

Vastauksia Helsingin kaukolämpöä koskeviin kysymyksiin Wärtsilän mallinnukseen perustuen

Miten Wärtsilä mallissa tuotetaan lämpöä silloin kuin ei tuule?

Wärtsilä on mallintanut Helsingin kaukolämpöjärjestelmän tuntitasolla siten, että lämmön saanti varmistetaan ja samalla kustannukset optimoidaan. Tuulivoimaa ei ole suoraan kytketty Helsingin kaukolämpösystemiin, vaan se myydään sähkömarkkinoille ja vastaavasti HELEN ostaa sähkönsä markkinoilta. Tuulivoima siis suojaa sähkönhankinnan kustannuksia, mutta tuulivoiman saatavuus ei vaikuta tuntikohtaiseen kaukolämmön tuotantoon. Wärtsilän ehdotuksessa sähkön käyttö kaukolämmityksessä lisääntyy, kun lämpöpumput tuottavat merkittävän osan Helsingin kaukolämmöstä. Tällöin edullinen tuulivoima suojaa sähkönhankintaa ja mahdollistaa edullisen kaukolämmön tuotannon Helsingille.

Eikö Wärtsilä huomio laskelmissaan, että sähkö myydään sähköpörssiin eikä käytetä itse?

Wärtsilän mallissa kaikki sähkö myydään sähkömarkkinoille ja vastaavasti HELEN hankkii kaiken sähkönsä markkinoilta. Kaikki sähkö ”kulkee” siis pörssiin kautta.

Miksi Wärtsilä ehdottaa, että HELEN rakentaisi tuulivoimaa, jos sillä ei suoraan lämmitetä Helsinkiä?

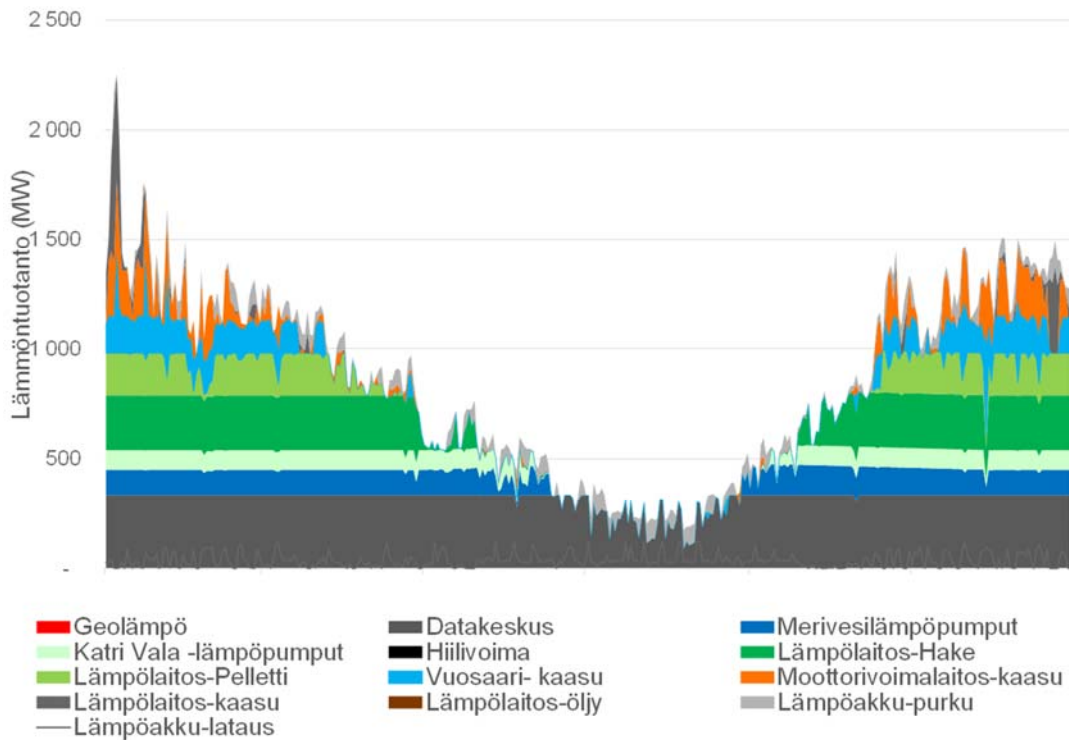
Wärtsilän optimiportfoliossa sähkön käyttö kaukolämmön tuotannossa lisääntyy merkittävästi nykyisestä, koska ehdotuksessa rakennetaan useita lämpöpumppuja Helsinkiin. Kun sähkön kulutus kasvaa, niin HELEN joutuu ostamaan enemmän sähköä markkinoilta. Tällöin HELEN altistuu myös sähkön hintariskille. Tätä hintariskiä suojaamaan Wärtsilän mallissa hankitaan tuulivoimaa. Tuulivoima tuottaa sähköä kiinteällä hinnalla, joten sen hinta on ennustettava. Mikäli sähkön markkinahinta kohoaa, niin markkinoilta ostettavan – ja lämpöpumpuissa käytettävän - sähkön hinta kasvaa, mutta samalla tuulivoimasta saatava tuotto, kun se myydään markkinoille, kasvaa. Tällä tavoin HELEN pystyy suojaamaan sähkönhankintaansa edullisen tuulivoiman avulla.

