

TARJOUSKILPAILUUN PERUSTUVA TUOTANTOTUKI

Raportti työ- ja elinkeinoministeriölle 28.6.2017

All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form or by any means without permission in writing from Pöyry.

Copyright © Pöyry

SISÄLTÖ

1. Johdanto - Tuotantotuen kokonaismäärä ja aikataulu, toteutustapa

2. Tukijärjestelmän yleiset toteutusvaihtoehdot
2.1 Kilpailevat tuotantomuodot ja hinnan muodostuminen
2.2 Tuen toteutusmalliin liittyviä näkökulmia osallistujien ja valtion näkökulmasta

3. Tukijärjestelmän toteuttaminen polttoon perustuville tuotantomuodoille
3.1 - CHP-hankkeiden potentiaali ja tarjoushinnan määritys
3.2 - Puumarkkinavaikutukset
3.3 - CHP tukijärjestelmässä
3.4 - Yhteenveto CHP:n roolista ja puumarkkinavaikutuksista

4. Yhteenveto

JOHDANTO

- Kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti Suomessa ollaan ottamassa käyttöön uusiutuvan sähköntuotannon teknologianeutraali tukijärjestelmä uusille voimalaitoksille. Strategian mukaisesti kilpailutettava määrä olisi yhteensä 2 TWh:n edestä vuosituotantoa vuosina 2018-2020. Tuki koskee uusia teollisen mittakaavan hankkeita. Tuen ja siihen liittyvän kilpailutuksen malli täsmennetään hallituksen esityksen valmistelun yhteydessä.
- Strategiassa mainitaan, että erityisesti pienimuotoisten, metsäenergiaa hyödyntävien yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon (CHP) hankkeiden sisällyttämistä järjestelmään selvitetään erikseen. CHP-tuotannon osalta halutaan ottaa huomioon puu- ja polttoainemarkkinavaikutukset, sekä selvittää mahdollisuus hyödyntää purua ja kuorta. Strategian mukaisesti CHP-tuotannon osalta olisi varmistettava, että tukijärjestelmä ei johda päästöjen lisääntymiseen taakanjakosektorilla.
- Teknologianeutraalin tukijärjestelmän käyttöönotto edellyttää että tuen kilpailutuksen toteutustapa määritellään. Erityisesti tarkkaan on harkittava miten toteutetaan mahdolliset rajaukset tuotantomuodoittain tai polttoaineittain, kilpailutettava tukimuoto (kiinteä preemio, liukuva preemio, jonkin näiden välimuoto), sekä tuen kesto
- Tässä selvityksessä on arvioitu kilpailutettavan tukijärjestelmän erilaisia toteutustapoja eri tuotantomuotojen ja valtion kannalta, sekä erityisesti CHP-tuotannon mahdollista roolia tukijärjestelmässä.
  - Lähtökohtana tarkastelulle on ollut tuelle asetettu tavoite lisätä uusiutuvan sähköntuotannon investointeja. Tukijärjestelmillä voidaan myös pyrkiä edistämään muita vaihtoehtoja, kuten kapasiteetin riittävyyttä ja sähköjärjestelmän toimivuutta, mutta niitä ei ole pidetty tämän tarkastelun lähtökohtana.
  - Tarkastelussa ei ole otettu kantaa kilpailutettavalle tuelle vaihtoehtoisiin tukijärjestelmiin, vaan ainoastaan tarkasteltu vaikutuksia mikäli kilpailutettava tuki otetaan käyttöön.

OLETUKSET TUEN MUODOSTA

Kilpailutettavan tuen toteutustapoja voi olla lukuisia erilaisia, ja vaikutukset eri tuotantomuotojen ja valtiontalouden kannalta vaihtelevat merkittävästi erilaisten tukimuotojen välillä

- Tuen vaikutusten arvioinnissa suuri merkitys on tukijärjestelmän yksityiskohdilla. Tätä selvitystä tehtäessä kilpailutettavan tuen yksityiskohdista ei ole ollut päätöstä. Selvityksessä on siksi tarkasteltu joiltain osin erilaisia vaihtoehtoja tuen muodossa. Joidenkin vaihtoehtojen suhteen on tehty ennalta oletuksia perustuen mm. energia- ja ilmastostrategian linjauksiin ja valtiontukisäännöksiin. Näitä oletuksia ovat:
  - Kilpailutukseen voivat osallistua vain uudet investoinnit.
  - Kilpailutukseen osallistutaan €/MWh-muotoisilla tarjouksilla eli tuottajat tarjoavat tietyn vuosituotannon tiettyyn hintaan. Työssä ei ole tarkastelu vaihtoehtoa, jossa tarjouksia annettaisiin esimerkiksi €/MW-muodossa. Tukea oletetaan maksettavan ympäri vuoden yhdenmukaisilla periaatteilla.
  - Kilpailutuksia järjestetään yksi vuosittain, jolloin kilpailutuksia olisi yhteensä 3 vuosina 2018-202. Kerralla kilpailutettava määrä on keskimäärin alle 700 GWh sähkön vuosituotantoa.
  - Osallistujat jättävät suljetun tarjouksen, jota ei voi muuttaa tarjouskilpailun sulkeutumisen jälkeen.
  - Hankkeiden vaaditaan toteutuvat 3 vuoden kuluessa kilpailutuksesta. Toteutumatta jäävästä hankkeesta tai tarjotun tuotantomäärän merkittävästä alittamisesta määräytyy jonkinlainen sanktio.
  - Tuki on rajattu teollisen mittakaavan hankkeille. Sähkön voi hyödyntää myös omassa käytössä mutta se on sähköveron alaista.
  - Tuki rahoitetaan valtion budjettirahoituksella, tukikustannuksia ei kerätä suoraan sähkön käyttäjiltä.
  - Valtiontukisäädösten mukaisesti:
    - Tuki myönnetään markkinahinnan lisäksi maksettavana preemiona sähköntuottajien myydessä sähkönsä suoraan markkinoilla,
    - Tukea saavalla tuottajalla on tasehallintavelvoite,
    - Tuki ei kannusta tuottamaan sähköä kun markkinahinta on negatiivinen.

COPYRIGHT©PÖYRY

2. TUKIJÄRJESTELMÄN YLEISET TOTEUTUSVAIHTOEHDOT

2.1 KILPAILEVAT TUOTANTOMUODOT JA HINNAN MUODOSTUMINEN

2.2 TUEN TOTEUTUSMALLIIN LIITTYVIÄ NÄKÖKULMIA OSALLISTUJIEN JA VALTION NÄKÖKULMASTA

2.1 KILPAILEVAT TUOTANTOMUODOT JA HINNAN MUODOSTUMINEN

COPYRIGHT©PÖYRY

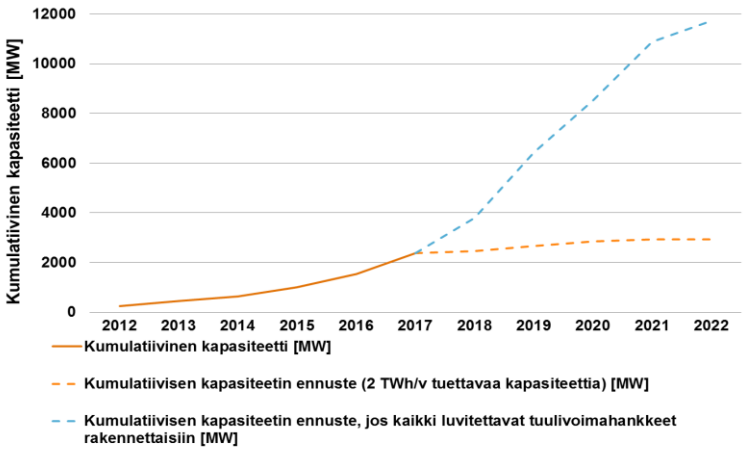
KILPAILUTUKSEN POTENTIAALISET OSALLISTUJAT SUOMESSA

Teknologianeutraalin kilpailutuksen potentiaalisia osallistujia Suomessa ovat erityisesti tuulivoimahankkeet, uusiutuvaa energiaa käyttävä CHP-tuotanto sekä aurinkosähköhankkeet

- Johtuen kilpailutuksen aikataulusta (2018-2020), voidaan potentiaaliset kilpailutukseen osallistuvat hankkeet identifioida Suomen markkinoilla melko tarkasti, sillä suuremmat hankkeet ovat jo suurelta osin kehitteillä.
  - Tuulivoimassa Suomessa on jo kehitteillä huomattavasti suurempi määrä hankkeita kuin kilpailutettava energiamäärä
  - Kiinteän biomassan CHP-hankkeiden osalta erityisesti suuremmat hankkeet vaativat pidemmän valmisteluaikataulun. Muutamia kehitteillä olevia hankkeita voisi toteutua kilpailutuksen aikataulun mukaan.
  - Aurinkoenergian hankkeiden kehitys voi olla nopeampaa, mutta hankkeiden koot jäävät yleensä pienemmiksi.
  - Biokaasuun perustuvan CHP-sähköntuotannon osalta erityisesti pienemmät hankkeet voisivat myös vielä ehtiä mukaan kilpailutukseen
  - Bioenergiapohjaista lauhdetuotantoa ei ole erikseen tarkasteltu sen korkeaksi nousevien kustannusten vuoksi
  - Vesivoiman sisällyttämistä ei myöskään ole tarkasteltu tässä selvityksessä,
- Koska kilpailutettavan tuen mahdollisista rajauksista ja tukimuodosta ei ole vielä esitystä, eivät toimijat ole voineet vielä valmistella hankkeita kilpailutukseen osallistumiseksi

  lukuun ottamatta lähinnä tuulivoimaa.

Tuulivoimahankkeiden potentiaali kehitteillä olevien hankkeiden perusteella arvioituna



Lähde: Tuulivoiman hanketietokanta

ERI TUOTANTOMUOTOJEN TARJOUSHINNAN MUODOSTUMINEN

Erilaisten tuotantomuotojen sähköntuotannon kustannusrakenteissa on merkittävä ero, mikä on huomioitava myös kilpailutuksen toteutustavassa

Tuulivoima

- Kustannus muodostuu suurelta osin investoinnista (€/MW). Pääoman tuottovaatimuksella (WACC) on suuri vaikutus tuotantokustannukseen
- Lisäksi muodostuu muuttuvia kuluja kunnossapidosta.
- Kohteen tuuliolosuhteet vaikuttavat merkittävästi vuosituotantomäärään ja siten €/MWh hintaan

Aurinkosähkö

- Investointikustannuksista muodostuu valtaosa kustannuksista. Pääoman tuottovaatimuksella (WACC) on suuri vaikutus tuotantokustannukseen.
- Tuulivoiman tapaan myös O&M-kuluja

Biokaasu-CHP

- Hankkeen kannattavuus ja sitä kautta tarjoushinta määräytyy voimakkaasti hyödynnettävien raaka-aineiden porttimaksuista ja lämmön hyödynnysmahdollisuudesta.
- Sähköstä saatava hinta on vain pieni osa tuloista.
- Vaihtoehtoisena käyttökohteena sähkön ja lämmöntuotannolle on liikennekäyttö, jos kysyntää on riittävästi.

Biomassa-CHP, iso CHP-laitos

- CHP-potentiaali on hyvin hyödynnetty jo nyt. Korvaus-investoinnin ollessa ajankohtainen, on vaihtoehtona joko erillinen lämmöntuotanto uudella lämpökattilalla, tai uusi CHP-laitos.
- Tarjoushinta riippuu erillisen lämpökattilan ja CHP-laitoksen investointikustannusten erosta ja polttoainetarpeen erosta.
- Lisäinvestoinnin lisäksi myös polttoainehinnalla ja käytettävällä biomassajakeella on merkitystä sähkön tuotantokustannukseen.

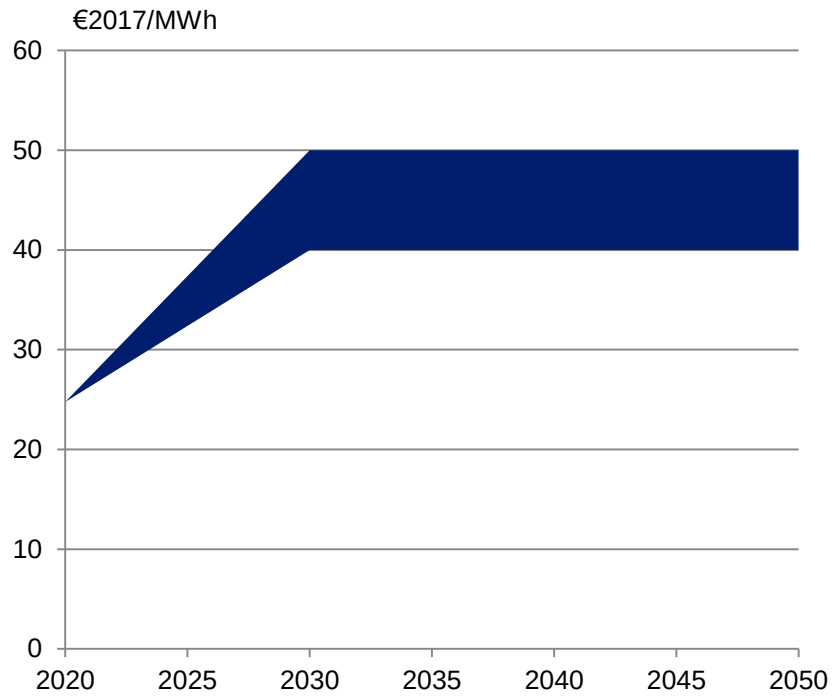
Biomassa-CHP, pieni CHP-laitos

- Pienemmissä lämmön käyttökohteissa (esim. sahat, pienet kaukolämpöverkot) voi olla erillistä lämmöntuotantoa, joka voitaisiin uudella korvata CHP-laitoksella.
- Lisäksi korvausinvestointeja tehtäessä vaihtoehtona on uusi CHP tai erillinen lämmöntuotanto
- Tarjoushinta määräytyy siten, että sähköstä saatavan hinnan tulisi kattaa ero investoinnissa lämpökattilaan, tai mikäli uusimistarvetta ei ole, koko investointikustannus CHP-laitoksesta, sekä lisäksi polttoainetarve sähköntuotantoon.

TARJOUSHINTA TUKIAJALLE JA SÄHKÖN MARKKINAHINNAN VAIKUTUS

Tarjoushintaan vaikuttaa voimakkaasti myös sähkön markkinahinta tukiajan jälkeen, erityisesti jos tukiaika on lyhyt

Tarkastelussa käytetty investoijan oletus sähkön markkinahinnasta Suomessa

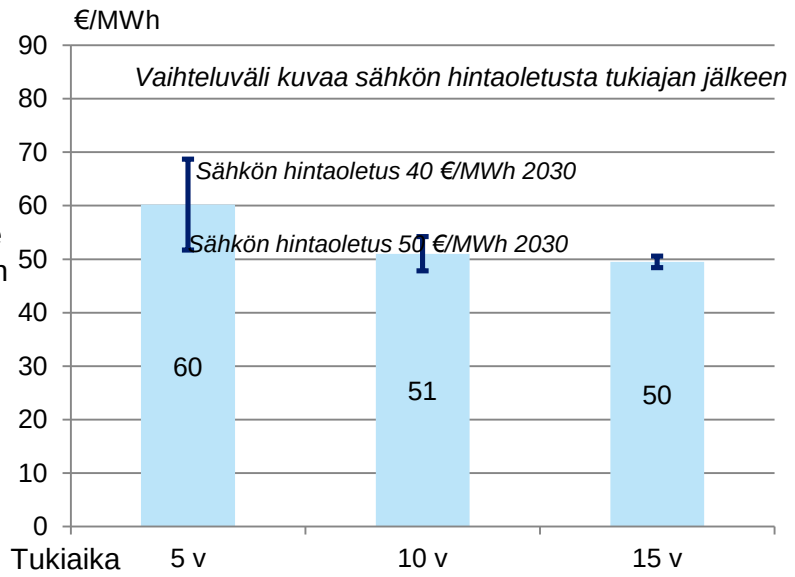


- Tukiajan jälkeen käytetään viereisen kuvan mukaisia sähkön hintoja. Laskenta tehdään kahdella hinnalla; investoijien käyttämällä arvioidulla korkeammalla hinnalla (50 €/MWh vuonna 2030) ja alhaisemmalla hinnalla (40 €/MWh vuonna 2030).
- Jos sähkön markkinahinta on yli tarjoushinnan, tuottaja maksaa erotuksen valtiolle ja saa siis koko tukiajalta keskimäärin aina tarjotun hinnan.
- WACC-oletuksena on käytetty seuraavissa laskelmissa reaalisena 4,4 %. Myöhemmin raportissa on tarkasteltu myös muita WACC-oletuksia.

