisarkkitehtuuri)

- *OKM:n, Arenen ja Unifin keskustelussa ryhmä, joka ylläpitäisi yhteistä tiekarttaa ka.csc.fi yhteisen digin/ict:n strategisen tavoitetilan hahmottamiseksi*

Oppiminen ja opetus

- Korkeakoulujen Digivisio 2030 -ohjausryhmä
- Opetuksen ja koulutuksen toimialan identiteetin hallinnan kehittämisyöryhmä
- Oppijan tietovirtojen ja VIRTATA-opintotietopalvelun ohjausryhmä
- Korkeakoulujen opiskelun ja opetuksen tukipalveluiden ja hallinnon yhteistyöryhmä ([KOOTuki.fi](https://kootuki.fi))

https://ka.csc.fi/#ohjausyhteistyö_anchor/Ryhmätaulukko (<https://wiki.eduuni.fi/x/dSXVCQ>)

Tieteellisen laskennan asiakaspaneeli



Ilpo Vattulainen, Puheenjohtaja
Helsingin yliopisto

Biological physics & soft matter



Antti Poso, Varapuheenjohtaja
Itä-Suomen yliopisto

Medicinal chemistry and drug design



Sampsa Hautaniemi
Helsingin yliopisto

Systems biology



Hannu Häkkinen
Jyväskylän yliopisto

Computational nanoscience



Minna Palmroth
Helsingin yliopisto

Space weather & physics



Mikko Tolonen
Helsingin yliopisto

Digital humanities



Keijo Heljanko
Aalto-yliopisto

Computer science and engineering



Hannu Kurki-Suonio
Helsingin yliopisto

Cosmology



Laura Ruotsalainen
Helsingin yliopisto

Spatiotemporal data analysis



Anssi Laukkanen
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Computational Materials Science and AI

CSC:n asettama asiakasohjausrakenne:

- Kokoontuu 4 kertaa vuodessa
- Palautetta palveluista ja palvelukehityksen tarpeista
- Vastaa Grand Challenge ja PRACE/DECI laskentaresurssihakemusten arvioinnista
- <https://www.csc.fi/fi/tieteellinen-asiakaspaneeli>

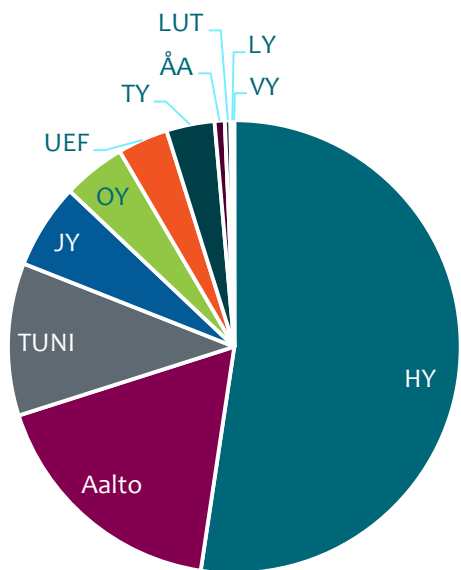
Korkeakouluihin affilioituneille käyttäjille tarjottavat palvelut - CSC:n laskenta- ja datanhallintapalveluiden käyttömäärät korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa vuonna 2020 (muutos 2019 verrattuna)



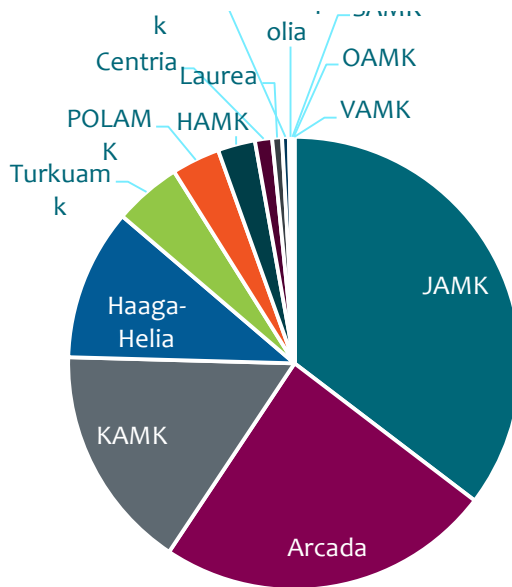
	Yliopistot	Ammattikorkeakoulut	Tutkimuslaitokset
Käyttäjien lkm	3 633 (0 %)	449 (+80 %)	422 (+12 %)
Laskutusyksikköjä käyttävien* projektien lkm	1 541 (+32 %)	311 (+253 %)	246 (+56 %)
IDA-projektien lkm	267 (+20 %)	15 (+114 %)	16 (+60 %)

- Kansallisen datanhallinnan ja laskennan kehittämisohjelman myötä ammattikorkeakoulut ovat laajasti löytäneet CSC:n palvelut
- Datanhallinnan ja laskennan palveluissa ammattikorkeakoulujen ja tutkimuslaitosten käyttäjämäärät kasvoivat vuonna 2020 merkittävästi.
- Ammattikorkeakoulujen käyttäjistä tavoitetaan n. 8% ja yliopistojen käyttäjistä n.15% (aktiiviset käyttäjät suhteessa tutkimus/TKI-henkilöstön määrään)

Datanhallinnan ja laskennan palveluiden käyttö korkeakouluissa (Billing Unit pohjaisten palveluiden käyttö)

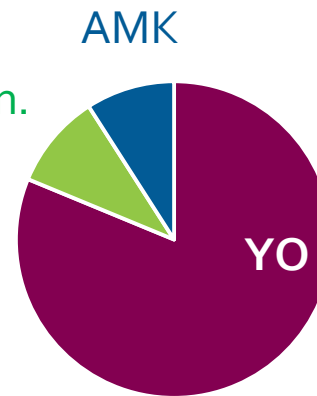


Palvelujen käyttö 2020 - yliopistot



Palvelujen käyttö 2020 - ammattikorkeakoulut

Tutkim.



Sovellusesimerkkejä: <https://wiki.eduuni.fi/x/TySeBw>

Tieteellisen laskennan viitearkkitehtuuri 2025

Viitearkkitehtuuri 2025

Tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumi

Versio 1.0 21.1.2021

Sisällys

1. Tieteellisen laskennan viitearkkitehtuuri	3
2. Metatase eli rakenteet ja rajaukset	5
2.1 Johdanto	5
2.2 Rajaukset	5
2.3 Menetelmä, viitekehys ja notaatio	5
2.4 Kuvattavat artefaktit	6
2.5 Metamalli	6
2.6 Hallintamalli	7
3. Strateginen taso	8
3.1 Arkkitehtuuriperiaatteet	8
3.1.1 Yleiset arkkitehtuuriperiaatteet	8
3.1.2 Toiminnalliset arkkitehtuuriperiaatteet	8
3.2 Ajurit / megatrendit	8
3.3 Strategiataulukko	9
3.4 Keskeiset lait ja asetukset	17
3.5 Strategiakartta	19
3.6 Kyvykkyykskartta	24
3.7 Kyvykkyydet ja niiden resurssit	25
3.7.1 Laskenta- ja tallennuskapasiteetin tuottamisen kyvykkyydet ja resurssit	25
3.7.2 Kapasiteettiin liittyvää toimintaa tukevat kyvykkyydet ja resurssit	26
3.7.3 Johtamiseen, hallintoon ja organisointiin liittyvät kyvykkyydet ja resurssit	28
3.8 Keskeiset sidos- ja viitearkkitehtuurit	30
4. Toiminta-arkkitehtuuri	31
4.1 Keskeiset toimijat	31
4.2 Keskeisten toimijoiden välinen vuorovaikutus	32
4.3 Palvelukartta	33
4.4 Palveluiden kuvaukset taulukoina	33
4.4.1 Johtamisen, organisoitumisen, hallinnan ja rahoituksen palvelualue	33
4.4.2 Käyttäjä- ja resurssienhallinnan sekä tutkimusprosessin tuen palvelualue	35
4.4.3 Koulutuksen, menetelmien, tiedealojen ja käytön tuen palvelualue	37
4.4.4 Laskennan ja hostauksen palvelualue	38
4.4.5 Tallennuksen ja datan hallinnan palvelualue	39
4.5 Palveluiden tuottajat ja käyttäjät	40
4.5.1 Johtamisen, organisoitumisen, hallinnan ja rahoituksen palveluiden tuottajat ja käyttäjät	40
4.5.2 Käyttäjä- ja resurssienhallinnan sekä tutkimusprosessin tuen palveluiden tuottajat ja käyttäjät	41
4.5.3 Koulutuksen, menetelmien, tiedealojen ja käytön tuen palveluiden tuottajat ja käyttäjät	42
4.5.4 Laskenta- ja hostauspalveluiden tuottajat ja käyttäjät	42
4.5.5 Tallennuksen ja datan hallinnan palveluiden tuottajat ja käyttäjät	43
4.6 Palvelut ja prosessit	45
4.6.1 Palvelualue 1 – Johtaminen, organisoituminen, hallinta ja rahoitus	45
4.6.2 Palvelualue 2 – Käyttäjä- ja resurssien hallinta sekä tutkimusprosessin tuki	46
4.6.3 Palvelualue 3 – Koulutus, menetelmät, tiedealat ja käyttäjätuki	47
4.6.4 Palvelualue 4 – Laskenta ja hostaus	48
4.6.5 Palvelualue 5 – Tallennus ja datan hallinta	49
4.7 Tutkijanpolun palvelut	50



<https://wiki.eduuni.fi/display/CscKtptoYtf/Viitearkkitehtuuri+2025+versio+1.0+21.1.2021+-+julkaistu>

Palveluiden käyttö on lähtökohtaisesti maksutonta

- CSC:n laskennallisen tutkimuksen palvelut ovat lähtökohtaisesti maksuttomia suomalaisissa korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa tehtävään **avoimeen tutkimukseen** ja **opetukseen** OKM:n palveluoston perusteella
- Poikkeuksellisen suuret datamäärät, kaupallinen tutkimus, korotetut palvelutasovaatimukset ja organisaatioiden tai tutkimusinfrastruktuurien jatkuvaan toimintaan liittyvät tarpeet yleisimmät syyt maksuttoman käytön soveltumattomuuteen – maksullinen, erilliseen sopimukseen pohjautuva palvelun käyttö mahdollista
- <https://research.csc.fi/free-of-charge-use-cases>



High performance computing services

Sebastian von Alfthan



Scientific drivers for service

Supercomputers provide huge computational performance and storage capacity for wide range of scientific fields

Large scale simulations

- For example climate change, space weather, fusion reactors, astronomical phenomena, particle physics