Miten koko optimointi on toteutettu?

Wärtsilän laskentamalli optimoi kaukolämmön tuotantoa tuntitasolla koko vuodeksi, ja pyrkii minimoimaan kaukolämmön tuotannosta aiheutuvat kustannukset. Mallissa on huomioitu Helsingin lämmön tarve, polttoainekustannukset eri voimalaitoksille, käyttökustannukset, tekniset rajoitteet, päästöoikeuden hinnat, sekä tietenkin tuntikohtainen sähkön hinta.

Tämän jälkeen laitoksia käytetään kustannusjärjestyksessä, eli se laitos joka pystyy halvimalla tuottamaan lämpöä, käynnistetään ensin, sitten seuraavaksi halvin ja niin edelleen, kunnes tuntikohtainen lämmöntarve on täytetty. Niin sanottujen CHP-laitosten osalta – jotka tuottavat sähköä ja lämpöä – lämmön hintaa alentaa sähkömarkkinoilta saatava tuntikohtainen sähkömyyntitulo. Lisäksi Wärtsilän mallissa on mallinnettu tuntitasolla lämpövarastojen käyttö, jolloin kaukolämmön tuotantoa voidaan optimoida sähkönhinnan sekä eri laitosten osalta. Alla olevasta kuvasta voi nähdä optimoinnin tuloksen yhden vuoden osalta optimiportfolion tapauksessa. Halvin tapa tuottaa lämpöä Helsinkiin on tässä tapauksessa lämpöpumput, jotka saavat lämpönsä datakeskuksilta, seuraavaksi edullisin on merivesilämpöpumppu ja niin edelleen.

Tuulivoimasta saatavat tulot ja kustannukset on otettu mukaan mallissa, kun lasketaan sähkön myynnistä saatavia tuloja ja vastaavasti sähkönostoon käytettyjä kustannuksia.



Miksi datakeskuksia tarvitaan Helsinkiin osana Wärtsilän ratkaisua?

Datakeskukset tarjoavat erinomaisen lämmönlähteen lämpöpumpuille, joiden kautta voidaan tuottaa kaukolämpöverkkoon 80-95 -asteista vettä. Datakeskukset käyttävät toiminnassaan paljon sähköä, ja lähes kaikki sähkö muuttuu datakeskuksissa lämmöksi. Datakeskuksen omistajan kannalta lämmöstä halutaan mahdollisimman tehokkaasti eroon.

HELEN:lle datakeskukset tarjoaisivat erittäin hyvän lämmönlähteen, koska lämpö saadaan käytännössä ilmaiseksi. Vastaavalla tavalla datakeskusten hukkalämpöä on hyödynnetty Mäntsälässä, jossa merkittävä osa Mäntsälän kaukolämmöstä tuotetaan paikallisen datakeskuksen hukkalämmöstä lämpöpumpuja hyödyntäen. Euroopassa ja USA:ssa vanhoja hiililaitoksia on muutettu datakeskuksiksi, koska ne tarjoavat erinomaisen infrastruktuurin datakeskuksille niiden vahvan rakenteen ja hyvän olemassa olevan sähköliitynnän vuoksi. Helsingissä varsinkin Salmisaaren voimalaitosalue olisi ihanteellinen paikka datakeskukselle, koska olemassa olevan voimalaitosrakenteen lisäksi HELEN voisi hyödyntää hukkalämpöä tehokkaasti osana nykyistä kaukolämpöverkkoa sekä muuttamalla maanalaiset hiilisäiliöt lämpöakuiksi.

Ehdotetut datakeskukset ovat todella suuria. Riittääkö Suomessa dataa näihin keskuksiin?

Ehdotetut datakeskukset ovat suuria, mutta eivät missään nimessä ennenkuulumattomia globaalisti. Esimerkiksi Googlen Haminan datakeskus – joka myös hyödyntää vanhaa infrastruktuuria – on kooltaan yli 70 MW ja suunnitelmat on kasvattaa tehoa lähitulevaisuudessa.

