

Sähkön varastointi lämpönä – case hiekka-akku

Suomen ympäristökeskuksen webinaari

Toimitusjohtaja Pekka Passi

15.11.2022

Uuden energian yhtiö



Vatajankoski

Vatajankoski on Pohjois-Satakunnan sähköverkko- ja kaukolämpöyhtiö

Vatajankosken sähkönjakelualue



Perustettu 1926

Liikevaihto 26 M€

Tase 83 M€

Henkilöstö 61

Suurimmat omistajat

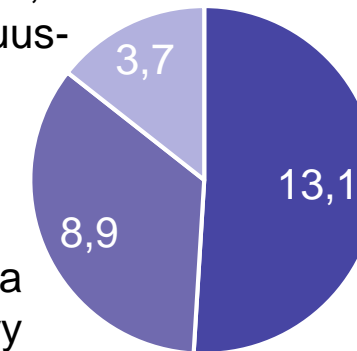
- Vatajankosken Sähkön kuntayhtymä 55%
- Kankaanpään kaupunkikonserni 23%

Liikevaihdon jakauma 2021

100% = 25,7 M€

Sähkön tuotanto,
energiatehokkuus-
palvelut yms.

Kaukolämpö ja
teollisuushöyry



Sähkön
jakelu



Vatajankoski kutsuu itseään uuden energian yhtiöksi – mitä se tarkoittaa?

- ▶ Uusi energia on **säästettyä** energiaa
- ▶ Uusi energia on **kierrätettyä** energiaa
- ▶ Uusi energia on **puhtaasti ja päästöttömästi tuotettua** energiaa
- ▶ Yhdessä asiakkaiden ja kumppanien kanssa uuden energian yhtiö haluaa ottaa käyttöön **kestäviä energiaratkaisuja, jotka palvelevat parempaa elämää**



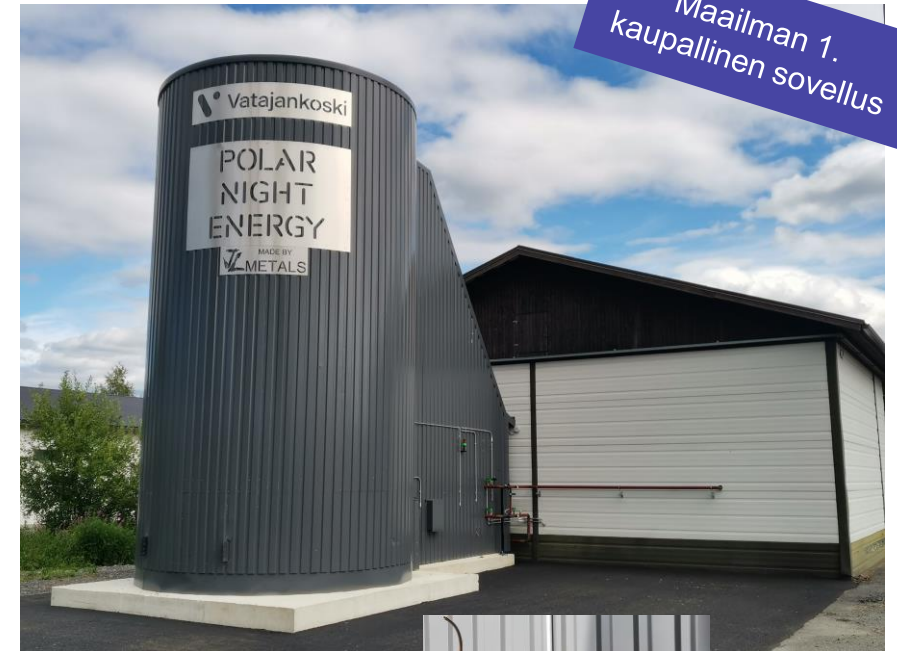
Sähkömarkkinoiden tulevaisuutta leimaa tarve sähkön kulutuksen joustoille

