



**SÄHKÖN KYSYNTÄJOUSTOPOTENTIALIN
KARTOITUS SUOMESSA**

10.6.2014

SISÄLTÖ

JOHDANTO

YRITYSHAASTATTELUT KYSYNTÄJOUSTOPOTENTIALISTA

JOUSTOPOTENTIALIN YRITYSKOHTAISET KARTOITUKSET

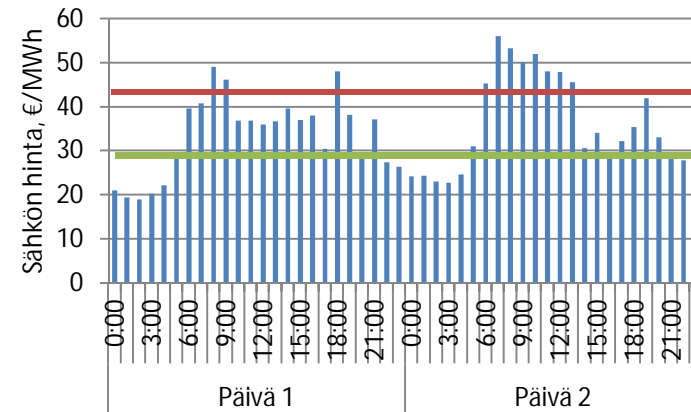
JOHTOPÄÄTÖKSET

JOHDANTO

- Fingridin tavoitteena on saada sähkömarkkinoille lisää kysyntäjousto sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamiseen. Kysyntäjouston aktivoimiseksi Fingrid käynnisti Pöyryn kanssa syksyllä 2013 hankkeen, jonka tavoitteena on löytää suomalaisten sähkökäyttäjien joukosta potentiaalisimmat kohteet kysyntäjouston toteutukseen, kehittää toimintatapoja yhdessä heidän kanssaan ja toteuttaa hankkeita joiden seurauksena markkinoille saadaan kysyntäjousto erityisesti taajuusohjattuihin reserveihin.
- Työn ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin Suomen suurimmat sähkökäyttäjät eri teollisuuden aloilta ja pyrittiin tunnistamaan kysyntäjousto sopivia sähkökäyttökohteita. Näiden joukosta valittiin yrityksiä, joita haastateltiin lyhyesti kysyntäjoustopotentiaalin arvioimiseksi.
- Ensimmäisen vaiheen tulosten perusteella valittiin potentiaalisimmat yritykset, joille tehtiin työn toisessa vaiheessa tarkemmat yrityskohtaiset analyysit kysyntäjoustopotentiaalin selvittämiseksi. Näiden yritysten osalta selvitettiin kysyntäjoustopotentiaalia eri sähkökäyttökohteissa, soveltuvat kysyntäjoustopotentiaalin markkinat ja kysyntäjoustopotentiaalin saattavat korvaukset, sekä kysyntäjoustopotentiaalin toteuttamiseen vaadittavat toimet sekä kustannukset karkealla tasolla.

MITÄ SÄHKÖN KYSYNTÄJOUSTO ON JA MIKSI SITÄ TARVITAAN?

- Kysyntäjousto tarkoittaa sähkönkäytön hetkellistä vähentämistä tai käytön siirtämistä korkean kulutuksen ja hinnan käyttötunneilta edullisempaan ajankohtaan.
 - Kysyntäjoustoa tarvitaan lisää, koska joustamattoman tuotannon, esim. ydinvoiman ja uusiutuvan energian, määrä verkossa lisääntyy.
- Sähkökauppaa käydään markkinoilla tuntitasolla, mutta tehotasapainoa ylläpidetään sekuntitasolla. Fingrid vastaa valtakunnallisen tehotasapainon hetkellisestä ylläpidosta.
 - Fingridillä on ollut jo pitkään kulutusta osana reservejä, mutta kysyntäjoustoa tarvitaan lisää.
 - Taajuusohjattuna ja nopeana häiriöreservinä toimivista irtikytkettävistä kuormista on sovittu puunjalostus-, kemian- ja metalliteollisuusyritysten kanssa (sopimukset voimassa 2005–2015).
- Kysyntäjousto osallistuminen voi edellyttää yritykseltä alussa investointeja, mutta pitkällä aikavälillä se voi tarjota yritykselle kustannustehokkaan ratkaisun.
- Yhtenä tapana osallistua kysyntäjoustoan voi olla osallistuminen ns. aggregaattoreiden kautta.
 - Aggregaattoreita ovat yritykset, jotka muodostavat (pien-)kulutuksesta ja -tuotannosta isomman kokonaisuuden ja jotka mahdollistavat myös pienempien toimijoiden osallistumisen kysyntäjoustoan.
- Myös oma pientuotanto voidaan rinnastaa kysyntäjoustoan, mikäli se reagoi markkinatilanteeseen ja sillä pienennetään kohteen sähkön ottoa verkosta. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi rakennusten ja liiketilojen varavoimakoneet.



