

## ENERGIA, TALOUS

# Pyhäsalmen kaivokseen voisi rakentaa Suomen suurimman sähkövaraston – mutta onko hanke kannattava?

Suomen suurin sähkövarasto syntyisi Pyhäjärvelle tuoreen selvityksen mukaan sadalla miljoonalla eurolla. Tukea tarvittaisiin kuitenkin niin paljon, että vain ministerit voivat esittää sellaisia summia.

Hanna Sääntti 8.2.2018 13:38



Pyhäsalmen kaivos Pyhäjärvellä lopettaa ensi vuonna toimintansa. Kunta haluaisi 1 400 syvään kaivoskuiluun energiavaraston, mutta investoijat epäröivät.

### **Lyhyesti: Pyhäsalmen voimalaan ei ole löytynyt pääosakasta**

- Pyhäjärven kunta ja Pöyry ovat laatineet selvityksen Suomen suurimman energiavaraston rakentamisesta pian toimintansa lopettavaan Pyhäsalmen kaivokseen.
- Pumppuvesivoimalan teho olisi 75 MW ja energiakapasiteetti 530 MWh. Laitos pystyisi toimimaan maksimitehollaan seitsemän tuntia.

- Uusiutuvan energian lisääntyessä kasvaa myös sähkövarastojen ja erilaisen säätövoiman tarve.
- Voimala vaatisi 103 miljoonan euron investoinnin. Hankkeeseen ei toistaiseksi ole löydetty pääosakasta.
- Suomeen aiemmin rakennetut energiavarastot ovat selvästi pienempiä ja perustuvat akkuteknologiaan.
- Akkuvarastoihin verrattuna Pyhäsalmen voimala olisi selvästi pitkäikäisempi, hyötysuhteeltaan parempi ja käyttökustannuksiltaan selvästi halvempi.
- Energiavarastoihin perehtyneet ulkopuoliset asiantuntijat suhtautuvat hankkeen kannattavuuteen kuitenkin varauksella.
- Voimala vaatisi niin paljon julkista tukea, ettei hanke mahdu nykyisin uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden tukiohjelmiin. Rakennusaikataulun vuoksi hankkeelle ei voi myöntää myöskään kärkihankkeille tarkoitettua tukea.

Onko Pyhäsalmen kaivoksessa muutaman vuoden kuluttua Suomen suurin sähkövarasto?

Varmasti, jos hankkeen puuhamiehet ja -naiset Pyhäjärvellä voisivat päättää asian. Mutta sitä ennen heidän pitäisi löytää hankkeelle useampikin reipas rahoittaja. Ja tämä taas ei vaikuta ihan helpolta rastilta.

”Olemme esitelleet hanketta yli 30 investoijalle ja heistä yli puolet on ollut kiinnostuneita hankkeesta, mutta vain vähemmistöosakkaina. Pääsijoittajaa emme ole toistaiseksi onnistuneet löytämään”, kertoo voimalahanketta vetävä ohjelmajohtaja **Sakari Nokela** Pyhäjärven Calliosta.

Energiavarastoa selvitelleen Pöyryn raportin mukaan vanhaan kaivokseen rakennettavan pumppuvesivoimalan rakentaminen maksaisi noin 103 miljoonaa euroa. Se ei ole suuriin investointeihin tottuneella energia-alalla mitenkään mahdoton raha, mutta miljoonan tai kaksi maksaviin akkuvarastoihin verrattuna summa on valtava.

## **Kallis vai ei?**

”En usko, että voimala toteutuisi lähiaikoina. Hanke näyttää Pöyryn laskelmien valossa kalliilta. Voimalan tuottaman sähkönsäähkön yksikkökustannukset ovat samaa luokkaa kuin litiumakuihin perustuvissa sähkövarastoissa, mutta akkuvoimaloita voi rakentaa samalla

summalla useita kymmeniä ja samalla hajauttaa riskiä”, arvioi energiavarastoasiantuntija **Pertti Kauranen** Aalto-yliopistosta.

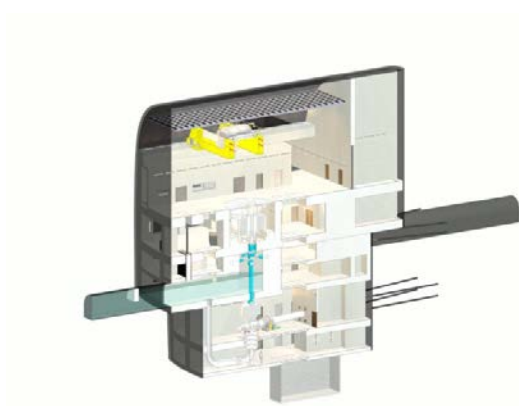
Nokela on tietysti asiasta toista mieltä.