Mid-scale simulations

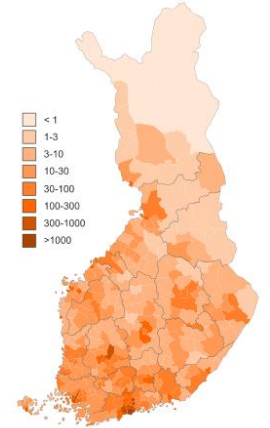
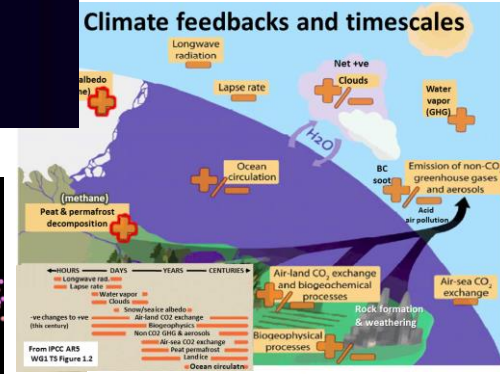
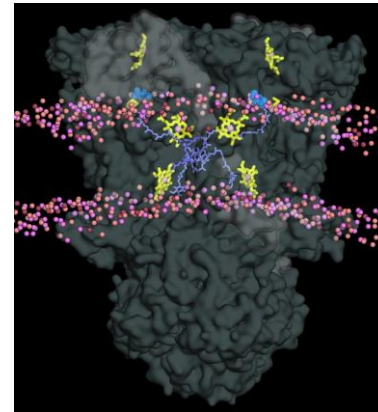
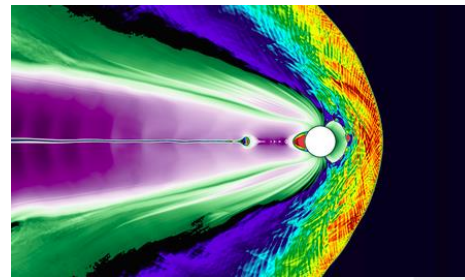
- For example materials science, energy technology, GIS

Data-intensive computing

- For example computational econometrics, bioinformatics, language research
- Also developing solutions for sensitive data

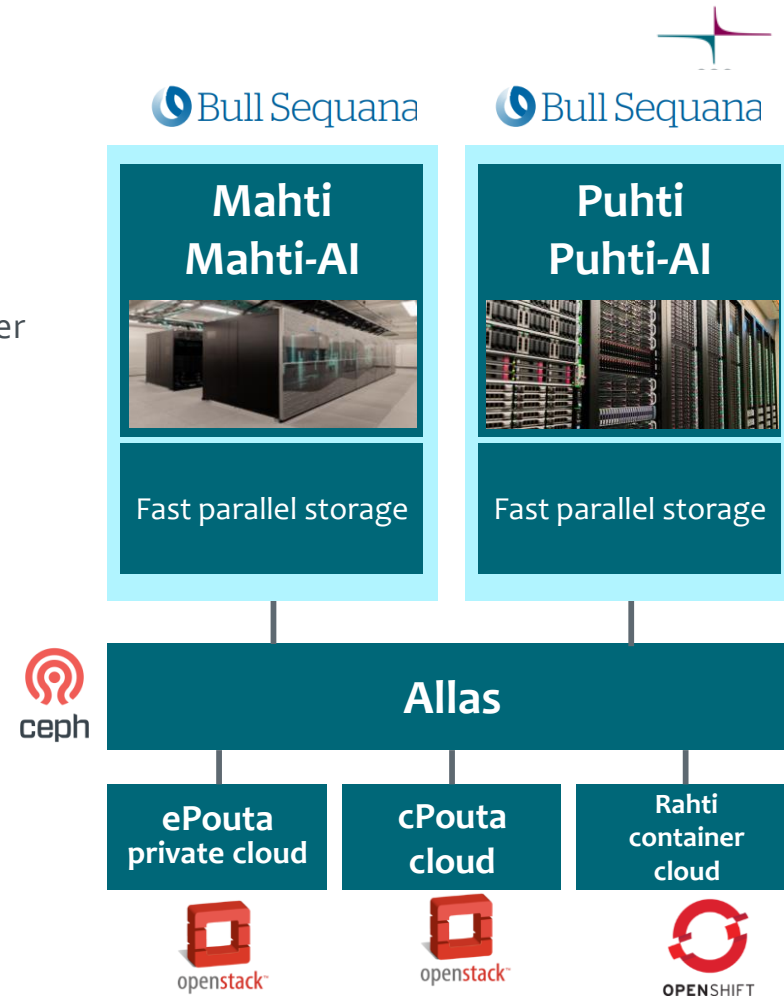
Artificial intelligence

- For example natural language research, business applications, computer vision



High performance computing services

- Supercomputer
 - Large number of compute nodes (~1000) with
 - Large number of cores (100+cores) and memory (100GiB) per node that are
 - Connected with a fast interconnect (100+ Gbit/s)
 - Also specialized resources, GPUS, large memory, ...
- Puhti – workhorse for wide range of users
 - 27 000+ cores, 320 Nvidia V100 GPUs, large memory
- Mahti – for large scientific challenges
 - 180 000 cores, 96 Nvidia A100 GPUs
- Kvasi – the Quantum Learning Machine
 - quantum computing simulator
- When you need more: Lumi & PRACE



High performance computing services

- Supercomputers run user jobs via queueing system
 - Enable us to serve more users and make efficient use of resources
 - Can reserve even very large resources for limited amount of time (hours – days)
- Wide range of pre-installed software
 - Compilers, libraries, tools - all you need for compiling and/or developing applications
 - Scientific software - installed and tested by CSCs science experts
 - Commercial simulation packages, either CSC licences or BYO licence schemes
- Support, documentation and software for enabling also challenging cases
 - E.g. Coupled simulation & AI

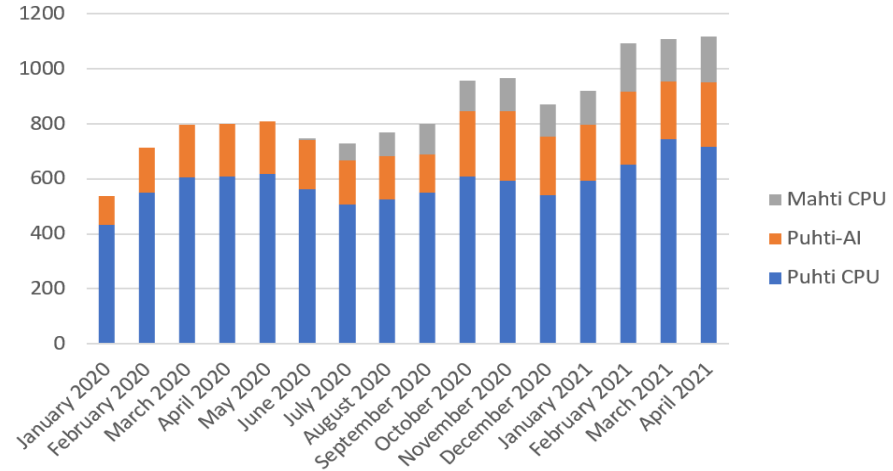
Puhti and Mahti

- Customers
 - Largest group is researchers at universities and research institutes
 - Education use cases
 - Collaboration with companies & sales

- Funding
 - Use funded by OKM
 - Development funded by OKM, externally funded projects (EU, Academy, ...)

- In August scientific computing used
 - 191 million core hours
 - 191 thousand GPU hours

Unique users

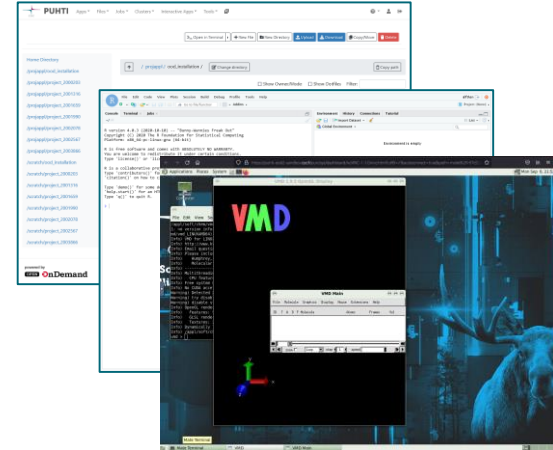


August 2021

Partition	Utilization	Cores/GPUs	Users
Mahti	66.2%	238048 cores	172
Mahti-AI	35.1%	34 GPUs	35
Puhti	65.3%	17820 cores	605
Puhti-AI	69.8%	223 GPUs	210

Roadmap

- Ease of use
 - Web interface (coming to puhti 2021)
 - Containers – facilitating their use
- Support for new use cases
 - Work done via real customer use cases
 - Large number of data, AI, simulation tasks - workflows
 - Using cloud services in conjunction with simulations
 - Sensitive data support
- LUMI coming
 - Synergies in enabling top end environment on both





CSC

ICT Solutions for
Brilliant Minds



Cloud computing services

Sebastian von Alfthan



CSC's Cloud Computing Services - cPouta

- Community IaaS Cloud
 - Services accessible over internet
 - Provision virtual machines with desired flavors of resources
- Use cases
 - Scientific applications
 - Custom services such as Web servers, File servers, load balancer etc.,
 - Virtual Computer class
 - Research Data Sharing etc
- Supports modern DevOps, Agile, CI/CD etc. environments
- Both GPU and CPU resources, regular updates to infrastructure



Bull Sequana

Bull Sequana

Mahti
Mahti-AI



Fast parallel storage

Puhti
Puhti-AI



Fast parallel storage



Allas

ePouta
private cloud

cPouta
cloud

Rahti
container
cloud



openstack



openstack



OPENSHIFT

CSC's Cloud Computing Services - ePouta

- Community IaaS Cloud for Sensitive Data Processing
 - Services accessible only from customer network
- Use cases
 - Scientific research on sensitive data (e.g. Patient data)
 - Create virtual cluster for research organization
 - Etc.
- ISO 27001 Certified
- Supports modern DevOps, Agile, CI/CD etc. environments
- Both GPU and CPU resources, regular updates to infrastructure