Datakeskusten omistajat tai niiden vuokralaiset ovat globaaleja toimijoita kuten Google, Microsoft, Netflix, Facebook jne. He sijoittavat datakeskukset heidän toiminnan mukaansa optimaalisesti palvelevan globaalisti käyttäjiään. Helsinkiin ehdotetut datakeskukset siis palvelisivat globaaleita yrityksiä heidän globaaleilla markkinoilla. Suomen datankäytöllä itsessään ei ole merkitystä datakeskusten sijoittamisessa, vaan

sijoittamispäätökseen vaikuttavat mm. ilmasto, maan vakaus, sähkön hinta, työvoiman saatavuus ja verotus.

Mitä jos datakeskuksia ei tule Helsinkiin? Mistä silloin lämpö saadaan lämpöpumpuihin?

Wärtsilän ehdotuksessa kaukolämmön tuotanto siirtyy voimakkaasti käyttämään lämpöpumppuja. Lämpöpumput tarvitsevat toimiakseen sähköä sekä lämmönlähteen. Sähkö hankitaan sähkömarkkinoilta ja sähkönhankintaa suojataa tuulivoimainvestoinneilla sekä hyödyntäen HELEN:in muita voimalaitoskapasiteettia osana sähkömarkkinoita. Datakeskukset tarjoavat erinomaisen lämmönlähteen, mutta mikäli niitä ei ole saatavilla niin lämpö voidaan ottaa merivedestä. Tällöin Helsingin tulisi rakentaa pitkät vedenottoputket syvänteisiin, jotta voidaan varmistaa noin 3-asteinen merivesi myös talven kovilla pakkasilla. Vaihtoehtoisesti voitaisiin myös hankkia hukkalämpöä esimerkiksi Nesteen Porvoon jalostamolta.

Miksi Wärtsilä ehdottaa kaasumootoreita osaksi Helsingin kaukolämpöratkaisua?

Datakeskukset tarvitsevat aina paikallisen varavoiman lähteen. Aikaisemmin datakeskukset käyttivät pääsääntöisesti dieselmoottoreita varavoimanlähteenään, mutta nykyisin suositaan kaasumootoreita. Tämä muutos johtuu siitä, että dieselmoottoreilla ei ole käyttöä varavoiman lisäksi, kun taas kaasumootoreita voidaan käyttää osana sähköjärjestelmää silloin kun datakeskus ei niitä tarvitse. Wärtsilän ehdotuksessa siis HELEN kehittäisi nykyisistä hiilivoimalaitoksistaan datakeskukset ja rakentaisi varavoiman näihin datakeskuksiin kaasumootoreilla. Datakeskuksen omistaja maksaisi varavoimasta HELEN:lle korvauksen, joka kattaa mallisamme puolet kaasumootoreiden investointikustannuksesta.

HELEN operoisi kaasumootoreita osana kaukolämpöjärjestelmäänsä sekä sähkönhankintaansa oman tarpeensa mukaan. Kaasumootorit voisivat tuottaa ns. priimausta, eli kuumentaa lämpöpumpuilta tulevaa noin 85-asteista vettä korkeampaan lämpötilaan, mitä tarvitaan, kun Helsingissä on kovemmat pakkaset. HELEN siis saisi datakeskuksesta investoinnille osittaisen maksajan, ja voisi samalla käyttää lähes vapaasti kaasumootoreita optimoimaan omaa lämmöntuotantoaan Helsingissä, sekä sähkömarkkinalla.

Tuottavatko Wärtsilän voimalaitokset sähköä ja kaukolämpöä silloin kuin ei tuule?

Kaasumootoreiden ajotapa määräytyy Helsingin kaukolämmön tarpeen ja toisaalta sähkön markkinahinnan mukaisesti. Kaasumootoreiden ajotapaan ei vaikuta se, kuinka paljon HELEN:n hankkima tuulivoima tuottaa, koska tuulivoima ei ole suoraan kytkettynä Helsingin järjestelmään, vaan tuulivoimasta saatava sähkö myydään sähkömarkkinoille.

Miksi Wärtsilä ehdottaa lisää fossiilisten polttoaineitten käyttöä Helsinkiin?

Wärtsilän ehdottomassa optimimallissa ehdotetaan uutta tuotantokapasiteettia, joka alentaa merkittävästi fossiilisten polttoaineitten käyttöä. Hiilestä luovutaan kokonaan ja myös kaasun käyttö vähenee Helsingin kaukolämmityksessä. Datakeskusten yhteyteen rakennettavat kaasumootorit ovat ns. CHP-laitoksia, joiden hyötysuhde on erittäin korkea ja niitä pystytään ajamaan vain tarpeen mukaan. Tämä uusi moottorivoimalaitoskapasiteetti on tehokkaampaa kuin nykyiset HELEN:in kaasulaitokset. Lisäksi lämmöntuotanto lämpöpumpuilla korvaa osittain olemassa olevan maakaasukapasiteetin käyttöä, jolloin kaasun käyttö kaukolämmön tuotannossa vähenee Helsingissä. Optimimallissa kaasun käyttöä pyritään minimoimaan, joka osaltaan myös mahdollistaa sen, että haluttaessa voidaan kustannustehokkaasti siirtyä biokaasun käyttöön tulevaisuudessa.