TARJOUSHINTA TUULIVOIMAN KANNALTA

- Tuulivoiman kustannus muodostuu suurelta osin investointikustannuksesta (€/MW). Kohteen tuuliolosuhteet vaikuttavat merkittävästi vuosituotantomäärään ja siten tarjoushintaan (€/MWh)
- Johtuen suuresta investointikulujen osuudesta, on pääoman tuottovaatimuksella (WACC) suuri vaikutus arvioitavaan tarjoushintaan. Tähän taas vaikuttaa merkittävästi arvioidun riskin suuruus.
  - Sähkön markkinahintariskille altistuminen voi nostaa tuottovaatimusta, mikä nostaa WACC:ia.
  - Erilaisilla toimijoilla voi olla erilaiset vaatimukset investoinnille ja rahoitustapa, jolloin tukimuoto vaikuttaa siihen, minkälaisen toimijan hankkeet menestyvät kilpailutuksessa.
- Lisäksi muodostuu muuttuvia kuluja kunnossapidosta. Myös näiden suhteen vaihtelu voi olla suurta hankkeiden välillä.
- Sähkön hintaoletus tukiajan jälkeen vaikuttaa sitä enemmän, mitä lyhyempi tukiaika on.
  - Jos arvioitu tuotantokustannus on lähellä arvioitua sähkön markkinahintaa, ei tukiajan pituudella ole yhtä suurta merkitystä.
  - Lyhyt tukiaika voi lisätä vaihtelua tarjoushinnassa merkittävästi, sillä hinta-arviot sähkölle tukiajan jälkeen voivat vaihdella merkittävästi. Kuvaajassa tämä on esitetty vaihteluvälillä tarjoushinnassa. Vaihteluväli voi olla esitettyä suurempi. Investoijat voivat olettaa esimerkiksi alhaisempaa hintakehitystä, mikä nostaa tarjoushintaa

Tuulivoiman tarjoushinta esimerkkikohteelle (erittäin edullinen kohde, liukuva preemio)

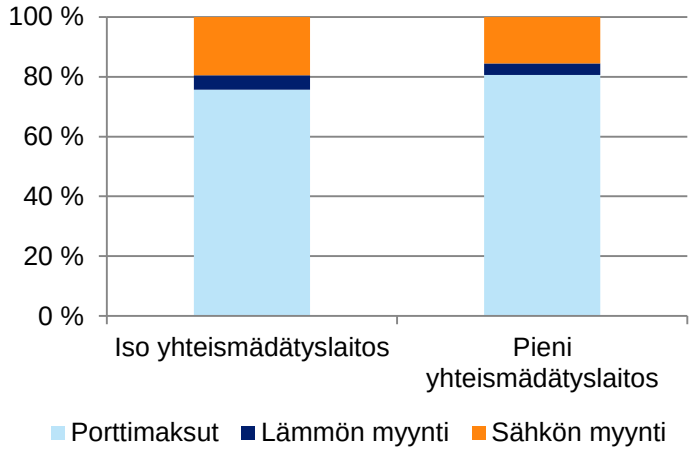


- Investointikustannus 1400 000 €/MW
- Pitoaika 20v
- Erittäin hyvät tuuliolosuhteet
- Alhaiset O&M-kulut (suuri puisto)
- WACC 4,4%
- Investoijan sähkön hintaoletus tukiajan jälkeen 40-50 €/MWh (5v tukiajalla alkuvuosina alhaisempi)

BIOKAASU-CHP KILPAILUTUKSESSA

- Biokaasua tuotetaan ja hyödynnetään Suomessa tällä hetkellä lämmön ja sähkön tuotannossa sekä pienemmässä määrin liikennekäytössä. Nykyinen syöttötariffijärjestelmä biokaasulle ei ole ollut suosittu, ja tuen piirissä on vain muutama laitos. Tukitaso on 83,5 €/MWh ja lisäksi on mahdollista saada lämpöpreemio 50 €/MWh. Vaihtoehtoisesti biokaasua tuetaan energiatuella ja maatilojen osalta maatilojen investointituella.
- Tällä hetkellä biokaasua tuotetaan erityisesti kaatopaikkalaitoksissa, jäteveden puhdistamoissa ja yhteismädätyslaitoksissa. Merkittävää potentiaalia lisäykseen olisi erityisesti maatiloilla ja yhteismädätyslaitoksissa, joissa voidaan käyttää raaka-aineina erilaisia jakeita.
- Biokaasuhankkeiden kannattavuuden kannalta suuri merkitys on raaka-aineesta saatavalla porttimaksulla sekä mahdollisuudessa hyödyntää CHP-tuotannossa syntyvä lämpö. Kohteissa, joissa lämpö voidaan hyödyntää ja raaka-aineesta saadaan porttimaksu, voi CHP-tuotanto olla kannattavaa nykyisellä syöttötariffilla (preemio huomioiden)
  - Hankkeiden vähäinen toteutunut määrä kuitenkin osoittaa, että näitä kohteita on hyvin vähän.
  - Käytännössä laitokset saavat porttimaksun vain osasta raaka-aineista eivätkä välttämättä pysty hyödyntämään kaikkea tuotettua lämpöä.
- Potentiaali uusille biokaasua hyödyntäville CHP-hankkeille on rajallinen. Porttimaksullisia biojätteitä voisi olla hyödynnettävissä arviolta enimmillään noin 500-900 GWh, jolloin sähköntuotantopotentiaali olisi enimmillään noin 300 GWh.
- Biokaasua voidaan käyttää kasvavassa määrin liikennepolttoaineena. Liikennekäytössä biokaasun arvo voi olla suurempi. Investointituki biokaasulaitoksille soveltuu näissä tapauksissa paremmin tukimuodoksi.

Yhteismädätyslaitoksen biokaasu-CHP-tuotannon tulojen muodostuminen



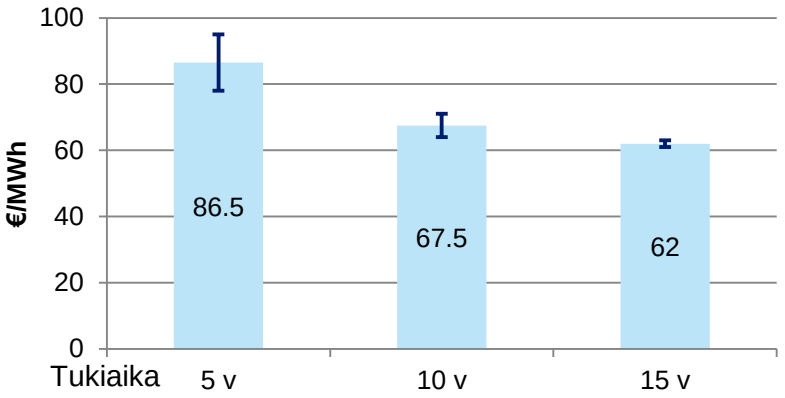
- Biokaasulaitokset voidaan ottaa mukaan kilpailutettuun sähköntuotannon tukeen. Koska sähkön hinnalla on kuitenkin melko pieni vaikutus hankkeiden kannattavuuteen, ei tuella oletettavasti ole suurta vaikutusta investointien toteutumiseen.
- Tarjoushintaan vaikuttaa voimakkaasti raaka-aineesta saatava porttimaksu sekä lämmön hyödynnysmahdollisuus. Jos laitos hyödyntää raaka-ainetta josta saadaan korkea porttimaksu, voisi sen hintatarjous olla kilpailukykyinen.

COPYRIGHT©PÖYRY

TARJOUSHINTA BIOKAASU-CHP:LLE

- Biokaasu-CHP:n investointia voidaan verrata vaihtoehtoon, jossa biokaasu hyödynnettäisiin liikennekäytössä.
  - Liikennekäytössä saatava lopputuote on arvokkaampi
- Viereisessä kuvassa on esitetty esimerkkitarkastelu yhteismädätyslaitoksen CHP-tuotannon tarjoushinnasta, jossa vaihtoehtona on myös hyödyntää kaasu liikennekäyttöön.
- Tarjoushinta voisi olla kilpailukykyinen muiden tuotantomuotojen kanssa. On kuitenkin huomioitava, että esimerkissä on oletettu täysi porttimaksu kaikesta laitoksen syötteestä, sekä lämmön täysin hyödynnysmahdollisuus sähkön myynnin lisäksi.
  - Porttimaksullisen syötteen osuuden aleneminen tai alhaisempi porttimaksu laskee kannattavuutta merkittävästi.
- Uusiutuvan sähköntuotannon tukijärjestelmän kilpailutukseen osallistuminen esimerkiksi 10 vuoden tukiajaksi voi olla biojätteitä hyödyntävälle laitokselle haastavaa raaka-aineiden saatavuuden varmistamisen näkökulmasta.
  - Biojätteiden käsittely voidaan kilpailuttaa esimerkiksi 5 vuoden välein, jolloin laitos ei välttämättä voi sitoutua tuottamaan tiettyä määrää sähköä pidemmäksi aikaa.
- Sähköntuotantotuki voisi ainakin periaatteessa johtaa siihen, että biokaasua ohjautuisi liikennekäytön sijaan sähkön tuotantoon.

Biokaasu-CHP:n tarjoushinta verrattuna liikennekäyttöön, jos syötteellä on porttimaksu ja lämpö hyödynnettävissä



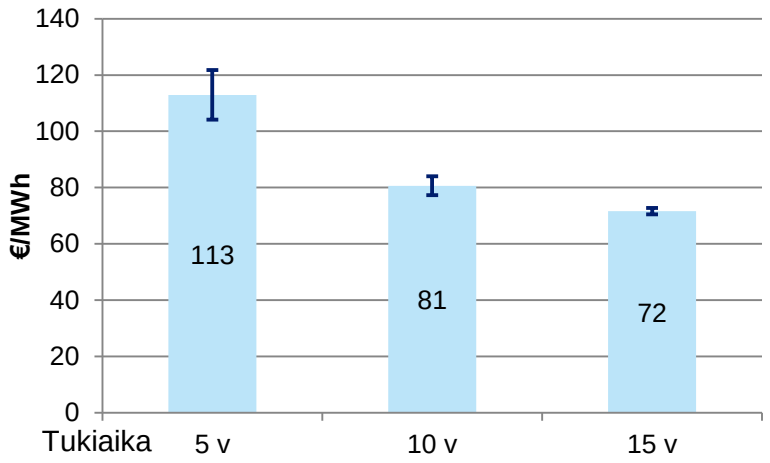
Esimerkkitapauksen laskentaoletukset:

- Syöte 20 000 t/v
- Syötteen porttimaksu 50 EUR/t (100% porttimaksullista)
- Energiantuotantopotentiaali 17 GWh/v (sähkö+lämpö/liikenne)
- Kaasun arvo liikennepolttoaineessa 55 €/MWh noussen tasolle 70 €/MWh 2030 mennessä
- Investointikustannus 5,535 M€
- 20% lämmöstä ja 10% sähköstä omaan käyttöön
- Investoijan sähkön hintaoletus tukiajan jälkeen 40-50 €/MWh (5v tukiajalla alkuvuosina alhaisempi)

TARJOUSKILPAILU AURINKOSÄHKÖN NÄKÖKULMASTA

- Aurinkosähkön tuotannossa verkkoon syöttöä houkuttelevampaa on tällä hetkellä mitoittaa paneeli omaa käyttöä varten. Tällöin tuottaja hyötyy sähkön siirtohinnan ja veron kustannukset sähkön energiakustannuksen lisäksi.
- Verohyödyn saavat pientuotannon kohteet oletetaan rajattavan tuen ulkopuolelle, eikä niitä ole tarkasteltu tarkemmin tässä selvityksessä. Aurinkosähköntuotanto on mahdollista mitoittaa omaan käyttöön myös tuen piiriin hakevissa suurissa sähkönkäyttökohteissa, mutta tuottaja säästää tällöin vain siirtohinnan.
- Aurinkosähkön tuotantokustannus muodostuu suurelta osin investointikustannuksesta. Tästä johtuen pääoman kustannuksella (WACC) on suuri vaikutus hankkeen tuotantokustannuksiin ja tarjoushintaan.
- Esimerkiksi tuulivoimahankkeisiin verrattuna aurinkosähköhankkeet ovat oletettavasti pieniä
  - Esimerkiksi Nurmoon suunniteltu Suomen suurimmaksi mainittu aurinkosähköpuisto tuottaa arviolta 6,5 GWh sähköä vuodessa, mikä vastaisi noin 0,3% 2 TWh:n kilpailutettavasta määrästä.
- Aurinkosähköhankkeet voidaan parhaimmillaan toteuttaa muutamassa kuukaudessa, ja kustannusten lasku aurinkopaneeleissa on ollut nopeaa. Mikäli kilpailutuksessa sovelletaan yleistä 3 vuoden toteutusaikavaadetta voittaneille hankkeille, voivat aurinkosähköhankkeiden tarjoajat spekuloida tarjouksissaan kustannusten laskuoletuksilla ajan kuluessa.

Erittäin edullisen aurinkosähkökohteen tarjoushinta kilpailutuksessa



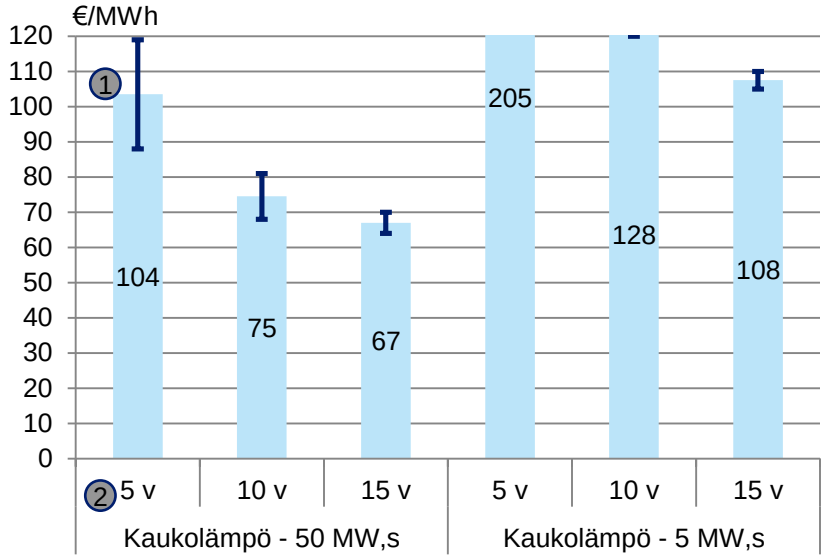
Esimerkkitapauksen laskentaoletukset:

- Investointikustannus 850 EUR/kW
- 0.5% O&M investointikustannuksista
- 0.5% degradaatio
- 4.4 % WACC
- Investoijan sähkön hintaoletus tukiajan jälkeen 40-50 €/MWh (5v-tukiajalla alkuvuosina alhaisempi)

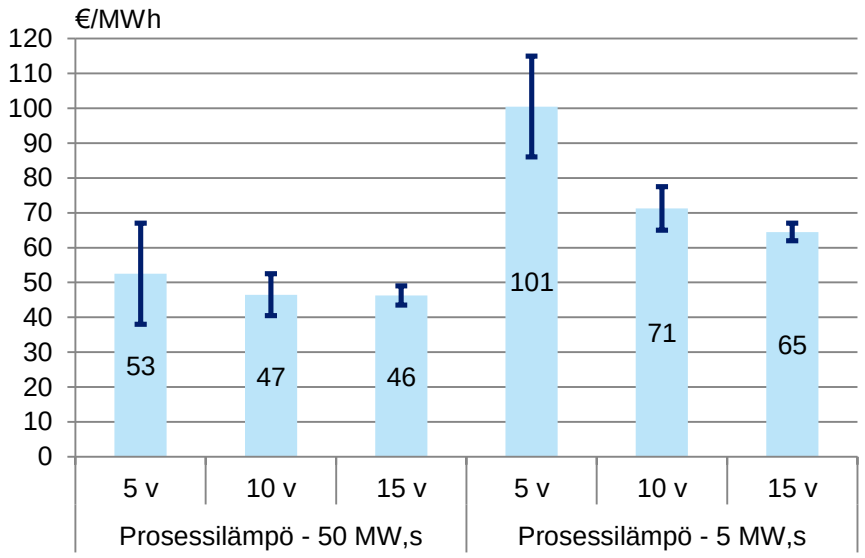
CHP-HANKKEIDEN VAATIMAT TUKITASOT

Kun vaihtoehtona kaukolämmön tuotantoon on lämpökattila tai CHP-laitos, voi CHP:n tarjoushinta nousta tuulivoiman tasolle tai yli. Paikallisesti hyödynnettävälle sivutuotteelle tarjoushinta voi kuitenkin olla selvästi alhaisempi.

Kaukolämpö-CHP:n tarjoushinta, polttoaineena metsähake



Prosessihöyry-CHP:n tarjoushinta, polttoaineena sahanpuru/kuori



1. Esitetyn marginaalin yläpää kuvaa tapausta jossa tukijakson jälkeen on käytetty alhaisempaa sähkön hintaa (40€/MWh 2030), alapää taas tapausta jossa sähkön hintana on käytetty korkeampaa hintaa (50€/MWh 2030).
2. Laskenta on suoritettu kolmelle vaihtoehtoiselle tukiajalle; 5 v, 10 v ja 15 v

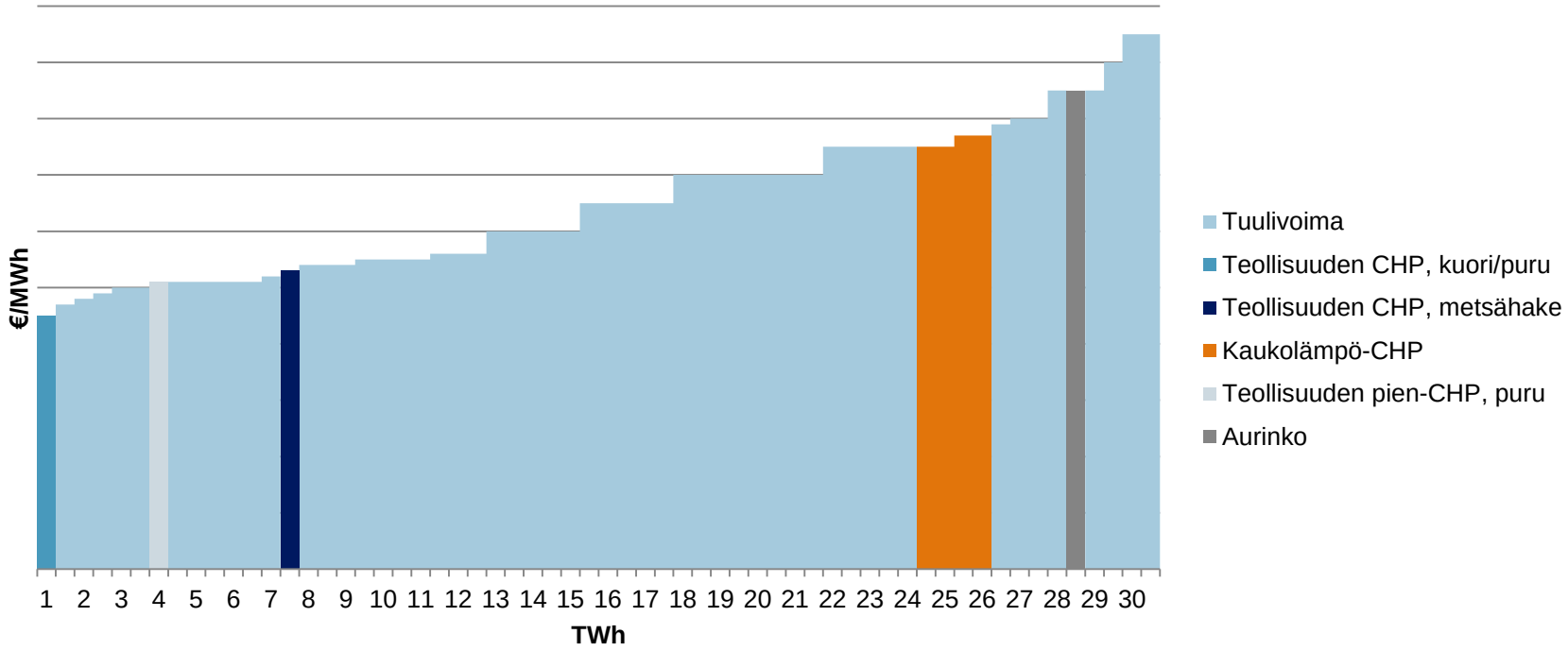
CHP:n kustannuksia, ja mm. sivutuotteiden paikallisen hyödyntämisen vaikutusta, sekä muita näkökulmia on tarkastelu tarkemmin myöhemmin tässä raportissa.

COPYRIGHT©PÖYRY

POTENTIAALINEN TARJONTAKÄYRÄ KILPAILUTUKSEEN

Valtaosa kilpailutukseen osallistuvasta tuotannosta olisi tuulivoimaa. Tuulivoiman hintakilpailukyky on hyvä useimpiin muihin tuotantomuotoihin verrattuna. Teollisuuden CHP voisi olla kilpailukykyistä tuulivoiman kanssa.

Esimerkki mahdollisesta tarjouspotentiaalista kilpailutukseen – karkeasti suuntaa antava



Biokaasuhankkeita ei ole kuvassa erikseen huomioitu, sillä niiden tarjoushinta riippuu suuresti mm. porttimaksuista, ja oletettavasti kilpailukykyisten hankkeiden vuosituotanto jää vähäiseksi eikä juuri erottuisi kuvaajassa.