Bull Sequana

Bull Sequana

**Mahti
Mahti-AI**



Fast parallel storage

**Puhti
Puhti-AI**



Fast parallel storage



ceph

Allas

**ePouta
private cloud**

**cPouta
cloud**

**Rahti
container
cloud**



openstack



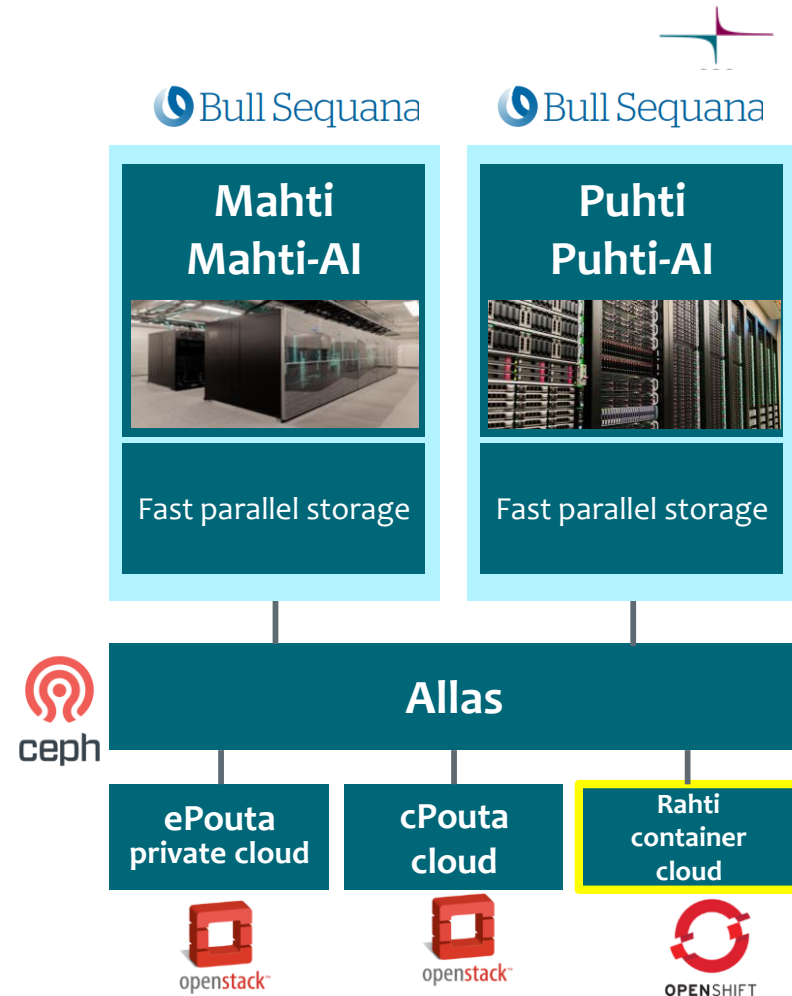
openstack



OPENSHIFT

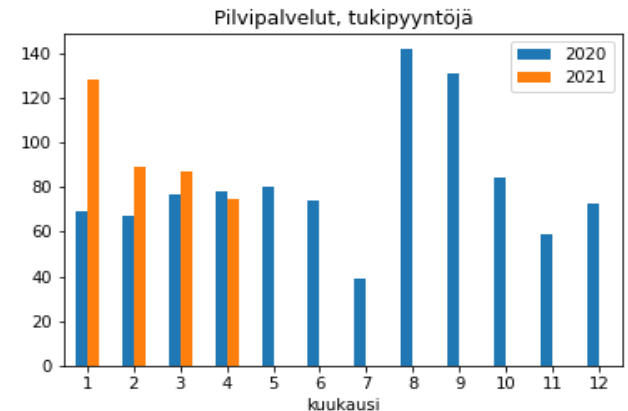
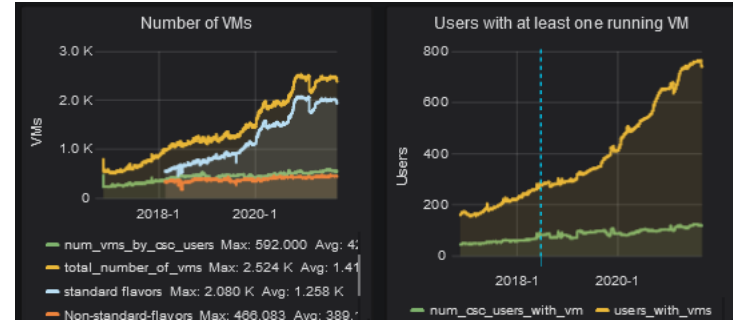
CSC's Cloud Computing Services - Rahti

- Community PaaS Cloud leveraging Docker containers
 - Services accessible over internet
 - Users orchestrate containers – no need to worry about os, software updates etc.
- Use cases
 - Databases
 - Custom services such as Web servers, File servers, load balancer etc.,
 - Research Data Sharing etc.
- In Open Beta



Cloud resources & support

- Steady strong growth in usage
- Resources used by wide range of users
 - Education use cases – custom environments for courses
 - Scientific research, data analysis, data management and portals
 - Also sales of resources (government, external)
- CSC provides expert support for cloud
 - Support for simple tickets
 - Also deep support / DevOps to pilot and prototype new solutions for users, and projects
 - Training, also targeted ones



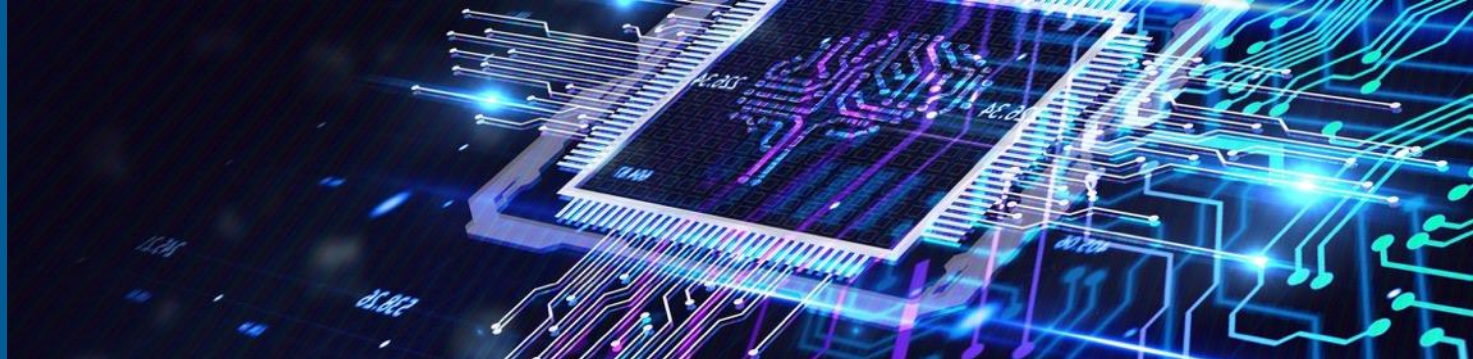
Roadmap

- Further continuous upgrades to infrastructure
- Improved support for education use cases with business model
- Major update of Rahti platform to latest Kubernetes version (OKD 4) in early 2022
- Lumi-O – object storage platform for Lumi
- Lumi-K – Kubernetes open shift platform for Lumi



CSC

ICT Solutions for
Brilliant Minds



Computing Platforms Laskenta-alustat

Samuli Saarinen, Kehityspäällikkö 8.8.2021



Laskenta-alustat – Computing Platforms



Key responsibilities of Computing Platforms group

- Daily operation of supercomputers and clusters.
- Sysadmin group working with #root access to systems.
- Overall responsibility of production platform over the life time of systems
 - Starting from participating system desing and procurement of new systems, installation, acceptance and deployment. This process can take up to two years or longer if the system is installed in several phases.
 - Midlife of the systems – “normal operation”
 - End of life management of systems all the way to the ramp down and replacement.

Technology

- Hardware – Rack integration (integrated power and cooling), computing nodes, network switches and adapters, storage appliances.
- Firmware.
- Vendor proprietary or open source system management software stack (provisioning, orchestration, etc.)
- Operating system, file systems (parallel file systems e.g. Lustre)
- High Speed Interconnect (Infiniband, Slingshot)
- Batch queue system (SLURM)
- Add-on internal services (monitoring, version control, alerts etc.)

Customer interaction

- We are “the back office” of computing services ... but also supporting end users directly.
 - Guidance and instructions
 - Standard requests
 - Customer reported incidents
 - Problem management
- Working in close collaboration with Computing Environments, HPC Support, Science Support and Resource and Customer management groups. Often customer requests need actions from several groups.

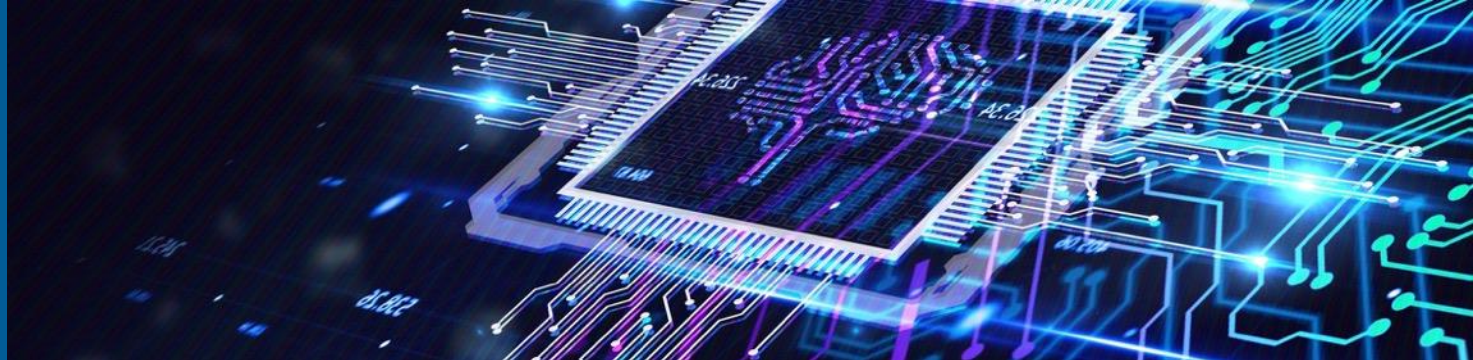
ISO27001 – Compliance – system level implementation

- 3 main pillars for System Design
 - Availability: Maximizing availability and mitigating the down time from planned or unplanned maintenance.
 - Confidentiality: Maintaining system security – tracking CVEs, patching systems, installing mitigations, hardening the system, monitoring system state, preventing unauthorized access to systems.
 - Integrity: Maintaining integrity of system state and user data.
- Dozens on mandatory requirements with corresponding policies, processes and controls.
- These have to be implemented on system level.
- Planning cycle based on continuous improvements!



CSC

ICT Solutions for
Brilliant Minds



Systems, current and near future



Finnish scientific computing infrastructure

National (DL2021)



For all use cases in scientific computing in Finland

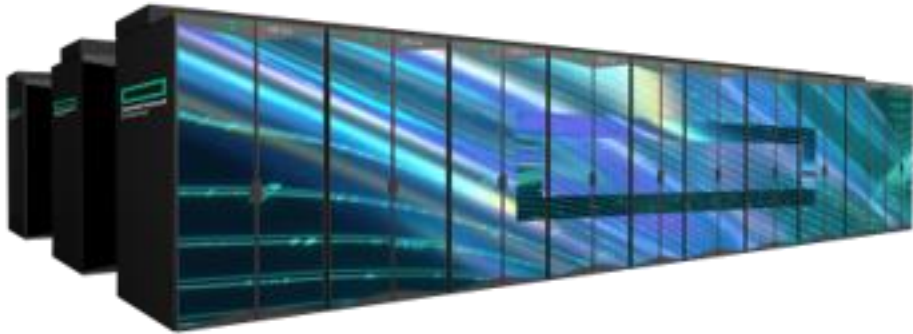
- Large (tier-1) scale simulations
- High throughput computing
- High-performance data analytics
- Data streams

EuroHPC/LUMI



- Most resource-intensive projects (Tier-0)
- Science and innovation policy priorities (flagships, CoEs)
- Artificial intelligence
- Support for large research infras
- Collaboration with industry
- International collaboration

LUMI: one of the fastest supercomputers in the world



- LUMI will be an **HPE Cray EX** supercomputer manufactured by **Hewlett Packard Enterprise**
- Peak performance over **550 petaflop/s** makes the system one of the world's fastest

Fastest today is Fugaku supercomputer in Japan with 513 petaflop/s, second fastest Summit in USA with 200 petaflop/s)

