



Gasgridin ja Fingridin vetytaloushankkeen skenaarioluonnokset

Q&A

Kysymykset ja vastaukset

1. K: Milloin skenaarioissa kuvattu vetyputki Suomeen valmistuu?

V: Yhteishankkeen skenaarioissa on oletettu, että laaja vedyn siirtoinfrastruktuuri muodostuu Suomeen vuoteen 2030 mennessä.

2. K: Onko puhtaan vedyn kotimaisen teollisuuden kysynnän ja viennin osalta huomioitu, miten paljon vetyä käytettäisiin sähköntuotantoon? Toisin sanoen tuulettomina ajanjaksoina voitaisiin käyttää vetyä polttoaineena sähköntuotannossa.

V: Skenaarioissa on oletettu, että valtaosa tuotetusta vedystä käytettäisiin teollisuuden energianlähteenä, raaka-aineena tai vietäisiin vetynä. Vain hyvin pienestä osuudesta tuotettaisiin sähköä Suomessa. Keski-Euroopassa takaisin sähköksi päätyvän vedyn osuus olisi arvioiden mukaan suurempi johtuen fossiilisten polttoaineiden suuremmasta roolista sähköjärjestelmässä.

3. K: Onko tavoitteena hyödyntää myös elektrolyysissä syntyvä hukkalämpö kaukolämpöverkoissa tai muuten (vuosittain kokoluokaltaan satoja terawattitunteja)? Kaukolämpöyhtiöitä varmasti kiinnostaisi päästötön hukkaenergia.

V: Skenaariolaskelmissa on huomioitu hukkalämmön hyödyntämistä lähinnä Etelä-Suomen alueella. Hukkalämmön hyödyntäminen voi vaatia 'priimaamista' lämpöpumpulla, ts. hukkalämmön lämpötilan nostamista, mutta tätä ei ole laskelmissa huomioitu. Hukkalämmön myyminen esimerkiksi kaukolämpöyhtiölle parantaa etenkin ensimmäisten projektien kannattavuutta, mutta lämpömarkkina voi ennen pitkää saturoitua. Hukkalämmöstä saatavat tulot voivat myös ohjata elektrolyysereiden sijoittumista lähelle kaupunkeja, mikä kasvattaisi kyseisen alueen sähkön siirtotarvetta.

4. K: Keski-Euroopassa loppukäyttäjillä (omakoti- ja kerrostaloasukkaat) laitteet, kuten liedet ja kattilat, toimivat maakaasulla. Miten tämä osuus on tutkittu, eli miten pitkälle/lähelle loppuasiakasta vetyä voisi tuottaa ja miten se teknisesti vaikuttaisi loppukäyttäjän näkökulmasta?

V: Tätä emme yhteishankkeessa ole vielä tarkemmin tarkastelleet. Itämeren alueen markkinapotentiaali perustuu skenaariotarkastelussa muiden toteuttamiin tarkasteluihin ja analyysihin.

5. K: Pohjois-Ruotsilla lienee ihan samanlaisia suunnitelmia olla vedyntuottaja tai käyttäjä?

V: Skenaarioissa on arvioitu vedyn tuotannon ja käytön kasvavan merkittävästi myös Pohjois-Ruotsissa, liki vastaavalla tavalla kuin Suomessa, ja tämä on huomioitu mallinnuksessa. Mikäli Nordic Hydrogen Route -putkiyhteys rakennetaan, Suomesta voidaan viedä vetyä myös Ruotsin tarpeisiin.

6. K: Onko uhkana, että vedyn tuotanto on kannattavampaa Ruotsin puolella?

V: Skenaarioissa tätä ei ole käsitelty uhkana. Nordic Hydrogen Route -putkiyhteyden avulla Suomen ja Ruotsin välillä voidaan siirtää vetyä, kulloinkin vallitsevan tilanteen mukaan. Tällöin molemmin puolin hyödytään vetytalouskehittämisestä alueelle.

7. K: Tallinna ja Gdynia käynnistivät lähiaikoina vetytalousliittymää yhteistyötä. Onko mietitty vedyn vientiä Suomesta sataman kautta laivoilla muualle kuin Eurooppaan?

V: Skenaarioissa vedyn viennissä on huomioitu ainoastaan siirto putkilinjoja pitkin Suomessa ja Itämeren alueella, mutta syksyllä alkavassa selvityksessä arvioidaan myös vaihtoehtoisten siirtotapojen kustannuksia ja arvoketjuvaikutuksia.

8. K: Mitä tehdään, jos verkkoihin syntyy merkittäviä pullonkauloja?

V: Skenaarioiden lähtökohtana on Suomen yhteiskunnan kannalta kustannustehokkain energiansiirtojärjestelmä. Tavoitteena on verkkoinvestoinnein välttää rakenteellisten pullonkaulojen syntyminen. Sähköjärjestelmän osalta Fingrid selvittää Sähköjärjestelmävisio-projektissa paitsi verkkoinvestointitarvetta, myös keinoja, joita voitaisiin käyttää pullonkaulojen välttämiseksi ja/tai hallitsemiseksi siinä tapauksessa, että sähköverkkoinvestointeja ei voida toteuttaa riittävää määrää riittävän nopeasti. Gasgrid vastaavasti tukee Suomen vetytalouden kehittymistä Suomen kansallista vetyverkkoa sekä alueellisen vetymarkkinan mahdollistavaa infrastruktuuria kehittämällä.

