

Kajaanin datakeskusekosysteemi ja hukkalämmöt

Green ICT –kiertue 2025

1.10.2025

Silja Keränen, KAMK



Euroopan unionin
osarahoittama



KAMK - University
of Applied Sciences



C S C



LUONNONVARAKESKUS

Konesalien hukkalämmöt hyödyksi –projekti | Utilisation of the data center excess heat -project

Kajaanin datakeskusekosysteemi kehittyy

Suomen uusi kansallinen supertietokone on nimeltään Roihu, ja se tulee Kajaaniin

Kone palvelee suomalaisten ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkijoiden tarpeita. Hankinnan arvo on lähes 30 miljoonaa euroa.

LUMI-superkone saamassa tehokkaamman seuraajan

Julkaistu: 09.09.2024

DEVICES



Googlen ilmoitusta pidetään jättipottina Pohjois-Suomelle – tältä suunnitelluilla alueilla näyttää nyt

Googlen uutinen on otettu ilolla vastaan niin Muhoksella kuin Kajaanissakin.

Google esittelee suunnitelmiaan Kajaanin Otanmäessä torstaina – kahdeksan palvelinkeskusrakennusta tulossa

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa eri vaihtoehtoissa kokonaisuuden rakentamisajat vaihtelevat kuudesta vuodesta jopa 20 vuoteen.

Kajaanin datakeskusekosysteemi kehittyy

Kajaani lämpenee tulevaisuudessa datakeskusten hukkalämmöllä: Loiste sijoittaa kymmeniä miljoonia euroja Renforsin rantaan

Tulevaisuudessa Kajaanissa on tarkoitus tuottaa datakeskusten hukkalämmöstä kaukolämpöä. Ensimmäiset tuotantolaitokset valmistuvat loppuvuodesta 2025, ja loput alkuvuodesta 2026.

Kajaaniin tulee datakeskus, jonka taustayhtiön perustaja on Iso-Britannian suurin veronmaksaja

Kajaanin datakeskuskeskittymä saa jatkoa yhtiöstä, joka tunnetaan osakkeiden algoritmikaupasta.

Kainuun datakeskustoimiala vahvistuu – yksi maailman johtavista ympäristövastuullisista datakeskustoimijoista laajentaa Kajaaniin

Islantilainen Borealis Data Center on ostanut Herman IT Oy:n konesalitilat Kajaanista. Kauppaan ovat vaikuttaneet erityisesti Lumi-supertietokone ja laajempi yhteistyö CSC:n kanssa.

Brittiyhtiö XTX Markets ja YIT sopivat jo toisen datakeskuksen rakentamisesta Kajaaniin

XTX Marketsin ensimmäinen datakeskus on jo rakenteilla, mutta yhtiö on kertonut suunnittelevansa viittä datakeskusta Kajaaniin.

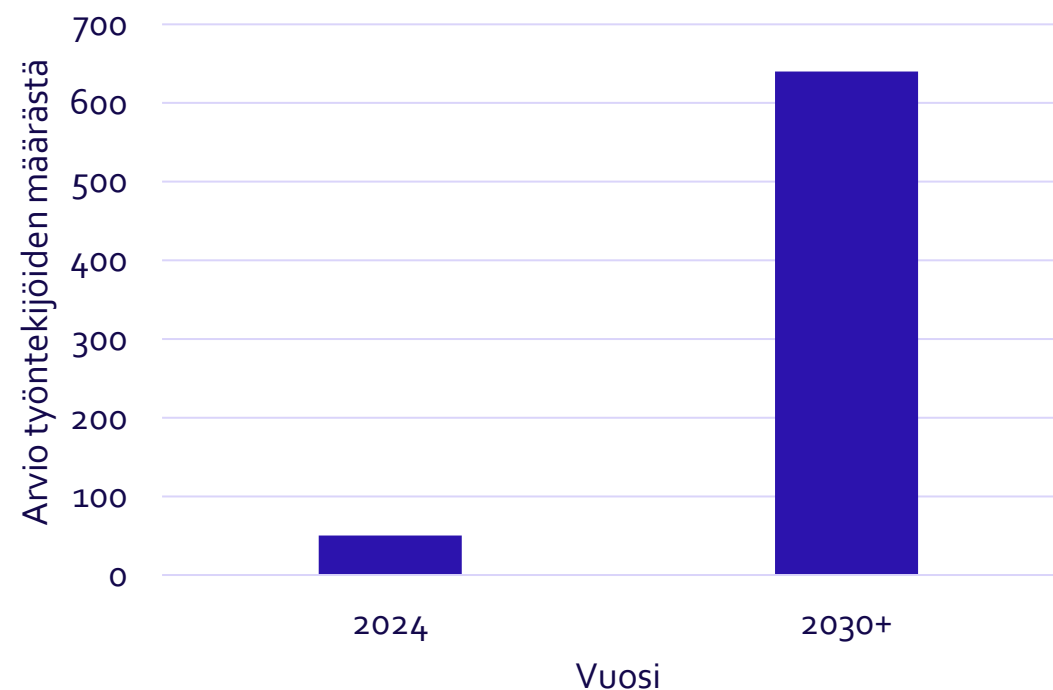
Arvio datakeskusten työvoimatarpeesta Kajaanissa