1 system

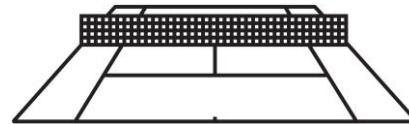
550
Pflop/s

Peak Performance

Computing power
equivalent to

1 500 000

Modern laptop computers



Size of a tennis court

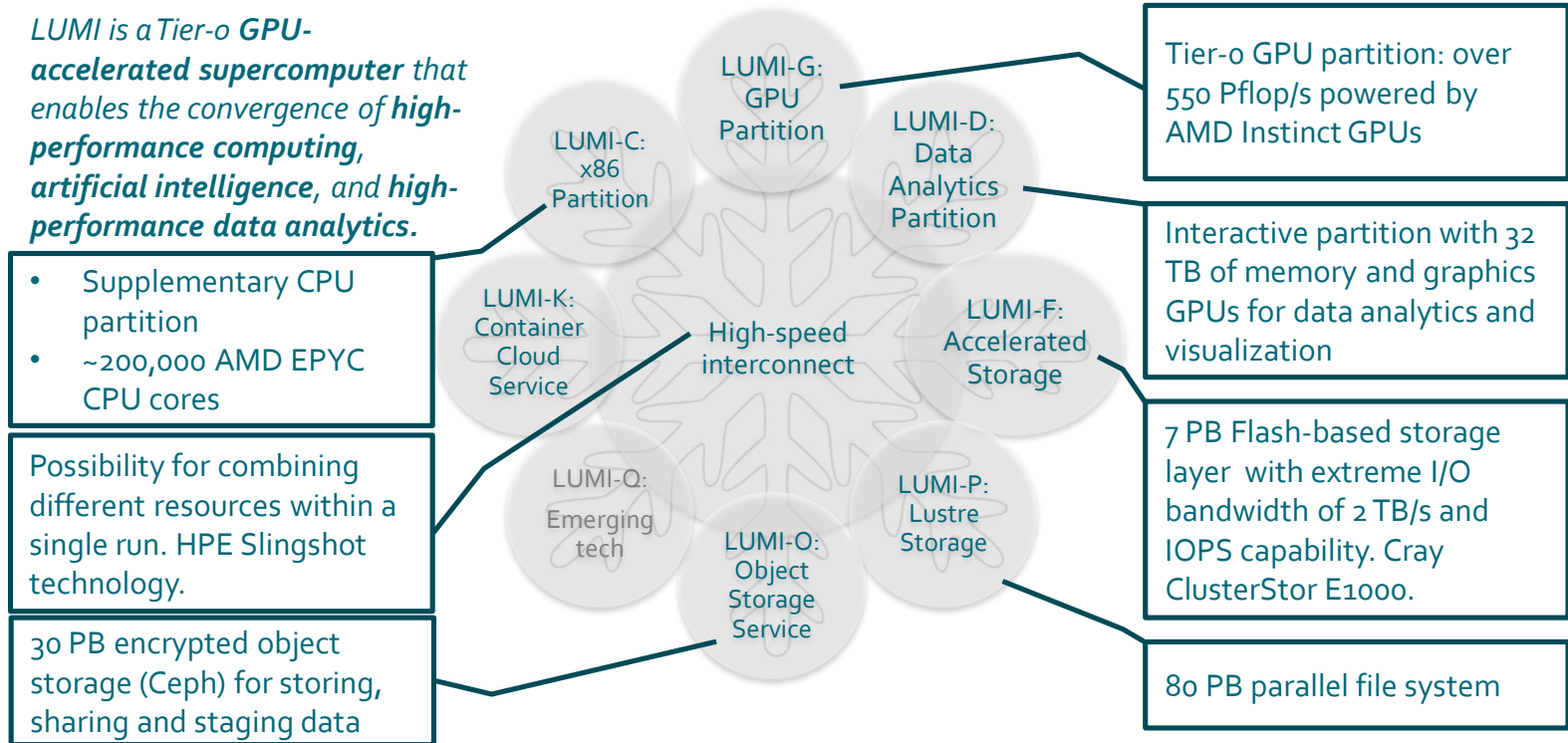
Modern platform for

High-performance
computing,
Artificial intelligence,
Data analytics

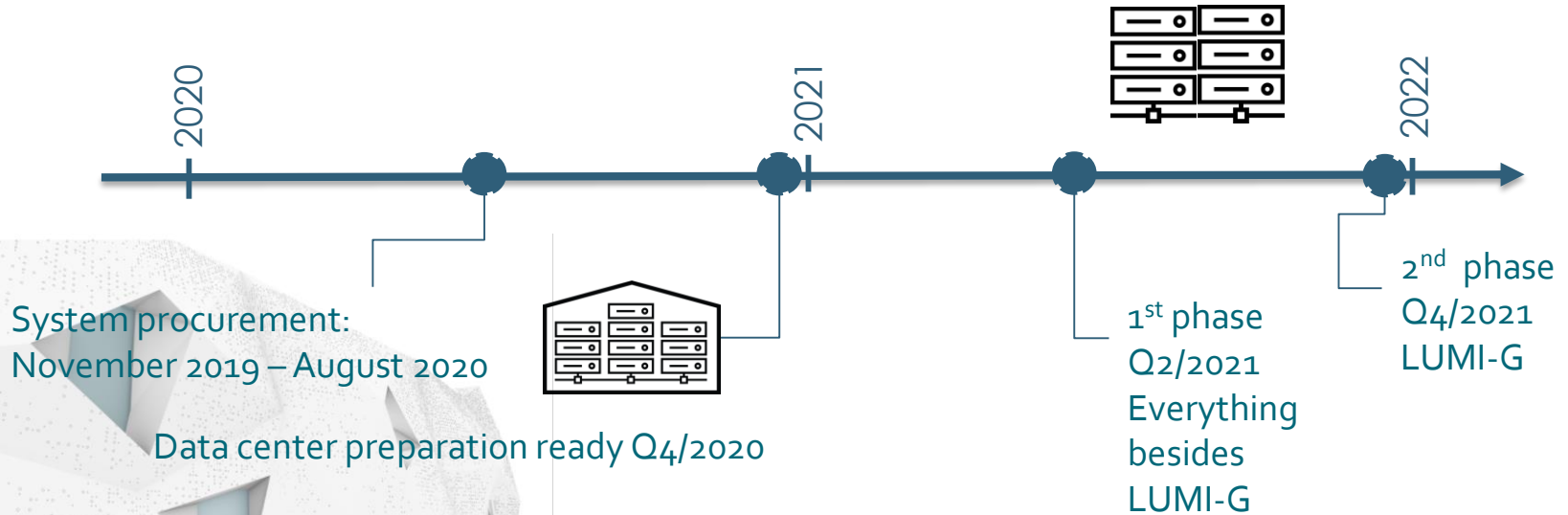
Based on GPU technology

LUMI, the Queen of the North

LUMI is a Tier-0 GPU-accelerated supercomputer that enables the convergence of high-performance computing, artificial intelligence, and high-performance data analytics.



LUMI Timeline



LUMI catalyzing international collaboration

- LUMI offers world-class computing and data management resources for Finnish HEIs, research institutions and enterprises
- LUMI can be used as an asset when recruiting researchers
- The LUMI resources can be used to secure participation and major roles in international projects
- LUMI consortium will actively promote collaboration opportunities
- The distributed user support model will bring new competencies available for Finnish users



Suurteholaskennan ohjelmoinnin tuki ja Elmer FEM-ohjelmisto

Jussi Heikonen (jussi.heikonen@csc.fi)



Suurteholaskennan ohjelmoinnin tuki CSC:n koneiden ja LUMIn käyttäjille



Rinnakkaislaskennan, optimoinnin, GPU-ohjelmoinnin jne. tuki: autamme käyttäjiä hyödyntämään CSC:n koneita (Puhti ja Mahti) ja LUMIa mahdollisimman tehokkaasti

- Koodin tehokas rinnakkaistaminen ja erityisesti GPUiden mutta myös yksittäisen laskentaytimen suorituskyvyn hyödyntäminen vaatii erikoisosaamista
 - Suorituskyvyn analysointi; ongelmakohtien ja optimointimahdollisuuksien etsiminen
 - Peräkkäistehon optimointi: muistin käyttö, vektorointi, ...
 - Rinnakkaistaminen eriohjelmointimalleilla: MPI, OpenMP, ...
 - IO: strategiat, kirjastot, ...
 - **GPU-ohjelmoinnin eri ohjelmointimallit: CUDA, HIP, OpenMP, (OpenACC), frameworkit, ...**
- Palvelun skaala:
 - Servicedeskin kautta tullessiin kysymyksiin vastaaminen
 - Syvällisempi tuki ministeriön rahoituksella
 - Projektit alihankintana tai EU/Akatemia/BF/jne. rahoituksella

Suurteholaskennan ohjelmoinnin koulutus

- Ohjelmointikielet: Fortran, (HPC)Python
- Noodi-tason optimointi
- Rinnakkaistaminen
- GPU-ohjelmointi
- ...

~10 kurssia vuodessa, kurssipäiviä ~20 (Huom: luvut koskevat vain HPC-ohjelmoinnin koulutusta!)

Elmer

Elmer on CSC:n kehittämä elementtimenetelmään (FEM) perustuva monifysikaalisten ongelmien ratkaisemiseen tarkoitettu avoimen lähdekoodin ohjelmisto.

- T&K-hankkeet yhteistyössä yliopistojen, ammattikorkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa
- Alihankinta
- Käyttäjätuki- ja koulutus

Keihäänkärkinä tällä hetkellä jäätikkömallinnus ja sähkömagnetiikka.

- Virtausmekaniikka (CFD)
- Rakenneanalyysi
- Sähkömagnetiikka
- Akustiikka
- Lämmönsiirto
- Vapaan pinnan ongelmat
- Partikkelit ja kulkeutuminen
- ...

Some statistics for Elmer at 9.6.2021



Category	2021
Windows binary downloads at sf.net in a year	14 341
Code commits at Elmer main repository at github in a year	722
Cumulative number of forum posts	21 473
Number of accounts at forum	3555
Twitter followers	708
LinkedIn group members	480
Cumulative number of Elmer/Ice publications	161
Number of people signed on Webinar	289
Number of consistency test for Elmer	780
Number of CoE applications at 2nd round	1

Lisätietoa

Kenelle?

- Yliopistoille, ammattikorkeakouluille, tutkimuslaitoksille pääasiallisesti OKM:n maksamana (laajemmat hankkeet ulkoisen rahoituksen projekteina tai alihankintana)
- Yrityksille korvausta vastaan/alihankintana

Lähitulevaisuus?

- LUMIn myötä GPU-käyttö ja –ohjelmointi ja niiden vaatima tuki & koulutus lisääntyvät
- Mikä on voittava GPU-ohjelmointimalli???

