

Bitcoin-louhinta ja lämmön arvojärjestys

27.11.2026

Bitcoin-louhinta on energia-alan Rorschachin testi: jokainen näkee siinä sen, minkä toi mukanaan. Toiselle se on ilmaston kannalta järjetöntä sähkön polttamista, toiselle markkinaehtoisen jouston täydellistymä ja kolmannelle vain oudoksi jäänyt ilmiö, jossa digitaaliset kolikot, palvelinkontit ja sähkön tuntihinta sekoittuvat toisiinsa. Regeneranssi-podcastin kymmenennessä jaksossa asiaa katsottiin poikkeuksellisesti niiden kanssa, jotka louhintaa oikeasti tekevät: keskustelemassa olivat Miners Loopin Pete ja Roni Karjalainen. Siksi keskustelu ei jäänyt periaatteelliseksi väittelyksi kryptovaluutan hyvyydestä tai pahuudesta, vaan siirtyi nopeasti siihen, missä louhinta sijaitsee, millä sähköllä sitä ajetaan ja mihin syntyvä lämpö päätyy.

Aloitetaan siitä, mistä ei tarvitse kiistellä. Louhinta kuluttaa globaalisti paljon sähköä, ja louhinnan ainoa aidosti säädettävä tuotannontekijä on sähkön hinta. Laitteet eivät kysele, onko sähkö tuotettu tuulella, vedellä, ydinvoimalla vai kivihiilellä. Ne kysyvät, kannattaako seuraava laskentaoperaatio tehdä tällä hinnalla. Juuri tästä seuraa kaikki kiinnostava. Louhinta on samalla sekä energiankulutusta että hintasignaalin äärimmäisen herkkä tulkki. Se ei tarvitse tukimekanismia, kapasiteettikorvausta tai monimutkaista ohjausjärjestelmää reagoidakseen markkinaan, vaan yksinkertainen kannattavuuslaskelma riittää.

Täydellisen joustava kuorma on harvinaisuus

Sähköjärjestelmä tarvitsee kulutusta, joka väistyy hinnan noustessa ja palaa hinnan laskiessa. Tämä kuulostaa yksinkertaiselta, mutta käytännössä sellaisia kuormia on yllättävän vähän. Teollisuusprosessit joustavat huonosti: paperikonetta ei sammuteta tuntihinnan takia, eikä elintarviketehdas pysäytä kylmäketjua siksi, että iltapäivän spot-hinta käy korkealla. Moni prosessi on teknisesti, taloudellisesti tai laadullisesti liian

jäykkä reagoidakseen nopeasti. Louhintalaite sen sijaan sammuu sekunnissa ilman mitään tuotannollista haittaa ja käynnistyy yhtä nopeasti. Se ei pilaa raaka-ainetta, keskeytä toimitusketjua eikä aiheuta seisokkikustannusta samassa mielessä kuin perinteinen teollisuus.

Louhija ajaa laitteitaan puhtaasti spot-hintaa vasten, joten ohjaussignaalia ei tarvitse rakentaa: markkina on se signaali. Tuulisena yönä, kun hinta painuu nollaan tai pakkaselle, louhinta on yksi harvoista kuormista, joka oikeasti imee ylijäämän. Vastaavasti kireänä pakkasaamuna, kun sähköjärjestelmä tarvitsee kapasiteetin kotitalouksille, teollisuudelle ja kriittisille toiminnoille, louhinnan kannattaa väistyä. Tässä mielessä louhinta käyttäytyy järjestelmän kannalta melkein päinvastoin kuin huono kulutus: se ei lisää painetta silloin, kun sähkö on niukkaa, vaan hakeutuu niihin hetkiin, jolloin sähköllä ei ole parempaa ottajaa. Tämä ominaisuus on järjestelmälle arvokas riippumatta siitä, mitä louhinnan lopputuotteesta ajattelee.

Hukkalämpö ei ole itsessään ratkaisu

Louhinnan puolustuksessa kuulee usein väitteen, että kaikki sähkö muuttuu lämmöksi, joten ongelmaa ei ole, jos lämpö saadaan hyötykäyttöön. Väitteen ensimmäinen puolisko on totta ja toinen vain ehdollisesti totta. Kaikki sähkö todella muuttuu lopulta lämmöksi, mutta siitä ei vielä seuraa, että prosessi olisi järkevä. Sähkön muuttaminen matalalämpöiseksi ilmaksi on energian laadun näkökulmasta raju pudotus. Jos lämpö karkaa hallin katonrajaan tai pihalle puhaltimien mukana, keskustelu hyötykäytöstä on lähinnä kosmeettista. Jos taas sama lämpö ohjataan rakennuksen lämmitykseen, kasvihuoneeseen, kuivausprosessiin tai kaukolämpöverkkoon, tilanne muuttuu olennaisesti.

Oleellinen kysymys ei siis ole, syntyykö lämpöä, vaan syrjäyttääkö se jotain muuta lämmöntuotantoa. Jos louhintalämpö korvaa suoraa sähkölämmitystä, öljyä, kaasua tai muuta ostettua lämpöä, se voi parantaa kokonaisuuden taloutta ja pienentää erillisen lämmityksen tarvetta. Jos se taas syntyy paikassa, jossa lämmölle ei ole käyttöä, terminen sivutuote ei pelasta kokonaisuutta. Lämmöllä on arvo vain siellä, missä sillä on vastaanottaja, oikea lämpötilataso ja riittävä ajallinen yhteensopivuus tarpeen kanssa. Tässä kohtaa louhinta muuttuu kryptokeskustelusta tavalliseksi energia-infrastruktuurikysymykseksi.

