

Teolliset symbioosit Pohjois-Pohjanmaalla-hanke

# Datakeskusten hukkalämmön hyödyntäminen Pohjois-Pohjanmaalla

Rihard Romka

2018



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



## 1. Työn tarkoitus

Työn tavoitteena oli kartoittaa Pohjois-Pohjanmaan datakeskukset ja selvittää niiden energiahuollon tilanne sekä mahdolliset hukkalämmön käyttökohteet ja hyödyntämistekniikat. Tarkoituksena oli myös selvittää datakeskuksissa syntyvän hukkalämpöenergian määrä, käyttömahdollisuudet ja niiden kannattavuudet sekä verrata ratkaisujen CO<sub>2</sub> -vaikutuksia.

## 2. Datakeskuksissa syntyvä hukkalämpö

Palvelinsalien hukkalämpö on lämpöenergiaa, joka poistetaan datakeskuksista jäähdytysvetenä, poistoilmana tai lauhdelämpönä koneellisen jäähdytyksen mukana. Monissa tapauksissa varsinkin pienemmissä palvelinsaleissa, hukkalämpö yksinkertaisesti poistetaan tiloista sitä hyödyntämättä.

Nykyään on kuitenkin yleistynyt lämmön käyttö esimerkiksi omien tilojen kuten teknisten tilojen tai toimiston lämmittämiseen. Tutkimusten mukaan jo 100 kW lämpötehoisille kohteille on olemassa taloudelliset edellytykset kaukolämpöverkkoon liittämiseksi. Konesalien hukkalämpö on myös melko helposti ohjattavissa käyttöön verrattuna perinteiseen teollisuuteen.

Syntyvä hukkalämpö on kuitenkin usein varsin matala-asteista käytettäväksi sellaisenaan ja ei ole näin soveltuva käytettäväksi useimmissa perinteisissä termodynaamisissa prosesseissa. Hyödynnettävissä oleva lämpötila on noin 30-50 °C välissä. Datakeskus-hukkalämpöä voidaan käyttää lämmityksen lisäksi myös jäähdytyksessä sekä sähkön tuotannossa.

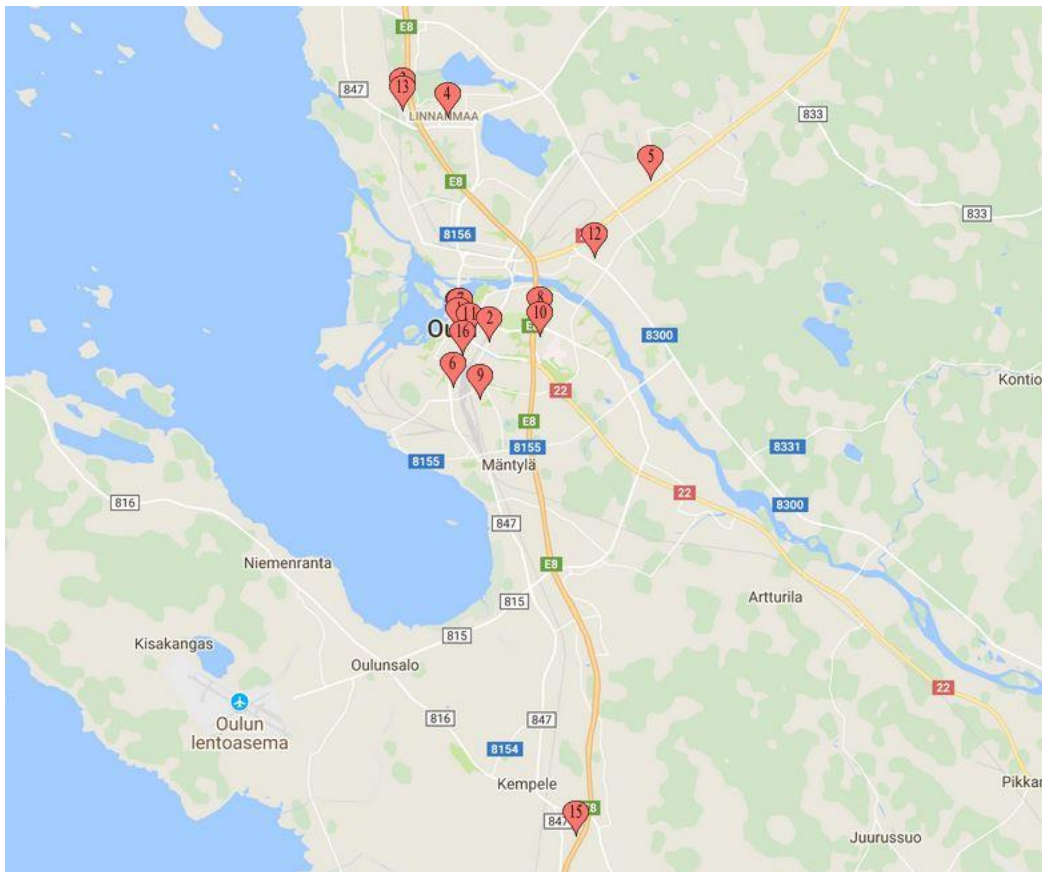
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