HPC-ohjelmoinnin tuki

- <https://research.csc.fi/code-optimization>

HPC-ohjelmoinnin koulutus

- <https://www.csc.fi/en/training>

Elmer

- <https://www.csc.fi/web/elmer>
- <http://www.elmerfem.org/blog/>



Resurssien- ja asiakkaidenhallinnan tukipalvelut

Resource and customer management (2017-2021)

Jussi Tella
September 2021



Tukiprosessit tunnusten ja resurssien hallintaan

- Asiakastunnusten hallinta ja tuki (CAM)
 - Loppukäyttäjien tukiprosessi, joka huolehtii käyttäjätunnuksista, laskenta- ja dataprojekteista sekä resursseista
- Resurssienjakoryhmä (RJR)
 - Laskenta-, data- ja pilviresursseihin liittyvä asiantuntijaryhmä, joka myöntää resursseja tutkimukselle, seuraa niiden käyttöä ja kapasiteetteja, sekä osallistuu mm. PRACE- ja LUMI-yhteistyöhön
- Asiakasprosessien jatkuva kehitystyö
 - Käyttöehdot, prosessit, samoin kuin mm. palvelunhallinta ja uusien palveluiden tuotteistus kehityskohteena



Resurssien jaon (RJR) hakemukset: 865 hakemusta, 821 199 998 haettua BU:ta, josta 750 099 998 myönnettyä BU:ta (1.1.-20.5.2021)

Kehitystyötä: käyttäjänhallinta, asiakasportaali ja raportointi

- Identiteetinhallintajärjestelmä (IdM)
 - Ylläpidämme ja kehitämme CSC:n identiteetinhallintajärjestelmää ja siihen liittyviä prosesseja ja työvoita
- Asiakasportaali (MyCSC) sekä tutkimuksen www-palvelut
 - Ylläpidämme ja kehitämme MyCSC-asiakasportaalia, jonka kautta loppukäyttäjät voivat luoda CSC-tunnuksia, sekä mm. hakea pääsyä ja resursseja CSC:n palveluihin
 - Olemme mukana myös mm. docs.csc.fi- ja research.csc.fi-sivustojen kehitystyössä
- Tilasto- ja raporttipalvelu (Reppu)
 - Ylläpidämme ja kehitämme Reppu-tietokantaa ja siihen liittyvää ReppuDashboard-analytiikkaa ja -raportointialustaa



Roadmap 2020-2021, keskeisiä tavoitteita

- Prosessien automatisointi ja itsepalvelukäyttöliittymät asiakasportaaliin, skaalautuvuus
 - CAM- ja RJR-prosessien kehitys ja prosessien automatisointi
- Käyttäjakeskeisyys, yhteentoimivuus ja helppokäyttöiset loppukäyttäjäpalvelut
 - MyCSC-portaalin helppokäyttöisyys ja keskeisten toimintojen toteutus ko. alustalle, Tutkijan polku -työ
- Tiedolla johtaminen ja tiedon tuominen saataville
 - Reppu-raporttialustan käyttöönotto uusissa palveluissa, ja ko. tietojen hyödyntämisen kehittäminen
 - Master data –työ, tavoitteena laadukas asiakas- ja käyttäjätieto

Mittareita

- Käyttäjämäärä
- Uudet käyttäjät
- Asiakaspalaute
- Automatisoinnit
- LUMI
- Työtyytyväisyys

Taustatietoa ryhmästämme

- OKM-rahoitteisia perusprosesseja ja erillisiä hankerahoituksia
 - Perusprosessit ja -kehitys rahoitetaan OKM-vuosirahoituksella
 - Kehitysprojekteissa hankerahoitusta eri lähteistä (mm. LUMI, pohjoismainen yhteistyö, EU-rahoitus PRACE ja ELIXIR)
- Ryhmämme toiminnan keskiössä tutkimuksen ja opetuksen palveluiden loppukäyttäjät (tutkijat, opettajat, opiskelijat)
 - Käyttäjämäärät kasvussa, samoin ko. tuen tarve (tikettimäärät)
 - Osa prosesseista kohdistuu myös laajemmin CSC:n asiakkaisiin ja käyttäjiin (esim. identiteetinhallinta josta osa koko CSC:lle)
 - Roadmapissa myös mm. Reppu-raportoinnin avaaminen organisaatiokohtaisesti pääkäyttäjille



Jussi Tella

Jussi.Tella@csc.fi

050-381 9136



facebook.com/CSCfi



twitter.com/CSCfi



youtube.com/CSCfi



linkedin.com/company/csc---it-center-for-science



github.com/CSCfi



ICT Solutions for
Brilliant Minds



Data analytics services at CSC

Aleksi Kallio

8.9.2021



Services and solutions for data analytics

Training and user support (KTPO funded)

- Practical courses
- Methods support for AI and data analytics

Computing services (KTPO funded)

- High-performance computing (HPC) for ambitious machine learning
- Cloud services for building intelligent systems
- Notebooks for working with data
- Sensitive data environments

AI & BI consultation

- Mapping of needs, possibilities and competences (pre-studies)
- Defining and implementing AI projects
- Data science, machine learning, data engineering, AI and BI expertise

Training and user support (KTPO)

Data science courses

- Data analytics with R
- Data visualisation
- Big data analytics with Apache Spark

Machine learning courses

- Practical machine learning (also MOOC)
- Practical machine learning for spatial data
- Practical deep learning

Methods support

- Data science, machine learning, data engineering and AI expertise
- Support on using our environment and choosing right methods (service desk)
- Data analysis guide: <https://docs.csc.fi/support/tutorials/da-guide/>

Computing services for data analytics (KTPO)

High-performance computing services

- Puhti and **Puhti-AI**
 - ML frameworks & data analysis tools; Nvidia V100 GPU's
- Mahti and **Mahti-AI**
 - ML frameworks; Nvidia A100 GPU's
- Coming next: **LUMI** EuroHPC supercomputer (AMD MI200 GPU)

Cloud services

- **Rahti** container cloud (Kubernetes / OpenShift)
 - Apache Spark for big data, Apache Kafka for streaming data, GPU capacity coming
- cPouta IaaS cloud
 - GPU capacity (Nvidia P100), IO acceleration (SSD)
- **Allas** object storage system
- **Notebooks** environments

Sensitive data services

- **Sensitive data desktop** (beta)
- **ePouta** sensitive data IaaS cloud
 - GPU capacity (Nvidia V100)

Notebooks service

- Easy-to-use environments for working with data and programming
- Dedicated and disposable **environments run in the CSC cloud** and can be accessed with any connected devices
- **Targeted for courses**, small experiments, collaboration...
- Use existing credentials through Haka and Virtu (**no CSC account required**)
- **<https://notebooks.csc.fi/>**

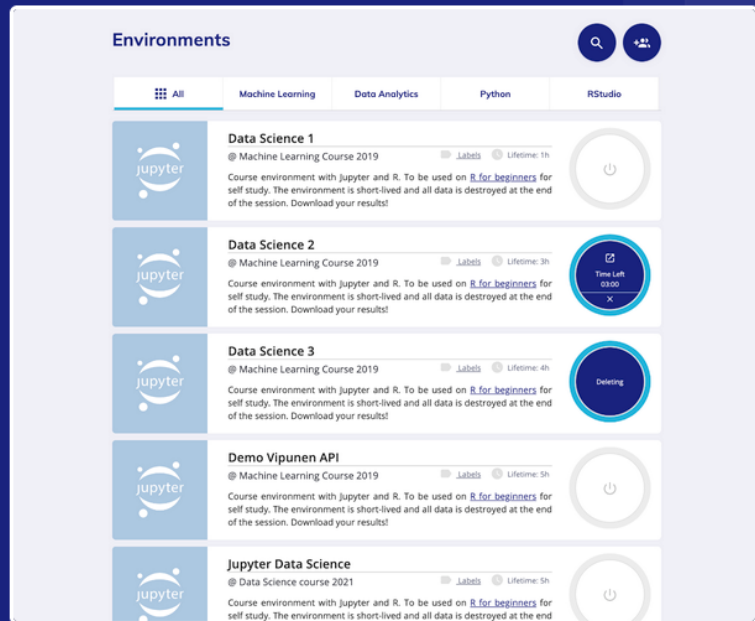
Easy-to-use environments for working with data and programming.

Log in to browse the catalogue of available environments and launch them to get access. **Dedicated and disposable environments run in the cloud and can be accessed with any of your connected devices.**

Login

SPECIAL LOGIN >

If you want to host your own course using Notebooks.csc.fi, please fill out the [Course request form](#)



The screenshot shows the 'Environments' page in the Notebooks application. At the top, there are search and user profile icons. Below is a navigation bar with tabs for 'All', 'Machine Learning', 'Data Analytics', 'Python', and 'RStudio'. The main content area displays a list of environments, each with a Jupyter logo, a title, a description, and a status icon. The environments listed are:

- Data Science 1**: @ Machine Learning Course 2019. Course environment with jupyter and R. To be used on [R for beginners](#) for self study. The environment is short-lived and all data is destroyed at the end of the session. Download your results! (Status: Off)
- Data Science 2**: @ Machine Learning Course 2019. Course environment with jupyter and R. To be used on [R for beginners](#) for self study. The environment is short-lived and all data is destroyed at the end of the session. Download your results! (Status: On, Time Left 03:00)
- Data Science 3**: @ Machine Learning Course 2019. Course environment with jupyter and R. To be used on [R for beginners](#) for self study. The environment is short-lived and all data is destroyed at the end of the session. Download your results! (Status: Deleting)
- Demo Vipunen API**: @ Machine Learning Course 2019. Course environment with jupyter and R. To be used on [R for beginners](#) for self study. The environment is short-lived and all data is destroyed at the end of the session. Download your results! (Status: Off)
- Jupyter Data Science**: @ Data Science course 2021. Course environment with jupyter and R. To be used on [R for beginners](#) for self study. The environment is short-lived and all data is destroyed at the end of the session. Download your results! (Status: Off)

Usage of data analytics services

- Notebooks: users from 50 universities, universities of applied science and research institutes
 - 18 507 instances delivered in 2020
 - Usage driven by large courses
- Expert support from service desk: most common topic for RT tickets is data analysis with R
- Utilisation of machine learning capacity: Puhti-AI and cPouta are highly utilised, Mahti-AI still at third of maximum on average

Roadmap

- Notebooks: launch of new UI, more integration to data storage services
- Training: Advanced data analysis with R and Rmarkdown
- Supporting AI on LUMI system
 - With special focus on large scale machine learning



Aleksi Kallio
Development manager / Data
Analytics

aleksi.kallio@csc.fi

www.csc.fi



facebook.com/CSCfi



twitter.com/CSCfi



linkedin.com/company/csc--it-center-for-science



github.com/CSCfi



Muille asiakkaille tarjottavista palveluista case- esimerkkejä : Julkishallinnon digitalisaation edistämisen palvelut 2021-2023

Tuija Raaska, CSC, syksy 2021



Julkishallinnon digitalisaation palvelut

- Teemme haasteellisia tiedonkeruun ja analytiikan hyödyntämisen räätälöityjä projekteja ulkoisella rahoituksella
- Osa CSC:n kompetenssien kehittämistä, tuo lisää tietotaitoa ja kokemusta koulutuksen ja tutkimuksen tuen palveluille
- Maksullisia palveluja erillisillä sopimuksilla eri julkishallinnon organisaatioille (muut ministeriöt kuin OKM, OKM:n eri osasto kuin KTPO, virastot)
- Osaamista kertyy tätä kautta vaativista tiedonkeruista ja laajoista asiakasprojekteista; seuraavassa muutama case-esimerkki käynnissä olevista projekteista:

Analytiikkaprojektin tasot



Esimerkkejä datalähteistä

Teksti

- Asiakaspalautteet
- Keskustelupalstat
- Asiakirjat

Kuva ja video

- Lääketieteelliset kuvat
- Satelliittikuvat
- Autojen kojelautakamerat
- Valvontakameravideot

Ääni

- Nauhoitetut puhelut
- Moottorin käyntiääni

Numero

- Teollisuuden mittalaitteet
- Autojen anturit
- Terveystiedot
- Biomittaukset

Muita datalähteitä

- Järjestelmän lokitiedot
- Asiakasrekisterit
- ERP
- Taloustiedot
- Kyselytutkimukset
- Some-data