SÄHKÖKAUPAN MARKKINAPAIKAT SUOMESSA JA KYSYNTÄJOUSTO

- Sähkökauppaa käydään eri markkinapaikoilla eri aikoina ennen sähkön toimitusta. Kysyntäjousto voidaan toteuttaa kaikilla markkinoilla.
- Ensisijainen markkinapaikka Suomen sähkömarkkinoilla on Nord Pool Spot:n Elspot-markkina, jossa kaupat tehdään tuntikohtaisesti yhtä päivää ennen sähkön fyysistä toimitusta.
- Elbas-markkina on sähkötoimitusta edeltävän vuorokauden sisäinen jälkimarkkina Elspot-kaupalle.
- Fingrid ylläpitää säätösähkömarkkinoita sähkötaseen tasapainottamiseksi, koska sillä ei ole omaa säätökapasiteettia tehotasapainon ylläpitämiseksi. Fingrid ylläpitää lisäksi taajuusohjattuja reservejä sähkötasapainon korjaamiseen sekuntitasolla sekä nopeaa häiriöreserviä suuriin häiriötilanteisiin varautumista varten.
- Energiavirasto ylläpitää tehoreserviä talven huippukulutustilanteisiin varautumista varten.



KYSYNTÄJOUSTON MARKKINAPAIKAT SUOMESSA

Kysyntäjousto on tarjottava kuorma ja aktivoitumisvaade vaihtelevat markkinapaikan mukaan.

Markkinapaikka	Sopimustyyppi	Minimisäätö	Aktivoitumisvaade	Aktivoituu
Taajuusohjattu käyttöreservi	<ul style="list-style-type: none">VuosimarkkinatTuntimarkkinat	0,1 MW	3 min, kun taajuus poikkeaa 49,95-50,05 Hz:stä	Useita kertoja tunnissa molempiin suuntiin
Taajuusohjattu häiriöreservi	<ul style="list-style-type: none">VuosimarkkinatTuntimarkkinat	1 MW	5 s / 50 % ja 30 s / 100 %, kun taajuus on 30 s alle 49,7 Hz (kulutukselle)	Muutamia kertoja vuodessa
Taajuusohjattu häiriöreservi (on-off-malli)	<ul style="list-style-type: none">Pitkäaikainen sopimus	10 MW	Välittömästi, kun taajuus alle 49,5 Hz	Noin kerran vuodessa
Nopea häiriöreservi	<ul style="list-style-type: none">Pitkäaikainen sopimus	10 MW	15 min	Noin kerran vuodessa
Tehoreservi (EMV)	<ul style="list-style-type: none">Pitkäaikainen sopimus	10 MW	15 min kulutukselle 12 h tuotannolle	Harvoin (1-2 kertaa talvikaudella)
Säätösähkömarkkinat	<ul style="list-style-type: none">Tuntimarkkinat	10 MW	15 min	Tarjousten mukaan, useita kertoja vuorokaudessa
Elspot (Nord pool Spot)	<ul style="list-style-type: none">Tuntimarkkinat	0,1 MW	12 h	-
Elbas (Nord Pool Spot)	<ul style="list-style-type: none">Tuntimarkkinat	0,1 MW	1 h	-

SISÄLTÖ

JOHDANTO

YRITYSHAASTATELUT KYSYNTÄJOUSTOPOTENTIALISTA

JOUSTOPOTENTIALIN YRITYSKOHTAISET KARTOITUKSET

JOHTOPÄÄTÖKSET

JOHDANTO: YRITYSHAASTATTELUT JOUSTOPOTENTIALISTA

n vaiheen yrityshaastatteluissa haastateltiin yhteensä 12 eri alan yritystä ja yhtä kuntayhtymää. Seuraavaksi esitetty yhteenvetotaulukko ja alakohtaiset analyysit perustuvat ensimmäisen vaiheen haastatteluiden tuloksiin.

