

Joustatko?

- peliohjeet ja taustatiedot peluuttajalle





Hyvä tietää ennen pelaamista

- Tämä esitys on tarkoitettu Joustatko? –pelin peluuttajille. Esitykseen on koottu peliohjeet sekä taustatietoa kulutusjoustosta. Loppuun on koottu pelatessa usein esiin tulevia kysymyksiä ja vastauksia. Taustatiedot on hyvä lukea perusteellisesti ennen peluuttamista. Pelaajat saavat pelistä enemmän irti, kun peluuttaja osaa kertoa, kuinka pelin tilanteet soveltuvat tosielämään. Toisaalta on tärkeää antaa pelaajien miettiä, ideoida ja oivaltaa keskenään. Pelaajien luovuudelle saa jättää siis tilaa.
- Kulutusjoustosta on myös käytetty nimeä kysyntäjousto.



Peliohjeet

Pelin aloitus

- Joustatko? –peiliä pelaa aina neljä pelaajaa kerrallaan ja sitä pelataan kaksi kierrosta putkeen. Hätätilanteessa peluuttaja voi itse olla neljäs pelaaja, mutta paras olisi saada aina neljä uutta pelaajaa.
- Jokaisella pelaajalla tulee olla neljä erilaista toimintakorttia: ulkoilu, ruoanlaitto, kotityöt ja sauna.
- Kukin pelaaja valitsee itselleen yhden värin ja ottaa sitä vastaavat Lego-pelinappulat siten, että kullakin on kolme erikokoista tornia: kuuden palikan, kahden palikan ja yhden palikan tornit. Kolme muuta tornia saa vielä jäädä laudalle. Väri määrää myös kunkin pelialueen; vihreän nappulan valinnut pelaa sillä kaistalla, missä on vihreät tornit jne.
- Huom. Lego-palikoita ei saa irrottaa toisistaan missään kohtaa peliä! Tornit ovat tarkoituksella eri korkuisia.



Pelin kulku

Kierros 1

- Pelaajat ovat omakotitaloalueen asukkaita. He asettavat toimintakortit haluamaansa järjestykseen omalle pelikaistaleelleen tavallisen perjantai-illan aikataulun ja mieltymysten mukaisesti välille 17—21.
- Seuraavaksi pelaajat asettavat torninsa omien toimintakorttiensa päälle niin, että palikoiden määrä vastaa toimintakortin kulmassa olevaa numeroa. Esim. saunomiskortin päälle tulee asettaa kuuden palikan torni. Numero vastaa suunnilleen kunkin aktiviteetin kuluttamaa sähköenergian määrää kilowattitunteina.
- Peluuttaja kerää tornit pelilaudan vasempaan reunaan, jolloin jokaisen kellonajan kohdalle syntyy yksi erikorkuinen torni.
- Peluuttaja selittää kuvaajan avustuksella, kuinka neljän talon sähkönkulutus vaikuttaa sähkön tuotantomuotoihin. Jos esim. moni saunoo samaan aikaan, torni on korkea ja sähköä joudutaan tuottamaan fossiilisilla polttoaineilla. Jos moni ulkoilee samaan aikaan, torni jää matalaksi ja uusiutuvaa energiaa on tarjolla yli tarpeen (ks. kalvot 8 ja 9).



Pelin kulku

Kierros 2

- Tällä kierroksella on tarkoitus tasoittaa sähkön kulutusta koko illalle siten, että edellisellä kierroksella koottuja korkeita torneja ei enää muodostuisi.
- Pelaajat kokoontuivat yhteen neuvottelemaan, kuinka he voisivat muuttaa iltarutiinejaan siten, että kaikkien talojen korkea sähkönkulutus ei osuisi samalle tunnille. Pelaajat pyrkivät silti pitämään illan ohjelman miellyttävänä!
- Pelaajat asettavat neuvottelujen myötä toimintakortit uudelleen pelilaudalle ja jäljellä olevat tornit niiden päälle, kuten ensimmäisellä kierroksella.
- Peluuttaja kokoaa Lego-torneista nyt uudet yhteiset tornit laudan vasempaan reunaan viime kierroksen tornien oikealle puolelle.
- Lopuksi pelaajat keskustelevat, kuinka yhdessä sopiminen vaikutti sähkön kysyntään ja kuvaajan tuotantomuotoihin.