Omien datalähteiden lisäksi avoimet tai maksulliset data-aineistot

Stages of an Analytics Project

1. Understanding the Issue

- What do we want to do and why?
- What limitations are there?
- How to measure success?
- Can be addressed through an analytics plan

2. Collecting Information

- Data acquisition
- Data wrangling
 - Can take up to 80% of the time!
- Merging data from different sources

3. Analysis

- Choosing a method
- Machine learning (training, testing, trying again)
- Interpreting the results

4. Employing the Results

- Reporting
- Integration with production

- **OKM/Nuoriso- ja liikuntapolitiikan osasto:** Etsivän nuorisotyön yhteydenottojärjestelmä tuotannossa 9/2021
Valmis palvelutuote joka sopii myös muihin yhteydenottotilanteisiin, mm. suomi.fi-tunnistautuminen
- **OKM/Nuoriso- ja liikuntapolitiikan osasto:** Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden tiedonkeruu Move!
- **Valtiovarainministeriö:** valtioavustustoiminnan kehittäminen ja digitalisointihanke, konsultointia vaikuttavuuden määrittelyssä ja sanastotyössä, sekä osaajaverkosto alihankinnalla hankkeelle 2016-2021
- **Valtiovarainministeriö:** AuroraAI tilannekuvajohtamisen konsultointi ja analytiikka
- **Valtiokonttori:** kuntatalouden tietopalvelu tuotanto, tutkihallintoa.fi, tiedonkeruun tuki, ja hyvinvointialueiden tiedonkeruun rakentaminen, 2021-2023
- **Tieteelliset kirjastot:** Tieteellisten kirjastojen tilastojärjestelmän esiselvitys ja mahdollisesti siirtyminen CSC:n ylläpitoon, 2021-2022
- **Kainuun urheilun ja hyvinvoinnin data-analytiikan ohjelma,** data-alustan suunnittelu, 2021-2022



ICT Solutions for
Brilliant Minds



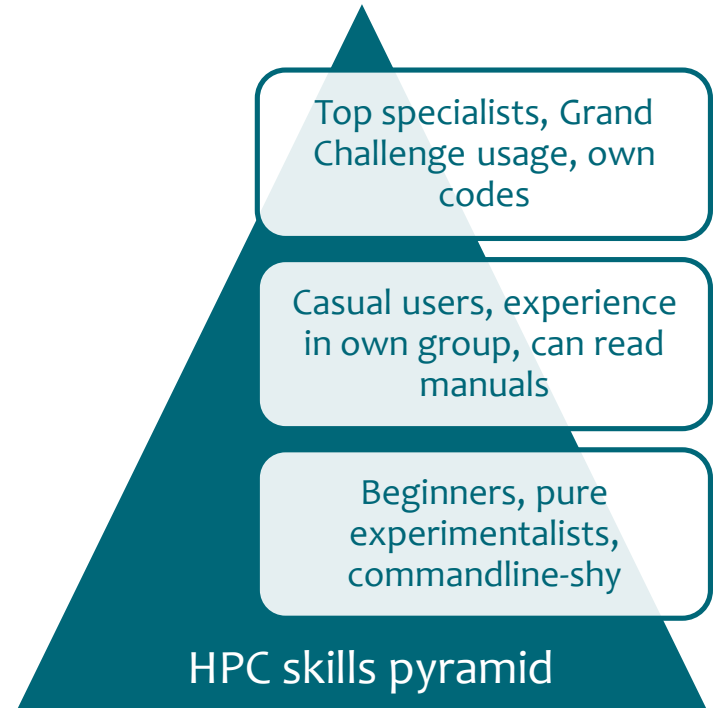
Specialist support and training

Atte Sillanpää



Help researchers do science with CSC resources

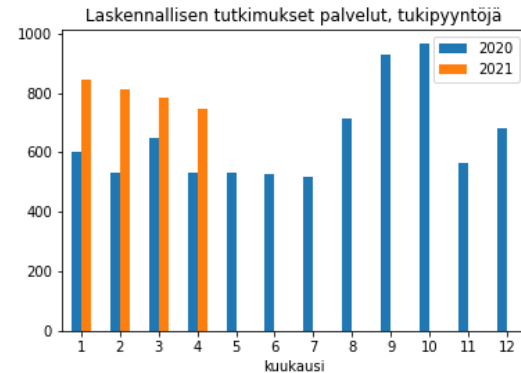
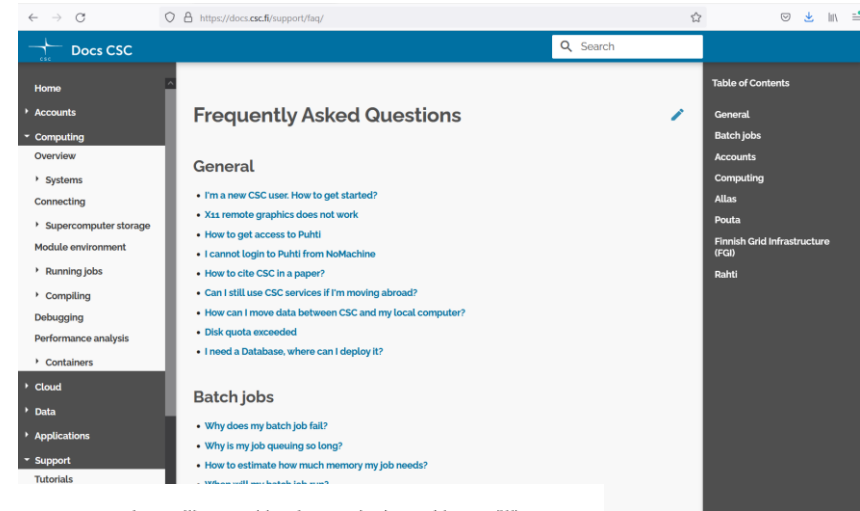
- Computational tools in science are increasingly important
- Some fields have long experience and capability to adopt current / new tech easily
- Some fields (and groups!) are new to it and need more support
- CSC offers centralized resources and effort in **supporting usage** brings significant added value
- Customers are primarily researchers and support activities paid by the Ministry of Edu&Culture



Specialist support – we're here to help

- docs.csc.fi: main documentation
 - Manuals, tutorials, FAQ
 - *First* read the docs!
 - If you like, fork & contribute!
- servicedesk@csc.fi : hotline to specialists*
 - I get this error, what now?
 - This doesn't compile / can you install X?
 - How can I get Y to run faster?
 - I can't ssh to Puhti
- So many questions, so few specialists
 - Self support scales better, but...
 - Could we help **you** to train your researchers?
- Deep support possible with external funding

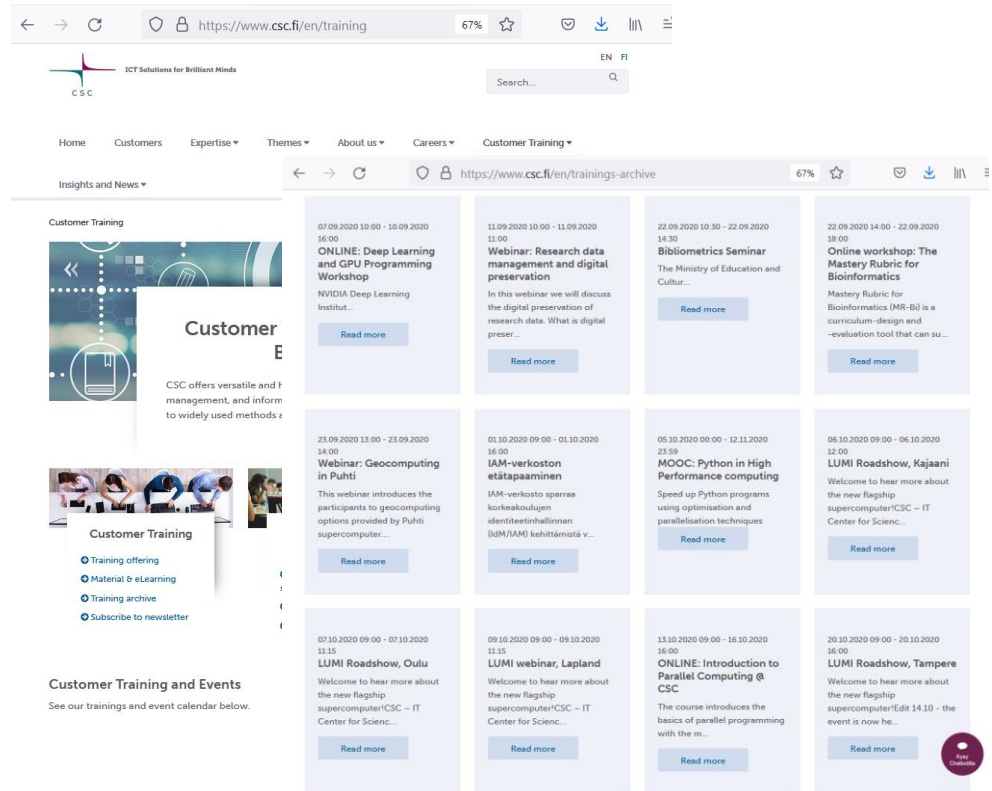
68 *for supported fields/methods, see research.csc.fi/sciences



Recommend grade: 9.5/10 !
(N=114, 2021M1-4)

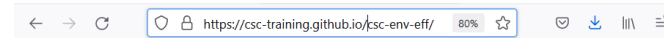
www.csc.fi/training - courses, webinars, MOOCs

- Training in specific applications, methods, programming, porting, parallelization, optimization, etc.
- Free / nominal fee
- Missing something? Suggest!
- Statistics for 2020*
 - Training events 66
 - Course days 222
 - Participants 3667 + MOOCs 750
 - Overall grade 8.8/10



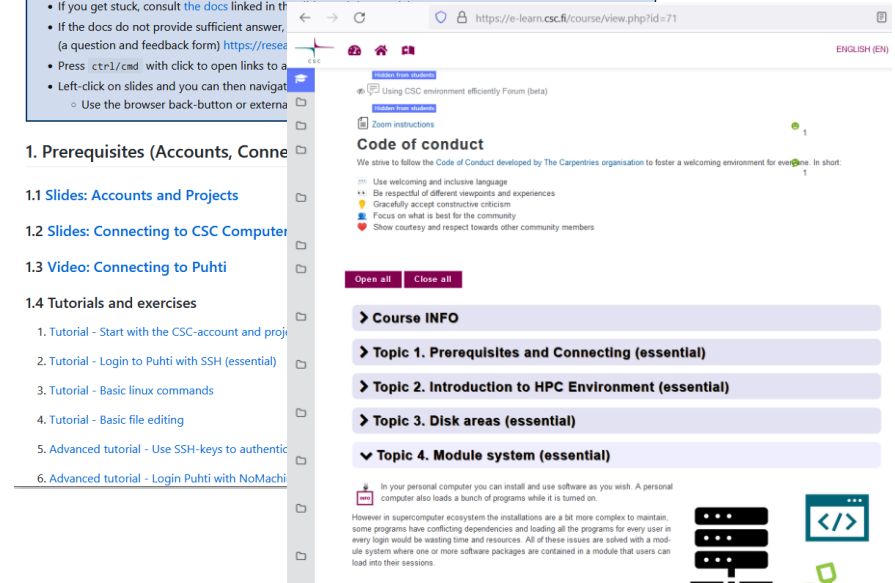
Example: Using CSC HPC Environment Efficiently

- <https://csc-training.github.io/csc-env-eff/>
- New, given online 3 times in 2021
- Gradual path from basics to power use
 - Slides, tutorials, exercises – videos to come
 - Preliminary course for access & CLI basics
- Github pages + eLearn platform
 - Customizable for specific needs
 - Source in github as markdown
- Integrate to your courses:
 - University: how to do science in x
 - CSC: how run run code $Y(x)$ at CSC
 - Aim to build HPC use capability at universities
- Fork & contribute!