”Akkuvoimaloiden ja Pyhäjärven energiavaraston vertaaminen ei ole perusteltua, sillä Pyhäjärvellä tuotetaan uutta energiaa, kun taas akkuvarastoissa siirretään kulutusta myöhempään hetkeen. Laitoksemme käyttöikä on yli 50 vuotta, akkuvarastojen taas 10–15 vuotta. Myös huolto- ja käyttökustannukset ovat akkuvarastoissa Pöyryn selvityksen mukaan yli nelinkertaiset”, hän vastaa.

Toinen Aallon asiantuntija onkin hiukan optimistisempi.

”Suhtaudun Pyhäsalmen voimalaan varovaisen myönteisesti. Hankkeen kannattavuus riippuu todella monesta asiasta. Ratkaisevaa voi lopulta olla, myöntääkö valtio hankkeelle investointiavustuksen vai ei”, sanoo energiatekniikan ja -talouden professori **Sanna Syri** ja muistuttaa, että myös muut varastohankkeet ovat saaneet tukea.

Helenin pari miljoonaa euroa maksanut akkuvarasto Suvilahdessa on saanut työ- ja elinkeinoministeriöltä (TEM) 30 prosentin investointituen. Myös Fortumin 1,6 miljoonan euron akkuvarastolle Järvenpäässä on myönnetty 30 prosentin tuki.



Tältä näyttäisi Pyhäsalmen pian lopettavaan kaivokseen suunniteltu energiavarasto (poikkileikkaus).

## **Tekninen epävarmuus selätetty**

Selvää on, että joustavan säätövoiman tarve tulee sähkömarkkinoilla kasvamaan samalla kun luonnonolosuhteiden mukaan vaihtelevan tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto lisääntyy. Erilaiset energiavarastot ovat yksi keino tasata tuotannon vaihteluita.

Pöyryn selvityksen mukaan kaikkein kannattavinta olisi rakentaa pumppuvesivoimala, jonka teho olisi 75 megawattia (MW) ja energiakapasiteetti 530 megawattituntia (MWh). Laitoksen teho ja kapasiteetti olisi helposti tuplattavissa, ja haluttaessa paikalle voitaisiin rakentaa jopa 400 MW:n voimala.

Voimalan yläaltaana toimisi pian toimintansa lopettavan Pyhäsalmen kaivoksen avolouhos, jossa vettä säilytettäisiin, kunnes markkinoille tarvitaan lisää sähköä. Tällöin vesi laskettaisiin juoksemaan 1 400 metriä syvän kaivoskuilun pohjalle laitoksen ala-altaaseen, joka louhittaisiin maan uumeniin. Silloin kun markkinoilla taas olisi yllin kyllin halpaa sähköä, vesi pumpattaisiin takaisin ylös odottamaan tilannetta, jossa sähköstä tai tehosta on taas pulaa tai markkinoilla esiintyy hintavirheitä, joilla voi tienata.

Käyntiin hyrähdettyään laitos pystyisi tuottamaan sähköä maksimitehollaan yhteensä seitsemän tuntia.

Laitoksella voitaisiin tuottaa säätösähköä, joka toisi voimalan tuloista vajaat puolet. Voimalaa voitaisiin käyttää myös tehoreservinä taajuuden hallintaan, joka kilauttaisi voimalan kassaan noin kolmanneksen sen tuloista. Noin viidennes tuloista on laskettu sen varaan, että laitos pystyisi hyödyntämään pohjoismaisten Nord Pool -sähkömarkkinoiden hinnoitteluvirheitä.

”Pöyryn selvitys sulkee pois hankkeeseen liittyneen teknisen epävarmuuden. Pystymme osoittamaan, että laitos on toteutettavissa ja se toimii”, Nokela sanoo.

## **Kannattavuus on monimutkainen yhtälö**

Professori Syrin tutkimusryhmä on selvittänyt erilaisten energiavarastojen kustannuksia Suomessa ja muissa Pohjoismaissa. Tulosten perusteella Pyhäjärven voimalan kaltaiset pumppuvesivoimalat ovat muita laitostyyppisiä kannattavampia.