Tiedossa olevien datakeskustoimijoiden arvio omasta työvoimatarpeestaan (tilanne kevät -25)

Osa tästä realisoituu jo lähivuosina, ja osa 2030-luvulla.

Kyseessä vain suorat työpaikat datakeskuksissa ja alihankintayrityksissä tuotantovaiheessa.

Tässä ei ole välillisiä työpaikkoja, esimerkiksi rakentamisessa tai hukkalämpöjen hyödyntämisessä.



Koulutuksen kehittäminen

Koulutus nyt KAMKissa:

- Tradenomi, datacenter, aloittaneita vuosittain 15-20
- Insinööri, datasta tekoälyyn (monimuoto), aloittaneita vuosittain 60-80

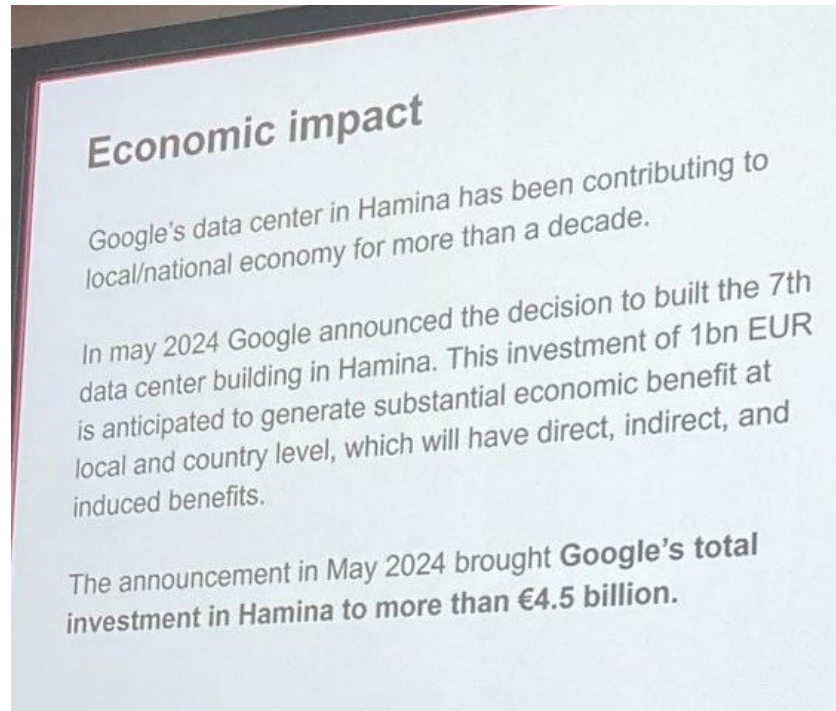
Jatkossa:

- Englanninkielinen tutkintokoulutus tradenomipuolelle
- Insinöörikoulutuksen kehittäminen (etenkin infran näkökulmasta)
- ModuuliYAMK-koulutukseen

Ammatillisessa koulutuksessa keskeisiä ovat teknologia-alojen eri tutkinnot, esimerkiksi sähkö- ja automaatio ja talotekniikan aloilta sekä turvallisuusosalta.

Vaikutus aluetalouteen

Esimerkkinä Google Haminassa



The **Google data center in Hamina** creates jobs for approximately 400 people, in full time and contractor roles - from computer technicians to electrical and mechanical engineers, to security, catering and facilities management.

When the 7th data center building is constructed and fully ramped up another 100 full-time jobs once the data center building is fully ramped up.

A data center construction project supports a significant amount of jobs. As an example: The construction of the 7th data center building in Hamina has the potential to support an average of ~1,900 direct, ~1,650 indirect, and ~640 induced jobs per year, a total of ~4,190 jobs per year.