COPYRIGHT©PÖYRY

2.2 - TUEN TOTEUTUSMALLIIN LIITTYVIÄ NÄKÖKULMIA OSALLISTUJIEN JA VALTION KANNALTA

PREEMIOVAIHTOEHDOT

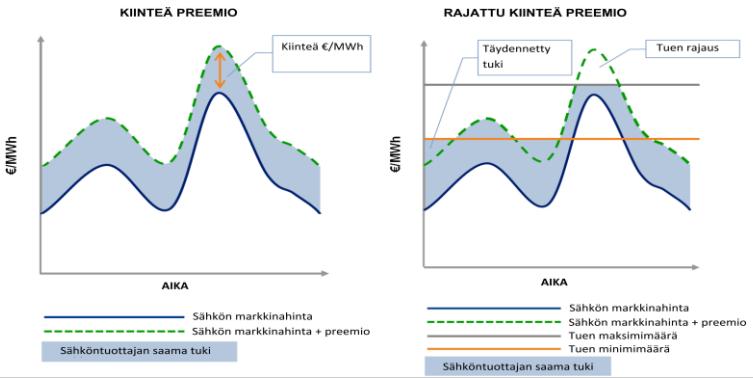
Tukea voidaan maksaa kiinteänä tai liukuvana preemiona tai näiden yhdistelmänä

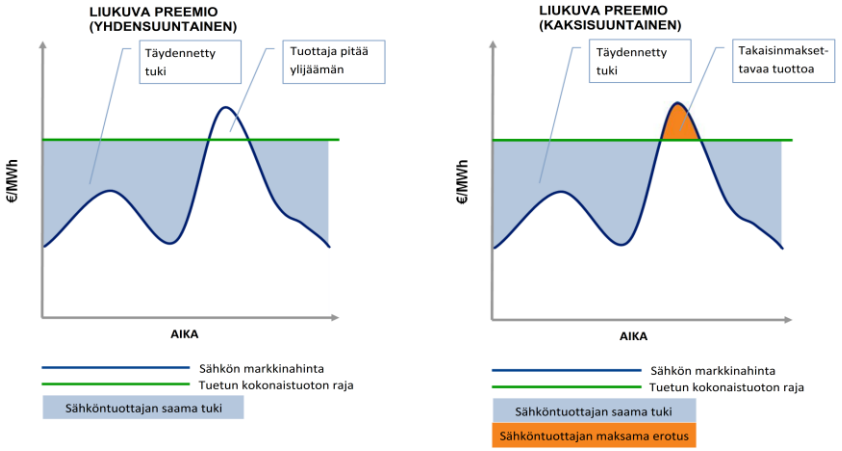
Kiinteä preemio

- Kiinteässä preemiojärjestelmässä sähköntuottajat myyvät sähkön markkinoille valitsemallaan tavalla ja saavat myymänsä sähkön hinnan lisäksi määrätyn tukiajan (esim. 5-15 vuotta) tuotetun sähköenergian määrään sidottua kiinteää preemiota (€/MWh).
- Kiinteässä preemiojärjestelmässä tuottajan saama kokonaistuotto vaihtelee sähkön markkinahinnan mukaan, jolloin riski sähkön hintakehityksestä jää tuottajalle.
- Rajattu kiinteähintainen preemio tarkoittaa, että sähköntuottaja saa vähintään preemion alarajan määräämän tukimäärän riippumatta sähkön markkinahinnasta.
- Sähkömarkkinoiden näkökulmasta kiinteä preemio kannustaa parhaiten tuottamaan sähköä juuri silloin, kun sen tarve on suurin.
- Preemiolle voidaan myös asettaa kattoraja, jolloin preemiota ei makseta valmiiksi määriteltyä kokonaistuottoa ylittävälle osuudelle. Rajattu kiinteä preemio vähentää sähkön markkinahinnan vaihteluiden luomaa riskiä tuottajalle.

Liukuva preemio

- Liukuvan preemion tapauksessa preemion määrä voi riippua esimerkiksi sähkön markkinahinnasta tai päästöoikeuden hinnasta.
- Liukuvassa, sähkön hinnan mukaan muuttuvassa preemiotukijärjestelmässä sähkön tuottajalle taataan tietty sähkön myynnistä (markkinahinta) sekä preemiosta saatava yhteistuotto.
- Tuottaja voi kuitenkin myydä sähkön markkinoille itse ja suojata sähkön hintaa haluamallaan tavalla.
- Mikäli sähkön markkinahinta ylittää määrätyn kokonaistuoton maksimimäärän, saa sähkön tuottaja joko pitää tämän ylimääräisen sähkön myynnistä saatavan tuoton, tai maksaa ylijäämän takaisin tukijärjestelmälle.





LIUKUVAN JA KIINTEÄN PREEMION EROT HANKKEEN RAHOITUSKUSTANNUSTEN KANNALTA

Huutokaupattavassa tuessa suurempi riskinotto korvataan pääoman tuoton nousuna

Kiinteä preemio

- Kiinteässä preemiossa sähkömarkkinan hintatason vuosi- ja trendiriskit ovat investoijan vastuulla
- Sähkön tuottaja perustaa tuen tarpeen laskelmansa oletukselle sähkön hintakehityksestä tai suojaamalleen sähkön hinnalle.
  - Sähkön markkinahinnan ollessa tällä hetkellä hyvin matala, ovat myös pörssin forward-hinnat hyvin alhaiset (alle 30 €/MWh).
  - Tuottajat voivat suojata sähkön hinnan, mutta suojaamisesta muodostuu kustannuksia ja suojaushinta on alhainen, jolloin tuen on oltava suurempi.
- Kilpailutuksessa pärjäävät ne toimijat, jotka arvioivat sähkön hinnan korkeammaksi ja tukitarpeensa täten pienemmäksi.
  - Investoijien tuottovaatimukset ja sitäkin kautta kustannukset vaihtelevat jonkin verran.
- Kiinteän preemion tapauksessa sähkön hintariski suosinee isoja tai vakiintuneita toimijoita
  - Hintariskin vallitessa rahoituskustannukset ja myös hintatarjoukset nousevat. Myös lainoitusaste jäänee Ruotsin ja Norjan tapaan 50-60 %:iin. Rahoittaja asettanee tarjoukselle myös oman minimitasonsa
- Rahoituksen kautta kokonaiskustannukset nousevat, mikä nostaa tukihuutokaupan hintatasoa

Liukuva preemio

- Liukuva preemio huomioi sähkön hinnan vaihtelun ja kilpailutukseen osallistujan tarvitsee arvioida ainoastaan kokonaishinta sähköstä, jonka haluaa saada hankkeelle tukiajaksi.
- Hintariskin poistuttua vuosituottojen riskitaso on vähäinen investoijalle (tuotantomäärää voi lisäksi suojata keskeytysvakuutuksilla)
- Liukuvan preemion tapauksessa investoija voi projektirahoituksessakin käyttää korkeaa velkaosuutta pitkään, mikä nostaa oman pääoman sisäistä korkoa. Pienemmän riskin ansiosta myös rahoituksen kokonaiskustannukset laskevat, mikä laskee tukihuutokaupan hintatasoa.
- Liukuva preemio on helpompi erityisesti pienemmille toimijoille, joille sähkön hintariskin arvioiminen on vaikeampaa ja voi tuoda suhteessa suurempia lisäkuluja.

RAHOITUSTAVAN MERKITYS TARJOUSHINTAAN

Erilaiset hankekehittäjät hyötyvät eri tavoin erilaisista tukijärjestelmistä, joten tukijärjestelmän muoto vaikuttaa siihen minkälaisia hankkeita tuen piiriin pääsee

- Projektirahoitteisessa hankkeessa velan osuuden halutaan olevan mahdollisimman korkea, mikä asettaa projektille erityisiä vaatimuksia
  - Kassavirta alkuvuosina (suojautuminen sähkön hintariskiltä) on kriittinen rajoitus velkarahoituksen osuudelle
  - Hanketta tarkastellaan täysin omana kokonaisuutenaan, ja riskejä tarkastellaan hankekohtaisesti. Kannattavuuskriteeri määräytyy koko elinkaaren aikaisen investoijan oman pääoman tuoton mukaan
  - Laina-aika vastaa tyypillisesti tukivuosia, ja pitkä tukijakso alentaa siten rahoituskustannusta. Projektirahoituksessa velka-aste laskee ja rahoitus kallistuu sitä nopeammin mitä lyhyempi laina-aika on
- Taserahoituksessa, mankala-yhtiöissä ja pörssiyhtiöissä rahoituskustannus on vakaa läpi elinkaaren, koska konsernin rahoitusrakenteeseen hankkeella on pieni vaikutus
  - Energiayhtiöillä on useita eri elinkaarensa vaiheessa olevia kohteita, joiden tulevien kassavirtojen kokonaisuus muodostaa lähtökohdan optimaaliselle velkarahoitukselle
  - Investointikohteen kannattavuuskriteerinä on yhtiön WACC mahdollisesti soveltaen erityisriskipreemioita
- Kiinteän preemion tapauksessa taserahoitus voi menestyä paremmin
  - Kiinteän tuen tapauksessa kassavirta on sähkön hintariskin alainen ja arvonmuodostus takapainotteinen, mikäli sähkön hinta on nouseva mutta tuki tasainen vuodesta toiseen
  - Projektirahoittajan velkavipu pienenee ja rahoitus kallistuu, myöhempi uusi velkarahoitus nouseviin tuottoihin on teoriassa mahdollinen (exit normaalivelkaiselle ostajalle)
  - Taserahoitus menestyy paremmin kuin tasaisen tuoton tapauksessa etenkin, jos investoija on ”yliomavarainen” eli sen on mahdollista odottaa matalan nettovelkaisuuden vuoksi

COPYRIGHT©PÖYRY

PREEMIOVAIHTOEHDOT TUEN MAKSAJAN KANNALTA

Koska tuki jaetaan kilpailutuksen perusteella, on tuen maksajan eli valtion kannalta oleellista miten kilpailutukseen osallistujat arvioivat riskiä ja asettavat tarjouksensa

Kiinteä preemio

- Kiinteän preemion tapauksessa valtio maksaa ennalta määritellyn tuen riippumatta sähkön hintakehityksestä.
- Investoijan suuremman riskin (sähkön hintakehitys) vuoksi valtion keskimääräinen vuosikustannus nousee.
- Vastaavasti valtion maksaman tuen kustannus on hyvin ennustettavissa kun tuki €/MWh-tasolla on määrätty ennalta, kuten myös tuotannon määrä, jolle tuki maksetaan.
- Jos sähköntuottaja altistuu täysin sähkön hintariskille, voidaan kiinteän preemion ajatella vastaavan investointitukea, joka maksetaan tuotannon perusteella useampana vuotena. Valtio maksaa hankkeen tuottovaatimusta koko pidennetyn tukiajan. Tästä syystä kiinteän preemion tapauksessa lyhyempi tukiaika voisi olla perusteltu.

Liukuva preemio

- Valtion maksettavaksi tuleva tuki on tarjoushintojen ja toteutuvan sähkön markkinahinnan välinen erotus.
- Investoijan alhaisemman riskin vuoksi voidaan olettaa, että tarjoushinnat ovat keskimäärin alhaisemmat kuin kiinteässä preemiossa, kun valtio kantaa riskin sähkön hintakehityksestä. Valtion tukikustannukset laskevat, mikä on hyvitys sen riskinkannosta eli maksettavan tuen vuosivaihtelusta.
- Liukuvan preemion tapauksessa pidempi tukiaika tarkoittaa sähkön tuottajalle pidempää suojausta sähkön hintariskiä vastaan ja laskee oletettavasti hintatarjouksia. Hyvin lyhyt tukiaika voi tulla valtiolle kalliimmaksi korkeampien tarjoushintojen vuoksi.

- Mikäli sähkön hinta toteutuu korkeampana kuin hankekehittäjät ovat tarjousvaiheessa arvioineet, tulee liukuva preemio edullisemmaksi valtion kannalta.
- Sähkön markkinahinta on ollut viime vuosina hyvin alhainen, mikä vaikuttaa myös investoijien oletuksiin sähkön hinnasta tulevaisuudessa

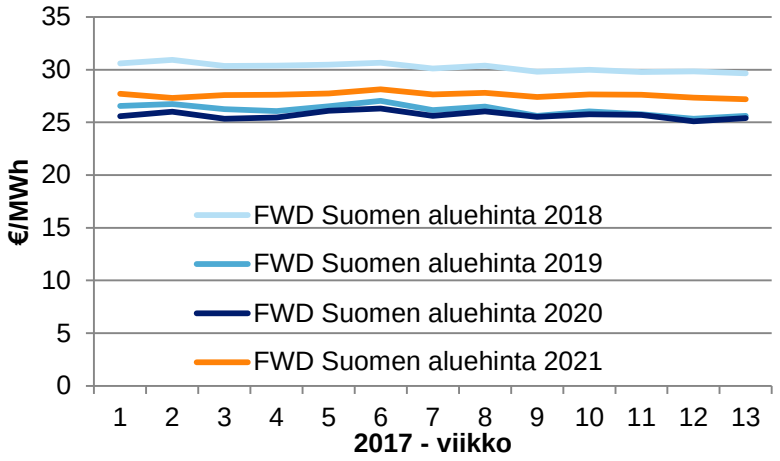
COPYRIGHT©PÖYRY

INVESTOIJAN KÄYTTÄMÄT SÄHKÖN HINTAOLETUKSET

Valtion kannalta edullisin tukimalli riippuu sähkön hintakehityksestä: investoijien odotuksista sähkön hinnalle sekä toteutuvasta hintakehityksestä

- Potentiaalisten investoijien sähkön hintaoletukset ovat tällä hetkellä hyvin epävarmoja, millä on suuri merkitys myös tarjouskilpailun tarjouksiin.
- Lähivuosille sähkön forward-hintanoteeraukset pörssissä osoittavat Suomen hintaoletuksen olevan välillä 25 ja 30 €/MWh. Epävarmuus kehityksestä voi johtaa siihen, että hintaoletuksena käytetään samaa hintatasoa myös pidemmälle tulevaisuuteen.
- Alhaisten hintojen riskiä aiheuttavat mm:
  - Tukiin perustuvat investoinnit uusiutuvaan sähköntuotantoon koko Euroopassa, investoinnit eivät toteudu sähkön tarpeen mukaisesti
  - Kysynnän hidas kasvu tai kääntyminen laskuun energiatehokkuuden ja rakennemuutosten vaikutuksesta
  - Mahdolliset kapasiteettituet sähköntuotantokapasiteetin pitämiseksi markkinoilla
  - Fossiilisten polttoaineiden vähentyvä kysyntä, joka pitää hintoja alhaalla
  - Epävarmuus päästökaupan tulevasta kehityksestä ja sen vaikutuksesta sähkön hintaan
- Toisaalta sähkön hinta voi kääntyä nousuun mm. polttoainehintojen nousun, päästöoikeuksien hinnan nousun ja kysynnän kasvun myötä.

Forward-hintanoteeraukset vuosille 2018-2021



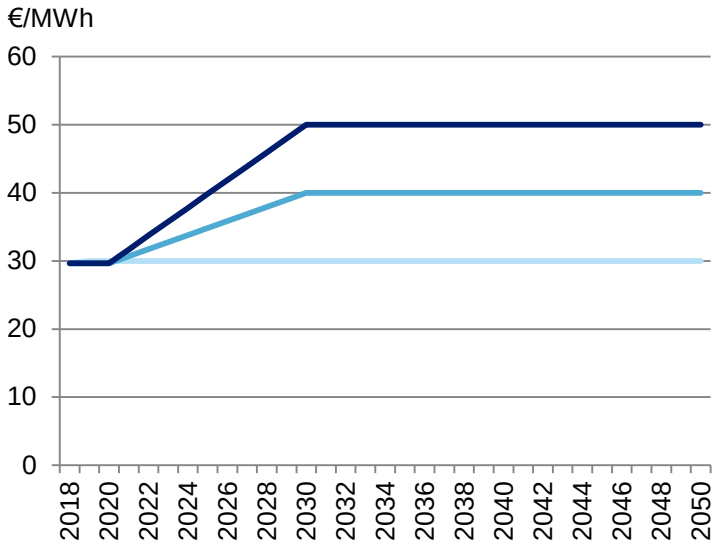
Kiinteän preemion tapauksessa investoijan odotuksia nopeammin nouseva sähkön hinta voi johtaa ylituen maksamiseen, erityisesti jos kilpailutuksessa ei ole asetettu sähkön hintakattoa, jonka jälkeen tukea ei makseta.

Liukuvan preemion tapauksessa valtion maksaman tuen määrä laskee jos sähkön markkinahinta nousee. Contract for difference –tyyppisessä tuessa valtio voi jopa saada tuloja, jos markkinahinta nousee yli tarjoushinnan.

TUKIVAIHTOEHTOJEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI – ESIMERKKITARKASTELUIDEN LÄHTÖOLETUKSET

- Seuraavilla sivuilla on tarkasteltu eri tukiajan sekä kiinteän ja liukuvan preemion vaikutusta tukikustannuksiin valtion kannalta.
- Tarkastelut on tehty käyttäen esimerkkituulivoimakohdetta. Yksinkertaistuksen vuoksi on oletettu, että koko 2 TWh:n tavoitetuotanto tuotetaan tällä hinnalla.
  - Esimerkkitarkastelun kohde on kohtuullisen edullinen, joten mikäli tarjoushinnat nousevat korkeammaksi, nousevat kokonaiskustannukset.
- Kiinteän preemion tapauksessa on oletettu, että markkinariskille altistuminen nostaa investoijan pääomakustannusta (WACC) noin 1%-yksikön verran ja siten tarjoushinta nousee.
- Tarkastelut on tehty erilaisilla investoijan sähkön hintaoletuksilla. Lisäksi on huomioitu, että sähkön hinta voi nousta korkeammalle kuin investoijat olettavat.