### 3. Datakeskukset Pohjois-Pohjanmaalla

Datakeskuksen määrittely voi olla haastavaa, sillä mikä tahansa tila jossa on palvelin ja kovalevy, voidaan määritellä datakeskukseksi. Tässä työssä keskityttiin kaupallisia palveluita tarjoaviin varsinaisiin datakeskuksiin. Näitä kaupallisia tiedontallennuspalveluja tarjoavia datakeskuksia saatiin kartoitettua Pohjois-Pohjanmaalta 13 kappaletta. Kartoituksessa kävi ilmi, että suurin osa konesaleista oli keskittynyt Oulun kaupungin alueelle. Tämä ei ole yllättävää, sillä datakeskukset sijoitetaan yleensä urbaaniin ympäristöön lähelle asiakkaita. Sijainnissa on myös yleisesti hyvä tietoliikenne- ja energiainfrastruktuuri sekä osaavaa työvoimaa saatavilla.



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

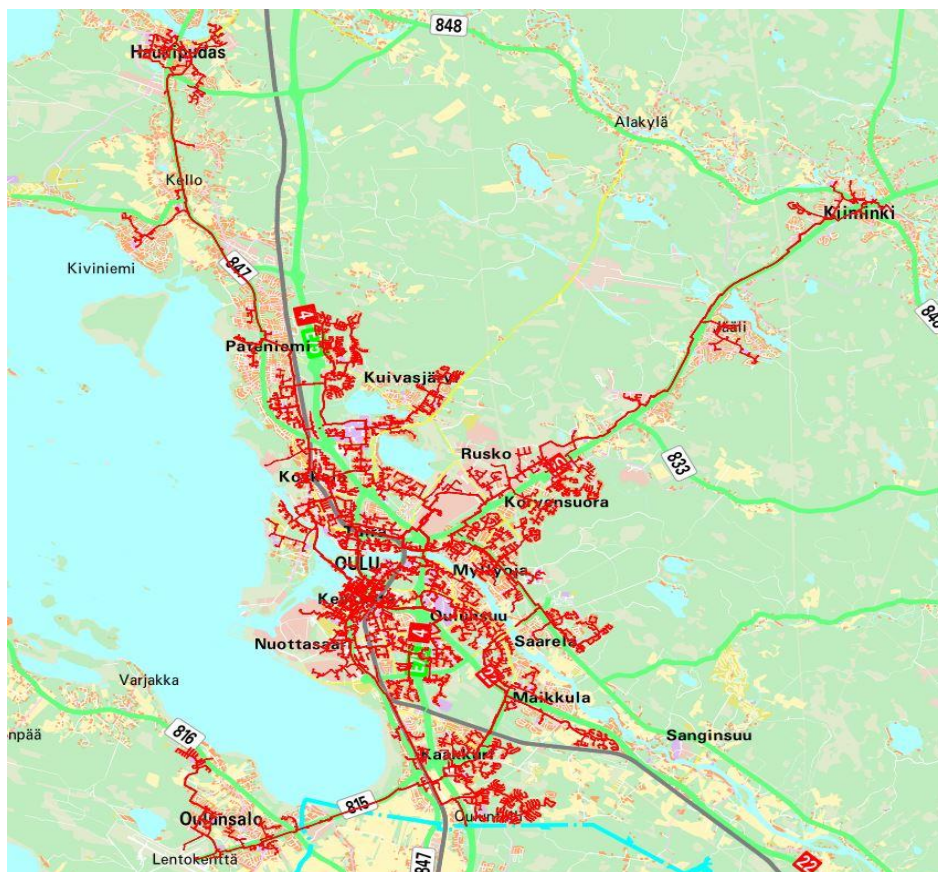


Datakeskusten hukkalämmön hyödyntämisen ollessa verrattain uusi ilmiö ei ole yllättävää, että Suomessa datakeskuksissa syntyvästä hukkalämmöstä vain murto-osaa hyödynnetään. Pohjois-Pohjanmaan alueelle ei ole tähän mennessä saatu houkuteltua suuremman luokan datakeskusta. Olemassa olevat datakeskukset ovat pienempiä palvelinsaleja, jotka eivät hyödynnä tuottamaansa hukkalämpöä. Kartoitetut datakeskukset lämmitetään pääosin turpeella tuotetulla kaukolämmöllä. Nämä palvelinsalit toimivat pääasiassa vuokratiloissa, joten niiden hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet riippuvat pitkälti tilojen vuokraajasta. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että MW:n sähkötehoa kohti syntyy 1,2 – 1,3 MW:n lämpökuorma. Lämpökuorma syntyy suurimmaksi osaksi IT-laitteista. Ouluun on kuitenkin suunnitteilla sähköteholtaan alustavasti 2 MW:n datakeskus jonka on tarkoitus vuokrata tilojaan eri toimijoille, myös hankkeessa kartoitetuille toimijoille. Hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet otetaan tässä kohteessa huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