Yritys	Nykyinen kysyntäjousto	Alustava arvio soveltuvuudesta kysyntäjousto	Asenteet haastattelun perusteella	Sähkön hankintakustannusten merkitys
Metallinjalostusteollisuus: Yritys 1	Elspot-, Elbas- ja säätösähkömarkkinat	+/-	+	+
Metallinjalostusteollisuus: Yritys 2	Elspot- ja Elbas-markkinat	+/-	-	+
Kone- ja metallituoteteollisuus: Yritys 1	Ei osallistu	+/-	+/-	-
Metsäteollisuus: Yritys 1	Nopea häiriöreservi, Elspot-, Elbas- ja säätösähkömarkkinat	+	++	+
Kiinteistöala: Yritys 1	Ei osallistu	+	+	+/-
Kauppakeskukset: Yritys 1	Ei osallistu	+	+/-	+
Elintarviketeollisuus: Yritys 1	Osallistuu osin taajuusohjattuun reserviin	+	++	+/-
Kemianteollisuus: Yritys 1	Ei osallistu	+/-	+/-	+
Kemianteollisuus: Yritys 2	Nopea häiriöreservi, Elspot-, Elbas- ja säätösähkömarkkinat	+	+	++
Kaivannaisteollisuus: Yritys 1	Ei osallistu	+/-	+	+
Rakennustuoteteollisuus: Yritys 1	Ei osallistu	-	++	-
Kasvihuone: Yritys 1	Ei osallistu	+	+	++
Vedenkäsittely: Kuntayhtymä 1	Ei osallistu	++	++	+

POTENTIAALISIMMAT ALAT KYSYNTÄJOUSTOLLE

Metsä- ja metallinjalostusteollisuus ovat suurimmat sähkökäyttäjät Suomessa. Osa potentiaalisesta kysyntäjoustopotentialista on jo hyödynnetty.

Metsäteollisuus

- Metsäteollisuus vastaa lähes puolesta koko Suomen teollisuuden sähkönkulutuksesta. Metsäteollisuudessa on satoja megawatteja säädettävää kuormaa, jota on jo merkittävässä määrin hyödynnetty kysyntäjoustopotentialiin pääosin säästömarkkinoilla ja nopean häiriöreservien ylläpidossa.
- Potentiaalisin kysyntäjoustopotentialin metsäteollisuudessa on mekaanisen massan valmistusprosessi, joka soveltuu kysyntäjoustopotentialiin hyvin vähentyneen tuotannon aikana käytettävien välivarastojen ansiosta. Nämä prosessit osallistuvat jo nykytilanteessa usein kysyntäjoustopotentialiin.
- Metsäteollisuuden osallistumista kysyntäjoustopotentialiin on mahdollista kuitenkin lisätä etenkin sivuprosessien osalta, koska näiden kohteiden kysyntäjoustopotentialia ei ole selvitetty vielä tarkasti.

Osuus teollisuuden
sähkökäytöstä 47 %



Metallinjalostusteollisuus

- Sähkön käyttö metallinjalostusteollisuudessa liittyy pääosin teräksen ja alumiinin valmistukseen, joka on erittäin energiantensiivistä. Tästä johtuen metalliteollisuuden tekninen kysyntäjoustopotentiali on korkealla tasolla.
- Pääprosesseja metallinjalostusteollisuudessa ovat erilaiset valssausprosessit ja valokaariuunit. Metalliteollisuuden yrityksissä reagoidaan jo nykytilanteessa korkeisiin sähkön spot-hintoihin ja kysyntäjoustopotentialia toteutetaan elspot- ja elbas-markkinoilla.
- Kysyntäjoustopotentialiin osallistuminen on kuitenkin rajoitettua, koska integroidut prosessit rajoittavat kohteiden säätömahdollisuuksia.

Osuus teollisuuden
sähkökäytöstä 13%



POTENTIAALISIMMAT ALAT KYSYNTÄJOUSTOLLE

Kemianteollisuuden elektrolyysiprosesseissa on suurin kysyntäjoustopotentiaali ja se hyödynnetään jo useilla kysyntäjoustopotentialilla. Kaivannaisteollisuudessa kysyntäjoustopotentialia tulisi selvittää tarkemmin.