Sähkön hintaoletukset tarkastelussa

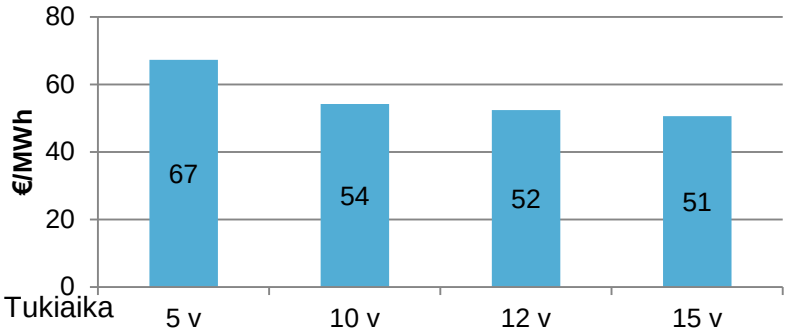


COPYRIGHT©PÖYRY

TUKIAJAN VAIKUTUS VALTION MENOIHIN LIUKUVALLA PREEMIOLLA JA SÄHKÖN HINNAN VAIKUTUS

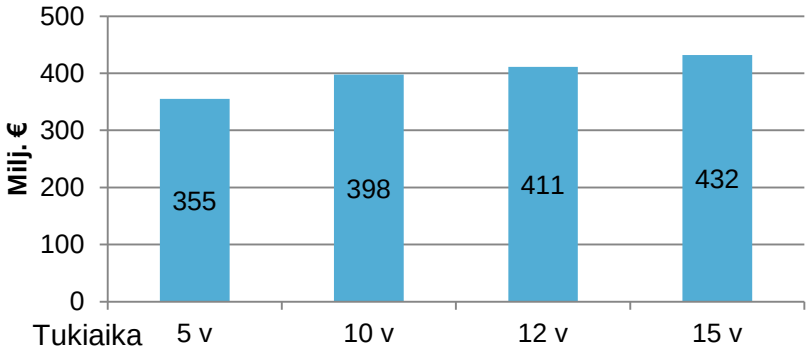
- Mikäli sähkön toteutuva hintakehitys vastaisi täsmälleen investoijien oletuksia, nostaa pidempi tukiaika järjestelmän kustannuksia

Liukuva preemio – esimerkkitarjoukset eri tukiajalla (investoijan sähkön hintaoletus 40 €/MWh 2030)

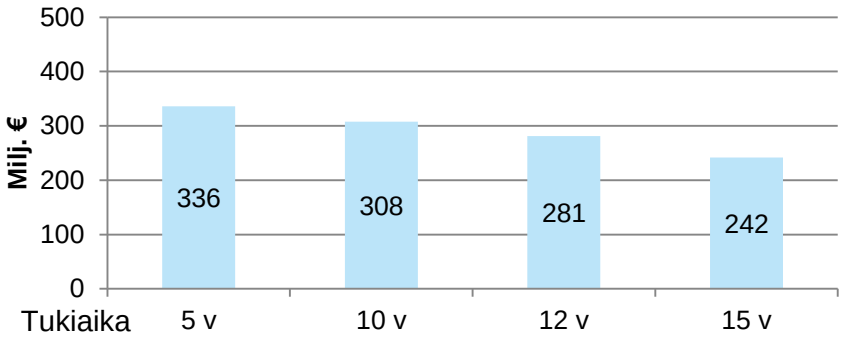


- Mikäli sähkön hinta nousee korkeammaksi kuin investoijat ovat olettaneet tarjouksia tehdessään, laskevat valtion kustannukset tukiajan pidentyessä.

Valtion kustannukset preemiosta koko tukiajalla - sähkön hintakehitys vastaa investoijan oletusta

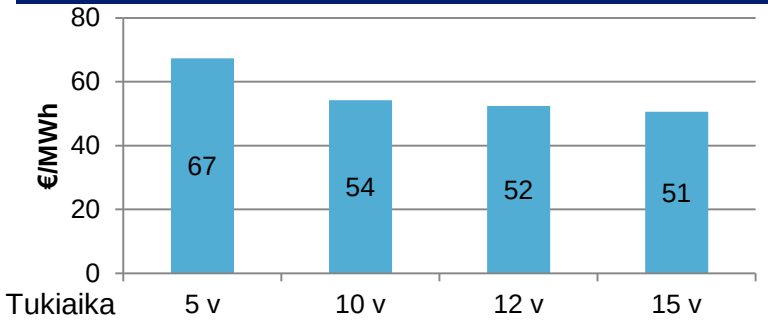


Valtion kustannukset preemiosta koko tukiajalla – sähkön hinta nousee tasolle 50 €/MWh 2030

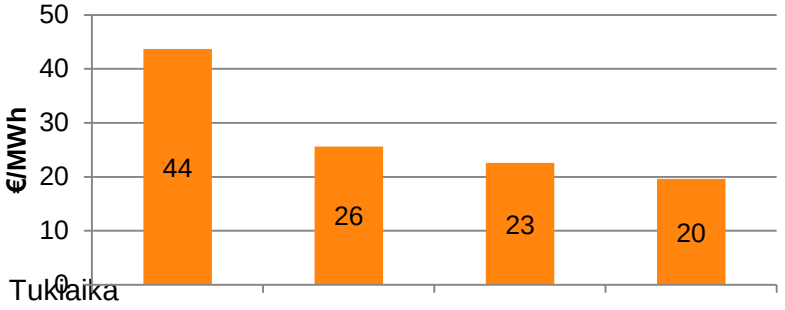


PREEMIOTYYPIN JA SÄHKÖN HINNAN VAIKUTUS VALTION KUSTANNUKSIIN: INVESTOIJAN SÄHKÖN HINTAOLETUS 40 €/MWH

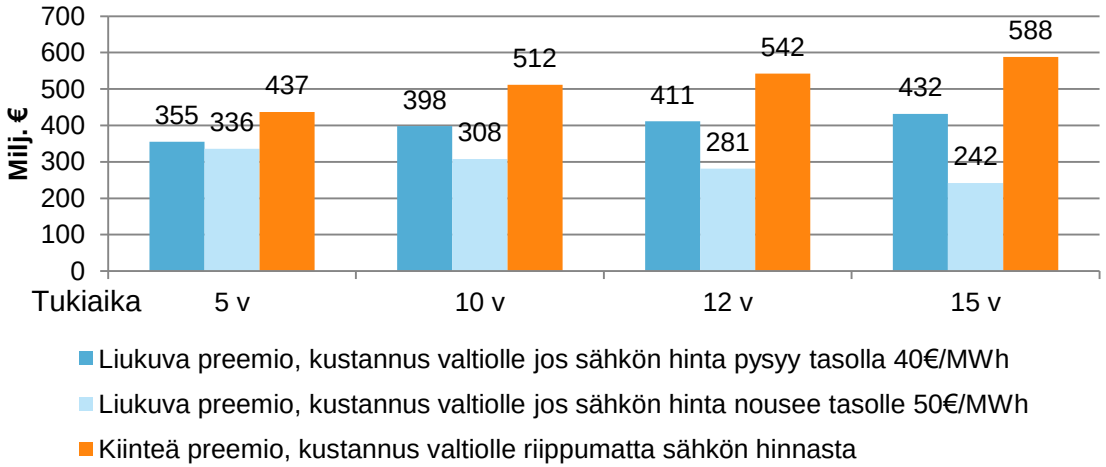
Liukuva preemio – esimerkkitarjoukset eri tukiajoilla (investoijan sähkön hintaoletus 40 €/MWh 2030)



Kiinteä preemio – esimerkkitarjoukset preemiosta sähkön hinnan päälle eri tukiajoilla (investoijan sähkön hintaoletus 40 €/MWh 2030)



Koko tukiajan kustannukset valtiolle eri tukivaihtoehdoissa ja erilaisilla sähkön hintakehityksillä

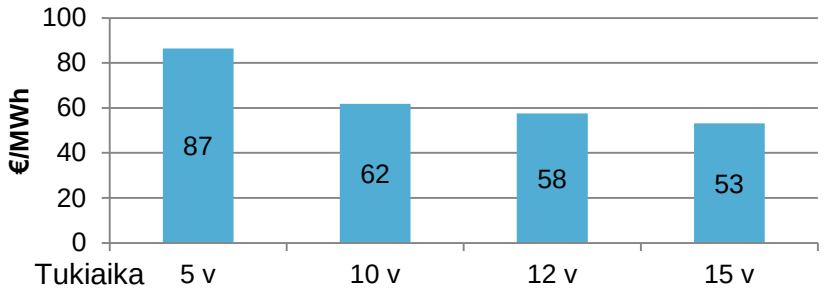


COPYRIGHT©PÖYRY

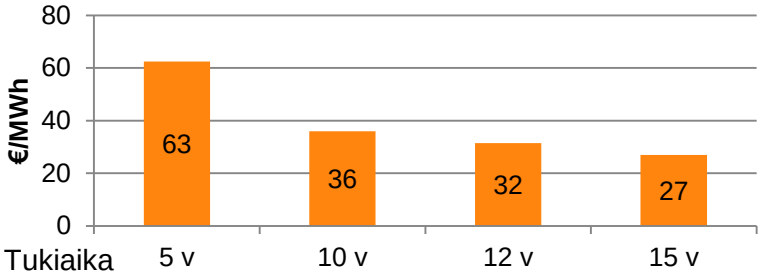
PREEMIOTYYPIN JA SÄHKÖN HINNAN VAIKUTUS VALTION KUSTANNUKSIIN: INVESTOIJAN SÄHKÖN HINTAOLETUS 30 €/MWH

Jos investoijan sähkön markkinahintaoletus on hyvin alhainen, nousevat valtion kustannukset erityisesti kiinteän preemion tapauksessa

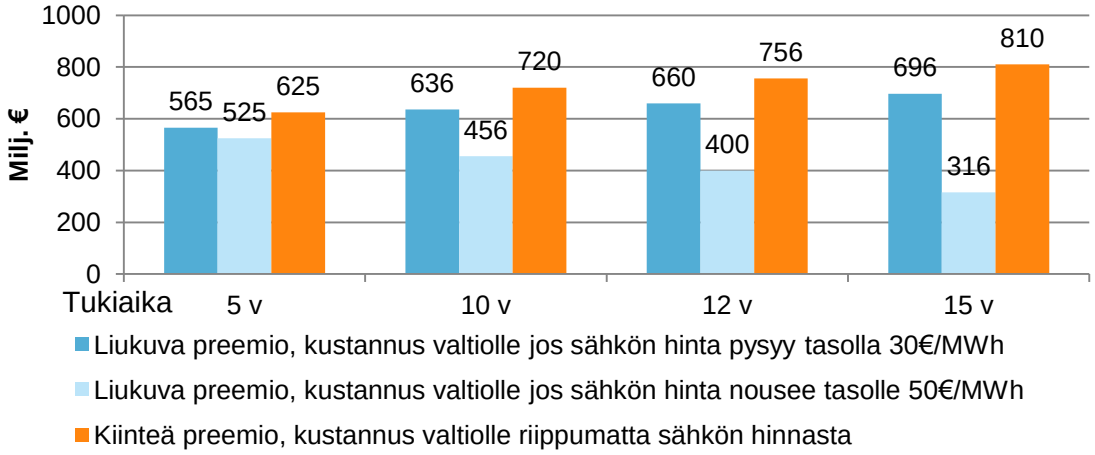
Liukuva preemio – esimerkkitarjoukset eri tukiajalla (investoijan sähkön hintaoletus 30 €/MWh)



Kiinteä preemio – esimerkkitarjoukset preemiosta sähkön hinnan päälle (investoijan sähkön hintaoletus 30 €/MWh)



Koko tukiajan kustannukset valtiolle eri tukivaihtoehdoissa ja erilaisilla sähkön hintakehityksillä



TUKIAJAN VAIKUTUS VALTION TALOUDELLE AIHEUTUVIIN KUSTANNUKSIIN

Tukiajan vaikutusta arvioitaessa on erotettava toisistaan kiinteä preemio ja liukuva preemio.

- Mikäli tuki maksetaan kiinteän preemion muodossa, ja toimija altistuu sähkön hintariskille myös tukiaikana, voidaan tukimuoto rinnastaa investointitukeen. Tukea kuitenkin maksetaan vain tuotannon perusteella. Pidempi tukiaika vaikuttaa kilpailutukseen osallistuvien tarjouksiin lähinnä rahoituskulujen kautta. Pitkä tukiaika tarkoittaa, että valtio joutuu kattamaan investoijan rahoituskuluja.

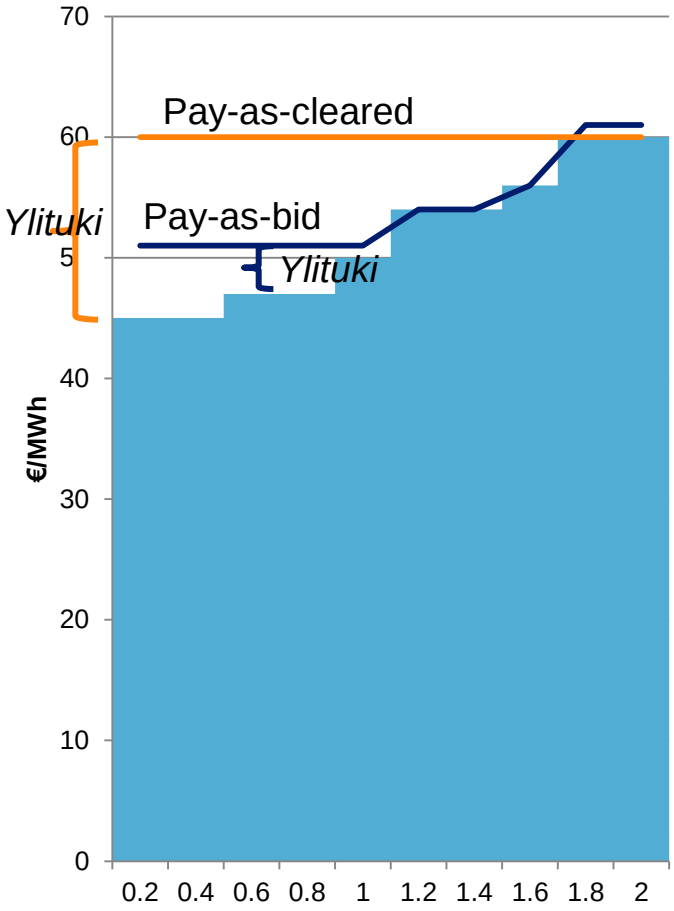
-> Kiinteän preemion tapauksessa tukiaika kannattaisi valtion kustannusten näkökulmasta olla mahdollisimman lyhyt. Niillä tuotantomuodoilla, joilla investointikulut muodostavat suuren osan kustannuksista (kuten tuulivoima), tämä ei todennäköisesti vaikuta uusiutuvan sähkön tuotantoon tukiajan jälkeen. Sen sijaan CHP:n osalta voi olla tarpeen varmistaa, että sähköntuotanto uusiutuvilla polttoaineilla jatkuu myös tukiajan jälkeen.

- Mikäli tukea maksetaan liukuvana preemiona, suojaa tukijärjestelmä investoijaa sähkön hintariskiltä tukiajan. Pidempi tukiaika laskee investoinnin riskiä, ja sitä kautta pääoman tuottovaatimusta (WACC)
  - Kun investoija altistuu sähkön hintariskille, vaativat rahoittajat yleensä suuremman oman pääoman osuuden. Myös velan korko voi nousta, mikä nostaa WACC:ia.

- Liukuvan preemion tapauksessa tukiajalla on suuri vaikutus tarjousten suuruuteen.
- Kaikissa tukimuodoissa pidempi maksuaika voi nostaa osallistujien/hankkeiden laatua, kun toimijat eivät voi nopeasti rahastaa hankkeella. Toisaalta tiukka kilpailu varmistanee, että tarjouksissa on huomioitava tulot myös tukiajan jälkeen, eikä voida pyrkiä kattamaan koko investointia tukiajan puitteissa saatavilla tuloilla. Pitkä laina-aika myös alentaa rahoituskustannusta

TARJOUSHINNAN JA SELVITYSHINNAN VAIKUTUKSET

- Teoreettisesti voidaan olettaa, että mikäli kaikki kilpailutuksessa voittaneet saavat saman tuen, voivat he tarjota hintaa joka on hyvin lähellä arvioitua minimituen tarvetta. Tällöin kaikki ne hankkeet, jotka pääsevät alle kalleimman voittaneen hankkeen saavat paremman tuen kuin tarvitsisivat.
  - Mitä enemmän hintahajontaa on edullisimpien ja kalleimpien voittaneiden hankkeiden välillä, sitä suurempi on ylituki edullisimmille hankkeille
  - Jos 2 TWh sähköntuotantoa kilpailutetaan esim. vuosittain 2018-2020 siten että kilpailutuksia on 3, olisi yhdessä kilpailutuksessa vain keskimäärin alle 700 GWh vuosituotantoa. Yhdessä kilpailutuksessa voittavien hankkeiden määrä on hyvin rajallinen, jolloin on pienempi riski että ylituki kasvaa suureksi vaikka tuki olisi selvityshinnan (pay-as-cleared) mukainen
- Mikäli tuki on tarjoushinnan mukainen (pay-as-bid), voi strateginen hinnan asetanta lisääntyä, ja tarjoajat pyrkivät arvaamaan kalleimman voittavan tarjouksen hintaa ja pyrkimään siihen.
  - Kallein tarjoaja ei oletettavasti kuitenkaan uskalla tarjota liian korkeaa hintaa
  - Edullisimmat hankkeet saavat etua, jos tietävät hankkeensa muita selvästi edullisemmaksi.
  - Valtion kannalta tämä voi kuitenkin tulla edullisemmaksi, sillä ylituki jäänee alhaisemmaksi.



TARJOUKSIEN KESKITTYMISEN RAJOITTAMINEN

- Tarjouskilpailussa on mahdollista myös pyrkiä estämään yksittäisten tarjoajien markkinavoiman käyttöä ja edistää kilpailua asettamalla rajoituksia yhden tarjoajan tarjouksien määrälle tai koolle.
- Tällä voidaan edistää erilaisten toimijoiden osallistumista ja monipuolisten hankekehittäjien pysymistä markkinoilla.
- Vaihtoehtoina ovat mm:
  - Rajoittaa yhdelle toimijalle kilpailutuksessa annettavaa osuutta koko kilpailutettavasta määrästä
  - Rajoittaa osallistumista seuraavaan kilpailutukseen, jos toimija on jo voittanut edellisessä kilpailutuksessa
- Suomessa suunniteltu pieni kilpailutettava määrä voi vaikeuttaa rajoittamista erityisesti hankekoon suhteen. Suurimmat hankkeet ovat usein kustannustehokkaampia, ja prosenttiosuus-rajoitus voisi estää niiden osallistumista tai pakottaa pilkkomaan hankkeita osiin.
  - Jos CHP-hankkeet voivat osallistua kilpailutukseen, voidaan osuus-rajoituksella estää se, että esimerkiksi yksi suuri hanke veisi koko kilpailutettavan määrän yhtenä vuotena.

COPYRIGHT©PÖYRY

VAKUUDEN ASETTAMISEN VAIHTOEHDOT

- Tarjouksen vakuuden (bid bond) tavoitteena on varmistaa, että osallistujien tarjoukset ovat realistisia ja hankkeet ovat toteutettavissa vaaditussa aikataulussa.
  - Vakuus palautetaan kilpailutuksen jälkeen niille osallistujille, joiden hankkeet eivät menestyneet kilpailutuksessa.
- Voittavien hankkeiden osalta vakuus voidaan säilyttää, kunnes hanke on sopivassa vaiheessa, tai vaaditaan erikseen toteutusvakuus.
  - Jos alkuperäinen osallistumisvakuus on alhainen, voidaan voittavilta hankkeilta pyytää erikseen korkeampi vakuus hankkeen toteutumiseen saakka.
  - Ilman vakuutta kilpailutuksen voittaneet hankkeet voisivat perua hankkeensa tai pyrkiä neuvottelemaan ehtoja uudelleen.
  - Suuri vakuus, joka palautetaan myöhäisessä vaiheessa lisää hankkeen rahoitustarvetta.
  - Jos hanke myöhästyy, vakuutta ei välttämättä palauteta kokonaisuudessaan sanktiona myöhästymisestä.
- Kilpailutuksen järjestäjän on järjestettävä vakuuksien vastaanottaminen ja palauttaminen kilpailutuksen jälkeen.
- Vaihtoehtona vakuudelle voidaan vaatia pidemmälle vietyä hankekehitystä, rahoitusta hankkeelle ja osoitusta että hanke on tarjoushinnalla kannattava.
  - Esimerkiksi Saksassa vaaditaan että hankkeilla on kaikki luvat valmiina, mutta vastaavasti vakuudet ovat kohtuullisen pienet.
  - Rahoittajien näkökulmasta yksinkertaisinta olisi, että nykyisen kaltainen LOI-menettely riittää rahoituksen takeeksi tarjousvaiheessa

VAKUUDEN MUOTO

- Vakuuden asettamisen vaihtoehtoja on useita:
  - %-osuus investointikustannuksista
  - €/MWh (arvioitu tuotantomäärä vuodessa)
  - €/MW (sähköntuotantoteho) – voi olla ongelmallinen teknologianeutraalissa kilpailutuksessa, koska kohtelee eri tuotantomuotoja eri tavoin
- Esimerkiksi Saksan kilpailutuksessa vakuudet on asettettu €/kW-yksikössä, sillä myös kilpailutus koskee sähköntuotantotehoa.
  - Biomassalle hankkeiden vakuus on 60 €/kW
- Italiassa vakuudeksi on vaadittu ensimmäisessä vaiheessa 5 % arvioiduista investointikustannuksista ja toisessa vaiheessa 10 % arvioiduista investointikustannuksista.
- Suomessa taas tarkoitus on kilpailuttaa tuotantomäärää, jolloin vakuuskin voitaisiin luontevammin asettaa €/MWh-yksikössä.