”Pumppuvoimala on vaihtoehtoista ensimmäisenä kannattava”, professori sanoo.

Käytännössä energiavarastojen kannattavuuden arvioiminen on kuitenkin hyvin mutkikasta. Kannattavuuteen vaikuttaa nimittäin ratkaisevasti se, millainen vuosi pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla sattuu kulloinkin olemaan.

Oleellista kannattavuudelle on esimerkiksi se, mikä on sähkön hinta Nord Pool -markkinoilla, miten paljon tuotannon määrä vaihtelee ja millaisia hintapiikkejä markkinoilla

nähdään. Merkittävää on myös se, miten paljon Ruotsista ja Norjasta on saatavilla säätövoimaksi hyvin sopivaa vesivoimaa.

”On täysin mahdollista, että Pyhäsalmen voimala olisi yhtenä vuotena kannattava ja toisena ei”, Syri sanoo.

Pyhäjärveläisten kannalta ikävää on, että hanke on jo kertaalleen kuopattu kannattamattomana. Oulun Energia, Oulun Seudun Sähkö, Turku Energia ja Vantaan Energia selvittivät muutama vuosi sitten 200 MW:n energiavaraston rakentamista Pyhäsalmen kaivokseen, mutta hanke kuivui kasaan.

”Kyseessä oli paljon suurempi ja kalliimpi hanke. Nyt voimalalle on löydetty taloudellinen optimikoko, käytettävä teknologia, oikea pudotuskorkeus ja vesimäärä”, kuittaa Nokela menneet murheet.

## Olisiko suurin myös kaunein?

Maailmalla pumppuvoimalat ovat toistaiseksi ylivoimaisesti yleisin tapa varastoida energiaa: noin 96 prosenttia energiavarastoista on pumppuvoimaloita, jotka sijaitsevat usein vuoristossa.

”Nyt tosiaan tutkitaan, voisiko vanhoja kaivoksia hyödyntää voimaloiden rakentamisessa”, sanoo apulaisprofessori **Samuli Honkapuro** LUT-yliopistosta Lappeenrannasta.

Jos Pyhäsalmen voimala rakennettaisiin, siitä tulisi Suomen ylivoimaisesti suurin sähkövarasto. Energiakapasiteetiltaan voimala olisi noin 1 000 kertaa suurempi kuin Helenin akkuvarasto ja runsaat 500 kertaa suurempi kuin Fortumin varasto.

Myös Pyhäsalmen 75 megawatin teho olisi selvästi suurempi kuin Helenin 1,2 megawattia ja Fortumin 2 megawattia. Fortumin varasto tyhjenee tunnissa ja Helenin noin puolessa tunnissa. Näihin nähden Pyhäsalmen seitsemän tunnin maksimikäyttöaika olisi omaa luokkaansa ja mahdollistaisi paremmin vuorokauden sisäisten hintaerojen hyödyntämisen.

Suomen päivittäiseen 15 000–16 000 megawatin maksimitehoon verrattuna Pyhäsalmen voimala olisi kuitenkin pieni tekijä, muistuttaa Honkapuro. Toisaalta esimerkiksi taajuusohjatun reservin tuntimarkkinoilla käydään usein kauppaa kuitenkin vain 60–80 megawatin tuntitehosta.

”Pyhäsalmen voimala täyttäisi tämän markkinapaikan käytännössä kokonaan”, Honkapuro toteaa.

## Nopeus riittää kaikille markkinoille

Pyhäsalmen voimalan kannattavuuden kannalta olennaista on myös se, miten notkeasti voimala pystyy osallistumaan erilaisille sähkömarkkinoille. Jos voimala aikoo osallistua tehomarkkinoille, sen pitää pystyä vastaamaan Fingridin pyyntöihin kolmessa minuutissa. Säätosähkön markkinoilla vasteaikaa on vartin verran.

Pyhäjärven Callion Nokelan mukaan pumppuvoimala täyttäisi molemmat vaatimukset.

”Laitos pystyy vastamaan kysyntään heti, kun se käynnistetään”, vakuuttaa ohjelmajohtaja.

Mutta onko sähkömarkkinoilla tarvetta Pyhäsalmen kaltaiselle toimijalle? Ulkopuoliset asiantuntijat rohkenevat hiukan epäillä asiaa.