Kemianteollisuus

- Kemianteollisuudessa on suuria sähkökäyttäjiä, joiden mahdollisuus osallistua kysyntäjoustopotentialiin riippuu merkittävästi pääprosessien ominaisuuksista. Kemianteollisuuden prosessit vaihtelevat merkittävästi yrityksestä ja laitoksesta toiseen.
- Elektrolyysiprosesseilla on suurin potentiaali kysyntäjoustopotentialiin kemianteollisuuden sähkökulutuskohteista. Elektrolyysiprosesseissa käytetään useita kymmeniä megawatteja sähkötehoa, minkä lisäksi tuotantoprosesseissa voidaan hyödyntää välivarastoja, joiden avulla tuotantoa voidaan säädellä.
- Suuren kysyntäjoustopotentialin ja hyvän säädettävyyden takia elektrolyysiprosesseja hyödynnetään usein jo nykyään monilla eri kysyntäjoustopotentialilla.
- Kemianteollisuuden sivuprosesseissa on kuitenkin hyödyntämätöntä kysyntäjoustopotentialia, jota tulisi tutkia tarkemmin.

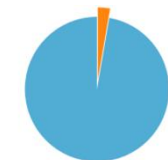
Osuus teollisuuden
sähkökäytöstä 12 %



Kaivannaisteollisuus

- Kaivannaisteollisuudessa sähköä käytetään suurimmaksi osaksi malmien käsittelyyn ja jalostukseen sekä mm. vesien hallintaan. Prosessit ovat pääsääntöisesti jatkuvasti (24/7) käynnissä lukuun ottamatta seisokkeja.
- Potentiaalisimmat kohteet kysyntäjoustopotentialiin kaivannaisteollisuudessa ovat kiviaineen murskaamiseen käytettävät jauhinmyllyt, joita olisi mahdollista hyödyntää kysyntäjoustopotentialissa olemassa olevien välivarastojen ansiosta. Jauhinmyllyjen ylös- ja alasajo ei ole kuitenkaan täysin joustavaa, mikä lisää haasteita kysyntäjoustopotentialin toteutukseen.
- Kaivannaisteollisuuden prosessit eivät osallistu nykytilanteessa kysyntäjoustopotentialiin. Kysyntäjoustopotentialia tällä alalla tulisi selvittää tarkemmin.

Osuus teollisuuden
sähkökäytöstä 3 %



POTENTIAALISIMMAT ALAT KYSYNTÄJOUSTOLLE

Kone- ja metallituoteteollisuuden sulatusuuneissa on potentiaalia kysyntäjousto, mutta hyödyntäminen voi olla käytännössä haastavaa. Rakennustuoteteollisuuden kysyntäjoustopotentiaali ei ole huomattava.

Kone- ja metallituoteteollisuus

- Kone- ja metallituoteteollisuudessa sähkön käyttö liittyy useimmiten sulatus- ja sähköuunien käyttöön valimoissa, joissa sähkötehot ovat keskisuuria mutta sähkönkulutus katkonaista.
- Tämän teollisuuden alan prosesseista sulatusuunit voisivat sopia parhaiten kysyntäjousto, koska niitä voidaan säätää kohtalaisen nopeasti tekniikan puolesta. Nykytilanteessa säädöt tehdään usein manuaalisesti, mikä rajoittaa kysyntäjoustopotentiaalia.
- Pääprosessien toimintaa ei haluta usein muuttaa ilman huomattavia taloudellisia korvauksia. Kysyntäjoustopotentiaalin toteuttaminen voi olla haastavaa käytännössä, koska näiden kohteiden kysyntäjoustopotentiaali ei ole välttämättä riittävän suuri huomattavan korvauksen saamiseksi.

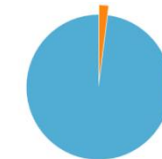
Osuus teollisuuden sähkönkäytöstä 3%



Rakennustuoteteollisuus

- Rakennustuoteteollisuudessa sähkön käyttö yrityksittäin jää melko alhaiseksi ja on lisäksi jakautunut useisiin kohteisiin yrityksen sisällä. Yksittäisten kohteiden sähkötehot ovat pieniä.
- Sementin valmistusprosessit ja kiviainestuosannon murskalaitteet ovat soveltuvimpia kohteita kysyntäjousto tällä alalla.
- Suurimmat esteet kysyntäjoustopotentiaalin toteuttamisessa liittyvät teknisiin esteisiin kuten joustokohteissa vaadittuihin lyhyisiin alasajoaikoihin, mikä ei ole tällä hetkellä mahdollista.
- Kysyntäjousto osallistuminen ei vaikuta kannattavalta tällä hetkellä alhaisen potentiaalin takia suurimmassa osassa sähkönkulutuskohteista.

