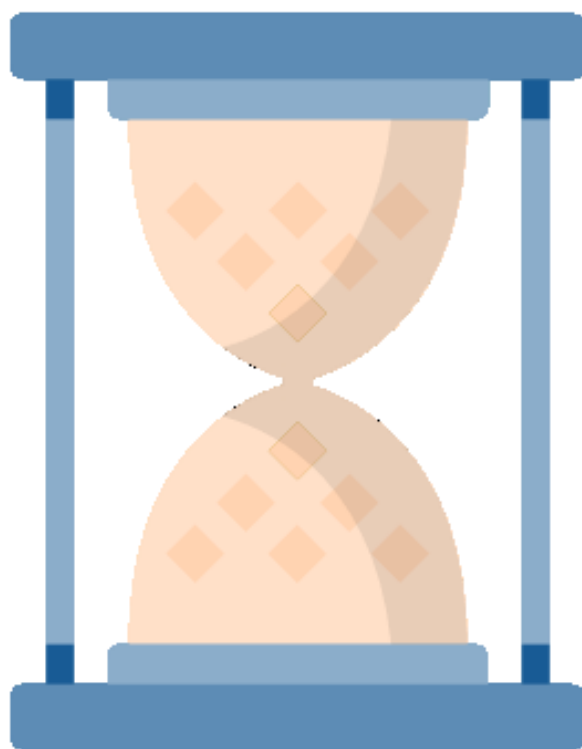


Kehittyvän vetytalouden oikeudelliset säännöt EU:ssa

Vetytalouden mahdollisuudet ruokaketjussa (VEP)
Tutkimusraportti TP4.1

Päiväys 21.2.2024



Euroopan unionin
rahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia



Sisällys

Kehittyvän vetytalouden oikeudelliset säännöt EU:ssa	1
Vetytalouden mahdollisuudet ruokaketjussa (VEP) Tutkimusraportti TP4.1	1
1 Johdanto	3
2 Vetystrategia ja muuttuva vetymarkkina	4
3 Vetymarkkinoiden toimivuus ja kilpailu	11
3.1 Vedyn vapaa liikkuvuus	11
3.2 Kilpailu vetymarkkinoilla	11
4 Vetyinfrastruktuurin säännöt	14
4.1 Vetyverkko ja toimintojen eriyttäminen	15
4.2 Olemassa olevat ja maantieteellisesti rajatut verkot	18
4.3 Kolmannen osapuolen pääsy vetyverkkoon	19
4.4 Vetyverkonhaltijan toimintojen eriyttäminen	19
5 Vetymarkkinoiden keskeisiä aineellisia sääntöjä	19
5.1 Vakiomuotoiset tuotemääritelmät eli vedyn luokittelut	22
5.2 Sähköverkon otetun sähkön käyttäminen uusiutuvan vedyn tuotannossa	25
6 Vetytalouden edellyttämä tuotannon ja käytön tukeminen	26
7 Päätelmiä	30
Aineisto	31

This report was prepared as a part of the "Hydrogen economy in the food system" (Vetytalouden mahdollisuudet ruokaketjussa) project. The project was co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF), the Regional Council of South Ostrobothnia, Etelä-Pohjanmaan korkeakoulusäätiö, Seinäjoki University of Applied Sciences, University of Vaasa, and Tampere University Foundation sr.

Prepared by:

Kristian Siikavirta, OTT, dosentti, yliopistonlehtori
kristian.siikavirta@uwasa.fi



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

1 Johdanto

Vetytaloudella tarkoitetaan talousjärjestelmää, jossa fossiilisista energianlähteistä tai raaka-aineista siirrytään puhtailla tai vähähiilillä energianlähteillä tuotettuun vetyyn, joka toimii energiantantajana ja tarvittaessa myös raaka-aineena.¹ Luonnollisesti muutkin puhtaat energiantuotannon tavat ovat tulevaisuudessa käytettävissä eikä vety ole yksinomainen energiantuotannon, varastoinnin tai siirtämisen väline vaan yksi väline, jolle on kaavailtu teknologian kehittyessä aivan uutta roolia. Vetytalous olisi kokonaisuutena yksi osa energiantuotannon, teollisuuden, elinkeinojen ja kulutuksen toimintoja.

Eurooppalaisessa energia- ja ilmastopolitiikassa puhtaalle vedylle suunniteltu asema käy ilmi komission vuonna 2020 julkaisemasta vetystrategiasta.² Siinä vedylle ajateltu osa energiainfrastruktuurissa ja taloudessa on saavutettavissa laajalla investointiohjelmalla, lisäämällä uusiutuvan vedyn kysyntää ja tuotantoa, laatimalla puitteet vetyinfrastruktuurille ja vedyn markkinasäännöt, kehittämällä vetytekniikan tutkimusta ja edistämällä innovaatioita sekä edistämällä kansainvälisten standardien kehittämistä ja vedyn kansainvälistä kauppaa. Vetytalouden kehittäminen ei ole yksin eurooppalainen ajatus, vaan vetytalouden kehittämistä on pidetty tärkeänä myös Kansainvälisen energiajärjestön (IEA) piirissä.³

Vetytalouden kehittämisen lähtökohtana on ilmastomuutoksen torjumisen edellyttämä haitallisten kasvihuonekaasujen määrän vähentäminen energiantuotannossa ja energian loppukäyttösektoreilla teollisuudessa ja palveluissa.⁴ Vedyn avulla se on mahdollista, jos vety on uusiutuvaa eli se on tuotettu uusiutuvan energian avulla ja uusiutuvalla vedyllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Vedyn avulla voidaan varastoida ja siirtää energiaa parhaimmassa tapauksessa varsin päästöttömästi, mutta ei välttämättä energiatehokkaimmalla tavalla.⁵

Uusiutuvaa vetyä on suunniteltu käytettävän sellaisilla toimialoilla, joilla on vaikea luopua fossiilisesta energiasta tai raaka-aineista.⁶ Näitä aloja ovat esimerkiksi teräksentuotanto, lento- ja meriliikenne sekä raskas tieliikenne ja työkoneet.⁷

Vedyn käytölle on kartoitettu mielekkäitä kohteita ja teknologian kehittyessä voi olla järkevää välttää pitkälle meneviä poliittisia valintoja, ettei sitouduta sellaiseen teknologiaan tai käyttötapoihin, jotka eivät ole pidemmällä aikavälillä kestäviä ja taloudellisia.⁸ Markkinoiden kehittämiseksi on myös esitetty, että olisi tärkeää aloittaa vedyn arvoketjujen luominen helpoimmasta ja nopeammasta päästä, mikä loisi tarpeellisia edellytyksiä muille käyttötavoille.⁹ Vetytalouden luominen ja käynnistäminen ilmastopolitiikan välineeksi on vaikea tehtävä. Kokonaisvaltainen lähestymistapa edellyttää monen politiikkatoimen yhtäaikaista toteuttamista. IEA

¹ Sivill ym. 2022, s. 181.

² Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, Neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden komitealle. Vetystrategia ilmastoneutraalille Euroopalle, COM(2020) 301 final, Bryssel 8.7.2020. (Komissio (2020)).

³ Ks. esim. IEA (2019), s. 13.

⁴ Komissio (2020), s. 1–2.

⁵ IEA (2019), s. 34.

⁶ ks. esim. Sivill ym. 2022, s. 27.

⁷ Saksan vetystrategiassa on tosin katsottu tarpeelliseksi ennakoida vedyn käyttöä myös kotitalouksien lämmityksessä. Esim. [Hydrogen: Germany reliant on emerging economies – DW – 07/26/2023](#)

⁸ Noussan ym. (2021), s. 12 ja Pauku (2020), s. 139.

⁹ IEA (2019), s. 168–170.

on listannut viisi tarvittavaa ja yhteen sovitettavaa tehtävää; tavoitteiden asettaminen, tuotannon ja kysynnän kehittäminen, investointien riskien vähentäminen, kehittelyn ja tutkimuksen tukeminen ja yhteisten standardien kehittämisen.¹⁰

Tässä tutkimusraportissa artikkelissa tarkastellaan parhaillaan kehittyvää Euroopan unionin vetytaloutta koskevaa lainsäädäntöä. Tarkoituksena on analysoida voimassa olevaa ja valmisteilla olevaa sääntelyä ja tuoda esiin ratkaisuja, jotka ovat tärkeitä vetytalouden kehitykselle ja suuntautumiselle Suomessa ja Euroopassa. Analyysi kohdistuu vetytalouden toiminoista erityisesti infrastruktuuriin ja tuotannon sääntelyyn. Vedyn kysynnän ja käytön sääntely ovat hajautuneempia kokonaisuuksia ja kilpailuun perustuvilla sisämarkkinalla vedyn loppukäyttöä ei arvattavasti säännellä tuotantoa ja siirtoa vastaavalla tavalla.