- Markkinoilta on hävinnyt fossiilisiin polttoaineisiin perustunut lauhdesähkön tuotantokapasiteetti, koska se on menettänyt lainsäädännön ja verotusten muutosten myötä kannattavuutensa
- Näin ollen **ainoa jäljellä oleva sähköntuotantomuoto, joka voi hieman säätyä sähkön hinnan mukaan, on vesivoima**, mutta sen säätökyky on rajallinen
- Koska sähköntuotanto ei reagoi sähkön kysynnän (ja sitä myöten sähkön hinnan) kasvuun, **sähkön kulutuksen täytyy reagoida eli muuttua joustavammaksi**
- Sähkön kulutuksen joustoja voidaan lisätä joko lisäämällä **sähkön hinnan mukaan ohjautuvaa automaatiota** sähkön kulutukseen tai **lisäämällä sähkön varastointia**
- Pitkällä aikavälillä **vedyn tuotanto** auttane sähkön varastoinnissa, mutta lyhyellä aikavälillä parhaat sähkön suuren mittakaavan varastointimekanismit ovat **pumppuvoimalaitokset tai sähkön varastointi lämpönä** (esim. hiekka- tai vesilämpöakut)



Maailman ensimmäinen kaupallinen hiekka-akku otettiin käyttöön Kankaanpäässä kesäkuun alussa 2022

- Vatajankoski on rakentanut yhteistyössä tamperelaisen Polar Night Energy Oy:n kanssa **maailman 1. kaupallisen hiekkalämpöakun** Kankaanpään voimalaitokselle
- Akun hiekka ladataan uusiutuvalla sähköllä jopa 500-asteiseksi, ja **lämmöllä priimataan** alueen dataservereiden 60-asteinen **hukkalämpö** kaukolämpöverkon menoveteen sopivaksi (75-90 C)
- Lisäksi akun **lämpövastuksia tarjotaan taajuudensäätömarkkinoille** ylläpitämään sähkön laatua Suomessa
- Akkulieriö on noin 7 m korkea ja halkaisijaltaan n. 4 m
- BBC teki hiekka-akusta yksinoikeudella uutisen juhannuksen alla, ja sen jälkeen akku on herättänyt suurta kansainvälistä huomiota*



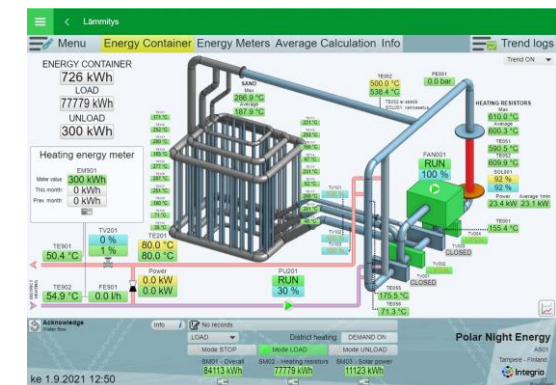
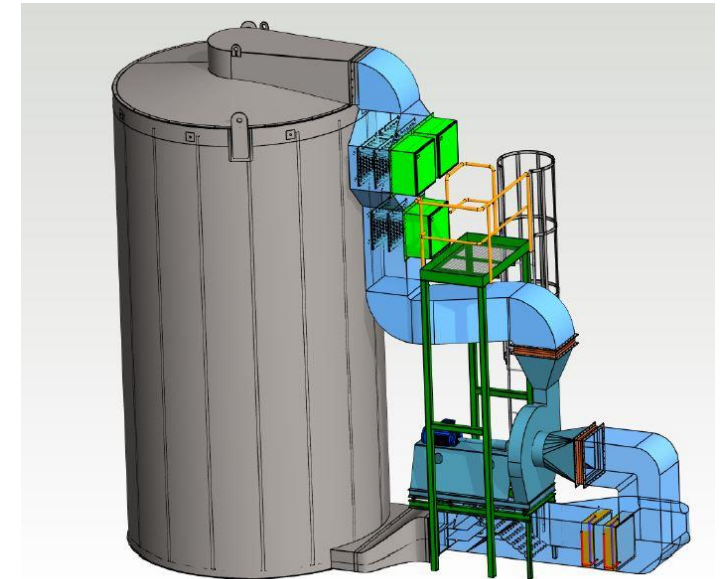
Mikä on hiekka-akun idea?