#### **4. Hukkalämmön hyödyntäminen ja talteenotto**

Hukkalämmön käyttömahdollisuuksia selvittäessä kävi ilmi, että tällä hetkellä kannattavin ratkaisu on hyödyntää lämpöenergia omien tai välittömässä läheisyydessä olevien tilojen lämpötilan säätelyyn. Tällaiseen ratkaisuun sopivat hyvin esimerkiksi ympärivuotiset kasvihuoneet, kalanviljelylaitos, toimistot ja asuintalot. Datakeskuksen toiminta on muuhun teollisuuteen verrattuna hyvin meluvapaata, eli sijainti asuinkiinteistöjen lähellä ja hukkalämmön hyödyntäminen niiden lämmitykseen on potentiaalinen vaihtoehto.

Pohjois-Pohjanmaalla erityisesti Oulun seudulla on kattava kaukolämpöverkko, joka tekee siitä houkuttelevan paikan datakeskuksille, joilla on halua hyödyntää hukkalämpöään kaukolämpöverkossa käytettäväksi.



Kaukolämpöverkkoon liittämisen tekee haastavaksi osaltaan kaukolämmön alhainen hinta Oulussa, sekä itse verkon tekniset vaatimukset. Nämä seikat voivat pidentää lämpöpumpun takaisinmaksuaikaa huomattavasti. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla lämpö tuotetaan pääasiassa CHP-laitoksissa jolloin hukkalämmöllä korvattu kaukolämpö olisi pois laitoksen kokonaistuotannosta. Tämä tarkoittaa sitä, että Oulussa sijaitsevan datakeskuksen tuottaman hukkalämmön hinta olisi oltava erittäin edullinen, jotta sen saisi myytyä kaukolämpöverkkoon ja olisi houkutteleva vaihtoehto energiantuottajille. Kannattavuus on kuitenkin tapauskohtaista.

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Oulussa kannattavuutta lisäisi kaukolämpöverkon kaksisuuntaisuus. Kaksisuuntaisessa kaukolämpöverkossa asiakas voi ostaa kaukolämpöä sekä myydä omaa ylijäämälämpöään. Tämä vaatii kuitenkin investointeja ja muutoksia olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon. Uudiskohteissa ratkaisu on helpommin toteutettavissa.

Työssä selvitettiin myös hukkalämmön hyödyntämistä jäähdytysjärjestelmissä. Pohjois-Pohjanmaan kohdalla järkevämmäksi tulee kuitenkin vapaajäähdytys ulkoilman lämpötilan ollessa verrattain matala ympäri vuoden. Lisäksi järjestelmien hyödyntäminen vaatisi joka tapauksessa lämpöpumppuun investointia, jotta hukkalämmön lämpötila saataisiin nostettua. Järjestelmien matala hyötysuhde ei ainakaan lisää kannattavuutta.

Sähköntuotanto ORC-tekniikalla tai patterien lataamisessa osoittautui myös mahdolliseksi kohteeksi datakeskusten hukkalämmölle. ORC-laitokseen investointi ei kuitenkaan selvityksen perusteella ole kannattavaa pitkien takaisinmaksuaikojen vuoksi. Käytettävän lämmön tulisi olla käytännössä ilmaista, jotta investointi olisi kannattavaa. Tutkimukset patterien lataamisesta hukkalämmöllä ovat osoittautuneet lupaaviksi mutta eivät ole tällä hetkellä vielä realisoitavissa.

Datakeskusteollisuus on alati kasvava teollisuuden ala ja Pohjois-Pohjanmaalla on erinomaiset mahdollisuudet olla Suomen kärkitekijänä alalla. Olisi kuitenkin lisättävä mahdollisten toimijoiden tietoisuutta niin julkisella kuin yksityisellä tasolla. Teknologian kehittyessä ja energian hinnan noustessa aiemmin kannattamattomat järjestelmät saattavat muuttua houkuttelevimmaksi.

Datakeskusten osalta Suomi ja Pohjois-Pohjanmaa tarvitsisi selkeän vision ja suunnitelman datakeskusteollisuuden kehittämiseksi. Energiatehokkuus ja kiertotalouden teolliset symbioosit olisi kuitenkin järkevä ottaa entistä tarkempaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