Vetyinfran ja tuotannon sääntelyn ohella luodaan katsaus vetytalouteen liitettyihin taloudellisiin tukiin, joita on katsottu sallituiksi ja tarpeellisiksi vetytalouden kehittämiseksi. Taloudellinen tuki voi olla tarpeen uusien ja riskipitoisten investointien toteuttamiseksi.

Raportti liittää vetytalouden sääntelyn kehittämisen keskusteluun, joka koskee elinkeinojen ja erilaisten politiikkaohjelmien toteutusta, ohjausta ja regulaatiota. Poliitiikan ohjauskeinoja on jaoteltu esimerkiksi taloudelliseen ohjaukseen, oikeudelliseen sääntelyyn ja informaatio-ohjaukseen.¹¹ Yleensä tietyn elinkeinon tai teknologian kehittämisen tukeminen edellyttää politiikkakeinojen yhdistelmiä, joita voidaan tarkastella analyttisesti teknologian ja markkinoiden kehittymisen viitekehityksessä (market transformation).¹² Tässä ajatuskehikossa tarkastelu kohdistuu nyt oikeudelliseen sääntelyyn. Artikkelissa tarkastellaan erityisesti oikeudellisen sääntelyn käyttöönottoa uuden teknologian kehitysvaiheessa teknologian siirtyessä kokeilujen kautta markkinoille. Samalla artikkeli tuo esiin vetytalouden kehityksen kannalta keskeiseksi katsottuja sääntelytarpeita ja niiden toteutustapaa.

Tarkastelun kohteena on ensiksi vedyntuotantoa koskevan lainsäädännön taustalla vaikuttava tavoitteenasettelu eli pyrkimys luoda puhtaaseen vetyyn perustuva toimiala, joka toimii energia- ja ilmastopolitiikan toteuttamisen välineenä. Lainsäädännön keskeisinä piirteinä ovat uusiutuvan vedyn määrittely, vetyinfrastruktuurin toimintaperiaatteet sekä vetymarkkinan ja energiamarkkinoiden yleiset periaatteet. Lopuksi tarkastellaan vetytalouden alkavassa kehitysvaiheessa mahdollisia ja tarpeellisia uusiutuvan vedyn tuotannon mahdollisia tukitoimia, sillä uusiutuva vety ei ole tätä kirjoitettaessa hinnan tai saatavuuden näkökulmasta kilpailukykyinen tuote.¹³

Elinkeinotoiminnan taloudellisen tukemisen kohdalla komissiolla on SEUT 108 artiklan määräämä keskeinen rooli, sillä komissiolla on sen perusteella yksinomainen toimivalta määrätä millaiset jäsenvaltioiden myöntämät valtiontuet ovat sallittuja Unionin alueella. SEUT-sopimuksen 107(1) artiklan ja toissijaisten säädösten tarkoituksena on estää sisämarkkinoiden vääristymät, joita jäsenvaltioiden omalle elinkeinoelämälleen myöntämä julkinen tuki voisi aiheuttaa.

2 Vetystrategia ja muuttuva vetymarkkina

Euroopan unionin energiapolitiikan ja sitä toteuttavan lainsäädännön (sekundäärioikeuden) pitkäaikaisina periaatteina ja tavoitteina ovat olleet ehkä vaikeastikin yhteen sovitettavina

¹⁰ IEA (2019), s. 172.

¹¹ Ohjauskeinojen luokitteluista mm. Vedung (1998).

¹² Markkinoiden kehityksestä ja politiikkayhdistelmien analyysistä esim. Rosenow ym. (2015), s. 3-8.

¹³ ks. esim. IEA (2023), s. 80.

(energiatrimmaus) kilpailevat ja toimivat energiamarkkinat, toimitusvarmuus, energiatehokkuus ja ympäristönsuojelun kannalta mm. uusiutuvan energian käytön lisääminen.¹⁴ Ilmastonmuutoksen torjunnan ja vihreän siirtymän myötä tavoitteeksi on tullut entistä selkeämmin irtautuminen fossiilisista polttoaineista energian tuotannossa ja uusiutuvalla vedyllä on siinä oma osuutensa.¹⁵ Energiapolitiikkaan on liitetty myös aiempaa laajempia tavoitteita kuten teknologinen kehitys ja innovaatiot, teollinen johtajuus, ympäristöhyödyt, sosiaaliset hyödyt ja työllisyys- ja aluekehitys.¹⁶

Euroopan unionilla ei ole yleistä toimivaltaa jäsenvaltioiden parlamenttien tapaan, vaan se toimii perussopimuksissa annetun toimivallan varassa. Energiantuotannon ja energia-alan sääntelyn perustuu SEUT sopimuksen 194 artiklan 1 kohtaan ja myös SEUT 191 artiklaan osana unionin ympäristöpolitiikkaa. Energiapolitiikan toteuttamisen vaatimat direktiivit ja asetukset säädetään neuvoston ja parlamentin yhteistoiminnassa tavallista lainsäätämisyjärjestystä noudattaen. Komissiolle voidaan antaa toimivalta delegoitujen säädösten antamiseen. Energiapolitiikan edellyttämät verotukselliset toimet kuuluvat 194 artiklan 3 kohdan mukaan neuvoston tehtäviin ja neuvosto säätää niistä yksimielisesti erityistä lainsäätämisyjärjestystä noudattaen ja Euroopan parlamenttia kuultuaan.

SEUT 194 artiklan mukaan unionin energiapolitiikalla pyritään jäsenvaltioiden välisen yhteisvastuun hengessä varmistamaan energiamarkkinoiden toimivuus, varmistamaan energian toimitusvarmuus, edistämään energiatehokkuutta ja energiansäästöä sekä uusiin ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvien energiamuotojen kehittämistä ja edistämään energiaverkkojen yhteen liittämistä. Energiamarkkinoilla noudatetaan sisämarkkinoiden sääntöjä ja energiapolitiikka ottaa huomioon ympäristön säilyttämistä ja sen tilan parantamista koskevat vaatimukset.

Unionin toimivalta on määrätty perustamissopimuksessa ja se voi toimia näillä alueilla joko yksinomaisen tai jaetun toimivallan puitteissa. Muissa tapauksissa jäsenvaltiot voit toimia vapaasti rikkomatta kuitenkaan EU-lainsäädäntöä ja oikeudellisia periaatteita. Vetyinfra ei ole vielä tätä kirjoitettaessa säännelty EU:ssa, joten jäsenvaltiot ovat voineet säätää sitä koskevaa lainsäädäntöä omin toimin.¹⁷

Komission vuonna 2020 julkaisema vetystrategia on ollut eräänlainen lähtökohta eurooppalaiselle vetyä koskevalle kehitystyölle.¹⁸ Yleisenä tavoitteena on vedyn tuotannon irrottaminen fossiilisista polttoaineista ja tuotannon laajentaminen niin, että uusiutuvalla vedyllä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita ja raaka-aineita tietyillä sektoreilla.¹⁹ Lisäksi on tarkoitus kannustaa ja tukea sekä uusiutuvan vedyn tuotantoa että kysyntää. Osatavoitteena on likvidien ja hyvin toimivien vetymarkkinoiden sääntelykehityksen luominen.

Vetytalouden kehittäminen on eurooppalainen ja myös maailmanlaajuinen hanke. Jotta tuotanto ja kulutus voivat kasvaa ja markkinat toimia, sääntelyn on oltava mahdollisimman yhdenmukaista, ettei synny turhia kaupanesteitä.²⁰ Suomen kohdalla tämä tarkoittaa, että on sopeuduttava Euroopan unionin kautta tulevaan oikeudelliseen sääntelyyn ja poliittiseen ohjaukseen. Täysin

¹⁴ Eurooppalaisen energiapolitiikan tavoitteista määrää SEUT 194 artikla ja Euroopan energiastrategia eli Energiaunioni COM(2015) 80 final. Ks. esim. Delvaux (2011), s. 64, Romppainen ja Huhta (2022), s.62 ja Uusiutuvan energian direktiivi (EU) 2018/2001, johdannon 2–4 kappaleet.