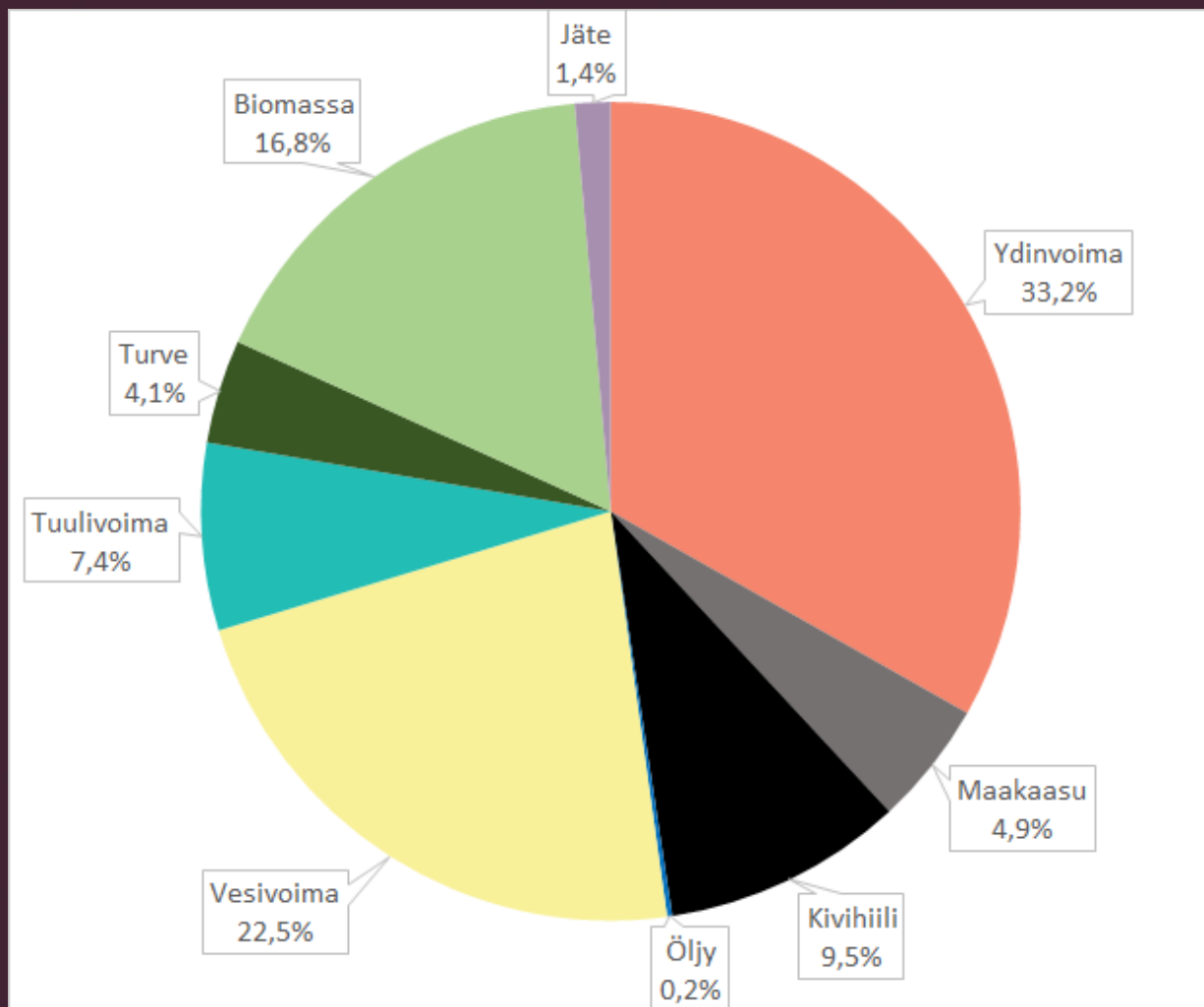


Loppukeskustelu

Esimerkkejä keskustelunavauksista

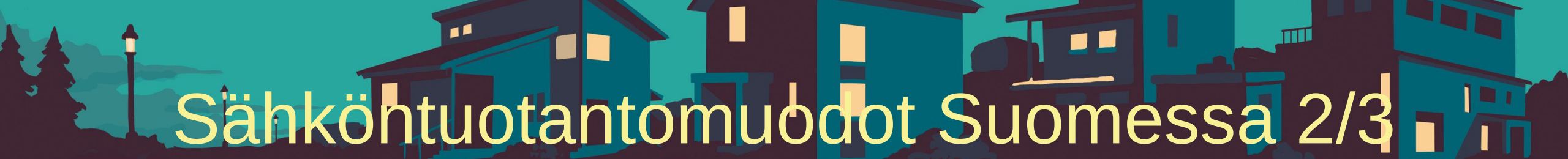
- "Mitä ajatuksia tämä tulos / peli kokonaisuutena herättää mielessänne?"
- "Miksi / millä perusteille teitte toisen kierroksen eri / samalla tavalla?"
- "Keksittekö muita mahdollisia tapoja / ideoita, joita ei mainittu?"
- "Voisiko sähkön käyttöä tasata yhteistyössä, esim. tekemällä ruokaa yhdessä tai yhteissaunalla?"
- "Voisiko siivouksessa jotenkin säästää sähköä / yhtenäistää siivousta?"
- "Voisiko pelilaudan kortteja laittaa päällekkäin tai poistaa? Miksi (ei)?"

Sähkön tuotantomuodot Suomessa 1/3



- Uusiutuvat 46,7%
- Sähköä voidaan myös tuoda ja viedä ulkomailta. Vuonna 2017 noin neljännes Suomessa käytetystä sähköstä tuotiin ulkomailta, pääasiassa muista Pohjoismaista.
- Millä sähköä tuotetaan juuri nyt?

Kotimainen sähkön tuotanto energialähteittäin 2017, yht. 65 TWh (Energiateollisuus ry)