”Akkugarastot sopivat hyvin nopeaan tehon ja taajuuden säätelyyn, ja toiminta alkaakin olla pikkuhiljaa liiketaloudellisesti kannattavaa. Pyhäsalmen kaltaiselle pidemmän aikavälin sähkövarastolle ei sen sijaan olisi välttämättä vielä kysyntää pohjoismaisilla markkinoilla. Nord Poolin spot-hintojen päivänsisäiset vaihtelut ovat myös niin pieniä, että niillä on vaikea tienata”, pohtii Kauranen.

Tarvetta Pyhäsalmen kaltaiselle laitokselle pienentää Kaurasen mukaan myös se, että säätövoimana oivallista vesivoimaa on ollut pohjoismaisilla markkinoilla viime aikoina pääsääntöisesti hyvin saatavilla.

Nokela näkee tilanteen tietysti toisin.

”Tilannetta kannattaa tarkastella kymmenien vuosien ajanjaksolla, koska laitoksemme käyttöikäkin on 50 vuotta. Uusiutuvat energiamuodot lisääntyvät, mutta Suomessa ei sijoiteta uusiin vesivoimaloihin. Näin ollen tarve varastollemme vain kasvaa”, vakuuttaa Nokela

Haasteita kannattavuudessa näkee kuitenkin myös apulaisprofessori Honkapuro.

”Seitsemän tunnin voimala on vähän väliinputoaja sähkömarkkinoilla. Meillä on markkinoilla kuitenkin aika paljon yö- ja päiväkäytön tasaamiseen sopivaa joustoa kuten

asuntojen lämminvesivaraajat, joiden maksimiteho on jopa 2 000–3 000 megawattia. Tulevaisuudessa myös sähköautot tulevat olemaan merkittävä sähkövarasto”, hän sanoo.

## **Isoja muutoksia sähkömarkkinoilla**

Kannattavuuden arvioimista vaikeuttaa entisestään myllerrys, joka ravistelee tällä hetkellä koko sähkömarkkinoita. Uusiutuvan energian lisääntyminen on kiepauttanut vanhan yhtälön, jonka mukaan kysyntä ohjaa tuotantoa, päälaelleen.

Sähkömarkkinoiden tasapainoa heiluttelee lähivuosina myös moni iso muutos: Olkiluodon ydinvoimalan liittyminen verkkoon ensi vuonna tuo markkinoille ison määrän sähköä, jonka tuotanto ei joustaa. Pohjois-Suomen ja Ruotsin välille rakennettava uusi [siirtoyhteys](#) voi tasata Suomen ja Ruotsin aluehintoja, kun taas Pohjois-Ruotsiin rakenteilla olevat tuulipuistot tulevat lisäämään sähkön tarjontapiikkejä.

”Energiamarkkinoiden murros on niin voimakas, ettei näkyvyyttä ole ja siksi sijoittajat eivät uskalla tehdä päätöksiä”, suree ohjelmajohtaja Nokelakin.

Pyhäjärven kunnalta palkkansa saavan Nokelan täytyy kuitenkin uskoa Pyhäsalmen hankkeeseen jo virkansa puolesta. Kun kaivos lopettaa ensi vuonna toimintansa, pieneltä paikkakunnalta katoaa pari sataa työpaikkaa. Ei siis ihme, että kunta yrittää vimmaisesti keksiä kaivokselle uutta käyttöä, ja siksi Nokelakin jatkaa ponnekasta markkinointiaan.

”Pumppuvoimalan käyttöikä on selvästi pidempi kuin akkuvoimaloiden ja myös hyötysuhde on parempi”, hän muistuttaa.

## **Toivomuksia ministeriöön**

Osa epävarmuudesta liittyy myös erilaiseen lainsäädäntöön. Siksi Pyhäjärveltä lähteekin pitkä toivomuslista työ- ja elinkeinoministeriöön.

”Sähkövarastojen juridinen asema pitäisi selkeyttää, investointituki olisi tarpeen ja sähköveroa pitäisi muuttaa niin, ettei voimala joudu maksamaan veroa sekä silloin, kun se laskee vettä alaspäin ja tuottaa sähköä, että silloin, kun se pumppaa taas vettä yläaltaalle varastoon”, Nokela listaa tärkeimmät toivomukset.

Tärkein toivomuksista on investointituki, mutta sen suhteen tähdet eivät ole aivan parhaassa mahdollisessa asennossa.