¹⁵ Komissio (2020), s. 1 ja 23.

¹⁶ ks. EPNa (EU) 2018/2001 21.12.2018, kappale 3.

¹⁷ Benrath (2019), s. 68. Katsaus eräiden maiden lainsäädäntöön löytyy esimerkiksi HyLaw-palvelusta. <https://www.hylaw.eu/> , vierailtu 7.2.2024.

¹⁸ Komissio (2020).

¹⁹ Mete ja Reins (2020), s. 213.

²⁰ IEA (2023), s. 13, 163–168.

kansallisia ratkaisuja ei voida enää tehdä, mutta Unionin lainsäädäntö mahdollistaa yleensä poikkeussäännöksiin jonkinasteiset paikalliset ratkaisut.

Vetyä käytetään tällä hetkellä teollisuudessa monella tapaa ja se on markkinoilla käytetty tuote siinä kuin moni muukin kaasu ja energian lähde.²¹ Suurin osa käytetystä vedystä on kuitenkin alkuperältään fossiilista. Vetyä käytetään määrällisesti eniten öljynjalostuksessa ja kemianteollisuudessa ja se tuotetaan pääasiassa fossiilisin polttoainein maakaasun ja kivihiilen avulla eikä tuotannosta aiheudu ilmastohyötyjä.²² Uudet ja ilmastohyötyjä tuottavat vedyn käyttötavat eivät näy vielä maailman mittakaavassa.²³ Puhtaan vedyn osalta ongelmana on sen korkeampi markkinahinta ja siitä johtuva vähäinen kysyntä.²⁴

Vähäpäästöisen vedyn tuotanto oli vuonna 2022 noin 0,6 % koko maailman tuotannosta²⁵ ja lähes kaikki vähäpäästöinen vety tuotettiin fossiilisista polttoaineista ottamalla hiilidioksidi talteen tuotantoa tai varastointia varten (CCUS²⁶). Vähäpäästöistä vetyä tuotettiin veden elektrolyysin kautta vain 35 kt mutta näin tuotetun vedyn määrä kasvoi lähes 20 prosenttia vuoteen 2020 verrattuna. Tämä kuvastaa elektrolysaattoreiden yleistymistä.²⁷

Maailmalla kaiken vedyn tuotanto oli vuonna 2022 noin 95 Mt ja kysynnän kasvu oli noin 3 % edellisestä vuodesta.²⁸ Vedyn kysyntä uusissa sovelluksissa, kuten raskaassa teollisuudessa, liikenteessä, sähköntuotannossa ja rakennussektorilla tai vetypohjaisten polttoaineiden tuotannossa oli vuonna 2021 hyvin vähäistä, noin 40 kt eli noin 0,04 % maailmanlaajuisesta vedyn kysynnästä.²⁹

Suomessa tuotettiin vetyä teollisuuden tarpeisiin vuonna 2020 arviolta 0,145 Mt (145 000 tonnia), joka vastasi noin 1,5 prosenttia Euroopassa tuotetusta vedystä. Suomalaisen teollisuuden merkittävimpiä vedyn käyttökohteita ovat öljynjalostus, biopolttoaineiden tuotanto sekä kemian- ja kaivosteollisuuden prosessit ja vetyä valmistettiin lähinnä maakaasusta reformoimalla kemianteollisuuden laitosten yhteydessä.³⁰ Vuonna 2020 ainoa kaupallisessa mittakaavassa elektrolyyserillä vetyä valmistava laitos sijaitsi Kokkolassa.

Euroopan unionin vetypolitiikan tavoitteena on saada uusiutuvan vedyn elektrolyysikapasiteettia käyttöön vähintään 6 GW vuoteen 2024 mennessä ja 40 GW vuoteen 2030 mennessä.³¹ Uusiutuva vety tuotettaisiin pääasiassa uudella tuuli- ja aurinkoenergialla ja sääntelykehys mahdollistaisi investoinnit tarvittaville suurille tuuli- ja aurinkovoimaloille vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2030 uusiutuvan vedyn tavoitellun 40 GW elektrolyysikapasiteetin tulisi mahdollistaa 10 Mt vuotuinen tuotanto.³² Tämän lisäksi REPowerEU-suunnitelmassa on ehdotettu, että omaa tuotantoa

²¹ Vedyn traditionaalisista ja uusista mahdollisista käyttökohteista esim. IEA (2023), s. 21–22.

²² IEA (2022), s. 18 ja IEA (2023), s. 13.

²³ IEA (2023), s. 13.

²⁴ IEA (2022), s. 175.

²⁵ IEA (2023), s. 13.

²⁶ Carbon Capture for Use or Storage.

²⁷ IEA (2022), s. 71.

²⁸ IEA (2023), s. 13. Vuonna 2021 kaiken vedyn kysyntä oli noin 94 Mt ja kysynnän kasvu oli ollut noin 5 % edellisestä vuodesta IEA (2022), s. 17.

²⁹ IEA (2022), s. 19.

³⁰ Sivill ym. 2022, s. 111.

³¹ Komissio (2020), s. 3.

³² Komissio (2020), s. 5-6.

täydennetään edistämällä uusiutuvan vedyn tuontia siten, että sitä tuodaan kolmansista maista 10 Mt vuodessa.³³

Suomessa uusiutuvan vedyn osalle asetettuja tavoitteita ja kehityskulkuja on selvitetty TEM-loppuraportissa vuodelta 2022. Siinä vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteiden saavuttamiseksi uusiutuvalla vedyllä voi olla monenlaisia rooleja. Vuonna 2030 kaikissa skenaarioissa uusiutuvaa vetyä tuotettaisiin Suomessa noin 5 TWh vuodessa.³⁴ Eräissä eurooppalaisissa vetystrategioissa 2030 asetetut tuotantotavoitteet ovat 2–6,5 TWh vuodessa.³⁵

Suomalaisen vetyklusterin asettama tavoite vuodelle 2030 on tuottaa jopa 14 prosenttia Euroopan päästöttömästä vedystä.³⁶ Vuonna 2035 Suomessa voitaisiin tuottaa jopa 3 Mt puhdasta vetyä vuodessa. Epävirallista strategiaa on kehitetty yhteistyössä virkamiesten, teollisuusliittojen ja vedyn koko arvoketjulle sijoittuvien yritysten kanssa.³⁷

Vetyä käytetään tällä hetkellä monella toimialalla normaalina tuotannon raaka-aineena tai muutoin osana tuotantoprosessia. Vedyn tuotannossa ja varastoinnissa noudatettavat yleiseurooppalaiset tuotannon turvallisuutta ja ympäristövaikutuksia koskevat säännöt sisältyvät direktiiveihin, jotka on implementoitu erikseen kansalliseen lainsäädäntöön.³⁸

Vedyn tuotantoa, varastointia ja käyttöä koskevaa lainsäädäntöä on olemassa jo varsin kattavasti nykyistä vetyteknologiaa ja käyttöä varten. Eurooppalaiset direktiivit on implementoitu kansalliseen lainsäädäntöön ja siinä yhteydessä on tehty eroavia kansallisia ratkaisuja.³⁹ Uudet tuotannon ja käytön tekniset vaatimukset täyttävät lainsäädäntö on vielä muotoutumassa.

Suomessa vedyn käyttöä koskeva lainsäädäntö on perustunut lähinnä kemikaaliturvallisuuden tavoitteluun, sillä vety on varsin vaarallinen aine huolimattomasti käsiteltynä.⁴⁰

Kemikaalilainsäädännön tavoitteena on ehkäistä kemikaalien käytöstä aiheutuvia terveys- ja ympäristöhaittoja (KemikaaliL 1 §, 599/2013). Kemikaaleista terveydelle ja ympäristölle aiheutuvien haittojen sekä fysikaalisten vaarojen ja haittojen ehkäisemisestä ja torjumisesta säädetään Kemikaalilain lisäksi monissa ympäristölainsäädännön, alueiden suunnittelun ja kuluttajatuotteiden sekä työympäristön turvallisuudesta määräävissä säädöksissä.