- Uusiutuvan sähköntuotannon osuuden lisääntyessä Pohjoismaissa (lähinnä tuuli- ja aurinkovoiman kasvun myötä) ongelmaksi tulee, että miten sähkö varastoidaan niitä hetkiä varten, kun ei tuule tai paista - yksi ratkaisuvaihtoehto tähän ongelmaan on hiekka-akku
- Hiekka-akun perusidea on, että hiekkaan varastoidaan edullista, uusiutuvaa sähköä lämpönä
- Lämpöä ei enää muunneta takaisin sähköksi, koska tämän prosessin hyötysuhde on niin heikko, vaan varastoitu lämpö hyödynnetään lämpönä tai höyrynä joko kaukolämpöverkossa (kuten Kankaanpäässä) tai teollisuuden prosesseissa
- Hiekka-akkuteknologian kehittäjä on tamperelainen startup-yritys Polar Night Energy Oy



Miten hiekka-akku toimii?

- Teknisellä tasolla hiekka-akku on tavallisella hiekalla täytetty siilo, jonka sisällä kulkee teräsputkia useissa sisäkkäisissä kehissä
- Hiekka on täysin tavallista hiekkaa* – Kankaanpään tapauksessa se on parin kilometrin päästä voimalaitostontilta sijaitsevalta hiekkakuopalta
- Akku toimii niin, että sähkön ollessa edullista (yleensä kun tuulee reippaasti ja kulutus on pientä), edullisella ja uusiutuvalla sähköllä kuumennetaan vastuksia, jotka sijaitsevat hiekka-akun sisällä olevissa teräsputkissa
- Putkissa oleva ilma kuumennetaan 500-600 asteeseen, ja ilma kuumentaa akun ytimessä olevan hiekan suunnilleen samaan lämpötilaan; koska akku on erittäin hyvin eristetty, lämpöhäviöt ovat pienet, ja lämpö säilyy akussa tarvittaessa jopa kuukausia



Mitkä ovat hiekka-akun vahvuudet verrattuna vesiakkuun?

1. Korkea lämpötila

Hiekan korkea sulamispiste (800-900 C) mahdollistaa sen, että akun lämpötila nostetaan 500-600 asteeseen, jolloin akulla voidaan tuottaa höyryä tai erittäin kuumaa ilmaa teollisuudenkin tarpeisiin

2. Pieni tilavuus

Korkean lämpötilan vuoksi sama määrä lämpöenergiaa on mahdollista mahduttaa selvästi pieneen tilavuuteen, mikä pienentää myös rakentamiskustannuksia

3. Edullisuus

Hiekka-akun rakentaminen on varsin edullista, koska siinä käytetyt materiaalit ovat edullisia eikä siinä ole kovin monimutkaista teknologiaa



Missä käyttötarkoituksissa hiekka-akku olisi parhaimmillaan?

- Selkeimmät käyttökohteet olisivat **teollisuuden lämmön- (kuuman ilman) tuotanto** tai **kaukolämmön tuotanto**
- Teollisuuden osalta keskeistä olisi, että käyttökohteen lämmöntarve olisi **vaihtelevaa** – tällöin akkua ei tarvitsisi ladata jatkuvasti, vaan voitaisiin hyötyä sähkön hinnan vaihtelusta lataamalla akkua vain edullisen sähkönhinnan aikaan
- Potentiaalisimmat teollisuudenalat olisivat sellaisia, joissa tarvitaan kuumaa ilmaa tai höyryä kuivatukseen tai lämmitykseen, kuten sahat, konepajat, leipomot, pesulat yms.
- Kaukolämmön tuotannossa hiekka-akku soveltuu parhaiten hukkalämpöjen lämpötilan nostamiseen kaukolämpöverkon vaatimalle tasolle tai öljyn korvaamiseen huippukattiloiden polttoaineena



Lisätietoja hankkeesta ja hiekka-akkuteknologiasta

Lisätietoa hiekka-akkuteknologiasta (englanniksi) löytyy teknologian kehittäneen Polar Night Energyn sivuilta:

<https://polarnightenergy.fi/sand-battery>

Vatajankoski on teettänyt hiekka-akusta myös lyhyen esittelyvideon, jossa perusidea kiteytetään hyvin. Sitä hyödynnettiin SuomiAreenan yhteydessä. Video löytyy osoitteesta:

https://mediaplane123-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/tuotanto_mediaplane123_onmicrosoft_com/EfwZfHH2kDVKn_uX6TXtlucBEZnX0sdnqGE2kTOKD6evUg?e=frSF3F

BBC:n tekemä uutisvideo hiekka-akusta:

<https://www.youtube.com/watch?v=Azaf9tKJNoA>