Akkutohtorin knoppi: eksergia eli energian arvojärjestys

Sitten se hukkalämpökeskustelu, joka käydään yleensä väärillä käsitteillä. Termodynamiikassa energialla on määrän lisäksi laatu, ja laadun mitta on eksergia. Sähkö on käytännössä korkealaatuista energiaa: se voidaan muuttaa liikkeeksi, valoksi, lämmöksi, kemialliseksi energiaksi tai laskennaksi hyvin monella tavalla. Kolmenkymmenen asteen lämmin ilma on aivan eri asia. Sillä ei pyöritetä moottoria eikä sillä tehdä digitaalista laskentaa; sillä voi lähinnä lämmittää jotain, jonka halutaan olevan hieman ympäristöä lämpimämpi. Kun louhintalaite muuttaa kilowattitunnin sähköä kilowattitunniksi lämpöä, energiamäärä säilyy mutta eksergia romahtaa. Tämä on se, mitä ihmiset vaistoavat sanoessaan louhintaa tuhlaukseksi, ja vaisto on sinänsä oikea.

Mutta tässä on käänne: sama eksergia tuhoutuu täsmälleen samalla tavalla sähköpatterissa. Jos rakennus joka tapauksessa lämmitetään suoralla sähköllä, laskutoimituksen ajaminen sähkön läpi ennen sen muuttumista lämmöksi ei maksa termodynaamisesti mitään ylimääräistä. Lämpö on sama, mutta matkalla syntyi tiivistetysti sanottuna laskentaa. Tästä ei kuitenkaan saa päätellä, että louhinta olisi aina fiksua lämmitystä. Se on fiksua vain silloin, kun lähtökohtana olisi joka tapauksessa ollut sähkön muuttaminen lämmöksi tai kun louhinta sijoittuu sähköjärjestelmässä hetkiin ja paikkoihin, joissa vaihtoehtoinen käyttö olisi vähäarvoista. Siksi louhinnan järkevyys on sijainti-, ajoitus- ja lämpökuormakysymys: laite tuuliylijäämän äärellä, lämpö kiinteistön tai kaukolämmön hyödyksi, niin kokonaisuus on perusteltavissa. Sama laite kaasusähköllä ja lämpö harakoille on juuri sitä tuhlausta, miltä se näyttääkin.

Sijainti ratkaisee enemmän kuin ideologia

Louhinnasta tulee huonoa silloin, kun se kilpailee väärässä paikassa väärästä sähköstä. Jos sähköjärjestelmä on tehopulassa, verkko on ruuhkainen ja marginaalituotanto fossiilista, louhintaa on vaikea puolustaa. Jos taas tuotantoa on paikallisesti liikaa, siirtokapasiteetti rajoittaa vientiä ja sähkön hinta kertoo tilanteen armottoman selvästi, louhinta voi olla yksi tapa muuttaa muuten heikosti hyödynnettävää sähköä rahavirraksi ja lämmöksi. Tämä ei tee Bitcoinista ilmastoratkaisua, mutta se tekee louhinnasta kiinnostavan kuorman sähköjärjestelmän näkökulmasta.

Jäljelle jäävä aito ongelma on siirtoverkon kapasiteetti: väärään paikkaan sijoitettu suurkuluttaja tukkii verkkoa muilta. Se voi hidastaa muuta sähköistymistä, vaikeuttaa teollisten investointien liittymistä ja lisätä paikallista verkkopainetta. Tämä on kuitenkin ennen kaikkea sijoituspaikkakysymys eikä periaatekysymys. Hintasignaali ohjaa louhijoita luonnostaan sinne, missä sähkö on halpaa eli missä sitä on liikaa, mutta verkon todelliset pullonkaulat eivät aina näy riittävän yksinkertaisesti yksittäiselle toimijalle. Siksi louhinnan parhaat käyttökohteet löytyvät todennäköisesti sieltä, missä sähköntuotanto, verkkokapasiteetti ja lämmön hyötykäyttö kohtaavat samassa paikassa. Harva kuormatyyppi hakeutuu itsestään sinne, minne verkkoyhtiö sen toivoisi menevän, mutta louhinta pääsee poikkeuksellisen lähelle tätä ihannetta.

Ehkä järkevin tapa suhtautua louhintaan onkin luopua yhdestä suuresta moraalisesta vastauksesta. Louhinta ei ole automaattisesti hyvä eikä automaattisesti paha. Se on sähköä kuluttava, nopeasti ohjattava ja lämpöä tuottava laskentakuorma, jonka arvo riippuu ympäröivästä järjestelmästä. Huonosti sijoitettuna se on kallis lämmitin, joka tekee sivutuotteena kryptografiaa. Hyvin sijoitettuna se on joustava kuluttaja, joka nielee halpaa ylituotantoa, väistää niukkuutta ja voi samalla korvata muuta lämmitystä. Ero näiden kahden välillä ei synny mielipiteestä vaan integraatiosta.

Regeneranssi-podcast

Regeneranssi on kolmen energia-alan ihmisen podcast energia-alan renesanssista. Tuukka Heikkilä Energiateollisuus ry:stä tuo markkinoiden ja politiikan näkökulman, Visa Siekkinen Hämeen ammattikorkeakoulusta energiajärjestelmien tutkimuksen, ja allekirjoittanut yrittää pitää huolen siitä, että sähkökemia ja fysiikka pysyvät keskustelussa mukana. Tavoite on yksinkertainen: puhua energiasta datalla

eikä mielikuvilla.

Kuuntele Regeneranssi-podcastin jaksot täällä: Regeneranssi podcast**Juho Heiska**
TkT, tutkimus- ja kehittämispäällikkö
SEAMK

Kirjoittaja toimii SEAMKin Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat -tutkimusryhmässä ja on väitellyt akkututkimuksen alalta.