Olemassa olevan sääntelyn ohella vetytalouden kehittäminen edellyttää säännöksiä, jotka vastaavat uusien tuotannon ja käytän tapojen asettamiin vaatimuksiin. Komission vetystrategiassa

³³ Komissio (2022a), s. 8.

³⁴ TEM 2022:50, s. 10.

³⁵ VN 2022:21, s. 69. (Sivill ym.)

³⁶ H2Cluster (2023), s. 15. Clean hydrogen economy strategy for Finland, H2Cluster – Finland, 27.6.2023.

³⁷ Clean hydrogen economy strategy for Finland, H2Cluster – Finland, 27.6.2023.

³⁸ Niin sanottu Seveso III direktiivi (EPNDir 2012/18/EU), koskee vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuuksien torjuntaa. ATEX-direktiivi (EPNDir 2014/34/EU) koskee räjähdysvaarallisten aineiden ja tuotteiden käsittelyä ja suojalaitteita tietyissä tiloissa. Lisäksi tilanteen mukaan esimerkiksi investointien suunnittelussa on otettava huomioon ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (EPNDir 2011/92/EU) ja toteutettava se kansallisten lainsäädännön mukaan.

³⁹ ks. esim. HyLAW, EU policy Paper 2019.

⁴⁰ Ks. kemikaalilainsäädännön alasta esimerkiksi Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas. peda.net oppimateriaalipankissa. <https://peda.net/oppimateriaalit/kemia/kvo/yleist%C3%A4-tietoa/ks>. Esimerkiksi Kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) 23 §:n mukaan vaarallisen kemikaalin laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvalla. Toiminnanharjoittajan tulee hakea edellä tarkoitettua lupaa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta ja toimittaa siinä yhteydessä selvitykset suunnitellusta toiminnasta ja turvallisuusjärjestelystä.

vetytalouden kehittämisessä mahdollistava Euroopan laajuinen sääntelykehys on tarpeen investointien ja edelläkävijämarkkinoiden kehittämiseksi, innovoinnin ja uuden teknologian käyttöönottamiseksi ja jakeluverkoston kehittämiseksi.⁴¹

Vedyn uudet käyttötavat näkyvät suomalaisessa lainsäädännössä, sillä esimerkiksi vedyn alkuperätakuusta on säädetty Laissa energian alkuperätakuista (L 1050/2021). Alkuperätakuulla tarkoitetaan lain 2 §:n mukaan sähköistä asiakirjaa, joka toimii näyttönä siitä, että tietty energiasuus tai -määrä on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä, ydinvoimalla, tehokkaalla yhteistuotannolla tai hukkalämmöstä tai –kylmästä. Lain 9 §:n mukaan uusiutuvan vedyn myyjän on varmennettava vedyn alkuperä alkuperätakuilla, jonka järjestelmän ylläpitäjä myöntää uusiutuvilla energialähteillä tuotetulle vedylle. Mainittakoon että tämän lain terminologiassa vety itsessään ei ole *uusiutuva kaas*u (2 §:n 3-kohta).

Vety on vapaa energian alkuperätakuista annetun lain 9 §:n mukaan, jos vety toimitetaan kulutukseen omassa putkistossaan eli muuta kuin maakaasuverkkoon kuuluvaa kaasuputkea pitkin. Vedyn uusiutuvaa alkuperää ei tarvitse varmentaa alkuperätakuilla myöskään tilanteissa, joissa vety käytetään samalla kiinteistöllä tai sitä vastaavalla kiinteistöryhmällä, jolla vety on tuotettu ilman alkuperätakuuta. Vedyn markkinointi uusiutuvana vetynä edellyttää kuitenkin alkuperätakuun hankkimista.

Vetytalouden sääntely on vasta kehittymässä samalla kuin vedyn laajamittaisen ja uusien käyttötapojen vaatima teknologiakin. Se asettaa lainsäädännölle erityisiä vaatimuksia. Olemassa olevat säätelyratkaisut eivät välttämättä sovellu sellaisenaan uuteen toimintaympäristöön.⁴² Oikeudellisen sääntelyn ongelmat liittyvät esimerkiksi vedyn sisämarkkinoiden luomiseen, uusien vedyn käyttötapojen markkinaehtoisien toiminnan varmistamiseen ja puuttuvan infrastruktuurin sääntöihin. Markkinoiden kehittyessä on selvää, että niillä sovelletaan normaaleja taloudellisia sisämarkkinoiden sääntöjä, kilpailulainsäädäntöä sekä alusta pitäen ympäristön ja turvallisuuden kannalta merkityksellisiä sääntöjä. Keskeiset markkinoiden periaatteet myös tulevilla vedyn sisämarkkinoilla ovat tuotannon ja jakelun toimintojen eriyttäminen, infrastruktuurin mahdollisimman vapaa hyödyntäminen ja tiettyjen verkon käytöstä perittävien maksujen yhdenmukaisuus sekä sisämarkkinavapauksien toteuttaminen.

Markkinoiden kehitysasteen mukana kehittyvää sääntelyä kuvaa alla kuvio 1.⁴³ Kehitysvaiheesta riippuen sääntelyltä ja politiikkatoimilta odotetaan erilaisia ratkaisuja ja sääntelykeinojen yhdistelmiä. Alla kuvattu lähestymistapa on tietyllä tavalla tuttua innovaatioiden ja teknologian kehittelyä koskevan valtioneuvoston sääntelyn alalla, jossa markkinoiden kehitysvaiheet otetaan huomioon eroteltaessa perustutkimus, teollinen tutkimus, kokeellinen kehittäminen, totutettavuustutkimukset.⁴⁴ Julkinen tuki on sallittua erilaisella intensiteetillä riippuen tuen kohteen suhteesta markkinoihin.

Tällä hetkellä vetymarkkinoiden kokonaisuuden tilanne olisi lähinnä alkuvaiheen kehittämissä ja käyttöönotossa ja siinä sääntelyn voi toivoa tukevan kehittämissä ja kannustavan käyttöönottoa.

⁴¹ Komissio (2020), s. 3. (*Strategia*)

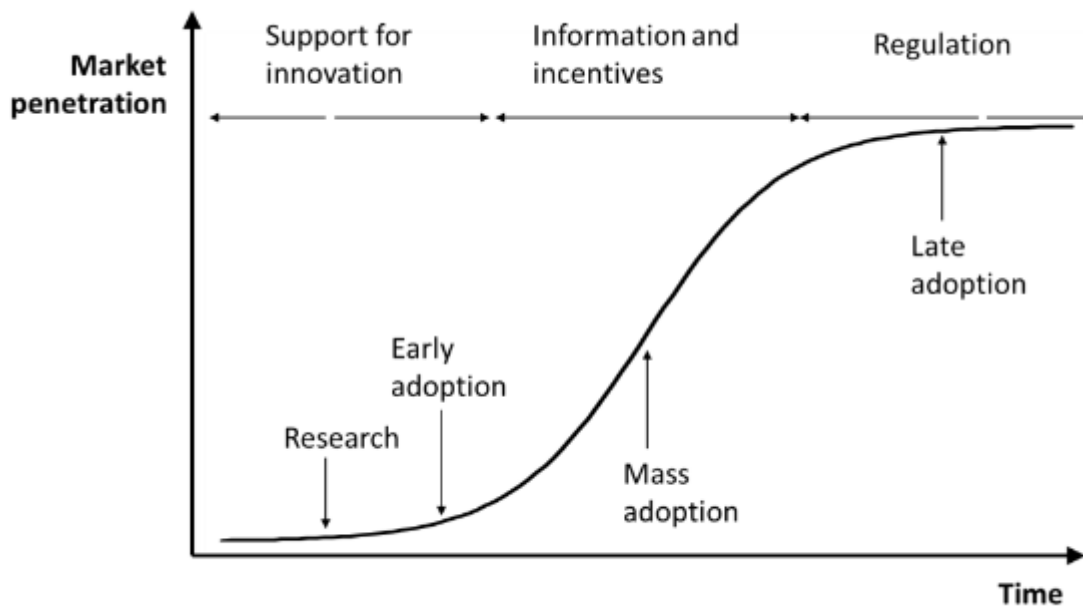
⁴² ks. esim. Mete ja Rains (2020).

⁴³ Rosenow, J., Fawcett, T., Eyre, N., Oikonomou, V. (2015): Combining of Energy Efficiency Obligations and alternative policies. ENSPOL report co-funded by the IEE Programme of the EU ja Jan Rosenow, Florian Kern. EU energy innovation policy: The curious case of energy efficiency, s. 6.