COPYRIGHT©PÖYRY

3. TUKIJÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMINEN POLTTOON PERUSTUVILLE TUOTANTOMUODOILLE

3.1 - CHP-hankkeiden potentiaali ja tarjoushinnan määritys
3.2 - Puumarkkinavaikutukset
3.3 - CHP tukijärjestelmässä
3.4 - Yhteenveto

3.1 CHP-HANKKEIDEN POTENTIAALI JA TARJOUSHINNAN MÄÄRITYS

LÄHESTYMISTAPA CHP:N TARKASTELUUN

- Tässä selvityksessä on aiemmin todettu, että CHP-hankkeet eivät välttämättä pystyisi tarjoamaan kilpailutuksessa hintaa, jolla ne voittaisivat kilpailutuksessa tuulivoimahankkeet.
  - Erityisesti kaukolämmön tuotannossa tarvittava tukitaso voisi nousta korkeaksi
  - Teollisuuden CHP-hankkeet ovat kilpailukykyisempiä ja erityisesti tilanteissa, joissa puu käytetään paikallisesti

- Kaukolämmön yhteistuotannon kohdalla voidaan kuitenkin myös ajatella, että tuottaja voi ottaa toisenlaista riskiä investoinnissa esimerkiksi tuulivoimahankkeisiin verrattuna.
  - CHP-tuotannossa tulot muodostuvat lämmön ja sähkön tuotannosta. Joissain tapauksissa voi olla mahdollista nostaa lämmön hintaa kaukolämpöasiakkaille, mikäli sähkön hintariskit pitkällä aikavälillä toteutuvat.
  - CHP-investointi on osa tuotantoportfoliota, jossa erilaisilla tuotantoinvestoinneilla on erilainen riski. Investoija voi tehdä esimerkiksi sähkön pitkän aikavälin hintakehityksestä toisenlaisia oletuksia tarjoushinnan perusteeksi.

- Seuraavassa on tarkasteltu CHP-investointien potentiaalia ja puumarkkinavaikutuksia olettaen, että CHP-investoinnit olisivat kilpailutuksessa kilpailukykyisiä ja enimmillään niitä voisi toteutua 2 TWh:n vuosisähköntuotantoa vastaava määrä.

- Tarkastelussa on huomioitu ainoastaan vuosina 2018-2020 kilpailutettava määrä, joten hankkeiden olisi oltava investointipäätösvaiheessa tällä aikavälillä.
- Uutta kilpailutettavaa tukea maksettaisiin ainoastaan voittaneille hankkeille. Nykyiset laitokset olisivat nykyisen tukijärjestelmän piirissä tai kokonaan tuen ulkopuolella.

COPYRIGHT©PÖYRY

KOKONAAN UUSIEN CHP-HANKKEIDEN POTENTIAALI

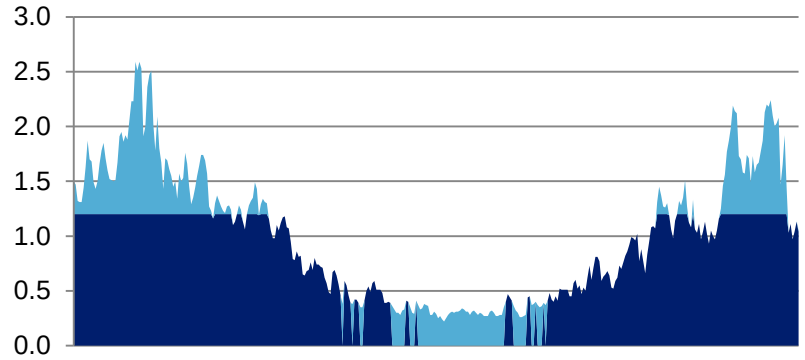
Uusien CHP-hankkeiden potentiaali rajoittuu pieneen kokoluokkaan, potentiaalia korvausinvestoinneissa olisi noin 350 GWh sähköntuotantoa.

- Teollisuusalueilla ja kaukolämpöverkoissa, joissa lämmön tarve on suuri, on jo nykyään yhteistuotantolaitos. Pöyryn kartoituksen perusteella kokonaan uusien hankkeiden kokoluokka olisi alle 10 MW sähkötehoa.
- Kokonaan uusien CHP-laitosten sähköntuotannon potentiaali on noin 350 GWh, jos potentiaalitarkastelu rajoitetaan kohteisiin joissa olisi lämpökattilan uusimistarve
- Potentiaalisia CHP-kohteita ovat erityisesti sahat. Myös joissain pienemmissä kaukolämpöverkoissa, joissa lämmöntuotanto perustuu maakaasuun tai tuotantolaitokset ovat vanhoja, on potentiaalia investoida pienemmän kokoluokan CHP-laitoksiin.
- Tyypillisesti teollisuuden lämmöntuotantoyksiköitä käytetään pidempään kuin yhteiskunnan lämmöntuotantolaitoksia. Teollisuuden potentiaali perustuu lähinnä vanhoihin höyrykattiloihin.
  - Sahoilta löytyy jonkin verran potentiaalia korvata vanhoja lämpökeskuksia CHP-tuotannolla, mikäli lämpökuorma on riittävä CHP-laitokselle. Pöyryn arvion mukaan sahoilla potentiaalia uuteen sähköntuotantoon voisi olla noin 12 kohteessa.
  - Pienillä CHP-laitoksilla rakennusaste on alhainen, minkä vuoksi keskimääräinen sähköteho olisi noin 3 MW ja sähkön tuotannon potentiaali tunnistetuissa kohteissa on noin 210 GWh vuodessa.
- Kokonaan uusia kaukolämmön yhteistuotantolaitoksia tunnistettiin samoilla periaatteilla arvioituna seitsemän kappaletta.
  - Kohteista kolmessa tuotetaan kaukolämpö kokonaisuudessaan maakaasulla, minkä vuoksi kaukolämpöverkoissa oletetaan investoitavan uuteen lämmöntuotantokapasiteettiin.
  - Neljässä verkossa nykyiset kiinteän polttoaineen kattilat ovat vanhoja, minkä vuoksi niissä on tarvetta korvausinvestoinneille.
  - Uusien kaukolämmön yhteistuotantolaitosten sähkön tuotannon potentiaali on noin 140 GWh vuodessa.

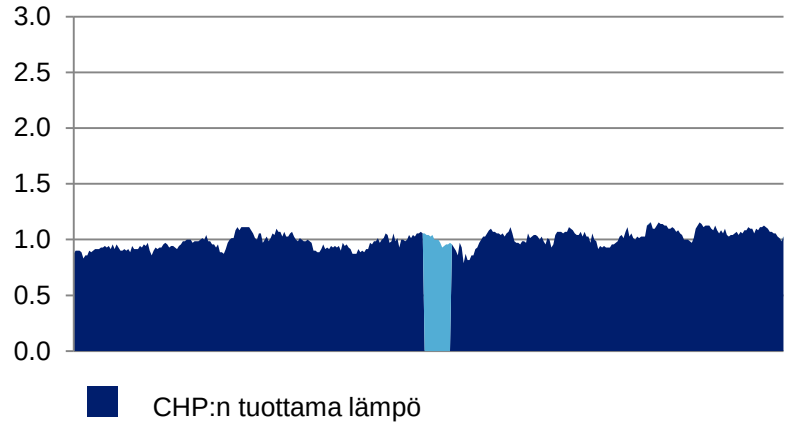
CHP-INVESTOINTIEN KUSTANNUSTARKASTELUT

CHP-investointien tarjoushintaa kilpailutuksessa on tarkasteltu esimerkkien avulla suuressa ja pienessä kokoluokassa sekä kaukolämpö- ja prosessihöyry-CHP -kohteissa

Lämpökuorma kaukolämpö-CHP:lla



Lämpökuorma prosessihöyry-CHP:lla



Konseptien kuvaus

- Työssä on tarkasteltu neljää erilaista teknistä konseptia CHP-investoinnille:
  - 50 MW,s kaukolämpö-CHP (rakennusaste 0,41)
  - 5 MW,s kaukolämpö-CHP (rakennusaste 0,23)
  - 50 MW,s prosessihöyry-CHP (rakennusaste 0,35)
  - 5 MW,s prosessihöyry-CHP (rakennusaste 0,20)
- Laitokset on kooltaan lämmön tarpeen suhteen mitoitettu viereisten kuvien mukaisesti.
  - Kaukolämpö-CHP:ssa kattilan minimikuorma rajoittaa CHP-tuotantoa kesällä, huippukattila tuottaa talviaikaisen huippulämmön ja kesäaikaisen lämmön
  - Prosessihöyry-CHP:ssa tuotantoprofiili on selvästi tasaisempi, varakattilalla tuotetaan vain kesäseisakin aikana lämpöä
- Polttoaineena on tarkasteluissa on metsähake (100 %) tai teollisuusesimerkissä myös kuori/sahanpuru
- Kustannukset on tarkemmin esitetty liitteessä.

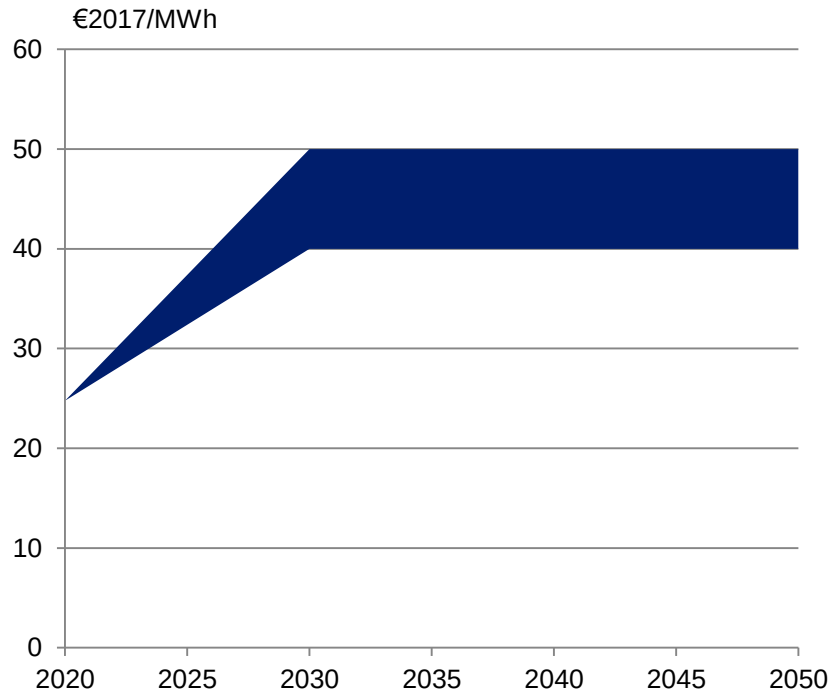
CHP-INVESTOINNIN TARJOUSHINNAN MÄÄRITTÄMINEN

CHP-investointia verrataan lämpökattilainvestointiin ja lasketaan tarvittava sähkön hinta, jotta CHP olisi yhtä kannattava vaihtoehto

Laskennan vaiheet

- Tehtävää CHP-investointia verrataan tapaukseen, jossa investoidaan vain lämpökattilaan (HOB)
- HOB-investoinnille lasketaan Nettonykyarvo (NPV)
- CHP-investoinnissa sähkön hinta määritellylle tukiajalle asetetaan sellaiseksi, että investoinnin NPV:ksi tulee sama kuin HOB-investoinnissa.
- Lämmön hinnan oletetaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa sama, ja WACC-oletus tuulivoiman tasoa.
- Tukiajan jälkeen käytetään viereisen kuvan mukaisia sähkön hintoja. Laskenta on tehty kahdella sähkön hinnalla; investoijien käyttämällä arvioidulla korkeammalla hinnalla (50 €/MWh vuonna 2030) ja alhaisemmalla hinnalla (40 €/MWh vuonna 2030).
- Tarkasteltu sähköntuotannon vakiona pysyvä tuki on laskettu vaihtoehtoisille tukiajoille 5 vuotta, 10 vuotta ja 15 vuotta.
- CHP:n osalta ei ole erikseen tarkasteltu erilaisten tukimuotojen vaikutusta tarjoushintaan. Esitetyt esimerkit ovat vertailukelpoisia liukuvan preemion tapauksessa raportissa aiemmin esitettyihin muiden tuotantomuotojen tarkasteluihin.

Arvioitu investoijien käyttämä sähkön hinta

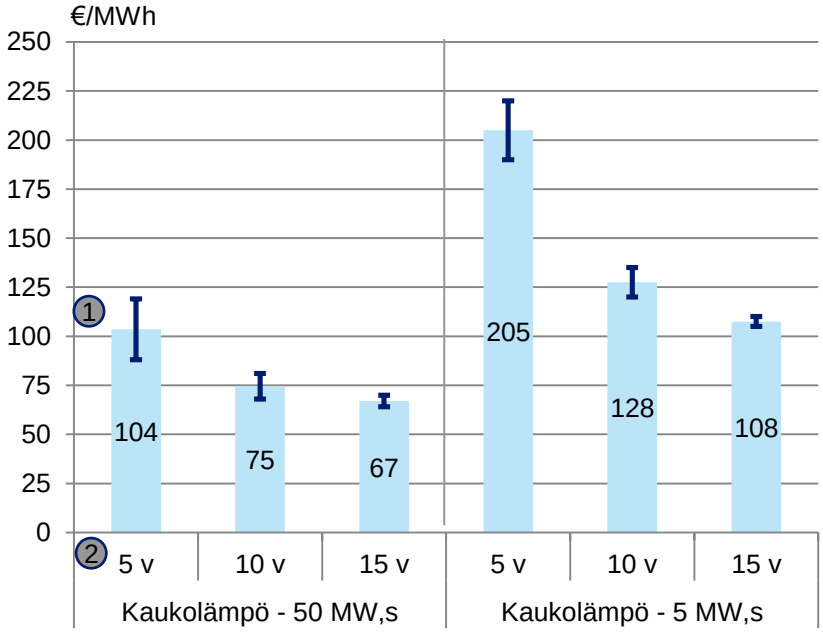


KAUKOLÄMPÖ-CHP-HANKKEIDEN TARJOUSHINTA

Kaukolämpö-CHP:n tarjoushinta voisi nousta lähelle 70 €/MWh-tasoa myös pidemmällä kilpailutusajalla. Pien-CHP vaatisi tätä vielä korkeamman hinnan.

- Isompi 50 MW:n CHP-hanke olisi korvausinvestointi, sillä tässä mittakaavassa yhteistuotantoon hyödyntämätöntä lämpökuormaa ei ole.
- Investoijan oletus sähkön hinnasta tukiajan jälkeen vaikuttaa merkittävästi tarjoukseen, erityisesti jos tukiaika on lyhyt.
  - Kuvaajassa on esitetty arviot tarjoushinnasta 5 vuoden, 10 vuoden ja 15 vuoden tukiajalla
- Tarjoushinta on laskettu olettamalla että investoijalla on samat markkinahintaoletukset ja tuottovaatimus kuin tuulivoimahankkeilla aikaisemmissa tarkasteluissa. Kaukolämmön yhteistuotannon kohdalla voidaan kuitenkin myös ajatella, että tuottaja voi ottaa toisenlaista riskiä investoinnissa.
  - CHP-tuotannossa tulot muodostuvat lämmön ja sähkön tuotannosta. Joissain tapauksissa voi olla mahdollista nostaa lämmön hintaa kaukolämpö-asiakkaille, mikäli sähkön hintariskit pitkällä aikavälillä toteutuvat.
  - CHP-investointi on osa tuotantoportfoliota, jossa erilaisilla tuotantoinvestoinneilla on erilainen riski.

Kaukolämpö-CHP:n tarjoushinta, kun vaihtoehtona on investoida lämpökattilaan



1 Esitetyn vaihteluvälin yläpää kuvaa tapausta jossa tukijakson jälkeen on käytetty alhaista sähkön hintaa (40 €/MWh 2020), alapää taas tapausta jossa sähkön hintana on käytetty korkeampaa hintaa (50 €/MWh 2030).