9. K: Onko kalliokiviluolien varastointipotentiaali kuinka suuri? Tarjoaako se esimerkiksi joustoa ajanjaksolle, jolloin tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan tuottaa vähän tai ei ollenkaan energiaa vai myös pidempää kausivarastointia?

V: Skenaarioissa on arvioitu kalliokiviluolavarastoinnin tarjoavan joustoa joidenkin päivien ajaksi, mutta ei kausivarastointiin. Tässä mielessä louhitut kiviluolat eroavat Keski-Euroopan suolakiviluolavarastoista, jotka toimivat myös kausivarastoina.

10. K: Vedyn käytön, esimerkiksi polttokennoissa, ei nähdä nykyisin olevan tarpeeksi tehokasta. Mihin vety on käsityksenne mukaan energiatehokkainta käyttää?

V: Skenaarioissa on oletettu, että vetyä käytetään kohteissa, joissa kaiken energiankäytön suora sähköistys on hankalaa tai mahdotonta, kuten terästeollisuudessa ja raskaassa liikenteessä. Lisäksi nykyisen maakaasusta höyryreformoidun raaka-ainevedyn korvaaminen vaatii puhdasta vetyä esimerkiksi lannoiteteollisuudessa.

11. K: Ovatko oletuksenne investointikustannuksista saatavilla?

V: Skenaarioiden oletukset perustuvat mm. tuulivoiman osalta eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestö ENTSO:n TYNDP-prosessissa käyttämiin kustannusarvioihin. Skenaarioreportissa investointikustannuksille käytetyt lähteet on merkattu alaviitteisiin (pääosin kappaleessa 2.2 *Skenaarioiden mallinnus ja taustaoletukset*). Selvitämme yhteistyössä LUT-yliopiston kanssa tarkemmin kustannusten kehitystä tänä ja seuraavana vuosikymmenenä eri lähteisiin viitaten, sekä julkaisemme skenaarioissa käyttämämme investointikustannukset loppuraportissa.

12. K: Kulutuksen ja tuotannon sijoittumisen arviot olisi mielenkiintoista nähdä, jos Suomi olisi jaettu kahteen hinta-alueeseen. Sähkön hinta-alueiden lisäksi silloin todennäköisesti tarvittaisiin kaksi hinta-aluetta myös vedylle. Vai tarvitaanko?

V: Skenaarioreportissa ei vielä syvällisesti pohdittu markkinamalliin liittyviä kysymyksiä.

13. K: Mielenkiintoista nähdä, miten markkinat kehittyvät. Skenaarioista puuttuu arvio tilanteesta, jossa vety ei lähdekään lentoon. Tämä on tärkeä vertailukohta infrakustannusten järkevyyden arvioimiseksi.

V: Hankkeen myöhemmissä vaiheissa tullaan vertaamaan eri tilanteita arvoketjujen, energiansiirtoverkkojen ja markkinan muodostumisen kannalta eri skenaarioihin pohjaten. Tässä vertailussa tullaan ottamaan kantaa myös tilanteeseen, jossa laajaa vetyverkkoa ei rakenneta.