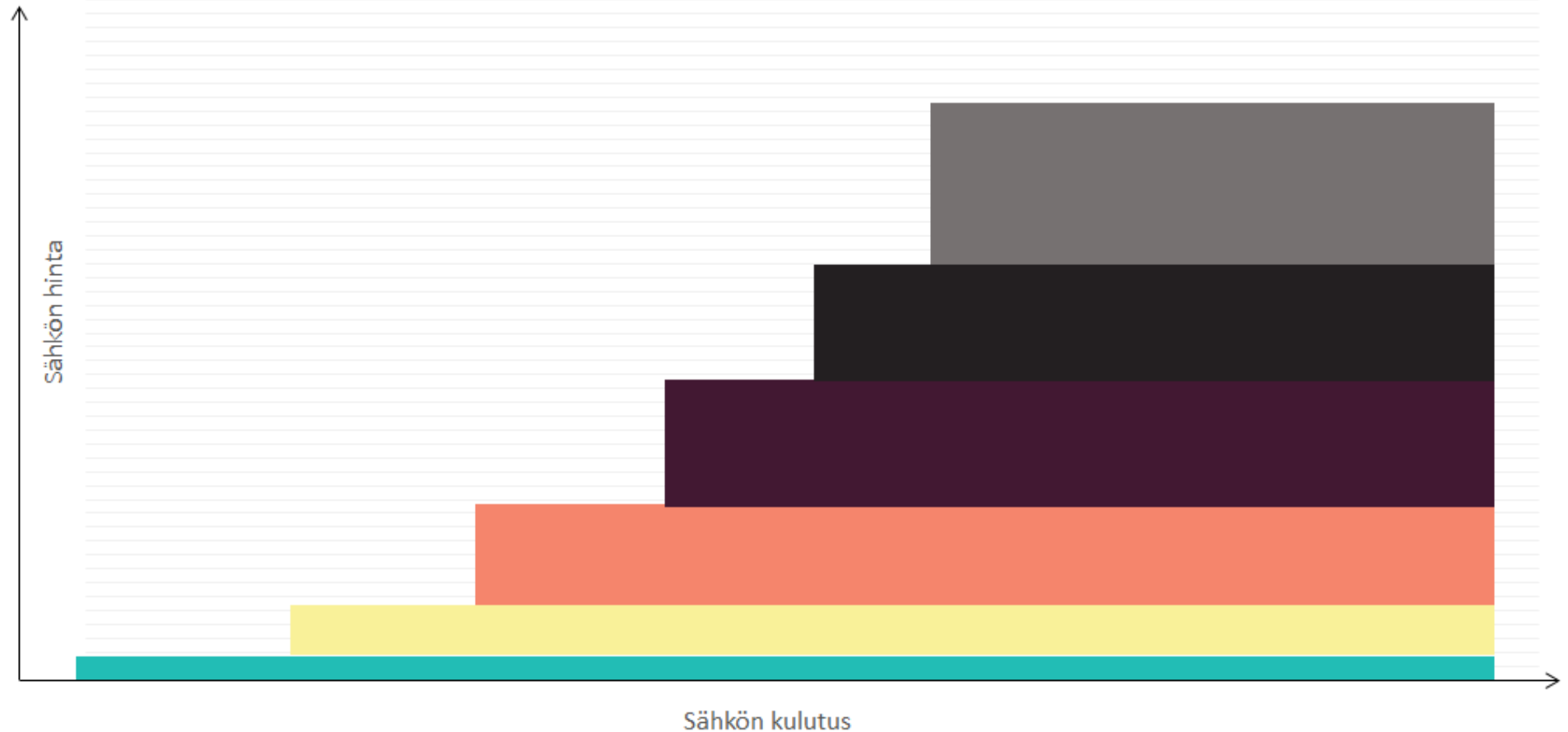
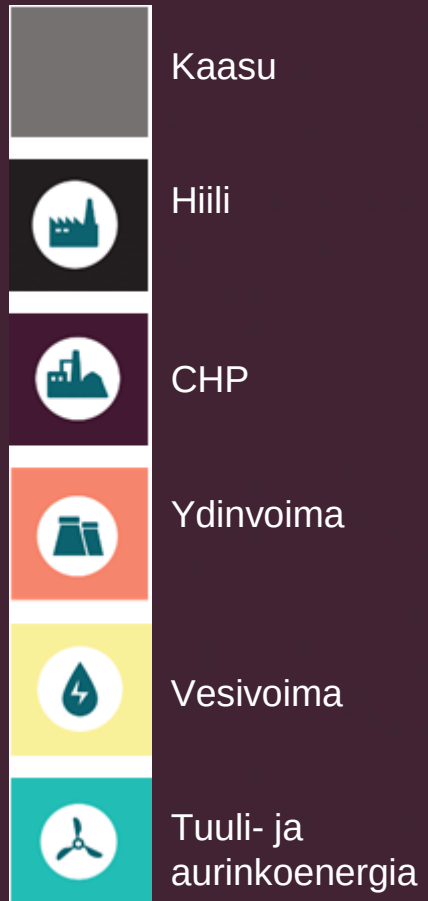
Sähköntuotantomuodot Suomessa 2/3

Koska sähköä tuotetaan milläkin keinolla?