⁴⁴ Komissio (2022), Komission tiedonanto Puitteet tutkimus- ja kehitystyöhön sekä innovaatiotoimintaan myönnettävälle valtiontuella (2022/C 414/01), Liite II.

Varsinainen markkinoiden ja markkina-aseman kontrollin regulaatio ei olisi tässä tilanteessa ajankohtaista eikä tarpeellista.

Kuvio 1. Markkinoiden muutos, innovaatiot ja osuvat politiikkakeinot



Rosenow, J., Fawcett, T., Eyre, N., Oikonomou, V. (2015), s. 6.

Komission vuona 2020 julkaisema vetystrategia pitää tärkeänä painopisteenä luoda likvideille ja toimiville markkinoille sopiva sääntelykehys.⁴⁵ Suomalaisen sidosryhmähaastattelujen mukaan vetytalouden kehittämistä varten tarvitaan olemassa olevan ja tulevan vetyregulaation selvittämistä.⁴⁶ Markkinoiden nykytilan näkökulmasta näyttäisi, että vielä ei olisi tarpeen määrätä kypsien markkinoiden loppuvaiheen rakenteista ja toimintatavoista. Tällä hetkellä vielä riittäisi luoda tutkimusta ja innovaatiota tukeva sekä alkuvaiheen käyttöönottoa kannustava sääntelykehys ja tukijärjestelmä.

Tavoiteltavan sääntelykehysten merkitys on monilta osiltaan tärkeä mutta samalla on muistettava, että vetyä käytetään jo tavanomaisesti monessa kaupallisessa tarkoituksessa esimerkiksi öljynjalostuksen yhteydessä, teollisuudessa mm. ammoniakkin valmistuksessa, vähäisessä määrin liikenteessäkin ja hyvin pieniä määriä rakennusten lämmityksessä ja sähköntuotannossa.⁴⁷ Ainoastaan uudet tavat tuottaa, siirtää ja varastoida sekä käyttää vetyä sekä näiden toimien merkittävä laajentaminen edellyttävät uusia sääntelyinnovaatioita ja sääntelykehystä. Vedyn muista raaka-aineista eroavat tekniset ominaisuudet tekevät siitä myös osaltaan aiemmasta poikkeavan sääntelykohteen.⁴⁸ Esimerkiksi vedyn käyttötavat ja mahdollisuudet energiana poikkeavat niin merkittävästi sähkön ominaisuuksista, että aivan vastaava sääntelymalli ja markkinaratkaisut eivät välttämättä toimi vedyn kohdalla etenkin tilanteessa, jossa vedyn tuotanto on vähäistä. Sääntelynkin tulisi olla siis järkevällä tavalla erilaista kuin esimerkiksi sähkön tai maakaasun kohdalla. Likvideillä hyödykeper pohjaisilla markkinoilla (esim. sähköpörssi)

⁴⁵ Komissio 2020, s. 6.

⁴⁶ Sivill ym. 2022, s. 120.

⁴⁷ ks. mm. IEA (2022), s. 16–68.

⁴⁸ ks. esim. Sivill ym. (2021), s. 20–22.

toimitusvarmuuden hallinta on selvästi erilainen kysymys kuin nykyisiin kahdenvälisiin sopimuksiin perustuvilla vetymarkkinoilla.

Euroopan unionin maakaasudirektiivin uudistuksen valmistelussa vetymarkkinoiden kehittämättömyys on otettu huomioon.⁴⁹ Neuvoston yleiskäsityksessä, jolla on muutettu komission kaasudirektiiviä koskevaa esitystä, mainitaan ensinnäkin, että hiilestä irtautumisen yksityiskohtia ei tulisi määrätä yksityiskohtaisesti laissa, koska kehitys, energiankantajien (mm. vety) roolit ja käyttötarkoitukset riippuvat myös paikallisista resursseista ja olosuhteista.⁵⁰ Vaikka tavoitteena on siirtyminen kohti likvidejä vetymarkkinoita, olemassa olevia sähkö- ja kaasumarkkinoita varten kehitetyn tehokkaan kaupallisen toiminnan sääntöjä olisi sovellettava unionin vetymarkkinoihin vasta se ollessa tarkoituksenmukaista ja ajankohtaista tunnustaen markkinoiden luontaiset erot.⁵¹ Koska vety on tarkoitettu etupäässä muualle kuin kuluttajamarkkinoille, kaikki kuluttajansuojasäännötkään eivät tulisi sovellettaviksi.

Vetytalouden käynnistämiseksi tarvitaan sekä tarjonnan että kysynnän kehittämistä. Hieman vastaava teknologian muutos on ollut käynnissä sähköntuotannossa (tuulivoima) ja liikenteessä (sähköauto) siirryttäessä pois fossiilisista polttoaineista ottamalla käyttöön uusia päästöttömiä toimintatapoja. Liikenteen sähköistämisessä on yhtä aikaa kehitetty jakeluinfrastruktuuria ja autojen teknologiaa, sillä toimivat markkinat tarvitsevat molempia.⁵² Vetytalouden kehittämisessä voidaan nähdä sähköntuotantoa ja liikennettä laajempia haasteita, sillä vedyn tuotannon ja käytön mahdollisuudet ovat omalla tavallaan haasteellisia ja heterogeenisiä.⁵³ Myös vedyn jakelu voi olla mutkikkaampaa kuin esimerkiksi latausasemien kautta toteutettu liikenteen sähkönjakelu.

Vetytalouden loppukäyttäjäsektoria koskevat säädökset sivuavat tällä hetkellä etupäässä tiettyjä liikenteen sektoreita, joille määrätään uusiutuvan energian käyttövelvoitteita (FuelEU maritime⁵⁴ ja ReFuelEU aviation⁵⁵). Tämän lisäksi uusiutuvan energian direktiivin (EU) 2012/27 uusi 22 a artikla vaatii jäsenvaltioiden varmistavan, että teollisuudessa kaikesta käytettävästä vedystä on uusiutuvaa vetyä vähintään 42 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja 60 prosenttia vuoteen 2035 mennessä.⁵⁶ Vastaavia velvoitteita sisältyy direktiivissä mm. meriliikenteen polttoaineille.

⁴⁹ Komissio (2022c). Ehdotus, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi uusiutuvien kaasujen ja maakaasun sekä vedyn sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä (uudelleenlaadittu). COM(2021) 803 final/2, Bryssel 23.11.2022.

⁵⁰ Neuvosto (2023b), 6a, 7 ja 8 kappaleet. Yleisnäkemyksessä vahvistetaan neuvoston väliaikainen kanta komission ehdotukseen, ja sen pohjalta valmistaudutaan Euroopan parlamentin kanssa käytäviin neuvotteluihin.

⁵¹ Neuvosto (2023b), 6a, 7 ja 8 kappaleet.

⁵² ks. esim. Paukku 2020.

⁵³ Vuonna 2011 suurimmat vedyn käyttötavat olivat ammoniakkin valmistus sekä rikin poistaminen ja raakaöljyn käsittely öljynjalostuksessa. Da Rosa (2013), s. 371 ja IEA (2022), s. 5. Vedyn tuotannon tavoista mm. IEA (2022), s. 69–104 ja Spoof (2023).

⁵⁴ EPNAs (EU) 2023/1805, annettu 13 päivänä syyskuuta 2023, uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden käytöstä meriliikenteessä sekä direktiivin 2009/16/EY muuttamisesta

⁵⁵ EPNAs 2023/2405, annettu 18 päivänä lokakuuta 2023, tasapuolisten toimintaedellytysten varmistamisesta kestäväälle lentoliikenteelle (ReFuelEU Aviation-aloite) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). Komission ehdotus oli COM(2021) 561 Ehdotus Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetus tasapuolisten toimintaedellytysten varmistamisesta kestäväälle lentoliikenteelle.

⁵⁶ Säännös sisältyi muutosdirektiiviin EPNDir (EU) 2023/2413, annettu 18 päivänä lokakuuta 2023, direktiivin (EU) 2018/2001, asetuksen (EU) 2018/1999 ja direktiivin 98/70/EY muuttamisesta uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisen osalta sekä neuvoston direktiivin (EU) 2015/652 kumoamisesta.