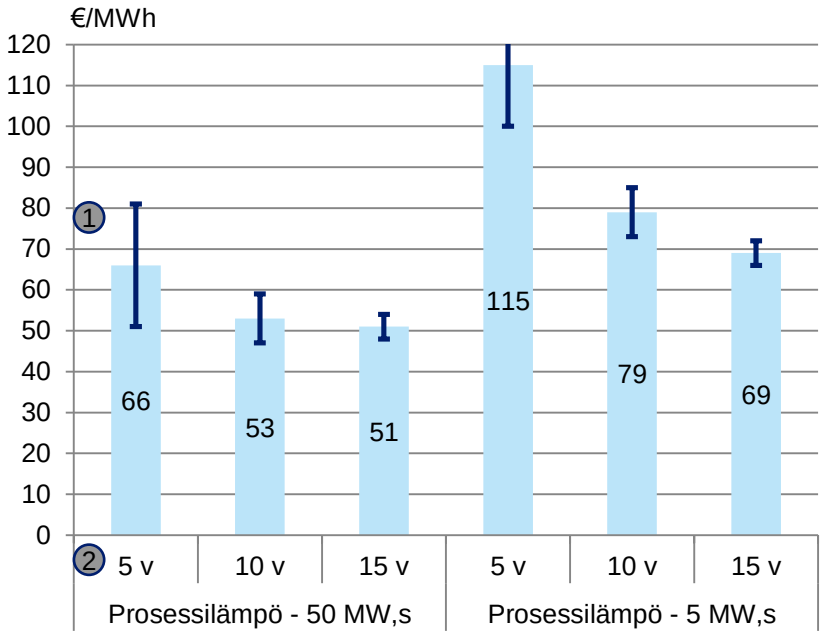
2 Laskenta on suoritettu kolmelle vaihtoehtoiselle tukiajalle; 5 v, 10 v ja 15 v

COPYRIGHT©PÖYRY

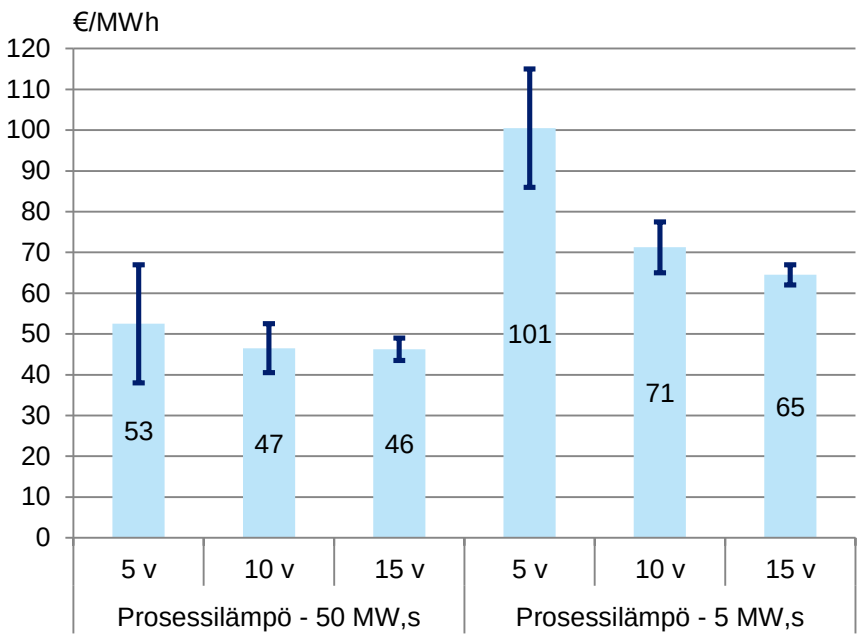
TEOLLISUUDEN CHP-HANKKEIDEN TARJOUSHINTA

Teollisuudessa suuren kokoluokan CHP on edullisempi ja voisi olla hyvin kilpailukykyinen tuulivoiman kanssa – pien-CHP:llä kustannukset ovat korkeammat

Prosessihöyry-CHP, metsähake



Prosessihöyry-CHP, sahanpuru/kuori



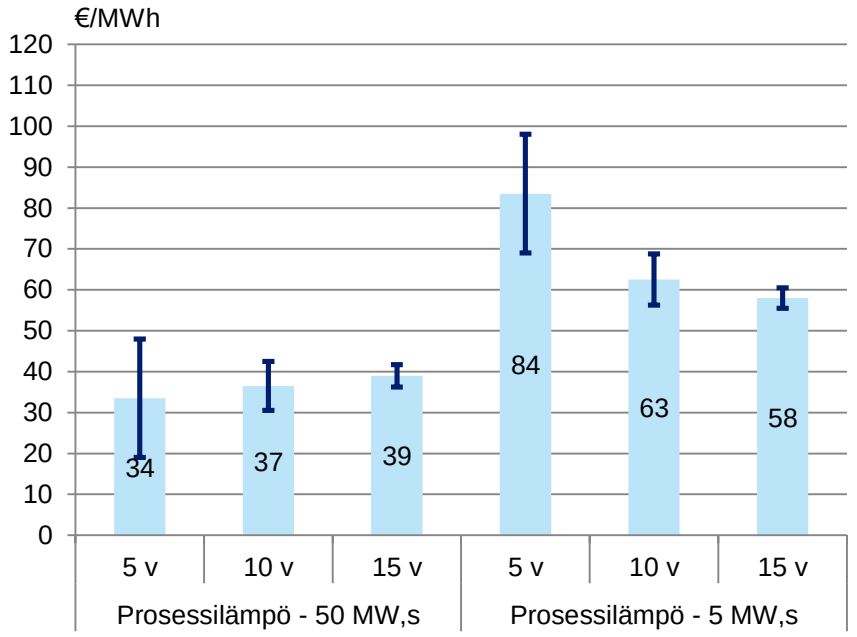
1. Esitetyn marginaalin yläpää kuvaa tapausta jossa tukijakson jälkeen on käytetty alhaista sähkön hintaa, alapää taas tapausta jossa sähkön hintana on käytetty korkeampaa hintaa.
2. Laskenta on suoritettu kolmelle vaihtoehtoiselle tukiajalle; 5 v, 10 v ja 15 v

TEOLLISUUDEN CHP-HANKKEET EDULLISEMMALLA POLTTOAINEHINNALLA

Teollisuuden sivutuotteiden käyttö syntypaikalla mahdollistaa alhaisemman tarjoustason ja molemmat kokoluokat ovat kilpailukykyisiä tarjouskilpailussa

- Edellisen sivun tarkasteluissa on oletettu, että purun ja kuoren kysynnän kasvaessa niiden markkinahinta nousee nykytasosta (tällä hetkellä n. 15-16 €/MWh) vuoteen 2020 mennessä
  - Nykyisessä heikossa markkinatilanteessa purun hinta on ollut laskussa
  - Aiemmissa laskelmissa käytetty purun ja kuoren hinta sisältää myös toimituksen (3-5 €/MWh)
- Kilpailutukseen voisi kuitenkin osallistua myös CHP-hankkeita, jotka sijaitsevat teollisuuden yhteydessä, ja joille kuorta ja purua on saatavilla edullisemmin (ilman kuljetuskustannuksia).
- Oheinen kuvaaja esittää tarjoushinnan kohteelle, jonka polttoainekustannus olisi 15 €/MWh vuonna 2020 ja nousisi sen jälkeen hyvin maltillisesti
  - Tällöin suuri teollisuuden kohde olisi erittäin kilpailukykyinen tarjouskilpailussa.
  - Myös pienemmän kokoluokan hankkeet esimerkiksi sahojen yhteydessä voisivat olla kilpailukykyisiä.
  - Sahat voivat arvioida purun ja kuoren arvon tätäkin alhaisemmaksi, mikä edelleen parantaa kilpailukykyä kilpailutuksessa.

Prosessihöyry-CHP, sahanpuru/kuori, paikallinen käyttö / alhainen purun hinta

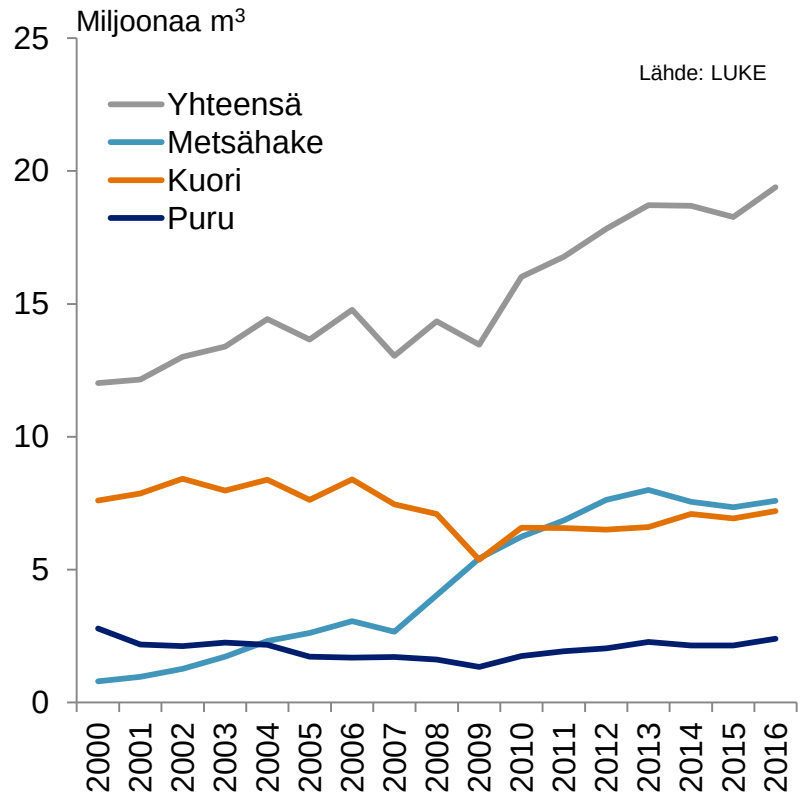


3.2 PUUMARKKINAVAIKUTUKSET

PUUPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN KEHITYS

Puupolttoaineiden käyttö kasvoi vuonna 2016 – metsähakkeen käyttö on vähentynyt huippuvuosista, kuoren ja purun energiakäyttö on hitaasti elpymässä

Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö



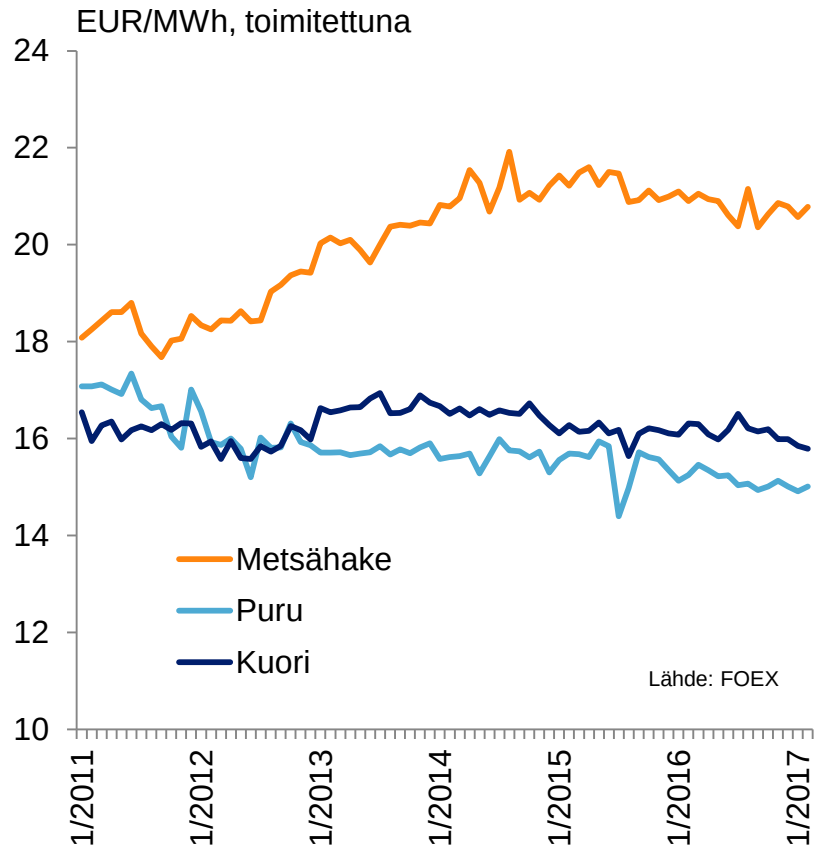
Havaintoja

- Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö kasvoi vuoteen 2013 asti, jonka jälkeen käyttö on ollut tasaista / laskevaa – vuonna 2016 käyttö nousi uudelleen ennätystasolle
- Vuonna 2016 käytön kasvu kohdistui kaikkiin puupolttoainejakeisiin
- Vuoteen 2013 verrattuna metsähakkeen käyttö on laskenut, kun taas muiden jakeiden – mukaan lukien puru ja kuori – energiakäyttö on kasvanut
- Kokonaisuutena purun ja kuoren energiakäyttö on alhaisemmalla tasolla kuin 2000 – luvun alussa, mikä heijastelee metsäteollisuuden kehitystä
- Sen sijaan metsähakkeen käyttö on kasvanut merkittävästi erityisesti 2000 - luvulla

PUUPOLTTOAINEIDEN HINTAKEHITYS

Purun hinta on laskenut, metsähakkeen ja kuoren hintakehitys on ollut tasaisempaa viime vuosina

Puupolttoaineiden hintakehitys



Havaintoja

- Puupolttoaineiden markkinatilanne heijastuu niiden hintakehityksessä, johon vaikuttavat metsäsektorin suhdanteiden lisäksi energiatuet ja verot
  - Metsähakkeen hinta nousi vuoteen 2014 asti, jonka jälkeen hinta on pysynyt pääosin ennallaan
  - Purun hinta on ollut laskussa vuodesta 2011 lähtien, ja lasku on jatkunut edelleen kahden viime vuoden aikana
  - Kuoren hintakehitys on ollut purua ja metsähaketta tasaisempaa viime vuosina, tosin viime vuoden aikana myös kuoren hinta on laskenut hieman
- Edellä mainittu kehitys on joidenkin toimijoiden osalta johtanut keskusteluun sähköntuotannon tuen ulottamisesta myös sivutuotteille, esimerkiksi purulle

PUUPOLTTOAINEIDEN KÄYTTÖKOHTEET

Puupolttoaineille on kysyntää myös sähkön ja lämmöntuotannon ulkopuolella. Tuki voi vaikuttaa näiden kohteiden raaka-aineiden hintaan ja saatavuuteen.

	Nykyiset käyttökohteet	Käytön kehitys 2013-2016	Käytön kehitysnäkymät 2017 - 2020
Metsähake	• Energiantuotanto, erityisesti kunnalliset CHP laitokset, myös erillinen lämmöntuotanto • Pyrolyysiöljyn tuotanto	• Metsähakkeen käyttö on laskenut CHP laitoksissa, lämmön-tuotannossa käyttö on kasvanut melko tasaisesti • Pienpuun energiakäyttö on kasvanut, muiden jakeiden käyttö on laskenut	• CHP-investoinnit eivät tällä hetkellä ole taloudellisesti houkuttelevia, ei lisäyspainetta uusista kohteista - polttoainemuutokset voivat kasvattaa kysyntää • Metsäbiomassaan pohjautuva biodiesellaitos suunnitteilla
Kuori	• Energiantuotanto, erityisesti teollisuuden CHP laitokset ja sahojen prosessilämpö	• Kuoren energiakäyttö on kasvanut vuodesta 2013	• Kuoren saatavuuden odotetaan paranevan metsäteollisuuden investointien myötä • Lisääntyvä kuori tullaan todennäköisesti käyttämään energiaksi, joko suoraan poltettuna tai jalostettuna polttoaineeksi
Puru	• Massan tuotanto • Pellettien tuotanto • Puulevyjen tuotanto • Energiantuotanto	• Purun suora energiakäyttö laski hieman vuonna 2014 mutta elpyi vuonna 2016 • Puupellettien tuotanto on laskenut vuoden 2014 jälkeen	• Suomeen on suunnitteilla kaksi puruetanolilaitosta, jotka voisivat toteutuessaan käyttää merkittäviä määriä purua

CHP:N TUKIJÄRJESTELMÄÄN SISÄLLYTTÄMISEN VAIKUTUKSET PUUN KÄYTTÖÖN JA HINTAAN

Tarkastellun tukijärjestelmän vaikutukset koko Suomen puumarkkinoihin ovat rajalliset, sillä vain muutama suuri hanke mahtuisi järjestelmään. Alueelliset vaikutukset voivat olla merkittäviä.

Alueelliset vaikutukset

- Merkittävä osa kilpailutukseen osallistuvan CHP-tuotannon potentiaalista muodostuu pääkaupunkiseudun hankkeista
  - Jos hankkeet osallistuisivat kilpailutukseen ja menestyisivät siinä, olisi tällä merkittävä markkinavaikutus eteläisen Suomen alueella. Yhdenkin suuren laitoksen toteutuminen vaikuttaa merkittävästi puumarkkinoihin alueella, jolla markkinatilanne on jo valmiiksi muuta Suomea tiukempi.
  - Muualla Suomessa käytön lisäys kohdistuu laajemmalle alueelle, joten alueellinen vaikutus ei ole yhtä merkittävä kuin pääkaupunkiseudulla. Paikallisesti vaikutukset näiden kaupunkien ympäristössä ovat kuitenkin huomattava.
  - Joissain tapauksissa CHP-laitos voi kilpailla samoista raaka-ainelähteistä suunniteltujen biopolttoainelaitosten kanssa.

Hintavaikutukset

- Uusien CHP laitosten puustamaksukyky nousee mahdollisesti lähelle 30 EUR/MWh tasoa (riippuen kilpailutuksen tuloksesta ja kilpailutuksen ehdoista), mikä on korkeampi kuin metsähakkeen nykyinen keskimääräinen markkinahinta 21 EUR/MWh
  - Uusien laitosten toteutuminen voi siten johtaa metsähakkeen markkinahinnan nousuun korkean puustamaksukyvyn vuoksi
- Mikäli metsähakkeen markkinahinta nousee yli nykyisten CHP-laitosten puustamaksukyvyn (tällä hetkellä noin 22-23 EUR/MWh), voi metsähakkeen käyttö nykyisissä laitoksissa vähentyä
  - Tilanteessa, jossa päästöoikeuden hinta nousee, myös nykyisten laitosten puustamaksukyky nousee, jolloin ne pystyvät kilpailemaan kalliimmasta metsähakkeesta
- Uusien laitosten puustamaksukyky ylittää keskimääräisen kuitupuun tehdashinnan, joka on tällä hetkellä noin 20 EUR/MWh energiayksikössä mitattuna
  - Tämä voi lisätä myös kuitupuun hinnannousupainetta, mikäli ainespuuta ei rajata sähköntuotantotuen ulkopuolelle

Mainitut alueelliset vaikutukset ja hintavaikutukset korostuvat, mikäli merkittävä osa suunnitelluista CHP-hankkeista toteutuisi. Tarkastellun tukijärjestelmän seurauksena on realistista olettaa, että vain muutama hanke mahtuisi järjestelmään. Näin ollen vaikutukset puumarkkinoihin ovat rajallisia.

COPYRIGHT©PÖYRY

PERUSTEET TUEN RAJAUKSELLE

Sähköntuotantotuki voi heikentää uusien puuta käyttävien jalostuskohteiden investointi- ja toimintaedellytyksiä, mutta vaikutuksia voi lieventää rajaamalla sivutuotteet ja ainespuu tuen ulkopuolelle ja mahdollistamalla tuontipuun vapaa käyttö

Sivutuotteet

- Tuen ulottaminen purulle voi lisätä purun arvoa energiantuotannossa (tällä hetkellä noin 15 EUR/MWh), mikä siten parantaa sahojen kannattavuutta. Tuki kannustaisi erityisesti sahojen omiin CHP-investointeihin nykyisessä markkinatilanteessa, jossa purun hinta on alhainen. Purun käyttö energiantuotantoon voi vaikuttaa sen saatavuuteen esimerkiksi pellettituotantoon, uusiin biopolttoainelaitoksiin ja muihin käyttökohteisiin.
- Sellutehtaiden ylijäämäkuori ohjautunee polttoon, tuen ulottaminen kuorelle voi hidastaa mahdollisten uusien jalostusmenetelmien kehittämistä.
- Toisaalta tuen kohdistaminen pelkästään metsähakkeelle ja sivutuotteiden rajaaminen tuen ulkopuolelle voi heikentää metsäbiomassaan pohjautuvien biopolttoainelaitosten investointiedellytyksiä, mikäli metsähakkeen hinta nousee.

Ainespuu

- Mikäli tukea ei rajata ainespuun käytön osalta, voi se johtaa kuitupuun hinnan nousuun ja siten heikentää metsäteollisuuden toiminta- ja investointiedellytyksiä.
- Jatkossa rajausta tulisi pohtia laajemmin, mikäli päästöoikeuden hinta lähtee nousuun ja energialaitosten puustamaksukyky nousee sähköntuotantotuesta riippumatta.

Tuontipuu

- Pitkällä aikavälillä puunkäytön uskotaan kasvavan eri käyttökohteissa materiaalikäytöstä bioenergiaan, jolloin tuontipuun käytön rajoittaminen voi lisätä puumarkkinajännitettä kotimaassa.
- Vapaa tuontipuun käyttömahdollisuus myös mahdollistaa rationaalisen puuallokaation eri käyttömuotojen välillä.