Osuus teollisuuden sähkönkäytöstä 2%



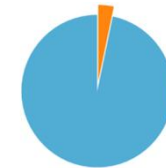
POTENTIAALISIMMAT ALAT KYSYNTÄJOUSTOLLE

Elintarviketeollisuudessa, kiinteistöyhtiöissä ja kauppakeskuksissa on erittäin joustavia sähkönkulutuskohteita, joita voitaisiin hyödyntää kysyntäjoustoön Fingridin taajuusohjatuissa reserveissa.

Elintarviketeollisuus

- Elintarviketeollisuudessa sähkönkäyttö kohdistuu pääasiassa jäähdytykseen ja pakastamoihin sekä tuotteiden valmistukseen ja ilmanvaihtoon.
- Kylmlaitokset ja -varastot sekä lämpöpumput ovat parhaiten kysyntäjoustoön soveltuvia kohteita tällä alalla, niiden erinomaisen säädettävyyden takia. Tehokapasiteetti näissä kohteissa on kuitenkin suhteellisen pieni, mutta hyvän ja nopean säädettävyyden takia kohteet voisivat sopia taajuusohjattuun käyttöreserviin.
- Elintarviketeollisuuden kohteet eivät osallistu vielä laajasti kysyntäjoustoön, minkä takia tällä alalla on uutta kysyntäjoustopotentiaalia.

Osuus teollisuuden sähkönkäytöstä 3%



Kiinteistöyhtiöt ja kauppakeskukset

- Kiinteistöissä potentiaalisia kysyntäjoustopotentialia ovat erityisesti sähkölämmitys ja kiinteistöjen omat varavoimakoneet. Yksittäisten kiinteistöjen potentiaali kysyntäjoustoön jää pieneksi, mutta kiinteistöjen kysyntäjoustopotentialin aggregointi yhdeksi kokonaisuudeksi lisää kysyntäjoustopotentiaalia. Tällä hetkellä toteutus on haastavaa, mutta tulevaisuudessa potentiaali voi olla merkittävä.
- Kauppakeskusten asenteet kysyntäjoustopotentialin toteuttamiseen saattavat olla epäluuloisia. Asiakastyytyväisyys on keskuksille avainasemassa. Kauppakeskuksissa on kuitenkin kohteita, joita voitaisiin käyttää todennäköisesti kysyntäjoustopotentialissa ilman, että asiakastyytyväisyyttä vaarannetaan.
- Parhaat mahdollisuudet kauppakeskusten kysyntäjoustopotentialin toteuttamiseen löytyvät ilmanvaihdosta ja –jäähdytyksestä sekä varavoimakoneista. Tehokapasiteetti näissä kohteissa on kuitenkin suhteellisen pieni. Näitä kohteita voitaisiin kuitenkin hyödyntää taajuusohjatuissa reserveissa.

POTENTIAALISIMMAT ALAT KYSYNTÄJOUSTOLLE

Kasvihuoneissa ja jätevedenpuhdistamoissa on uutta hyödyntämätöntä kysyntäjoustopotentiaalia, jota tulisi tutkia tarkemmin.

Kasvihuoneet

- Kaikkien kasvihuoneiden yhteinen sähkönkulutus Suomessa oli vajaa 500 GWh vuonna 2011, mikä on noin 0,6 % koko Suomen sähkönkulutuksesta.
- Kasvihuoneiden sähkönkulutus muodostuu lähes kokonaan valaistuksen sähköntarpeesta. Kasvien valotusaikaa on mahdollista siirtää, minkä takia kasvihuoneet voisivat sopia hyvin kysyntäjousto.
- Kaikkien kasvihuoneiden sähkönkulutusta ei ole kuitenkaan mahdollista hyödyntää kysyntäjoustopotentialissa vaihtelevien olosuhteiden takia.
- Vihannes- tomaatti- ja kurkkuviljelmät ovat potentiaalisimpia kasvihuoneita kysyntäjoustopotentialin toteuttamiseen, koska näissä kasvihuoneissa käytetään suurta tehoa (yli 300 W/m²) kasvien valaistukseen.
- Kasvihuoneiden kysyntäjoustopotentiaalia selvitettiin tarkemmin työn toisessa vaiheessa.