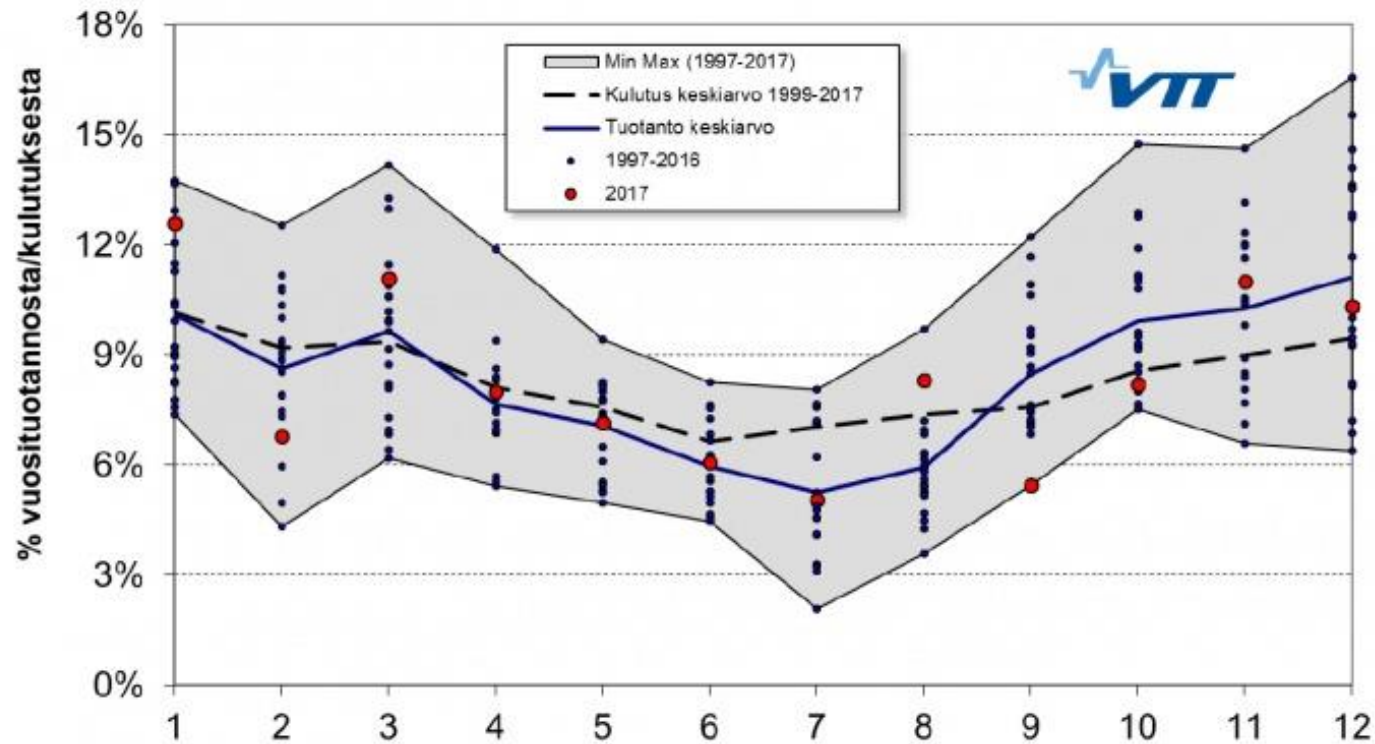
- Tuulivoimaa tuotetaan periaatteessa aina, kun tuulee ja aurinkovoimaa aina, kun paistaa. Niiden polttoaineet, tuuli ja auringon säteily, eivät maksa mitään, jolloin tuotanto aina kun mahdollista on kannattavaa. Ydinvoimaa tuotetaan myös lähes aina, sillä suurta reaktoria ei ole kannattavaa laittaa lyhyeksi aikaa pois päältä.
- Jos tarjolla oleva uusiutuva energia ja ydinvoima ei riitä kattamaan kaikkea sähkön kysyntää, sähköä pitää tuottaa voimalaitoksissa, joiden polttoaineena käytetään fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä, hiiltä ja maakaasua. Myös uusiutuvia biopolttoaineita käytetään polttoaineena näissä laitoksissa. Useimmiten nämä laitokset ovat lämmön ja sähkön yhteistuotantoon tarkoitettuja CHP-laitoksia.

Sähkön tuotantomuodot Suomessa 3/3

Tuotantomuotojen ajojärjestys



Miten vuodenaajat vaikuttavat tuulella ja auringolla tuotettuun sähköön?



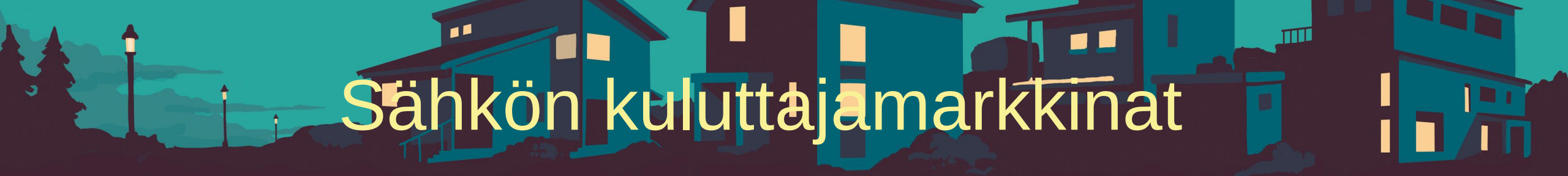
Auringon keskimääräiset kuukausittaiset säteilymäärät Suomessa (Ilmatieteen laitos). Aurinkoenergian tuotanto painottuu kevät- ja kesäkuukausille.