Vetytalouden käynnistämistä ja sen mahdollisuuksia selvittävässä valtioneuvoston tutkimushankkeessa vuonna 2020 on tarkasteltu niitä seikkoja, joita lainsäädännöltä edellytetään tässä tilanteessa.⁵⁷ Raportissa on käyty läpi vetytalouden kehityksestä ja ohjauskeinoja. Lainsäädäntöön liittyvät vaatimukset koskivat erityisesti kansallisen ja EU-lainsäädännön keskeneräisyyden poistamista, taloudellisten kannustimien kehittämistä ja investointien edellyttämien lupien myöntämisen nopeuttamista. Muut kehittämiskohteet liittyvät teknologiaan, poliittiseen sitoutumiseen ja ohjaukseen, markkinoiden kehittymiseen sekä koulutukseen ja tutkimukseen.

Jotta vety voi olla ilmastopolitiikassa käyttökelpoinen väline päästöjen vähentämisessä, vetymarkkinoilla myytävän vedyn on täytettävä tietyt vaatimukset.⁵⁸ Vedyn tuotannolle on asetettava riittävät ja yhdenmukaiset kansainväliset tekniset vaatimukset, joita noudatetaan kansallisesti ja alueellisesti. Lisäksi markkinoilla myytävä vety on sertifioitava niin, että haluttu tuotantotapa on varmistettavissa.

3 Vetymarkkinoiden toimivuus ja kilpailu

3.1 Vedyn vapaa liikkuvuus

Euroopan unionin sisämarkkinoilla SEUT-sopimuksen sisältämät tavaroiden, palvelujen, pääoman ja työvoiman vapaan liikkuvuuden oikeudet koskevat myös vetytalouden piirissä harjoitettua kauppaa ja toimintaa. Nämä vapaudet velvoittavat jäsenvaltioita noudattamaan sellaisia toimintatapoja ja säättämään sellaisia lakeja, jotka eivät syrji esimerkiksi rajat ylittävää sisämarkkinakauppaa. Eurooppalainen lainsäädäntö (perussopimukset ja sekundäärisäädökset) määrittää vetytalouden oikeudelliset reunaehdot Suomessakin.

Tavaroiden ja myös energian vapaata liikkuvuutta on voinut rajoittaa lainsäädännöllä energia-alalla, kun rajoituksia on voitu perustella uskottavasti ympäristönsuojelun edistämiseksi, ilmastomuutoksen torjumiseksi tai energiaturvallisuuden varmistamisella ja rajoitukset ovat noudatelleet suhteellisuuden periaatetta eli ne eivät ole olleet tarvittavia rajoituksia jyrkempiä.⁵⁹

Vetytalouden kehityksen alkuvaiheessa vedyn vapaalla liikkuvuudella ei kenties ole samanlaista merkitystä kuin kypsillä markkinoilla, sillä uusiutuvaa vetyä on tarjolla verrattain vähän ja loppukäyttäjienkin määrä on rajallinen. Komission vetystrategiassa tämä seikka on otettu huomioon vetymarkkinoiden kehitysvaiheiden avulla.⁶⁰ Vaiheittaisen lähestymistavan mukaan esimerkiksi alkuvaiheessa uusiutuvaa vetyä on mahdollista tuottaa paikallisesti ja jakaa alueellisilla teollisuusklustereilla ja rannikkoalueilla käyttämällä suljettuja jakeluverkkoja eli suoria yhteyksiä tuotantopaikasta kysyntäkeskukseen.⁶¹

3.2 Kilpailu vetymarkkinoilla

Komission vetystrategian yksi keskeinen tavoite on luoda vedylle vuoteen 2050 mennessä kilpailevat ja likvidit koko Euroopan laajuiset ja sisämarkkinoiden rajat ylittävät markkinat. Toimivat

⁵⁷ TEM 2022/50, s. 22–23.

⁵⁸ IEA (2022), s. 176.

⁵⁹ Talus (2016), 90–100.

⁶⁰ Komissio (2020), s. 6–8. Kolme vaihetta sijoittuvat vuosiin 2020–24 (uusiutuvan vedyn tuotannon paikallinen kehittäminen) ja sääntelykehys, 2025–30 (kilpailukykyinen uusiutuva vety ja kehittyvät vetymarkkinat) ja 2031–50 (kypsät uusiutuvan vedyn markkinat korvaavat fossiilisia raaka-aineita).

⁶¹ Komissio (2020), s. 16.

markkinat ovat tarpeen mm. jäsenvaltioiden erilaisten tuotantomahdollisuuksien vuoksi. Vetymarkkinoiden kannalta on etu, että tuotanto ei ole fossiilisen energian tavoin samalla tavalla sidottu tiettyihin geologisiin olosuhteisiin eli maanalaisiin öljy- ja kaasuesiintymiin. Kilpailevilla markkinoilla hinnat heijastaisivat tuotanto- ja ulkoiskustannuksia ja vedyn hinnan määräytymisen tulisi olla yhdenmukaista muiden energialähteiden kanssa.⁶²

Vedyn käytön helpottamiseksi ja likvidien markkinoiden kehittämiseksi komission vetystrategiassa pidetään tärkeänä vetyinfrastruktuurin syrjimätöntä saavutettavuutta.⁶³ Sitä pidetään tarpeellisenä uusien tuottajien alalle tulon ja toimitusmahdollisuuksien vuoksi. Samoin vapaa pääsy kauppapaikkoihin ja vakimuotoiset tuotemääritelmät ovat markkinoiden kannalta tärkeitä.

Komissiolla on selkeä tavoite luoda lopulta toimivat ja avoimet vetymarkkinat, mutta on epävarmaa miltä tulevat vetymarkkinat todella näyttävät, sillä niihin sisältyy vielä paljon epävarmuuksia tuotannossa ja loppukäytössä. Esimerkiksi Saksassa arvioidaan vedyn tarpeen olevan vuonna 2030 90–110 TWh ja oma tuotantokapasiteetti olisi ainoastaan 5 GW.⁶⁴ Tuonnin osuus olisi Saksassa jopa 70 prosenttia vedyn kulutuksesta.⁶⁵ Ennakoidun tarpeen ja tuotannon välillä on varsin suuri ero, mikä on toimivien markkinoiden näkökulmasta selkeä ongelma. IEA on katsonut vetytalouden seurantahankkeessaan, että uusiutuvan vedyn todellisen kysynnän lisääntyminen on ollut liian vähäistä markkinoiden kehittymisen kannalta.⁶⁶

Vetytalouden kehittymättömyys aiheuttaa markkinoiden näkökulmasta suurta epävarmuutta. Ennen kuin vetymarkkinat saavuttavat toimivan laajuuden on epävarmaa, kuinka kaasudirektiivin valmistelussa esiin tuodut sisämarkkinoiden maakaasumarkkinoiden sääntelyn periaatteet ja toimintatavat soveltuvat vetymarkkinoiden sääntelyyn.⁶⁷ Maakaasua kokeva sääntely on rakennettu torjumaan juuri näillä markkinoilla havaittuja markkinahäiriöitä, joita ei välttämättä ole kehittyvillä tai kypsilläkään vetymarkkinoilla. Esimerkiksi maakaasuverkoston operaattoreille ja kansallisille valvontaviranomaisille asetetut velvoitteet eivät sellaisenaan välttämättä sovellu siirtymäkaudella vetyinfraan.⁶⁸

Kaasumarkkinoita sääntelee energia-alan yleisten rakenteellisten sääntöjen ja periaatteiden lisäksi eurooppalainen kilpailuoikeus periaatteineen. Sen tavoitteena on tuoda kuluttajille taloudellisia etuja toimivien ja kilpailevien markkinoiden avulla mikä tarkoittaa, että markkinoiden puutteisiin puututtuun lainsäädännön ja viranomaisten toimin.⁶⁹ Energia-alalla kilpailuoikeus on tarttunut määräävän markkina-aseman väärinkäytön kiellon kautta esimerkiksi kohtuuttomiin pitkäkestoisiiin

⁶² Komissio 2020, s. 17–18.

⁶³ Komissio 2020, s. 17.