Vedenkäsittely

- Jätevedenpuhdistamoissa on potentiaalia kysyntäjoustoosiin niin yhdyskunnissa kuin teollisuudessa. Pumput ja kompressorit sopivat hyvin kysyntäjoustoosiin, koska niitä on helppo säätää ja niiden ohjaamiseen käytetty automaatio on yleisesti hyvällä tasolla. Teho näissä kohteissa on suhteellisen pieni, mutta hyvän ja nopean säädettävyyden takia jätevedenpuhdistamot voisivat sopia hyvin taajuusohjattuihin reserveihin.
- Toinen merkittävä kohde vedenkäsittelyssä ovat vedenpumppaamot ja vesitornit, joihin vettä voidaan pumpata joustavasti.

SISÄLTÖ

JOHDANTO

YRITYSHAASTATTELUT KYSYNTÄJOUSTOPOTENTIALISTA

JOUSTOPOTENTIALIN YRITYSKOHTAISET KARTOITUKSET

JOHTOPÄÄTÖKSET

JOHDANTO: YRITYSKOHTAISET ANALYYSIT

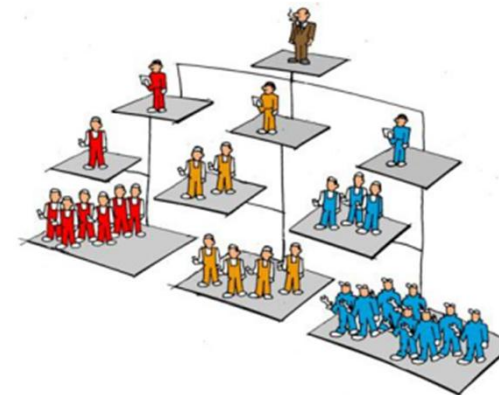
- Kysyntäjoustoprojektin toisessa vaiheessa tehtiin valikoiduille yrityksille tarkemmat yrityskohtaiset analyysit kysyntäjoustopotentiaalin selvittämiseksi.
- Yrityksissä selvitettiin kysyntäjoustopotentiaalia eri sähkökäyttökohteissa, arvioitiin kohteisiin soveltuvat kysyntäjoustopotentialit ja kysyntäjoustopotentialista saatavat korvaukset, sekä kysyntäjoustopotentialin toteuttamiseen vaadittavat toimet sekä kustannukset.
- Seuraavassa on esitetty yrityksissä tunnistettujen potentiaalisimpien kysyntäjoustopotentialien mahdollisuudet osallistua kysyntäjoustopotentialiin.

Lähtötietojen hankinta

Sähkön- kulutuskohte	Teho	Kuorman normaali vaihtelu	Reagointi-aika	Alhaalla- oloaika- rajoitte	Uudelleen- käynnistyksen uudelleen- aktivoimisen rajoitte	Vaikutukset tuotantoon	Ohjaus



Asiantuntijakeskustelut kohdeyrityksissä



POTENTIAALISIMMAT KYSYNTÄJOUSTOKOhteet

1/2

Kaikista kartoitetuista yrityksistä löytyi potentiaalisia kohteita kysyntäjousto

Kasvihuoneen valaistus

- Tarkastellun kasvihuoneen valoteho oli noin 3 MW, josta hieman alle 1 MW voidaan hyödyntää kysyntäjoustopuhtautena (noin 5000 tuntia vuodessa pääosassa lokakuusta maaliskuuhun).
- Kasvihuoneen valotehoa voidaan tarjota taajuusohjattuun häiriöreserviin tai säätösähkömarkkinoille aggregaattorin kautta ilman häiriöitä kasvihuoneen kasveille.
- Osallistuminen säätösähkömarkkinoille vaatii hyvin pieniä investointeja toisin kuin osallistuminen taajuusohjattuun häiriöreserviin, joka vaatisi noin 10 000 euron investoinnit.
- Taajuusohjattua häiriöreservistä saatavat korvaukset ovat kuitenkin selvästi korkeammalla tasolla kuin säätösähkömarkkinoilla. Takaisinmaksuajan arvioidaan olevan noin 3-6 kk taajuusohjatuilla häiriöreservimarkkinoilla.
- Kasvihuonepuutarhan osallistuminen kysyntäjousto on selvityksen perusteella kannattavaa, eikä aiheuta ongelmia kasvihuoneen kasveille.