Tuulivoimatuotannon ja -kulutuksen kausivaihtelut Suomessa (VTT 2018). Kylmät talvikuukaudet ovat parhaita tuulivoiman tuotannon kannalta.



Miten sähkömarkkinat toimivat?

- Sähkön kulutuksen on oltava aina yhtä suurta, kuin sähkön tuotanto, sillä sähköä ei toistaiseksi juurikaan ole kannattavaa varastoida.
- Sähkömarkkinoita on useita. Sähkön pienkuluttajat, kuten kotitaloudet, toimivat *vähittäismarkkinoilla*. Suuret sähkönkuluttajat, kuten teollisuus, toimivat taas *tukkumarkkinoilla* (Pohjoismaiset sähkömarkkinat). Monet suuret sähkönkuluttajat osallistuvat nyt jo kulutusjoustoon, sillä niille sähkön hinta vaihtelee tunneittain ja optimoimalla kulutusta ne voivat tehdä merkittäviä taloudellisia säästöjä. Tulevaisuudessa olisi tarkoitus saada myös tavalliset kuluttajat mukaan tällaiseen joustavaan kulutukseen.



Sähkön kuluttajamarkkinat

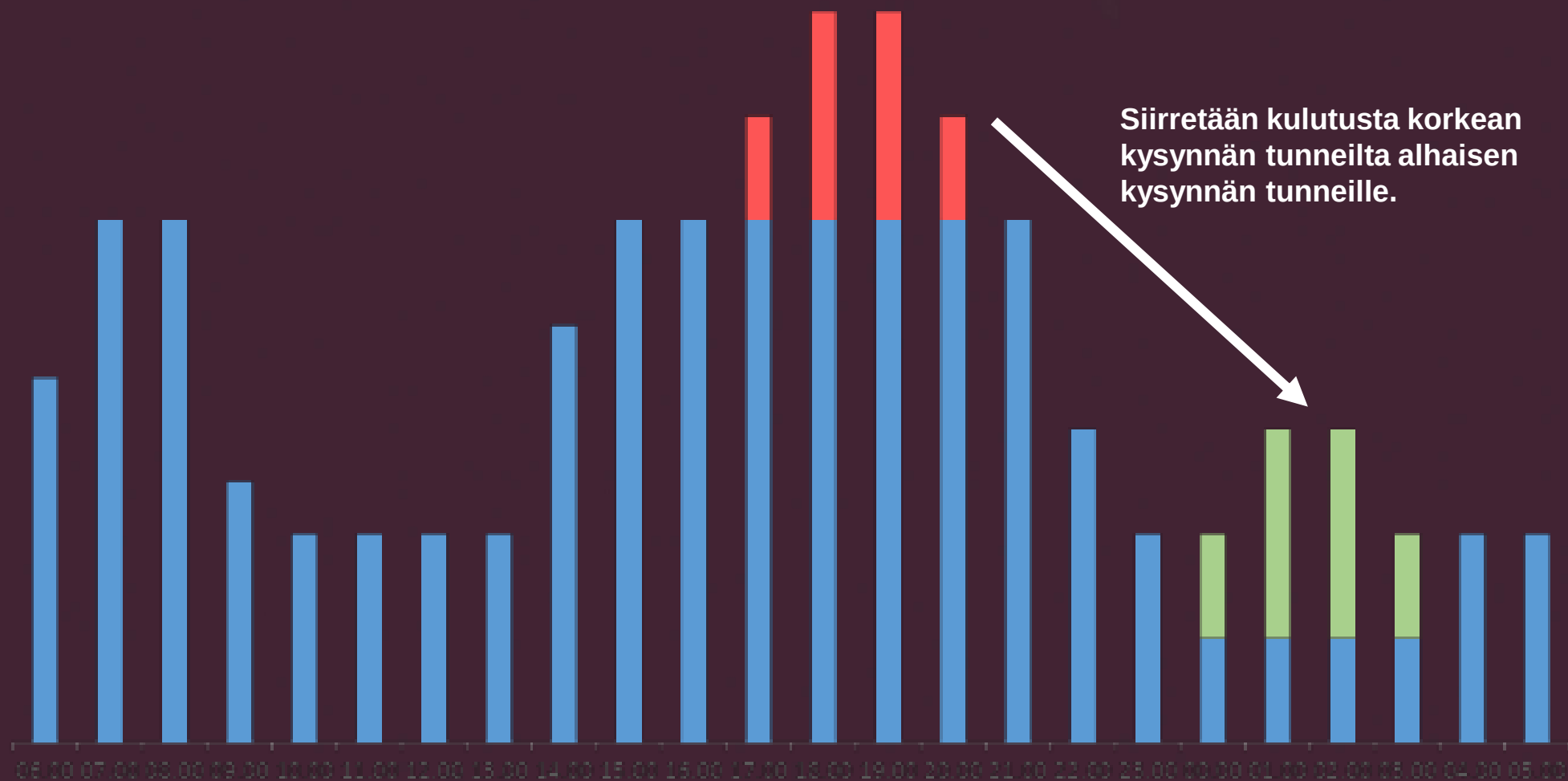
- Tavallinen kuluttaja ostaa sähkönsä vähittäismarkkinoilta. Sähkösopimus tehdään kuluttajan ja sähkönmyyntiyhtiön välille. Useimmiten sähkön hinta on kiinteä (per kilowattitunti) sähkönkulutuksen ajasta riippumatta (yleistariffi). Osa sähkönmyyjistä tarjoaa myös sellaista sopimusta, jossa hinta on eri päivällä ja yöllä (aikatariffi). Sähkön hinta on siis ennalta määriteltä ja sama joko vuorokauden jokaisena tuntina tai sille on päivä- ja yöhinta. Sähköstä täytyy maksaa lisäksi siirtomaksuja sähkön jakeluverkkoyhtiölle ja veroja, jotka ovat niin ikään vakiohintaisia.