TEM myöntää tukea tyypillisesti hankkeille, jotka joko edistävät energiatehokkuutta tai uusiutuvan energian tuotantoa. Rahaa on jaossa vuosittain yleensä noin 40 miljoonaa euroa ja hakijoita satamäärin. Tukea myönnetäänkin tyypillisesti yhdelle hankkeelle joitakin kymmeniä tai maksimissaan satoja tuhansia euroja. Vain muutama hanke saa vuosittain noin miljoonasta puolentoista miljoonaan euroa.

Pyhäsalmissa paperilla on kuitenkin sadan miljoonan euron investointi. Se tarkoittaa, että tuenkin pitäisi olla kolmisenkymmentä miljoonaa, jos tuki olisi samaa luokkaa kuin Helenin ja Fortumin investoinneissa. Eikä sekään välttämättä riittäisi.

”Pyhäsalmen hankkeen voisi tietysti ajatella edistävän uusiutuvaa energiaa, koska erilaisia varastointiratkaisuja tarvitaan vaihtelevan tuotannon lisääntyessä. Se voitaisiin nähdä myös energiatehokkuushankkeena, koska voimalaa voitaisiin käyttää tehopiikkien hallintaan ja välttää samalla fossiilisten polttoaineiden käyttämistä. Voimalaa ei kuitenkaan pitäisi verrata suoraan Helenin ja Fortumin investointeihin, koska niiden logiikka ja bisnesmalli ovat erilaisia ja ne on rakennettu uusiutuvan energian tuotantolaitosten yhteyteen”, sanoo ylitarkastaja **Pekka Grönlund** TEM:stä.

Myös Nokela näkee, ettei Pyhäsalmen ja Helenin ja Fortumin hankkeita pitäisi verrata suoraan toisiinsa. Hänen perustelunsa on kuitenkin tyystin toinen kuin ministeriössä.

”Pyhäsalmen varaston kapasiteetti on lähes tuhatkertainen akkuvarastoihin verrattuna. Jos Pyhäsalmissa myönnettäisiin energiatukea samassa suhteessa megawattituntia kohden kuin akkuvarastoihin, voisimme rakentaa jopa kaksi samanlaista energiavarastoa pelkällä investointituella”, hän argumentoi.

## **Onnen avaimet ministerin taskussa**

Pyhäjärveläiset ovat joutuneet nielemään pettymyksen karvasta kalkkia myös hallituksen kärkihanke-investointeihin varaamaan 100 miljoonan euron jakokahinoissa.

Budjettimomenttien mukaan kärkihankkeiden pitäisi lähteä käyntiin jo tänä vuonna ja valmistua viimeistään vuoden 2020 loppuun mennessä, jotta rahoitus voitaisiin myöntää. Pyhäjärvellä rakennustöihin päästäisiin ensi vuonna ja valmista laitosta voitaisiin juhlia vasta vuonna 2022, Grönlund kertoo.

Aikataulun lisäksi haasteena on Grönlundin mukaan se, että Pyhäsalmen kokoisissa hankkeissa edellytetään uskottavaa ja vähintään osin sitovaa rahoitussuunnitelmaa ennen tuen myöntämistä. Mukana pitäisi olla oman pääomanetoista rahoitusta toimijoilta, joilla



on kokemusta alasta ja jotka pystyvät kantamaan hankkeeseen liittyvät taloudelliset ja toiminnalliset riskit.

Oma pulmansa on sekin, että yli 15 miljoonan euron tuet tulee ilmoittaa EU:lle erillisellä ilmoitusmenettelyllä, mikä voi viedä pitkään ja on aina epävarma prosessi.

”Pyhäsalmen tapauksessa puhutaan niin isoista rahoista, että rahan pitäisi tulla lisätalousarvioon tai kehyksiin. Tällaiset päätökset tehdään aina ministeritasolla”, Grönlund sanoo.

Kevään mittaan Pyhäjärvelle onkin Nokelan tietojen mukaan kaartamassa ainakin yksi ministeriauto, kun elinkeinoministeri **Mika Lintilä** (kesk.) käy tutustumassa suunnitelmiin. Tervetullut olisi myös energia-asioista kesästä lähtien vastanneen ympäristöministeri **Kimmo Tiilikaisen** (kesk.) vierailu, mutta sitä ei ainakaan toistaiseksi ole saatu sovittua.

Hallituskauden käyminen vähiin ei pyhäjärveläisten tilannetta ainakaan helpota, vaikka ministerit alkaisivat lämmitä voimalahankkeelle.