- 14. K: Miten näette systeemitason balanssin? Uusiutuvan vedyn tuottajan tulee tällä hetkellä kuluttaa ja tuottaa uusiutuvaa sähköä tunti resoluutiolla ehdotetun EU-regulaation puolesta ja prosessin tasapainotus on pitkälti tuottajan vastuulla. Minkä "temporal correlationin" te näette optimaalisena systeemin näkökulmasta ja miksi?**
V: Mallinnuksessa ei toistaiseksi ole huomioitu keväällä julkaistun regulaation yksityiskohtaisia vaatimuksia tasapainotuksesta. Laskenta perustuu siihen, että vedyn kulutus Suomessa on tasaista, ja vedyn tuotantoa optimoidaan perustuen sähkön hintaan ja saatavuuteen, käytettävissä olevaan elektrolyysikapasiteettiin sekä vedyn varastointikapasiteettiin. Selvitämme uuden regulaation vaikutuksia mallinnukseen ja varaudumme huomioimaan ne päivitettyjä skenaarioita laadittaessa. Palaute aiheeseen liittyen, esimerkiksi kuinka tämä tulisi mallinnuksessa huomioida (tuotetaanko vetyä vain uusiutuvilla, vai myös kun "verkkosähkö on edullista"), ovat erittäin tervetulleita.
- 15. K: Markkinamalleistahan pitäisi saada ulos myös sähkön ja vedyn markkinahinta. Onko hinta sellaisella tasolla kaikissa skenaarioissa, että sähköntuotannon ja elektrolyysin investoinnit ovat kannattavia?**
V: Skenaariot on mallinnettu siten, että investoinnit sähkön ja vedyn tuotantoon ja varastointiin olisivat lähtökohtaisesti kannattavia tukkumarkkinoiden hinnanmuodostuksen puolesta, kun vedyn loppukysyntä on skenaarioissa oletetulla tasolla. Vedyn hinnan ja loppukysynnän välistä yhteyttä ei Euroopan tasolla ole erikseen tarkasteltu, vaan on oletettu loppukysynnän tarvittaessa toteutuvan esimerkiksi päästöhinnonmuutoksen, erilaisten tukien tai kiintiöiden/velvoitteiden avulla, mikäli kilpailukyky fossiilisia polttoaineita vastaan ei muuten riitä.
- 16. K: Sähkömarkkinat ja sähkön hintakehitys tulevana vuosina vaikuttaa vihreän vedyn kilpailukykyyn. Onko tätä arvioitu skenaarioissa?**
V: Skenaarioissa hahmoteltu nopea kasvu Suomen vedyntuotannossa perustuu puhtaan ja edullisen sähkön erinomaiseen saatavuuteen Suomessa. Etenkin Keski-Eurooppaan verrattaessa suomalaiset sähköntuotantohankkeet ovat kilpailukykyisiä ja niitä on eurooppalaisessa vertailussa poikkeuksellisen suuri määrä verrattuna sähkön nykyiseen kysyntään. Vihreän vedyn kilpailukyky fossiilista vetyä vastaan ei ole skenaariossa erityisesti arvioitu, vaan on oletettu, että skenaariossa mallinnettu vedyn kysyntätaso toteutuu. Vihreä vety voi kuitenkin olla paitsi fossiilista vetyä puhtaampaa, myös kilpailukykyisempää.
- 17. K: Onko elektrolyysissä syntyvälle hapelle hyötykäyttöä?**
V: Hapelle voi mahdollisesti olla hyötykäyttökohteita teollisuudessa. Yhteishankkeen alustavissa skenaariomallinnuksen tuloksissa vedyn tuotannossa syntyvän hapen vaikutusta markkinoihin ei ole huomioitu. Arvoketjuvaikutuksia tullaan arvioimaan tarkemmin tulevana syksynä LUT-yliopiston kanssa toteutettavassa selvityksessä.
- 18. K: Jos vety on kalliimpaa Keski-Euroopassa kuin Suomessa, niin eikö vety virtaa silloin täydellä kapasiteetilla kalliimmalle hinta-alueelle?**
V: Kyllä, mallinnuksessa vedyn vienti/tuonti käyttäytyy juuri kuvatulla tavalla.
- 19. K: Onko vedyn siirtoa mietitty muuten kuin vetyputkessa? Esimerkiksi metanoinnilla voitaisiin hyödyntää nykyisiä siirtoinfroja (LNG, maakaasuverkko) ja siihen liittyviä ratkaisuja.**
V: Näissä alustavissa skenaariomallinnuksissa olemme huomioineet ainoastaan vedyn putkisiirron. Toteutamme yhteishankkeessa selvityksen arvoketjuista syksyn 2022 aikana. Selvitykseen tullaan valitsemaan Suomen kannalta merkityksellisimpiä vedyn jatkojalostusreittejä ja arvioidaan näiden vaikutusta energiansiirtoverkkojen muodostumiseen.

20. K: Mitä esteitä näette tuulivoiman kehittämiseksi? Voiko NIMBY-ongelmilla olla merkitystä? Joko turbiineille tai itse sähköverkolle.

V: Uusiutuvan sähköntuotannon hankkeiden sekä sähköverkon laajentamisen hyväksyttävyyden keskeinen edellytys sille, että Suomen valtava puhtaan sähkön potentiaali voidaan hyödyntää. Suomi on Euroopan harvimmassa asuttu maa, pinta-alaltaan Euroopan viidenneksi suurin maa, ja tuuliolosuhteiltaan kilpailukykyinen, joten lähtökohdat toteuttaa hyväksyttäviiä hankkeita ovat eurooppalaisessa vertailussa erinomaiset. Palaute liittyen myös skenaarioissa nähtävään tuulivoiman kehittämistähtiin on erittäin tervetullutta.

21. K: Millaisia tariffirakenteita olette ajatelleet Suomen sisällä vs. vientiputki Saksaan?

V: Skenaarioissa ei ole vedyn hinnassa huomioitu siirtomaksuja. Putki-investoinneille on oletettu tietty investointikustannus, mikä täytyy kattaa, jotta putki rakennetaan esimerkiksi vedyn kulutus- ja tuotantoalueiden välille.

22. K: Vedyn hinta Suomessa kasvaa, jos siirtoyhteys kalliimmalle alueelle on merkittävän kokoinen. Eikö tällöin voi käydä niin, että ainakin ajoittain vedyn kysyntä Suomessa laskee?

V: Vedyn kysyntä on oletettu mallinnuksessa vakaaksi/tasaiseksi. Mikäli vedyn siirtoyhteys rakennetaan, se kannustaa rakentamaan lisää elektrolyysierikapasiteettia ja uusiutuvaa sähköntuotantoa, joilla putken kautta vientiin kulkeva vety voidaan tuottaa.