Euroopan unionin
osarahoittama



KAMK • University
of Applied Sciences

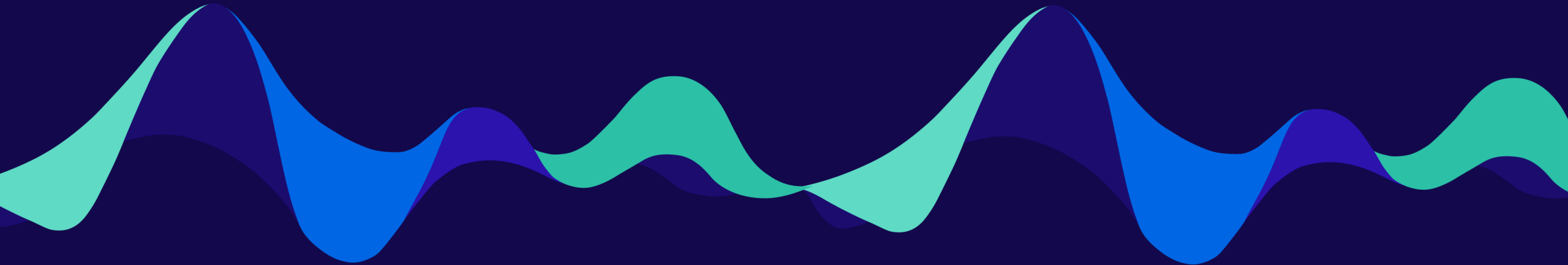


CSC



LUONNONVARAKESKUS

Miksi hukkalämpöjä kannattaa hyödyntää?



Miksi datakeskuksen kannattaa hyödyntää hukkalämpöä?

- Kannustavuus: sähköveroluokka
- Velvoite: EU:n energiatehokkuusdirektiivi
- Kannuste: Puhtaan siirtymän sijoittamislupa

Sähköverotus

Tämä asia on keskustelussa ja kesken. Riippuu Orpon hallituksen päätöksistä.

- Sähköveroluokka I: 2,253 snt / kWh -> 22,5 e / MWh
- Sähköveroluokka II: 0,063 snt / kWh -> 0,63 e / MWh
- Konesalit ovat Sähköveroluokassa II, kun:
 - 1) konesalin kalenterivuoden keskimääräinen ERE-luku on korkeintaan 0,90 siltä osin kuin konesalin palvelinlaitteiden vuotuinen keskiteho on yli 0,5 megawattia mutta enintään 5 megawattia, jonka ylittävältä osalta sovelletaan 2 kohtaa; ja
 - 2) konesalin kalenterivuoden keskimääräinen ERE-luku on korkeintaan 1,00 siltä osin kuin konesalin palvelinlaitteiden vuotuinen keskiteho on yli 5 megawattia mutta enintään 10 megawattia, jonka ylittävään osaan ERE-lukuun liittyvää edellytystä ei sovelleta.
 - Jos konesali ei voi teknistaloudellisista syistä hyödyntää ylijäämäenergiaa, konesalin vuotuinen keskimääräinen PUE-luku saa olla enintään 1,20. Edellä säädetystä poiketen 31 päivään joulukuuta 2026 saakka PUE-luku saa kuitenkin olla enintään 1,25.

ERE ja PUE

ERE = $(\text{Kokonaisenergia} - \text{Hyötykäytetty hukkalämpö}) / \text{palvelinlaite-energia}$

ERE-luvulla konesaleissa käytetyn energian uudelleenkäytön tunnuslukua, joka kuvaa sitä, kuinka paljon hyötykäyttämätön kokonaisenergian kulutus on suhteutettuna tietoteknisten laitteiden käyttämään energiaan

PUE = $\text{Kokonaisenergia} / \text{palvelinlaite-energia}$

PUE-luvulla konesaleissa käytetyn energian käytön tehokkuuden tunnuslukua, joka kuvaa sitä, kuinka paljon konesalin kokonaisenergian käyttö on suhteutettuna tietoteknisten laitteiden käyttämään energiaan

EED eli EU:n energiatehokkuusdirektiivi

- Astui voimaan 10.10.2023
 - Jäsenmailla kaksi vuotta aikaa saattaa toimeen
 - 2023/1791
- Jäsenvaltioiden on varmistettava, että datakeskukset, joiden nimellinen kokonaisenergiapanos on yli 1 MW, käyttää hukkalämpöä tai muita hukkalämmön talteenotto-ovelluksia, paitsi jos ne voivat osoittaa, että se ei ole teknisesti tai taloudellisesti toteutettavissa
 - Kustannus-hyötyanalyysi
 - Sisältövaatimukset tarkentuvat valmistelussa

Puhtaan siirtymän sijoittamislupa

- Uuden rakentamislain tuoma mahdollisuus asema- tai yleiskaavan sijaan
- Mukana datakeskukset: ”palvelinkeskus, jonka tuottamasta hukkalämmöstä pääosa hyödynnetään”
- Uusi asia, joten ei vielä tarkempaa tietoa soveltamisesta