Material for *Using CSC HPC Environment Efficiently* -course

- The material is organized by topics in increasing complexity
 - Feel free to jump if you know the basics already
- In each topic read the slides / watch the video first
- Complete tutorial(s) to make sure you've got the steps right
- Try out the exercises to verify your new skill
- If you get stuck, consult the docs linked in the slides
- If the docs do not provide sufficient answer, (a question and feedback form) <https://research.csc.fi>
- Press `ctrl/cmd` with click to open links to a new tab
- Left-click on slides and you can then navigate
 - Use the browser back-button or external navigation



1. Prerequisites (Accounts, Connections)

1.1 Slides: Accounts and Projects

1.2 Slides: Connecting to CSC Computer

1.3 Video: Connecting to Puhti

1.4 Tutorials and exercises

1. Tutorial - Start with the CSC-account and projects

2. Tutorial - Login to Puhti with SSH (essential)

3. Tutorial - Basic linux commands

4. Tutorial - Basic file editing

5. Advanced tutorial - Use SSH-keys to authenticate

6. Advanced tutorial - Login Puhti with NoMachine

Code of conduct

We strive to follow the Code of Conduct developed by The Carpentries organisation to foster a welcoming environment for everyone. In short:

- Use welcoming and inclusive language
- Be respectful of different viewpoints and experiences
- Gracefully accept constructive criticism
- Focus on what is best for the community
- Show courtesy and respect towards other community members

Course INFO

- Topic 1. Prerequisites and Connecting (essential)
- Topic 2. Introduction to HPC Environment (essential)
- Topic 3. Disk areas (essential)
- Topic 4. Module system (essential)

In your personal computer you can install and use software as you wish. A personal computer also loads a bunch of programs while it is turned on.

However in supercomputer ecosystem the installations are a bit more complex to maintain, some programs have conflicting dependencies and loading all the programs for every user in every login would be wasting time and resources. All of these issues are solved with a module system where one or more software packages are contained in a module that users can load into their sessions.

Coming next / roadmap

- Develop training materials
 - Add videos to HPC Environment course materials
 - Encourage universities to integrate content to their courses / pages
- Workflows / High throughput
 - Learn and promote via case studies
- Deeper usage analysis
 - Jobs onto right resources, identify and educate inefficient users
- Outreach
 - Participate in campus events / seminars: learn needs & disseminate opportunities
- Intensify collaboration
 - Improve customer understanding, look for synergies and common projects
- LUMI
 - Getting ready to support you on LUMI



Dataintensiivisten tieteiden työkalut

Tools for data driven sciences

8.9. 2021 Katri Tegel



Chipster – Kielipankki – Paituli



Chipster

Open source platform for data analysis



Services for
Research

Geocomputing

Chipster – Kielipankki – Paituli

Palveluiden hyödyt

- Hyvin suurien aineistomäärien käsittely
- Tarve suurelle laskentateholle (kun laskenta vie enemmän kuin 2 – 4 tuntia)
- Tarve suurelle tallennustilalle -> Allas
- Tarve pilvipalvelulle -> cPouta, Rahti
- Voit pitää oman koneen normaalissa käytössä, kun raskas laskenta tehdään muualla
- Valmiiksi asennetut ohjelmistot ja aineistot tehokkaassa ympäristössä
- KTPO:n rahoittamia palveluita, osa rahoituksesta myös myynnistä kansainväliselle tutkijayhteisölle (Chipster). Palvelut ovat ilmaisia suomalaisille korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille opetus- ja tutkimuskäyttöön.



Chipster

Open source platform for data analysis



Welcome to Chipster

Chipster is a user-friendly analysis software for high-throughput data such as RNA-seq and single cell RNA-seq. It contains over 450 analysis tools and a large collection of reference genomes. Chipster version 4 is a Web application which runs on your browser.

If you would like to use Chipster running on CSC's server, you need a [user account](#). Please note that the [v4 server](#) is also available for local installations free of charge.



Launch Chipster v4

Chipster web application, no Java needed (watch [introductory video](#))

Training:

- 30.6.2021 [MOOC Single-cell RNA-seq data analysis using Chipster](#), instructions on [how to get started](#)
- 22.5.2021 [Microbial community analysis with Chipster](#). Please see [lecture videos, slides and exercises](#)

News and resources:

- [Chipster introduction video](#)
- [Instructions for moving data from Puhti to Chipster](#)
- [Video on how to convert tables to Chipster format and create phenodata file](#)
- [Lecture videos of advanced single cell RNA-seq data analysis course](#)

- Chipster on avoimen lähdekoodin ohjelma, joka tarjoaa käyttäjäystävällisen ympäristön yli 470 bioinformatiikan analyysityökaluun sekä massiivisen aineiston käsittelyyn.
- Chipster on suunnattu bio- ja lääketieteen tutkijoille korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa, myydään myös kansainväliselle tutkimuskentälle.
- Laaja avoin koulutusmateriaali

Chipster roadmap

2020

2021

2022

2023

Bioinformatics data analysis functionality

Single cell RNA-seq, Machine learning

Single cell omics, Machine learning II

Microbiome analysis: advanced methods

Metagenomics tools

Software platform (generic, can be used for other sciences too)

Java client → Web App

Workflows

Visualizations

Scalable job containers

Sharing sessions

Streamline update process

Allas / LUMI storage for big data

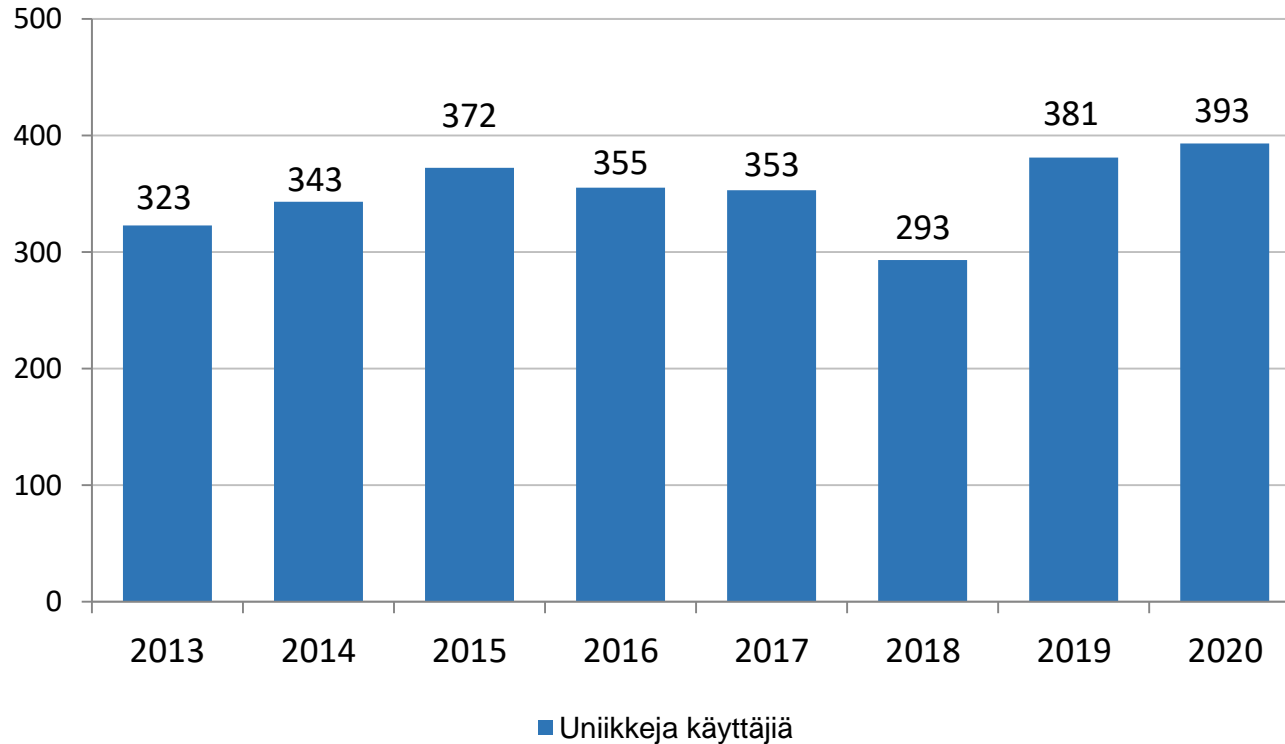
User support and training

eLearning, online and F2F courses, video tutorials

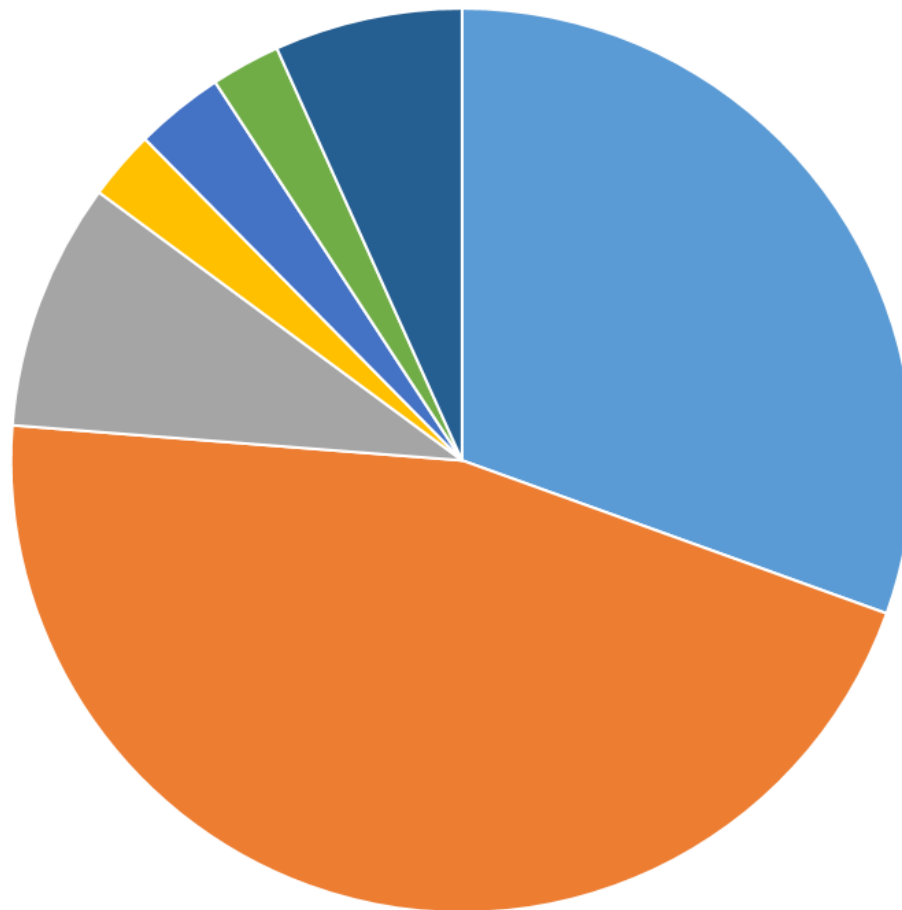
User support (Chipster's built-in support system)

Chipster-palvelun käyttäjät 2013–2020

Lkm



Suomalaisten yliopistokäyttäjien jakauma yliopistoittain



Kielipankki - Language Bank of Finland



KIELIPANKKI KÄYTTÄJÄKSI AINEISTOT TYÖKALUT ORGANISAATIO TUKI

Käyttäjäksi



Hae kielivarojemme käyttöoikeuksia.