⁶⁴ Sivill ym. 2020, s. 70. Tuotettu energian määrä riippuu tuotantokapasiteetin tehokkuudesta ja käyttöasteesta. 5 GW tuotantokapasiteetti voisi tuottaa 50 prosentin käyttöasteella ja 75 prosentin tehokkuudella noin 500 000 tonnia vetyä vuodessa (noin 18,5 TWh). [Some rules of thumb of the hydrogen economy | Carbon Commentary](#)

⁶⁵ [Hydrogen: Germany reliant on emerging economies – DW – 07/26/2023](#)

⁶⁶ IEA (2023), s. 13.

⁶⁷ Mete ja Rains (2020), s. 218.

⁶⁸ Piebalgs, Jones and Conti (2021), s. 10.

⁶⁹ Energialana markkinoiden haitallisia piirteitä on tutkittu mm. komission kilpailuraportissa Komissio 2007. Puutteina pidettiin mm. keskittymistä, alalle tulon esteitä, markkinoiden jakautumista valtioiden mukaan, markkinatiedon puutteet, vertikaalinen keskittyminen, pitkät sopimuskaudet ja pienet markkina-alueet. Komissio (2007), Executive summary.

sopimuksiin niin maakaasu- kuin sähkömarkkinoillakin sekä syrjiviin alueellisiin myyntirajoituksiin maakaasumarkkinoilla.⁷⁰

Maakaasumarkkinoiden kilpailuongelmia on ratkottu komission voimin mm. puuttumalla pitkäkestoisten toimitussopimusten ehtoihin.⁷¹ Maakaasun loppukäyttäjille suunnattujen toimitusehtojen sisämarkkinoille soveltumisen ehtona ovat muun muassa rajoitettu sopimuskausi (5 vuotta), markkinaosuuden avaaminen kilpailulle, jälleenmyyntitason lyhyemmät sopimuskaudet, ostajakohtaisen kokonaistarpeen kattavuuden rajoittaminen sekä rajoittavien sopimusehtojen kielto.⁷²

Vetytalouden kehittymisen aikana vetymarkkinat eivät ole kypsät ja kilpailulliset samaan tapaan kuin muiden tavanomaisten energia ja raaka-aineiden markkinat. Vedyn markkinat perustuvat tällä hetkellä kahdenvälisiin ja pitkäkestoisiin sopimuksiin tuottajien ja loppukäyttäjien välillä.⁷³ Tässä markkinatilanteessa maakaasumarkkinoilla voimassa olevat kilpailuoikeuden ja harmonisoitujen markkinoiden oikeudelliset periaatteet kuten rajoitetut sopimuskaudet ja sopimusten kattavuusrajoitteet tai verkonhaltijan toiminnan rajoitukset, eivät ole välttämättömiä.

Vetymarkkinat eivät ole vielä juurikaan kypsyneet tuotannon ja kulutuksen tai koko arvoketjun osalta eivätkä markkinoille asetetut tavoitteet esimerkiksi vuodelle 2030 ole vielä lähellä toteutua. Kilpailulainsäädännön asettamia vaatimuksia on ehkä ennenaikaista tarkastella, koska markkinoiden olosuhteet kehittyvät eikä mahdollisista kilpailuongelmista ole vielä täsmällistä kuvaa. Samalla on kuitenkin muistettava, että Euroopan unionin kilpailulainsäädäntö velvoittaa markkinoilla toimivia elinkeinonharjoittajia välttämään kilpailua rajoittavia toimia. Taloudelliset toimijat eivät saa esimerkiksi käyttää väärin määräävää markkina-asemaansa tai tehdä keskenään kilpailua rajoittavia sopimuksia. Nämä säännöt koskevat myös vetytalouden toimijoita.

Valtioneuvoston selvitys vuodelta 2020 on kuvannut vetytalouden ja markkinoiden ajankohtaisia esteitä, joissa korostuivat kaikilla arvoketjun osilla sääntelyn epävarmuuden ja vaativuuden lisäksi kustannusten suuruus, toimintaympäristön epävarmuus, puuteellinen osaaminen, infrastruktuurin puuttuminen ja korkea hinta sekä loppukäytön teknologian korkea hinta ja puuttuminen.⁷⁴ Kilpailulle asetetut esteet eivät tule näissä arvioissa esiin ongelmina.

Näissä markkinaoloissa ei voitane ottaa suoraan mallia muiden energia-alan kilpailuongelmien ratkaisusta. Pitkäkestoisilla sopimuksilla voidaan esimerkiksi torjua markkinoiden riskejä mutta niillä voi myös estää kilpailijoiden alalle tuloa, minkä vuoksi tietyt rajoittavat ehdot voivat olla kiellettyä markkina-aseman väärinkäyttöä. Vetymarkkinoiden nykytilanteessa, joka eroaa maakaasumarkkinoista, voi olettaa, että samankaltaiset rajoitukset eivät ole tarpeen tai ne aiheuttavat ongelmia.⁷⁵

EU:n kilpailuoikeus on rajoittanut maakaasumarkkinoilla sopimusten sisältämiä alueellisia jälleenmyyntiehtojen rajoituksia, koska niiden on katsottu vaikeuttavan kilpailijoiden alalle tuloa

⁷⁰ Talus (2014), s.93-108 ja mm. Wikberg (2011), s. 444 alueellisista rajoituksista maakaasumarkkinoilla.

⁷¹ Talus (2016), s. 78–80.

⁷² Talus (2016), s. 80–85.

⁷³ IEA (2022), s. 177.

⁷⁴ Sivill ym. 2020, s. 108.

⁷⁵ Talus (2016), s. 81. Sopimusten kilpailua rajoittavat vaikutukset riippuvat markkinoiden rakenteesta. Yksillä markkinoilla sovelletut ja kohtuullisiksi havaitut ehdot voivat olla toisilla markkinoilla kilpailua rajoittavia.

eivätkä rajoitukset olleet perusteluja markkinoiden olosuhteiden avulla.⁷⁶ Kehittyvillä vetymarkkinoilla voi ajatella olevan samanlaisia kehityspiirteitä. Alkuvaiheen tuotantopuutteiden, riskien ja puuolonkaulojen poistuessa vetymarkkinoiden kilpailusääntöjen sisältö voi muuttua. Esimerkiksi tällä hetkellä vetykaupassa laajasti käytetyt kahdenväliset ja hinnaltaan ennustettavat tai kiinteät toimitussopimukset ovat turvallisia suurten ja pääomavaltaiten investointien toteuttajille.⁷⁷ Joka tapauksessa vetymarkkinoilla ei ole varmaankaan tällä hetkellä mahdollista tai järkevää noudattaa saamanlaisia kilpailuoikeudellisia ratkaisuja kuin sähkö- tai maakaasumarkkinoilla. Markkinoiden tosiasiallisten piirteiden huomioiminen on yksi kilpailulainsäädännön periaatteista ja se näkyy kilpailuviranomaisten päätöksissä.⁷⁸

4 Vetyinfrastruktuurin säännöt

Vedyn tuotannon ja jakelun infrastruktuurin kannalta merkittävä lainsäädäntöuudistus on maakaasudirektiivin⁷⁹ muutos, joka on tällä hetkellä vielä valmisteltavana ja odottaa parlamentin käsittelyä.⁸⁰ Maakaasudirektiivi on vahvistanut yhteiset säännöt maakaasun siirrolle, jakelulle, toimitukselle ja varastoinnille. Periaatteena on ollut tarjota kaikille avoin mahdollisuus päästä mukaan syrjimättömille ja kilpailullisille maakaasumarkkinoille. Direktiiviä sovelletaan maakaasuun, nesteytettyyn maakaasuun (LNG), biokaasuun ja biomassasta peräisin olevaan kaasuun.

Komission esitys maakaasudirektiivin muuttamiseksi⁸¹ on ollut neuvoston käsiteltävänä ja se on julkaissut parlamentille esitettävän yleiskäsityksensä komission esityksestä.⁸² Yleiskäsitykseen on kirjattu neuvoston järjestämien asiantuntija- ja sidosryhmäkuulemisten kautta laaditut muutokset komission esitykseen. Uudistettujen kaasumarkkinoiden sääntöjen keskeiset piirteet ovat aiemman sääntelyn tapaan verkonhaltijoiden omistajuuden eriyttäminen, kolmansien osapuolten vapaa pääsy markkinoille, syrjimättömyys ja avoimuus sekä toimitusvarmuuden takaaminen.