Tarkemmin: Rakentamislaki (751/2023)

Ratkaisuja hukkalämmön käyttöön

Konesalien hukkalämmöt hyödyksi -hanke



Euroopan unionin
osarahoittama



KAMK - University
of Applied Sciences



C S C



LUONNONVARAKESKUS

Konesalien hukkalämmöt hyödyksi –projekti | Utilisation of the data center excess heat -project

Konesalien hukkalämmöt hyödyksi -hanke

Hankkeen tavoitteet

- Konesali-investointien saaminen Kajaaniin
- Uuden yritystoiminnan kehittyminen konesalien hukkalämmön ympärille
- Vähähiilisen kiertotalouden edistäminen

Hankkeen 'demografia'

- Rahoitus: JTF, eli EU:n turpeesta luopumisen oikeudenmukaisen siirtymän rahasto
- Hankkeen kesto: 1.1.2024 – 31.12.2025
- Hankkeen budjetti: 385 500 €
 - Toteuttajat: KAMK (235 100 e), CSC (90 200 e) ja LUKE (60 200 e)
 - Rahoitus:
 - JTF 80 % (308 400 e)
 - Omarahoitus 20 %
 - KAMK (24 400 e), CSC (8 000 e), LUKE (4 600 e), Kajaanin kaupunki (20 000 e), Redeve (10 000 e) ja Loiste Lämpö (10 000 e)

Mitä hukkalämpö on?

- Datakeskusten palvelinten jäähdyttämisestä tulevaa lämpöä.
- Ilmajäähdytyksellä hukkalämmön lämpötila yleensä noin 25-45 astetta.
- Vesi (yleisin), sähköä johtamattomat nesteet, ml. mineraaliöljy
- Nestejäähdytyksen eri muodot mahdollistavat laajemman lämpötilaskaalan, noin 30 asteesta jopa noin 80-90 asteeseen.
- Hukkalämpöä syntyy helposti paljon

Hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet

- Kaukolämpö
- Biomassan kuivaus (puutavara, sahanpuru, biokaasutuksen mädätejäännös...)
- Ruoantuotanto: kasvihuone, sienet, levät, kalat
- Lämmöstä sähköä
- Viilennys
- Jätevedenpuhdistuksen tehostaminen
- Muut mahdolliset: erilaiset kemianteollisuuden prosessit, vedyn tuotannon integraatio, lumen sulatus...

Hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet

- Hankkeessa on selvitetty näitä mahdollisuuksia laajasti
- Koottu aiheesta kirjallisuuskatsaus:
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7522-50-9>
- Webinaarisarja hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuuksista
 - Ke 1.10 Kaukolämmön tuotanto.
 - Ke 22.10 Biomassojen kuivaus.
 - Ke 29.10 Ruoantuotanto.
 - Ke 5.11 Sähköä ja viilennystä.
 - Ke 12.11 Jätevedenpuhdistus.
 - Ke 19.11 Kajaanin teolliset ekosysteemit esittelyssä: Otanmäki ja Renforsin Ranta.



KAMKin kampuksen pilotti

- KAMKin kampuksen Taito 1 –rakennuksen katolla on kasvihuone
- Parkkipaikan perällä kasvatuskontti

Erillisen hankkeen avulla:

- Näiden lämmittämisessä hyödynnetään KAMKin kampuksen supertietokoneen ja konesalien hukkalämpöjä
- Samalla parannetaan kasvihuoneen ja kasvatuskontin tki- ja opetusinfraa



Lisätietoja

- Kajaanin Datakeskusekosysteemin sivut (myös paljon muuta hyvää tietoa Kajaanin dc-ekosysteemistä):
www.kdce.fi
- Tämän webinaarisarjan sekä muiden tapahtumien materiaalit löytyvät:
[Konesalien hukkalämmöt hyödyksi - Kajaanin ammattikorkeakoulu](#)
- Laita ihmeessä seurantaan myös KAMK TKI some-kanavat

Yhteystiedot

KAMK

Silja Keränen, Projektipäällikkö: silja.keranen@kamk.fi / 044 710 0288

CSC

Mikko Kerttula, Projektipäällikkö: mikko.kerttula@csc.fi / 050 381 2766

LUKE

Pasi Laajala, Projektipäällikkö: pasi.laajala@luke.fi / 029 532 6296



Euroopan unionin
osarahoittama



KAMK • University
of Applied Sciences



C S C



LUKE
LUONNONVARAKESKUS

Kiitos!