- Kun sähkön kuluttajahinta ei vaihtelee tunneittain tai useammin, tyypillinen kuluttaja ei saa taloudellista säästöä, vaikka siirtäisikin saunomisensa alemman sähkön kysynnän tunneille.
- Osa sähkönmyyntiyhtiöistä tarjoaa kuluttajille myös tuntihinnoiteltuja sähkösopimuksia, jolloin kuluttaja voi saada säästöjä siirtäessään kulutusta alhaisen hinnan tunneille.



Miten sähkönkulutusta säädelään?

- Sääriippuvaisen uusiutuvan energian ja ydinvoiman tuotantoa ei voida säätää samoin, kuin fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Siksi on tehtävä muutoksia sähköntuotannon lisäksi *sähkönkulutukseen*
- Joustatko? –pelissä pyritään *vähentämään* sähkönkulutusta kriittisinä tunteina, jotta sähköä ei joutuisi tuottamaan fossiilisilla polttoaineilla. Toisaalta, on myös järkevää siirtää sähkönkulutusta niihin aikoihin, kun edullista ja ilmastoystävällistä sähköä on paljon tarjolla.
- *Kulutusjouston* avulla voimme vähentää sähkön kulutusta silloin, kun uusiutuvaa energiaa on niukasti tarjolla tai kun sähköä tarvitaan paljon (“saunatunteina”). Kulutusjoustolla voimme toisaalta myös kasvattaa kulutusta, kun uusiutuvaa energiaa on paljon tarjolla.