Aineistot



Tutustu aineistotarjontaamme.

Työkalut



Kokeile työkalujamme.

<https://www.kielipankki.fi/>

- Kielipankki on CSC:n ylläpitämä palvelukokonaisuus, jonka palveluista vastaa kansallinen FIN-CLARIN-konsortio, jonka muodostavat suomalaiset yliopistot ja tutkimusorganisaatiot. FIN-CLARINin kautta tutkijat pääsevät käyttämään koko kansainväliseen CLARIN ERIC -tutkimusinfrastruktuurin kielivaroja.
- Laaja valikoima avoimia teksti- ja puheaineistoja, joista voi tehdä monipuolisia hakuja (<https://korp.csc.fi/>).
- Laaja valikoima työkaluja kieliaineistojen käsittelyyn
- Aineistoja voi tutkia ja käsitellä virtuaalisessa työtilassa Kielipankin työkaluin tai ladata omalle koneelle.
- Kaikkien alojen tutkijat tervetulleita käyttäjiksi!

Kielipankki - Language Bank of Finland



- Tilastot tärkeimmistä palveluista (*ajalta tammikuu-huhtikuu 2021*)
- Pääportaali (www.kielipankki.fi)
 - Käyttäjiä: 8385 (+36 % verratuna 1.1.-30.4.2020)
 - Käyttäjiä Suomesta 4930 (59 % kokonaismäärästä)
 - Saatavuus 100 %
- Hakupalvelu Korp (korp.csc.fi)
 - Käyttäjiä: 3936 (+42 % verratuna 1.1.-30.4.2020)
 - Käyttäjiä Suomesta: 1783 (45 % kokonaismäärästä)
 - Saatavuus: 100 %

CSC:n Paikkatietopalvelut



- CSC ylläpitämä ja OKM:n tukema geoinformatiikan palvelukokonaisuus
- Laaja koulutustarjonta
- ArcGIS konsortio korkeakouluille

Paituli

- www.csc.fi/paituli
- Paikkatietoaineistojen *latauspalvelu*
- Kaikki aineistot tiedostoina
- Suuri osa aineistoista myös rajapintojen kautta
- Kaikki aineistot avoimena datana saatavilla kaikille
- Yhteensä 12 Tb dataa.

<https://research.csc.fi/geosciences>

GIS ohjelmistot Puhdissa

- ArcGIS Python API
- FORCE & SPLITS
- **GDAL/OGR**
- GRASS GIS
- LasTools , also .exe tools with Wine
- MatLab / Octave
- Mapnik
- OpenDroneMap
- Orfeo Toolbox
- PCL
- PDAL
- pktools
- **Python GIS packages**
- QGIS
- **R GIS packages**
- SagaGIS
- SNAP, Sen2cor
- Solaris
- WhiteboxTools
- Zonation

GIS aineistot Puhdissa

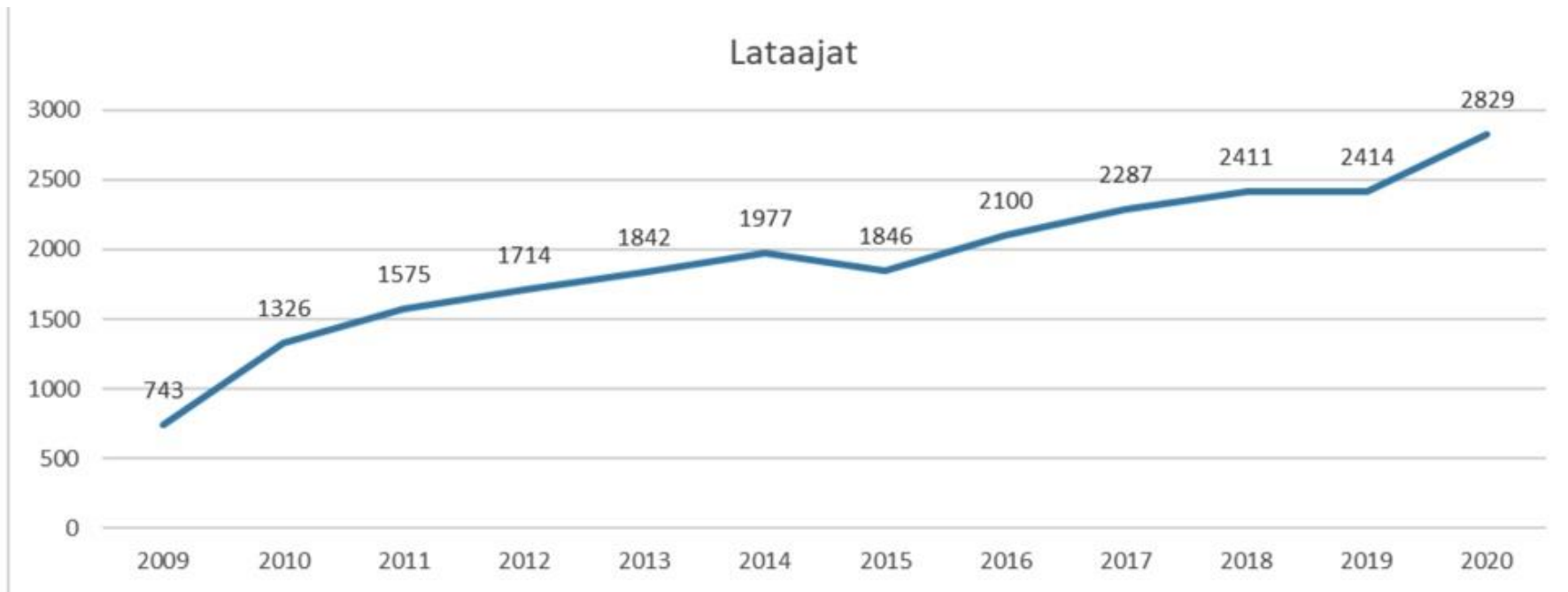
Currently Puhti storage includes (all together **12TB** data)

- All Paituli data
- SYKE open datasets
- LUKE Multi-source national forest inventory
- NLS Topographic database & Virtual rasters for DEMs
- Sentinel and Landsat mosaics

Jos haluat Puhtiin jonkin tietyn ohjelmiston tai aineiston, mitä siellä ei vielä ole, ota meihin yhteyttä! servicedesk@csc.fi

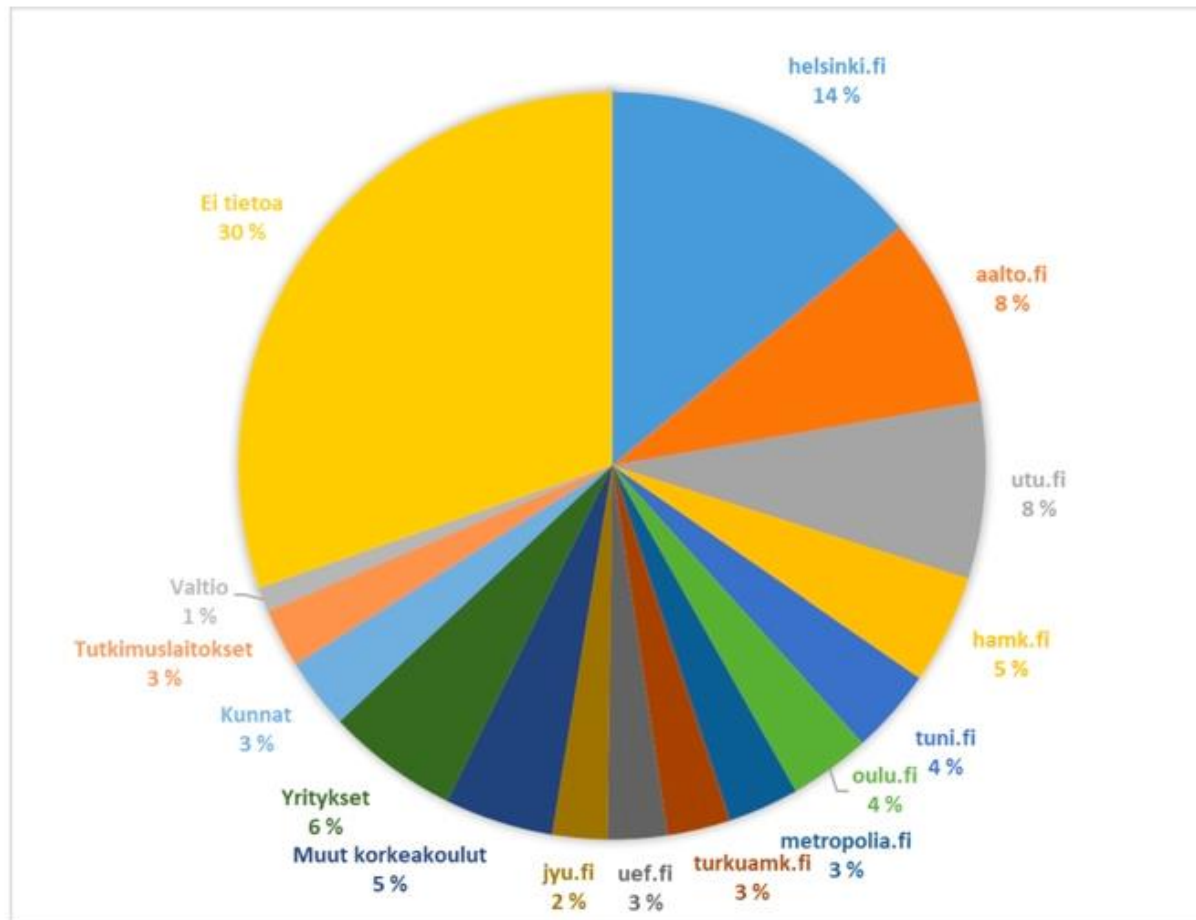
<https://research.csc.fi/geocomputing>

Paitulin käyttö



Kuva 1. Paituli-paikkatietopalvelun käyttäjien määrän muutos 2009-2020

Paitulin käyttö



Kuva 3. Paituli-paikkatietopalvelussa ladanneiden organisaatiojakauma

Kiitos! Thank you!



- <https://www.kielipankki.fi/tuki/>

- kielipankki@csc.fi

- chipster@csc.fi

- <https://chipster.rahtiapp.fi/contact>



Chipster

Open source platform for data analysis



Services for
Research

Geocomputing

- servicedesk@csc.fi

- <https://research.csc.fi/geocomputing>



facebook.com/CSCfi



twitter.com/CSCfi



youtube.com/CSCfi



linkedin.com/company/csc---it-center-for-science



github.com/CSCfi