Vesitornin pumppaamo

- Tarkastellun vesitornin jatkuva pumppausteho oli 1 000 kW, josta 100 kW:n arvioidaan pystyvän osallistumaan kysyntäjousto niin, että toimintaprosessi ei häiriinny. Vesitornin pumppuilla säädetään vesitornin pinnantasa jatkuvasti.
- Vesitornin pumppauskuormalle soveltuvaksi kysyntäjoustopuhtautena arvioitiin taajuusohjattu käyttöreservi. Pumppauskuormaa voidaan tarjota taajuusohjattuun käyttöreserviin 8760 tuntia vuodessa. Kysyntäjoustopuhtautena vaatii taajuusmuuttajan, jolla ohjataan pumppuja sähköverkon taajuuden vaihteluiden mukaan.
- Kysyntäjoustopuhtautena saatavat korvaukset taajuusohjatuilla käyttöreservimarkkinoilla ovat noin 10 000 – 25 000 €/vuosi.

Jätevedenpuhdistamo

- Jätevedenpuhdistamon puhdistusprosessissa veteen puhalletaan ilmaa kompressoreilla jatkuvasti. Tarkastellun jätevedenpuhdistamon yksittäisten kompressorien teho oli noin 100 kW. Useista kompressoreista koostuvan mahdolliseen kysyntäjoustoan osallistuvan kuorman arvioidaan olevan noin 100 kW.
- Jätevedenpuhdistamon kompressoreille soveltuvaksi kysyntäjoustoan markkinapaikaksi arviointiin taajuusohjattu käyttöreservi. Jätevedenpuhdistamon kompressorien kuormaa voidaan tarjota taajuusohjattuun käyttöreserviin 8760 tuntia vuodessa. Kysyntäjoustoan toteutus vaatii taajuusmuuttajan, jolla ohjataan kompressoreja sähköverkon taajuuden vaihteluiden mukaan.
- Kysyntäjoustoasta saatavat korvaukset taajuusohjatuilla käyttöreservimarkkinoilla ovat noin 10 000 – 25 000 €/vuosi.

Hiomakone

- Tarkastellun yksittäisen hiomakoneen teho oli 2 MW, josta kysyntäjoustoan voidaan tarjota joko koko tehokapasiteettia tai puolittaista kuormaa.
- Hiomakoneiden kuormaa on mahdollista tarjota säätösähkömarkkinoille tai nopeaan häiriöreserviin jos hiomakoneiden tarjottava yhteiskuorma ylittää 10 MW. Hiomakoneita ei voida kuitenkaan tarjota taajuusohjattuun häiriöreserviin reservin tiukan aktivoitumisvaateen takia. Säätösähkömarkkinoille ja nopeaan häiriöreserviin osallistuminen ei vaadi investointikustannuksia
- Hiomakoneiden kysyntäjoustoan osallistumisen on pitemmällä ajalla tarkastellen ollut järkevää ja helposti mahdollista.

Metallinjalostusteollisuuden kohteet

- Metallinjalostusteollisuuden yrityksessä keskityttiin kysyntäjoustopotentiaalin kartoittamisen osalta pääasiassa sivuprosesseihin ja muutamaan pääprosessiin, sillä ne ovat jatkuvatoimisia ja vähemmän joustavia.
- Tulosten perusteella yksittäinen paljon sähköä käyttävä prosessi soveltuisi säätösähkömarkkinoille, mikäli säätösähkömarkkinoille vaadittavaa tehorajaa lasketaan 5 MW:iin tai kohde yhdistetään muihin joustokohteisiin tehorajan saavuttamiseksi. Muita mahdollisia kohteita olisivat mm. pumput ja kompressorit (250 kW-2,5 MW).
- Kysyntäjoustoasta saatavat korvaukset ovat kannattavalla tasolla, mikäli sähkön hinta on korkea.
- Kysyntäjoustoan houkuttelevuutta vähentää kuitenkin se, että korvaukset ovat suhteellisen pieniä toiminnalle aiheutuviin riskeihin verrattuna.