Kulutusjouston perusidea





Miten kulutusjousto toimii käytännössä? 1/2

- Todellisuudessa kulutusjousto on kätevin toteuttaa *automaatiolla*, ei kokoontumalla keskustelemaan asukasyhteisön kesken eikä edes välttämättä siirtämällä saunomisen aikaa sähkön hinnan perusteella. Jousto tapahtuu helposti ja huomaamattomasti älykkään teknologian avulla.
- Älykäs kotiautomaatio ohjaa esimerkiksi sähkölämmitteisen kodin lämmitystä. Hetkellinenkin lämmityksen kytkeminen pois päältä sähkön kysyntäpiikin aikana tasapainottaa järjestelmää ilman, että asukas edes huomaa sitä. Sama voidaan tehdä monien muiden modernien kodinkoneiden kanssa. Lisäksi automaatio parantaa asumismukavuutta.



Miten kulutusjousto toimii käytännössä? 2/2

- Kun sähköautot yleistyvät, ne voidaan helposti kytkeä mukaan kulutusjousto. Sähköauto latautuu automaattisesti, kun sähköä on paljon tarjolla. Toisaalta sähköauton akkua ja muuta sähkövarastoa voidaan käyttää energianlähteenä korkean kysynnän tunteina.
- Yhden asunnon kulutuksen jousto ei vaikuta koko sähköjärjestelmän tasapainoon juuri yhtään, mutta monen asunnon, liiketilan ja muun rakennuksen joustosta voidaan muodostaa eräänlainen sähkövarasto, ns. virtuaaliakku.



Q&A – yleisimpiä pelatessa herääviä kysymyksiä

Mitä hyötyä kulutusjoustosta on?

- Sähköjärjestelmä tasapainottuu.
- Sähkön toimitusvarmuus paranee.
- Sähköntuotannon päästöt vähenevät, sillä ilmastolle haitallisia tuotantomuotoja käytetään vähemmän.
- Kuluttajan sähkölasku pienenee.
- Kuluttajan mahdollisuudet osallistua puhtaamman energiajärjestelmän rakentamiseen paranevat.



Q&A – vastauksia kysymyksiin

Miten voin osallistua kulutusjoustoon?

- Voit investoida taloautomaatioon tai keskustella vanhempiesi tai taloyhtiösi kanssa siitä. Sähkönkulutusta voidaan joustaa mm. sähkölämmityksessä, kylpyhuoneen lattialämmityksessä, ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteissa. Myös uudempien kodinkoneiden ja valaistuksen käyttöä voidaan ohjata. Sähkölämmitys ja lämpöpatterit.
- Oma pientuotanto, kuten aurinkopaneeli, voidaan yhdistää kulutusjoustoon. Kun sähköverkosta ostettavaa sähköä korvataan omalla tuotannolla, sähköverkon rasite pienenee.
- Sähkön varastoinnin kehittyessä ja sähköautojen yleistyessä kulutusjoustoon osallistumisen mahdollisuudet paranevat entisestään.
- Voit myös halutessasi vaihtaa sähkösopimuksesi kiinteähintaisesta pörssihintaiseen (spot-hinta), jolloin voit sähkön hinnan perusteella siirtää kulutustasi pois “saunatunneilta”.



Q&A – vastauksia kysymyksiin

Onko kulutusjoustossa kyse arvovalinnoista?

Ei. Kulutusjoustossa ei ole kyse arvovalinnoista, vaan sähköjärjestelmän tasapainottamismekanismista, josta hyötyy sekä koko sähköjärjestelmä että kuluttaja. Kun huippukulutustunteja leikataan, niitä ei tarvitse kattaa kalliilla ja ilmastolle haitallisella varavoimalla. Kulutusjousto on yksi keskeisimmistä työkaluista energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen pienentämiseksi. Lisäksi esim. Pariisin ilmastososopimuksen ja kansallisen energiapolitiikan tavoitteet kannustavat kulutusjouston lisäämiseen.



Q&A – vastauksia kysymyksiin

Voiko kulutusta joustaa lämmityksessä?

Joustatko? –peli keskittyy lähtökohtaisesti ainoastaan sähköntuotantoon, mutta kulutusjoustoja pilotoidaan myös kaukolämmössä, jolloin asuntojen lämmitystä säädetään älykkäällä ohjauksella. Sähkön ja lämmön kulutusjouston yhdistäminen on myös asia, jonka tutkimista on syytä jatkaa.



Joustavia pelihetkiä!

Ota yhteyttä:

Projektikoordinaattori
Allu Pyhälammi
allu.pyhalammi@aalto.fi