TUEN RAJAAMINEN VALTIONTUKISÄÄNNÖSTEN PERUSTEELLA

Myös EU:n valtiontukisäännöksen vaikuttavat tukijärjestelmän toteutukseen, tukien Suomessa tärkeiksi nähtyjä näkökulmia mm. raaka-ainemarkkinoiden vääristymistä

- Valtiontukisäännösten perusteella valtiontukea voidaan maksaa vain, kun
  - Tuki on kohdennettu tilanteeseen, jossa tuella saadaan aikaan sellainen merkittävä vaikutus, johon ei päästä markkinoiden omin toimin
  - tuki muuttaa yrityksen käyttäytymistä niin, että se harjoittaa sellaista ylimääräistä toimintaa, jota se ei harjoittaisi ilman tukea tai jota se harjoittaisi rajoitetusti tai eri tavalla
  - tuen määrä on rajattu vähimmäismäärään, joka tarvitaan lisäinvestointien tai toimintojen edistämiseksi
- ➢ Kustannustarkastelu ei osoita, että tietyn kokoluokan hankkeet olisivat kannattavia nykyisillä sähkön hinnoilla ja markkinoiden olettamalla hintakehityksellä. Suuremman kokoluokan CHP-hankkeiden rajausta ei voida tehdä tällä perusteella.

- Tarjouskilpailussa voidaan poiketa teknologianeutraaliudesta seuraavista syistä:
  - Uuden ja innovatiivisen teknologian potentiaali
  - Monipuolistamistarve
  - Verkkorajoitteet
  - Järjestelmän integrointikustannukset
  - Tarve välttää sitä, että tuki biomassalle vääristää raaka-ainemarkkinoita.
- ➢ Biomassalle maksettava tuki voi nostaa metsäteollisuuden raaka-ainekustannuksia selvästi ellei tukea rajata.
- ➢ Uudet hankkeet vääristävät myös olemassa olevien energiakäyttäjien kannalta markkinoita

- Seuraavassa kappaleessa puumarkkinavaikutuksia on tarkasteltu myös valtiontuen suuntaviivojen perusteella huomioiden erityisesti raaka-ainemarkkinoiden vääristymät

COPYRIGHT©PÖYRY

KIINTEIDEN BIOMASSOJEN KESTÄVYYSKRITEERIEN VAIKUTUS

Kestävyyskriteerit eivät vaikuttane merkittävästi CHP:n asemaan kilpailutuksessa

Esityksen sisältö

- Komission puhtaan energian paketin uusiutuvan energian direktiiviehdotus (COM(2016) 767 final, Artikkelit 26-30) sisältää kestävyyskriteerit biomassan käytölle sähkön, lämmön ja kylmän tuotannossa.
- Biomassa, joka ei täytä kriteereitä, tulisi jatkossa rajata uusiutuvan energian tavoitteiden täyttämisen sekä taloudellisen tuen ulkopuolelle.
- Ehdotuksen mukaan sähkön, lämmön ja kylmän tuotannossa kestävyyskriteerit koskisivat ainoastaan >20 MW polttoainekapasiteetiltaan olevia laitoksia vuodesta 2021 alkaen
  - Vaatimukset hakkuiden kestävyydestä ja metsien hiilivaikutuksista koskisivat sekä uusia että nykyisiä laitoksia, mutta ainoastaan metsäbiomassaa (metsähake ja pienpuu) sekä niihin pohjautuvia pellettejä/brikettejä
  - Sivutuotteilla tai niistä valmistetuilla pelleteillä/briketeillä ei olisi vastaavia vaatimuksia
  - Uusille laitoksille on asetettu myös vaatimus kasvihuonekaasupäästöjen vähenemästä

Vaikutukset

- Sivutuotteiden tai niistä valmistettujen pellettien/brikettien poltto olisi jäämässä kestävyyskriteereiden ulkopuolelle, mikä parantaisi niiden asemaa metsähakkeeseen verrattuna
- Kotimainen metsäbiomassa todennäköisesti täyttäisi kaikki ehdotetut kestävyysvaateet ja ainoa vaikutus olisi kestävyyden todentamisesta aiheutuva hallinnollinen kustannus
- Suomeen tuotavan metsäbiomassan osalta Venäjältä tuodun metsäperäisen polttohakkeen ja siitä tehtyjen pellettien hallinnollinen taakka todennäköisesti lisääntyisi ja olisi raskaampi kuin kotimaiselle biomassalle. Baltiasta tuodun metsäbiomassan osalta hallinnollinen taakka luultavasti vastaisi kotimaisen biomassan taakkaa.
- Uuden tukijärjestelmän kannalta vaikutukset ovat vähäiset, eikä niiden perusteella tulee suoraan tarvetta rajata käytettäviä biomassajakeita.

3.3 - CHP TUKIJÄRJESTELMÄSSÄ

COPYRIGHT©PÖYRY

CHP TEKNOLOGIANEUTRAALISSA TUKIJÄRJESTELMÄSSÄ

CHP-laitosten nykyinen tukijärjestelmä eroaa merkittävästi suunnitellusta tuesta, sillä tuki kohdistuu nykyisin polttoainemuutoksille, uudessa järjestelmässä taas investoinnille

- Teknologianeutraalissa kilpailutuksessa tuki määräytyy hankkeen investointivaiheessa. Tuen tarve arvioidaan pääasiassa vertaamalla CHP-investointia lämpökattilainvestointiin (HOB). Investointia tuettaessa tarkoituksena on varmistaa, että investointi CHP-laitokseen täyttää hankeen rahoittajien taloudelliset kannattavuusvaatimukset.
- Kun investointi on toteutettu, ovat investointikustannukset ns. uponneita kustannuksia. Laitoksen operoinnin aikana laitoksen polttoainevalinta perustuu marginaalikustannuksiin eri polttoaineiden välillä sekä myös samassa kaukolämpöverkossa olevien lämpölaitosten välillä.
  - Laitoksen puustamaksukyky määrittyy eri tavoin kuin investointivaiheessa arvioitu polttoaineen hinta, sillä tukea maksetaan uusiutuvan sähköntuotannon määrän perusteella. Lisäksi alhaisemmasta tuotannosta voi seurata sanktio. Investointikustannuserolla (CHP vs. HOB) ei ole tässä vaiheessa enää merkitystä.
- Jos CHP-hankkeet ovat mukana kilpailutuksessa, kilpailutuksen ehdoissa määritellään, voivatko CHP-laitoshankkeet hakea järjestelmään määrittämällä tarjottavan uusiutuvan sähkön määrä (bio-osuus tuotannosta) vai sitoutuvatko ne hankkeessa 100 %:sta uusiutuvan sähkön tuotantoon.
  - Vaihtoehdoissa on merkittäviä eroja hankkeen riskisyyteen, kuten polttoaineiden huoltovarmuuteen ja puumarkkinavaikutuksiin puustamaksukyvyn kautta
- Tuotannosta tarjotaan ennalta määritelty osuus järjestelmään ja poikkeamat tarjotusta määrästä johtavat sanktioihin. Poikkeamien tasaus voitaisiin toteuttaa esim. neljän vuoden välein. Tällöin esim. kaukolämmön vuosivaihtelut tasoittuvat.
  - Kaukolämmön tarpeen vuosittaiset vaihtelut sekä teollisuuden höyryntarpeen muutosten vaikutuksia uusiutuvan sähkön määrään arvioitaisiin vuositasolla ja sanktioton vaihteluväli tarjotulle tuotannolle voisi olla 85%-115%
  - Laiterikoista aiheutuvat tuotantokatkokset eivät aiheuttaisi sanktioita. Tuotantokatkoksen osalta tuki jäisi joka tapauksessa saamatta, joten tuotantomuodosta riippumatta investoijat pyrkisivät varmistamaan teknologian toimivuuden.

COPYRIGHT©PÖYRY

CHP-LAITOSTEN UUSIUTUVAN POLTTOAINEOSUUS – VAIHTOEHTOISET MALLIT TOTEUTUKSELLE

Mikäli hankkeilta ei vaadita kokonaan uusiutuviin pohjautuvaa tuotantoa, valuu osa tuesta muulle kuin uusiutuvan sähkön tuotannolle

Bio-osuus 100-% tuotannosta

- Kilpailutuksessa tuottaja sitoutuisi käyttämään ainoastaan biopohjaisia polttoaineita vähintään tukiajan (lyhyen tukiajan tapauksessa mahdollisesti jopa pidempään)
- Laitoksen huoltovarmuus olisi turvattava sopimus-kauden kestävillä puupolttoainesopimuksilla tai tuontipolttoaineilla (bio)
  - Saattaa rajoittaa uusiutuvan sähkön tuotantoa, mikäli polttoaineita ei ole saatavilla tai vaihtoehdot ovat kalliimpia kuin fossiiliset
- Polttoaineiden huoltovarmuus on uusien laitosinvestointien kriittisimpiä arviointikriteereitä ja vaatimus 100-% bio-osuudesta vähentää kiinnostusta tuen hyödyntämiseen merkittävästi
  - Pien-CHP-hankkeissa vaikutus on vähäisempi
- Tarjottavan tuen suuruus määräytyy investointiprojektin kannattavuuden perusteella
  - Polttoainehankinnan kustannus nousee merkittävästi, koska riski biohankinnan onnistumisen suhteen on korkea
- Puustamaksukyky määräytyy vaihtoehtoisen tuotantolaitoksen marginaalikustannuksen mukaan

Bio-osuus tuottajan määriteltävissä

- Kilpailutuksessa tuottaja määrittelee itse minkä osuuden tarjoaa kilpailutukseen. Tämän osuuden ylittävälle sähköntuotannolle tukea ei makseta, vaikka laitos käyttäisi biopohjaisia polttoaineita.
- Laitoksella on mahdollisuus käyttää kaikkia kiinteitä polttoaineita
  - Polttoaineiden huoltovarmuus erinomainen
- Ilman sanktiota riski muun kuin uusiutuvan sähkön tuotantoon kasvaa. Laitos kuitenkin menettää tuen siltä osin kuin ei käytä uusiutuvaa polttoainetta.
- Tarjottavan tuen suuruus määräytyy investoinnin kannattavuuden suhteen
  - Hankkeessa varaudutaan tiettyyn keskimääräiseen polttoainehankinnan kustannukseen – ei merkittävää riskiä polttoainehankinnan onnistumiseen
  - Tuottaja laskee tarjoushinnan siten, että tuki kattaa kokonaisuudessaan CHP-investoinnin lisäkustannuksen, vaikka vain osa CHP-sähköntuotannosta olisi uusiutuvaa. Tällöin tukea maksetaan myös uusiutumattomilla tuotetulle sähkölle.
- Puustamaksukyky määräytyy samassa laitoksessa käytettävän kilpailevan polttoaineen kustannusten mukaan

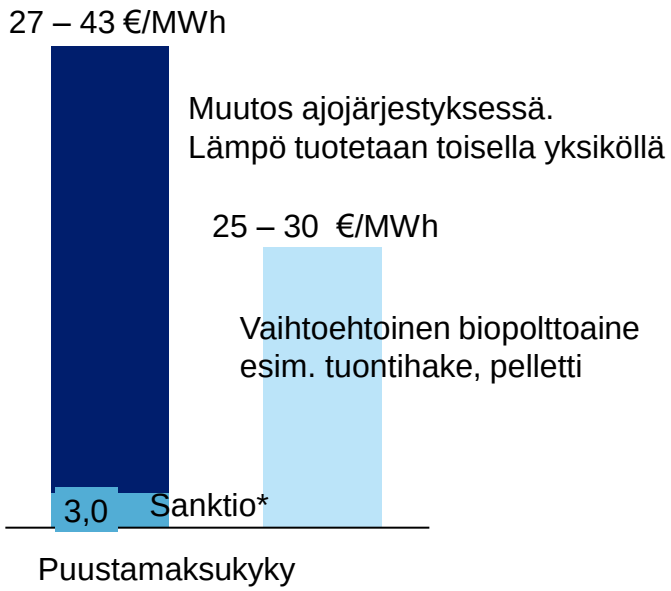
COPYRIGHT©PÖYRY

PUUSTAMAKSUKYVYN MÄÄRÄYTYMINEN CHP-LAITOKSILLA

Puustamaksukyky nousee tuen piiriin pääsevillä CHP-laitoksilla korkeaksi riippumatta hankkeen bio-osuudesta

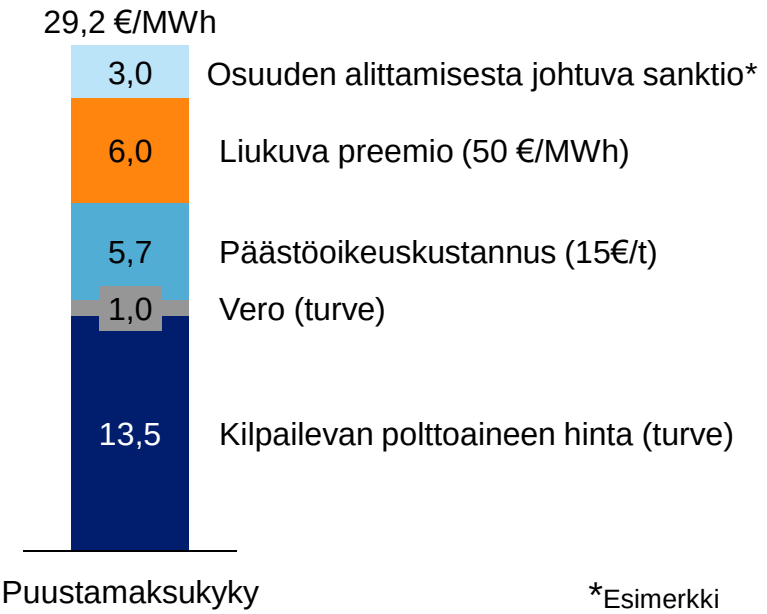
Puustamaksukyky, 100% bio-osuus

- Puustamaksukyvyn määrittää vaihtoehtoiset biojakeet tai sanktio + seuraavaksi kannattavimman lämmön tuotantoyksikön muuttuvat kustannukset
- Fossiilisten polttoaineiden hinnoilla ja päästöoikeuden hinnoilla on merkitystä vain jos niitä käytetään seuraavassa tuotantoyksikössä.
- Puustamaksukyky on jokaiselle laitokselle yksilöllinen riippuen täysin muista tuotantoyksiköistä lämpöverkossa.



Puustamaksukyky, X% bio-osuus

- Puustamaksukyky määräytyy vaihtoehtoisen polttoaineen kustannuksen + tuen perusteella, lisäksi sanktio nostaa puustamaksukykyä
- Periaatteessa on mahdollista määrittää nykyisen tukijärjestelmän kaltainen korjaus tukeen päästöoikeiden hinnan muutoksen mukaan (oletuksena esim. turve vaihtoehtoinen polttoaine)



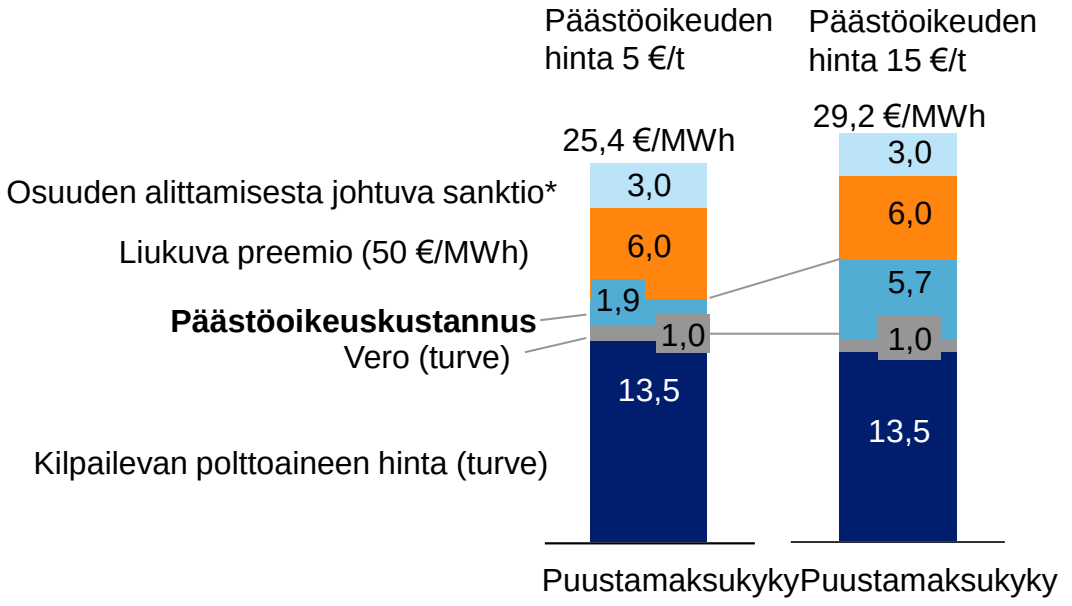
*Esimerkki

PÄÄSTÖOIKEUDEN HINNAN VAIKUTUS PUUSTAMAKSUKYKYYN, JOS TUKI MAKSETAAN BIOMASSAOSUUDELLE

Jos tuki on biomassaosuudelle (ei vaadita 100 % uusiutuvaa), näkyy päästöoikeuden hinta puustamaksukyvyssä, ja CHP-laitosten tukijärjestelmään voitaisiin harkita korjauskerrointa puumarkkinavaikutusten hillitsemiseksi

- 50 €/MWh tarjoushinnalla ja nykyisellä (5€/t) päästöoikeuden hinnalla puustamaksukyky nousee merkittävästi korkeammalle kuin nykyisillä CHP-laitoksilla tai ainespuuta käyttävillä metsä-teollisuuslaitoksilla aiheuttaen mahdollisesti puumarkkinavaikutuksia
- Päästöoikeuden tai vaihtoehtoisen polttoaineen hinnan noustessa puustamaksukyky nousee edelleen, jolloin puumarkkinavaikutukset voimistuvat.
- Etukäteen määriteltävällä korjauskertoimella olisi tavoitteena vähentää puumarkkinavaikutuksia, mikäli CO2-hinta tai turpeen hinta tai vero hinta nousee

Esimerkkejä CHP-laitoksen puustamaksukyvystä eri päästöoikeuden hinnalla



*Esimerkki

PUUSTAMAKSUKYVYN HILLITSEMINEN KORJAUSKERTOIMELLA

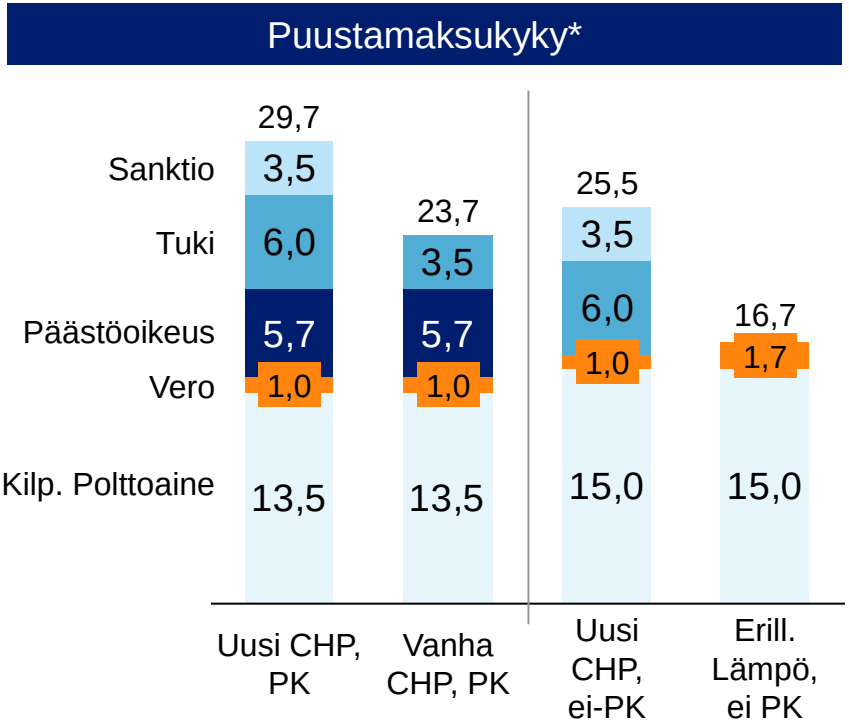
Puustamaksukykyä rajoittava korjauskerroin voidaan määritellä vain silloin, kun ei vaadita 100% uusiutuvan osuutta. Silloinkin sen vaikutus jää vähäiseksi.