Miten Wärtsilän kaasumootorit vaikuttavat nykyisiin kaasuvoimalaitoksiin

Wärtsilän kaasumootorivoimalaitos on erittäin tehokas ja sen lisäksi toiminnaltaan joustava. Tämä mahdollistaa sen, että kaasumootoreita käytetään ainoastaan silloin kun on tarvetta. Näiden

ominaisuuksien ansiosta uudet kaasumoottorivoimalaitokset vähentävät mm. Vuosaaren kaasuvoimalaitosten käyttöä, mutta tärkeintä on se, että kaasun käyttö kokonaisuudessaan vähenee.

Huomioiko Wärtsilä sähköverot laskelmissaan?

Kyllä huomioi. Lämpöpumppujen käyttämästä sähköstä HELEN joutuu maksamaan 22.5 EUR/MWh veroa, mikä on huomioitu laskelmissa. Wärtsilän laskelmat huomioivat kaikki käyttökulut, siirtomaksut, verot sekä investoinnit. Nykyisellä sähköverolla laskettuna Wärtsilän ehdottama optimiratkaisu tarjoaisi noin 10% alhaisemman kaukolämmön hinnan helsinkiläisille. Mikäli sähkövero alennettaisiin vastamaan teollisuuden veroluokkaa (7 EUR/MWh), niin säästöt nykytilanteeseen verrattuna olisivat noin 15%.

Wärtsilän mukaan päästöt laskevat 87% Helsingissä. Ovatko päästöt todellisia vai siirtyvätkö ne vain muualle Suomeen?

Päästövähennys on todellinen niin Helsingissä kuin Suomessakin. Merkittävin päästövähennys toteutuu, kun hiililaitokset korvataan lämpöpumpuilla. Wärtsilän mallissa HELEN hankkii lämpöpumppujen sähkökäyttöä vastaavan määrän tuulivoimaa, joka alentaa Suomen sähköntuotannon päästöjä. Pelkästään Helsingissä saavutettava päästövähennys vastaa samaa kuin poistettaisiin lähes 1 100 000 autoa Suomen maanteiltä.

Jos kaukolämmön tuotantoa sähköistetään, niin liittyykö siihen toimitusvarmuusriski?

Ei liity, vaan Helsingin lämmön toimitusvarmuus jopa paranee. Lämpöpumput tarvitsevat sähköä toimiakseen, joten häiriötilanteessa niiden sähkönsaanti pitää varmistaa. Wärtsilän mallissa lämpöpumput on sijoitettu datakeskusten yhteyteen. Datakeskukset vaativat lähes 100% toimitusvarmuutta, vaikka sähköverkko ei toimisikaan, mistä johtuen datakeskukset vaativat paikallista varavoimaa. Wärtsilän mallissa datakeskusten varavoima on toteutettu tehokkailla kaasumoottoreilla, jotka varmistavat sähkönsaannin datakeskukseen kaikissa tilanteissa. Tällöin kaasumoottorit siis syöttäisivät suoraan sähköä datakeskukseen ja sieltä saatava lämpö siirtyisi lämpöpumpuille, joita voidaan ajaa kaasumoottoreista saatavalla sähköllä. Samalla kun kaasumoottoreita ajetaan CHP-tuotantotavassa (yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto), niin saadaan moottoreiden hukkalämpö osaksi kaukolämpöverkkoa. Eli voidaan todeta, että datakeskukset ja kaasumoottorit tuottavat osaltaan kaukolämpöä myös silloin, jos sähkönsaannissa on ongelmia.

Miksi Wärtsilä ei investoi itse voimalaitoksiin, jos ne ovat niin kannattavia?

Wärtsilä on teknologiayhtiö, joka auttaa asiakkaitaan kohti 100% uusiutuvaa energiajärjestelmää. Meidän asiakkaitamme ovat energiayhtiöt, jotka tekevät päätökset omista investoinneistaan. Wärtsilä on globaali yhtiö, joka on auttanut asiakkaitaan vastaavissa hankkeissa eri puolella maailmaa mm. USA:ssa, Saksassa, Australiassa ja Meksikossa. Olemme myös mallintaneet energiajärjestelmiä tarkasti yli 50 maassa. Haluamme tuoda näitä oppeja ja liiketoimintamalleja suomalaisten energiayhtiöiden tietoon, jotta voimme myös Suomessa toteuttaa siirtymisen kohti 100% uusiutuvaa energiajärjestelmää nopeasti ja kustannustehokkaasti.