SISÄLTÖ

JOHDANTO

YRITYSHAASTATELUT KYSYNTÄJOUSTOPOTENTIALISTA

JOUSTOPOTENTIALIN YRITYSKOHTAISET KARTOITUKSET

JOHTOPÄÄTÖKSET

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Hankkeen perusteella Suomen sähkömarkkinoilla on vielä paljon hyödyntämätöntä kysyntäjoustopotentiaalia. Suurin sähkötehona mitattu potentiaali kysyntäjoustopotentiaalin toteuttamiseen on perinteisillä metsä-, metallinjalostus- ja kemianteollisuuden aloilla. Näiden teollisuuden alojen yritykset ovat jo selvittäneet monesti kysyntäjoustopotentiaaleja kaikkein energiantensiivisimpien prosessien osalta. Uutta kysyntäjoustopotentiaalia löytyy kuitenkin yritysten sivuprosesseista.
- Sähkömarkkinoilla hyödyntämätöntä kysyntäjoustopotentiaalia löydettiin useilta uusilta aloilta. Kaivannais-, kone- ja metallituote-, ja elintarviketeollisuudessa sekä kiinteistöyhtiöissä, vedenkäsittelyprosesseissa ja kasvihuoneissa tunnistettiin monia kysyntäjoustopotentiaaleja soveltuvia sähkönkulutuskohteita.
- Hankkeen toisessa vaiheessa tehdyt yksityiskohtaiset selvitykset osoittavat, että kysyntäjoustopotentiaali on kannattavaa ja mahdollista tehdä uusissa sähkönkulutuskohteissa. Sähkönkulutuskohteita on mahdollista hyödyntää myös osana Fingridin järjestelmäreservejä. Tietyissä tapauksissa markkinapaikkojen asettamat vaatimukset ja kysyntäjoustopotentiaalista saatavat riittämättömät korvaukset saattavat kuitenkin rajoittaa kohteiden osallistumista kysyntäjoustopotentiaaliin.
- Toisen vaiheen kohteiden osallistumista Fingridin kysyntäjoustopotentiaalin pilottihankkeeseen tutkitaan tarkemmin jatkossa.
- Kysyntäjoustopotentiaalin osallistuminen vaatii yrityksiltä positiivista asennetta ja halua selvittää kysyntäjoustopotentiaalin toteutusmahdollisuuksia sekä valmiutta nykyisten toimintatapojen mukauttamiseen.

SUOSITUKSIA UUDEN KYSYNTÄJOUSTOPOTENTIALIN SYNNYTTÄMISEEN SUOMEN SÄHKÖMARKKINOILLA

- Uuden kysyntäjoustokapasiteetin synnyttämistä Suomen sähkömarkkinoilla voisi lisätä osaltaan markkinapaikkojen vaatimusten uudelleen arvioiminen. Etenkin taajuusohjatun häiriöreservin viiden sekunnin aktivoitumisvaade nähdään erittäin haastavana tietyille kysyntäjoustokohteille. 30 sekunnin aktivoitumisvaade on sen sijaan mahdollinen useammille kohteille.
- Myös tietoisuuden kasvu voisi lisätä kiinnostusta. Fingridin verkkosivuilta olisi hyvä löytyä tietoa kysyntäjoustomarkkinoista ja tarkempia esimerkkikuvauksia kysyntäjoustopotentialin toteutuksesta markkinapaikkakohtaisesti. Tähän voitaisiin käyttää menossa olevia tai jo tehtyjä kysyntäjoustopotentialin pilottiprojekteja. Etenkin tehoreserviin liittyvää tietoa on erittäin haastavaa löytää.
- Verkkosivuilta tulisi löytyä mitä teknisiä vaatimuksia kysyntäjoustopotentialin toteuttamiseen liittyy eri markkinapaikoilla sekä tarkat tiedot aktivoitumisten määrästä ja kestoista. Osa oleellisista markkinapaikkoihin liittyvistä tiedoista löytyy ainoastaan sopimukseen tai hankintaan liittyvistä dokumenteista.
- Yleisellä tasolla sähkökäyttäjät ovat tietoisia kysyntäjoustopotentialista mutta yksityiskohtaisempaa tietoa tarvittaisiin lisää.



*The leading advisor to the world's capital and resource intensive industries.
Clients choose us for the sharpness of our insight, deep industry
expertise and proven track record – because results count.*

Pöyry Management Consulting