- Nykyisessä metsähakkeen tukijärjestelmässä tuen määrä riippuu kilpailevan polttoaineen (turpeen) käytön kustannuksista, ja mm. päästöoikeuden hinnan nousu laskee tukea. Näin pyritään välttämään energian tuottajien puustamaksukyvyn nousua korkeaksi verrattuna muihin puun käyttökohteisiin.
- Kilpailutettavan tuen tapauksessa edellä olevat tarkastelut osoittavat, että tukea saavien CHP-laitosten puustamaksukyky nousisi jo nykyisillä päästöoikeuden hinnoilla ja veroilla yli kuitupuun hintatason.
  - Tällöin jo lähtötaso tuelle on puumarkkinavaikutusten hillitsemisen näkökulmasta liian korkea.
  - Tukea ei voi kuitenkaan laskea, sillä silloin se ei välttämättä riitä tekemään CHP-investoinnista kannattavaa erilliseen lämmöntuotantoon nähden.
- Korjauskerroin voidaan periaatteessa silti määritellä ja asettaa siten, että puustamaksukyky ei nousisi yli tason, joka määrittyy kilpailutuksessa annetun tarjouksen perusteella. Tämä ei kuitenkaan takaa ettei puustamaksukyky olisi korkeampi kuin kuitupuun hinta, mutta estää sen nousun entistä korkeammalle tasolle.
  - Käytännössä korjauskertoimen vaikutus on hyvin rajallinen, kun puustamaksukyky on korkealla jo ilman tukea
- Korjauskerrointa käytettäessä kilpailutukseen osallistujalle riskiksi kuitenkin muodostuisi, että CHP-investointi ei ole kannattava erillisen lämmöntuotannon vaihtoehtoon verrattuna, jos esimerkiksi turpeen vero tai päästöoikeuden hinta nousee
- 100 % bio-osuutta vaadittaessa yleistä korjauskerrointa ei voida määrittää, sillä puustamaksukyky määrittyy laitoskohtaisesti vaihtoehtoisesta tuotantomuodosta. Korjauskerroin pitäisi määrittää erikseen jokaiselle laitokselle siten, että siinä huomioitaisiin muut lämmöntuotantovaihtoehdot verkossa.

VAIKUTUKSET TAAKANJAKOSEKTORILLE

Taakanjakosektorin päästöt voivat kasvaa, mikäli tukea saavat CHP-hankkeet kilpailisivat niiden kanssa puupolttoaineista ja puumarkkinoilla on niukkuutta

- Päästökaupan ulkopuolella (taakanjakosektori) olevissa erillislämpökeskuksissa puustamaksukyky on jo tällä hetkellä alhainen verrattuna CHP-laitoksiin, mutta paikallisesti puuta on ollut monin paikoin saatavilla.
- Tarjouskilpailun myötä tuen saaneet CHP-laitokset ovat puupolttoainemarkkinoilla paremmassa asemassa kuin nykyiset CHP-laitokset
- Myös päästökaupan ulkopuolelle jäävien, tukea saavien pien-CHP-laitosten maksukyky nousisi nykyisten CHP-laitosten tasolle
- Erillinen lämmöntuotanto taakanjakosektorilla on erittäin heikossa asemassa puupolttoaineen hankinnan suhteen, jos polttoaineen hankinta-alueelle tulee laitos joka saa tukea kilpailutuksen perusteella.
- Taakanjakosektorin puupolttoainekäyttö on merkittävää ja on suuri riski, että niukkuustilanteessa käytöstä osa korvautuu fossiilisilla polttoaineilla, lähinnä turpeella
  - Tällöin uusiutuvan käyttö ei lisäänny täysimääräisesti tuettavan sähköntuotannon mukaisesti
  - Toisaalta taakanjakosektorin toimijoiden kilpailutilanne on heikko jo tällä hetkellä, joten vaikutuksen realisoituminen edellyttää markkinoilla niukkuustilannetta



- Taakanjakosektorin maksukyky puupolttoaineesta on heikko sekä nykyisiä CHP-laitoksia että uuden tuen piirissä olevia laitoksia vastaan

*Oletukset: päästöoikeuden hinta 15€/t, Turpeen vero 1,9 €/MWh$_{th}$, Preemio 20€/MWh$_e$

3.4 - YHTEENVETO CHP:N ROOLISTA JA PUUMARKKINAVAIKUTUKSISTA

YHTEENVETO – CHP-HANKKEET JA TARVITTAVA TUKITASO

- Potentiaalinen biosähköntuotanto on 350 GWh uusinvestoinneissa (pien-CHP) ja 2400 GWh korvausinvestoinneissa.
- Oletetulla metsähakkeen ja purun ja kuoren markkinahintakehityksellä vaadittava tuki + sähkön hinta (liukuva preemio) hankkeiden toteutumiselle on suuren kokoluokan hankkeissa 50 €/MWhe teollisuudessa (puru ja kuori) ja 70€/MWhe kaukolämmössä (metsähake). Pien-CHP-tuotannossa vaadittava tukitaso on 70 €/MWhe teollisuudessa ja 110 €/MWhe kaukolämmössä.
  - Hankkeille, joilla on käytettävissä selvästi edullisempaa polttoainetta (esim. oma kuori ja puru) tarvittava tukitaso on selvästi alhaisempi ja hankkeet todennäköisesti pärjäisivät kilpailutuksessa hyvin.
- Myös suuria CHP-hankkeita voisi toteutua kilpailutuksessa, sillä tuottajat voivat arvioida riskiä ja markkinakehitystä tarkasteluesimerkkejä suotuisammin. Tuen rajaaminen 100 % uusiutuville polttoaineille todennäköisesti vähentäisi merkittävästi kiinnostusta osallistua kilpailutukseen, sillä polttoaineen saatavuuden varmistaminen on silloin vaikeampaa.
  - Mikäli tukea maksetaan CHP-investoinnille vain jos se sitoutuu 100 % biomassan käyttöön, kasvaa tukea saavien hankkeiden puustamaksukyky hyvin suureksi. Puustamaksukyvyn määrittää tällöin lämpöverkossa oleva muu lämmöntuotantokapasiteetti, joka vaihtelee merkittävästi lämpöverkkojen välillä. Arvion mukaan puustamaksukyky voisi vaihdella välillä 27-43 €/MWh, eli se voisi olla jopa kaksinkertaisesti kuitupuun tämänhetkinen markkina-arvo.
  - Ilman tiukkaa rajausta uusiutuvien polttoaineiden käytöstä tukea saavassa CHP-laitoksessa valuu osa tuesta sähköntuotannolle, joka ei perustu uusiutuviin polttoaineisiin.
- Tuen kokonaismäärän rajoitus 2 TWh:n vuosituotantoon tarkoittaa, että tuen piiriin ei voi päästä kovin monta CHP-laitosta eivätkä vaikutukset puumarkkinoille ole koko Suomen kattavia. Paikallisesti vaikutukset voisivat kuitenkin olla merkittäviä.
- Pienten CHP-laitosten mukaan ottamisella voi olla vastaavia vaikutuksia, mutta koska laitosten vuosittain käyttämä polttoainemäärä on pieni, jää vaikutus hyvin rajalliseksi. Perusteita tietylle kokorajaukselle ei voida esittää esimerkiksi kustannusnäkökulmasta. Luonnollinen kokoraja tyypillisten hankekokojen näkökulmasta olisi noin 7-10 MW sähköteho.

YHTEENVETO – KORJAUSKERROIN JA RAJAUS

Korjauskerroin

- Puumarkkinavaikutuksia voidaan rajata määrittämällä maksettavalle tukitasolle korjauskerroin, jolloin CHP-tuotannon saama tuki on riippuvainen puustamaksukyvystä
  - Päästöoikeuden hinnan tai esim. turpeen hinnan noustessa maksettava tuki laskee.
  - Korjauskerroin voidaan määritellä vain silloin, kun ei vaadita 100% uusiutuvan osuutta
- Korjauskertoimella saavutettava vaikutus on vähäinen, sillä uusien hankkeiden puustamaksukyky on jo nykyisillä päästöoikeuden hinnalla yli ainespuun tehdashinnan.
  - Mikäli korjauskerroin taas johtaisi siihen että tuki laskee nyt arvioidusta tarvittavasta tasosta tai tuulivoimahankkeiden kustannustasosta, ei se riitä tekemään CHP-investoinneista kannattavia.

Tukeen oikeutettujen puupolttoaineiden rajaus

- Kuoren ja purun tuottajat hyötyisivät purun ja kuoren sisällyttämisestä tukijärjestelmään, sillä niiden hinta todennäköisesti nousisi
  - Negatiivisia vaikutuksia aiheutuisi todennäköisesti muita vaihtoehtoisia käyttökohteita kehittäville toimijoille, esimerkiksi biopolttoaineiden tuotannossa.
  - Sivutuotteiden sisällyttäminen järjestelmään parantaisi pien-CHP-hankkeiden kannattavuutta, sillä monet pien-CHP hankkeista ovat metsäteollisuuden yhteydessä
- Mikäli suuri osa tuesta suuntautuisi CHP-hankkeille ja hankkeilla olisi tuen ansiosta ainespuun nykyistä hintaa selvästi korkeampi puustamaksukyky, olisi sillä puumarkkinavaikutuksia. Tästä johtuen ainespuun rajaaminen tuen ulkopuolelle voisi olla perusteltua
- Puumarkkinavaikutusten tasaamiseksi tuonti(bio)polttoaineiden rajaaminen tuen ulkopuolelle ei ole perusteltua. Kestävyyskriteerien myötä myös tuontipolttoaineiden osalta on osoitettava samat kestävyysvaatimukset kuin kotimaisen polttoaineen.

CHP:N SISÄLLYTTÄMINEN JÄRJESTELMÄÄN

Hyödyt

- Eri hankkeiden välinen kilpailu olisi teknologianeutraalia eikä CHP-tuotantomuotoa olisi rajattu järjestelmän ulkopuolelle
- CHP-investointien ollessa heikosti kannattavia erilliseen lämmöntuotantoon nähden, voisi tuki vähentää CHP:n korvautumista erillisellä lämmöntuotannolla
- Tukijärjestelmän rajatun koon vuoksi järjestelmän puitteissa toteutuvat hankkeet eivät aiheuta laajoja puumarkkinavaikutuksia
- Sähköjärjestelmän ja sähkökapasiteetin riittävyyden kannalta CHP-tuotannon tukeminen voisi olla perusteltua

Haitat / haasteet

- Nykyisillä laitoksilla käytössä oleva tukijärjestelmä toimii eri perustein. Uusien laitosten maksukyky nousee nykyisiä laitoksia selvästi korkeammaksi vaikuttaen energiatoimijoiden väliseen kilpailutilanteeseen ja asettaisi toimijat eriarvoisiksi puupolttoainemarkkinoilla
- Mikäli useampi CHP-laitos olisi mukana järjestelmässä sillä olisi puumarkkinavaikutuksia ja riski ainespuun hinnannousulle on olemassa
- Muutama suuri CHP-hanke voi saada valtaosan nyt suunnitteilla olevan tukijärjestelmän puitteissa (2 TWh) jaettavasta tuesta
- Tuen maksaminen myös sivutuotteita käyttäville laitoksille voi paikallisesti estää mahdollisten muiden, korkeamman jalostusarvon, sivutuotteiden käyttökohteiden kehittämisen.
- Tuen piiriin pääsevät investoinnit eivät välttämättä lisää täysimääräisesti uusiutuvan energian tuotantoa, sillä uuden investoinnit voivat nostaa puun hintaa paikallisesti, jolloin muut lähistöllä sijaitsevat laitokset voivat siirtyä käyttämään muita polttoaineita.

4. YHTEENVETO

YHTEENVETO - TUEN TOTEUTUSTAPA

- Uuden kilpailutettavan tuen tavoitteeksi on asetettu uusiutuvan sähköntuotannon investointien edistäminen, ja tässä työssä lähtökohtana on ollut arvioida miten tämä tavoite toteutuu kustannustehokkaasti ja mitkä ovat tuen eri vaihtoehtojen ja rajausten vaikutukset eri tuotantomuodoille.
- Preemiovaihtoehdoista sekä kiinteän että liukuvan preemion tapauksessa sähkön tuottaja myisi sähkön itse markkinoille ja olisi tasevastuussa.
  - Kiinteä preemio, joka ei muutu sähkön hinnan muuttuessa, kannustaa tuottajia ajoittamaan tuotantoa erityisesti niihin hetkiin, jolloin sähkön markkinahinta on korkea. Tällä on merkitystä erityisesti mikäli CHP-tuotanto on mukana kilpailutuksessa.
- Tukivaihtoehdoista liukuva preemio, joka reagoi sähkön markkinahintaan, kohtelee erilaisia hankekehittäjiä tasapuolisesti, eikä vaadi esim. vahvaa tasetta tai sähkön hinnan suojausta.
- Kiinteän preemion tapauksessa valtio maksaa tukena investoinnin kannattavuuden vaatiman sähkön hinnan ja investoijan suojaaman sähkön hinnan / hintaoletuksen erotuksen. Liukuvan preemion tapauksessa valtion maksettavaksi tulee kannattavuudelle vaadittavan sähkön hinnan ja todellisen markkinahinnan erotus.
  - Liukuvassa preemiossa kustannukset valtiolle ovat vaikeammin ennakoitavissa, mutta järjestelmä voi tulla kiinteää preemiota selvästi edullisemmaksi, mikäli sähkön hinta nousee korkeammalle kuin investoijien käyttämä oletushinta.
  - Nykyisessä markkinatilanteessa on epätodennäköisempää, että investoijat sen sijaan arvioisivat sähkön hinnan yläkanttiin, jolloin kiinteä tuki tulisi valtiolle edullisemmaksi
- Tuki voidaan toteuttaa siten, että investoija ei saa koskaan yli tarjoushintaansa vaikka sähkön markkinahinta ylittäisi tämän tason, jolloin valtio hyötyy korkeista sähkön hinnoista tuottajan maksaessa erotuksen takaisin.

YHTEENVETO - TUEN RAJAUKSET

- Perustuen uusiutuvan sähköntuotantomuotojen kustannusanalyysiin ja potentiaaliin Suomessa, pääosa potentiaalisista tarjouskilpailuun osallistujista muodostuisi lukuisista tuulivoimahankkeista, sekä rajallisesta määrästä CHP-hankkeita suuressa ja pienessä mittakaavassa.
  - Muutama suuri CHP-hanke voisi saada koko tuettavan määrän, mikäli hankkeet olisivat kilpailukykyisiä.
  - Biokaasun ja aurinkosähkön osalta mukana voi olla joitakin hankkeita, mutta kokonaistuotantomäärä jäänee pieneksi tuulivoimaan ja CHP-tuotantoon verrattuna.
- Teknologianeutraali tuen kilpailutus on haastavaa järjestää eri tyyppisille tuotantomuodoille, joista osassa tuetaan enemmän investointikustannusta ja toisissa käyttökustannuksia.
  - CHP-hankkeiden osalta kilpailutettava tuki olisi hyvin erilainen kuin nykyinen metsähakesähkön tukijärjestelmä*. Kilpailutettava tuki tukisi CHP-investointia verrattuna erillislämpöinvestointiin, ja tuen saamiseksi voitaisiin vaatia pelkän uusiutuvan energian käyttöä..
  - Suuren mittakaavan CHP-hankkeiden sisällyttäminen tuen piiriin voi aiheuttaa paikallisesti merkittäviäkin vaikutuksia muiden puun käyttäjien puun saatavuuteen ja hintaan. Koko Suomen puumarkkinoiden näkökulmasta vaikutus on rajallinen, kun tuki on rajattu 2 TWh:n sähkön vuosituotantoon.
  - Puustamaksukyky nousee joka tapauksessa hyvin korkeaksi tuen piiriin päässeillä laitoksilla, jolloin voi olla tarpeen rajata kuitupuun käyttö tuen ulkopuolelle.
  - Pienen kokoluokan hankkeista tuen piirissä voisi toteutua erityisesti sahojen purua ja kuorta käyttäviä CHP-investointeja. Purun alhainen kysyntä ja markkinahinta tekee hyödyntämisen käyttöpaikalla houkuttelevaksi. Tällä voi olla vaikutuksia purun ja kuoren muihin käyttökohteisiin, kuten pellettituotantoon ja suunniteltuihin biopolttoainelaitoksiin. Vaikutukset puumarkkinoihin ovat kuitenkin vähäisemmät, sillä hankkeiden kokonaispotentiaali on rajallinen.
  - Biokaasun osalta sähkön markkinahintaa suurempi vaikutus hankkeiden kannattavuuteen on porttimaksuilla ja lämmön hyödyntämisellä. Tuki voi aiheuttaa myös biokaasun raaka-ainemarkkinoille markkinavääristymää, jos osa hankkeista saa tukea ja osa ei.

* Tuetaan polttoainevaihdosta uusiutuviin, mutta päätös polttoainesuhteista (esim. metsähake/turve) voidaan tehdä markkinatilanteen mukaan



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

COPYRIGHT©PÖYRY

LIITE: CHP-INVESTOINTIEN KUSTANNUSTARKASTELUN OLETUKSIA

Oletus	Yksikkö	KL, 50 MW	KL, 5 MW	Pros., 50 MW	Pros., 5 MW
Sähköntuotannon hyötysuhde	%	30	20	23	15
Kokonaishyötysuhde	%	103	107	88	88
Kattilan minimikuorma	%	35	35	35	35
Vuosihuollon pituus	pv	14	14	14	14
CAPEX	€/kW_{PA}	1 100	1 300	900	1 050
OPEX, Muuttuva	€/MWh_{PA}	1,2	1,2	1,2	1,2
OPEX, Kiinteä	%-inv	1,5	1,5	1,5	1,5
WACC (reaalinen)	%	4,4	4,4	4,4	4,4

Polttoaineiden hinnat

- Metsähakkeen ja purun ja kuoren hintakehityksen lähtökohtana on käytetty tämän hetken markkinahintoja (metsähake n. 21 €/MWh, puru/kuori 16 €/MWh toimitettuna). Hintojen on oletettu nousevan maltillisesti 2020-luvulla päästöoikeuden hintojen ja puustamaksukyvyn noustessa.

COPYRIGHT©PÖYRY