Uusi kaasudirektiivi määrää tullessaan voimaan yhteiset säännöt ja suuntaviivat kaasualan markkinoille (1 artikla). Uuden kaasudirektiivin säännöt määräävät muiden kaasujen markkinoiden tapaan uutta vetyjärjestelmää⁸³ ja koskevat vetyjärjestelmää käyttäen tapahtuvaa *vedyn siirtoa, toimitusta* ja *varastointia*. Direktiivissä annetaan säännöt, jotka koskevat vetyalan järjestämistä ja toimintaa, markkinoille pääsyä sekä vetyverkkoihin, vedyn toimitukseen ja varastointiin sekä verkkojen käyttöön sovellettavia lupien myöntämisperusteita ja menettelyjä.

Euroopan unionin energiamarkkinoiden sääntelyn ja rakenteen keskeiset piirteet ovat kolmansien osapuolten pääsy verkkoinfrastruktuuriin, verkkotoimintojen eriyttäminen energian tuotannosta ja

⁷⁶ Talus (2016), s. 82.

⁷⁷ IEA (2023), s. 108.

⁷⁸ ks. mm. Kuoppamäki 2012, 58–62 kilpailuviranomaisen tehtävistä, joka on mm. kilpailuolosuhteiden selvittäminen päätettäessä kielletyistä kilpailurajoituksista.

⁷⁹ EPNDir 2009/73/EY, annettu 13 päivänä heinäkuuta 2009, maakaasun sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2003/55/EY kumoamisesta (kaasudirektiivi)

⁸⁰ Neuvosto on muokannut yleisnäkemyksen komission ehdotuksesta parlamentin käsiteltäväksi. Komission ehdotus COM(2021) 803 final, Bryssel 15.12.2021. Ehdotus Euroopan parlamentin ja Neuvoston direktiivi uusiutuvien kaasujen ja maakaasun sekä vedyn sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä.

⁸¹ Komission ehdotus COM(2021) 803 final, Bryssel 15.12.2021. Ehdotus Euroopan parlamentin ja Neuvoston direktiivi uusiutuvien kaasujen ja maakaasun sekä vedyn sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä.

⁸² Yleisnäkemus, Bryssel 28.4.2023. 2021/0425 (COD)

⁸³ Vetyjärjestelmällä tarkoitetaan direktiivin 2 artiklan mukaan infrastruktuurijärjestelmää, joka kattaa vetyverkot, vetyvarastot ja vetyterminaalit ja joka sisältää kyseiseen järjestelmään sovellettavien vedyn laatustandardien mukaista erittäin puhdasta vetyä.

jakelusta loppukäyttäjille sekä markkinoiden viranomaisvalvonta ja toimitusvarmuuden takaaminen likvideillä markkinoilla.⁸⁴ Näiden periaatteiden avulla energian sisämarkkinat ja erityisesti maakaasu- ja sähkömarkkinat on avattu kilpailulle. Aiemmin maakaasun ja sähkön tuotanto ja markkinat olivat keskittyneet ja kuluttajahintojen katsottiin olevan sen vuoksi korkeat.⁸⁵

Maakaasuinfrastruktuurin sääntely on perustunut tarpeeseen estää maakaasumarkkinoilla vertikaalisesti toimivien yritysten markkina-aseman ja markkinavoiman väärinkäyttö.⁸⁶ Vertikaalisesti keskittyneellä markkinalla tuottaja toimii myös vähittäismarkkinoilla myyjänä sekä esimerkiksi tuotteen jakelijana ja varastojana. Tällainen markkinarakenne nähdään loppukäyttäjän kannalta haitallisena, koska toimiva kilpailu ei laske hintoja eikä johda sopimusehtojen kohtuullisuuteen.⁸⁷ Jos esimerkiksi maakaasuverkoston haltija toimii myös kaasun tukku- ja vähittäismarkkinoilla, se toimisi markkinoilla mahdollisesti määräävässä asemassa, mikä olisi sisämarkkinoiden toimivuuden kannalta haitallista. Tämän vuoksi myös vetymarkkinoille kaavaillaan lopulta maakaasuun verrattavia sääntelyratkaisuja.

Energiamarkkinoiden sääntelyn periaatteista voidaan tehdä poikkeuksia esimerkiksi, jos kilpailua lisäävä jakeluverkkoinvestointi jäisi suurten riskien vuoksi toteutumatta. Mahdollisia riskejä voivat olla esimerkiksi rakennetun siirtokapasiteetin jääminen vaille käyttöä tai ennakoimattomat hinnan muutokset. Tässä tapauksessa infrastruktuurihankkeen toteuttajan ei tarvitse sallia kolmansien vapaata pääsyä verkkoon eikä noudattaa hinnoittelun yleisiä sääntöjä. Voidaan ajatella, että vetymarkkinoiden kehittyessä markkinoiden riskit ovat myös suuret, jolloin sähkö- ja maakaasumarkkinoiden kaltainen sääntelykehys tarvitsee selkeitä mahdollisuuksia poikkeamiseen.

Vetymarkkinoiden kehittyessä laajat putkiverkostot maakaasun tapaan eivät ole välttämättä hyödynnettävissä tuotannon ja kulutuksen vähäisyyden vuoksi. Vedyn kuljetuskustannusten alentamiseksi ja kysynnän kehittämiseksi voi olla tarpeen, että tuotanto ja loppukäyttöpaikat ovat lähellä toisiaan.⁸⁸ Tämän vuoksi maakaasumarkkinoilta tutut oikeudelliset periaatteet eivät alkuvaiheessa ole välttämättä järkeviä ja toimivia kehittyvillä vetymarkkinoilla.

Vetystrategiassa vuodelta 2020 vetyinfrastruktuurin tarpeen arvioidaan kehittyvän ajan myötä. Alkuvaiheessa kysyntä olisi mahdollista tyydyttää paikallisista uusiutuvista lähteistä tapahtuvalla tuotannolla teollisuusklustereissa ja rannikkoalueilla käyttämällä kahdenvälisiä yhteyksiä suoraan tuotannosta loppukäyttäjälle.⁸⁹ Vaiheittainen lähestymistapa edellyttäisi vetymarkkinoiden sääntelyltä alkuvaiheessa suljettujen jakeluverkkojen sallimista ja vapautuksia erillisille linjoille sekä poikkeuksia sellaisista sisämarkkinasäännöistä, joita on kehitetty toimiville maakaasumarkkinoille. Kaasudirektiivin valmistelussa vetyä koskevia poikkeussäännöksiä on useita. Poikkeussäännösten ongelmana voidaan nähdä niiden soveltamisen aiheuttama epävarmuus ja viranomaisten päätöksenteon aiheuttamat viiveet.

4.1 Vetyverkko ja toimintojen eriyttäminen

Kehittyneillä maakaasumarkkinoilla sisämarkkinaperiaatteet ovat johtaneet verkkotoimintojen eriyttämiseen kaasun toimitus- ja tuotantotoiminnoista. Eriyttämiselvelvoite koskee tulevaisuudessa

⁸⁴ ks. esim. Talus (2014), s. 51.

⁸⁵ Eurooppalaisen energialainsäädännön kehityksestä esim. Talus (2014), s. 3–6.

⁸⁶ Ks. esim. Uomo (2013), s. 29 ja Talus (2008), s. 641. Vertikaalisesti toimivalla yrityksellä tarkoitetaan tuotantoa, jakelua sekä loppukäyttäjälle myyntiä ja markkinointia harjoittavaa yritystä.

⁸⁷ Vertikaalisesti keskittyvien markkinoiden ongelmista mm. Kuoppamäki (2012), s. 289–291.

⁸⁸ Mete ja Reins (2021). s. 226.

⁸⁹ Vetystrategia 2020, s. 16.

myös vetymarkkinoita, sillä ilman eriyttämistä verkkoyhtiöiden toiminnassa on olemassa syrjinnän vaara. Yleensä epäillään myös, ettei vertikaalisesti integroituneilla yrityksillä ole riittäviä kannustimia investoida verkkoihin.⁹⁰ Jos vedyn siirto ei tapahdu putkistoa pitkin vaan esimerkiksi ajoneuvoin, ei samanlaista tarvetta toimintojen eriyttämiseen välttämättä ole.

Kaasudirektiivin uudistamista koskevassa ehdotuksessa COM(2021) 803 final/2 on erilliset säännökset kaasuverkon ja vetyverkon haltijoiden toiminnan eriyttämisestä. Maakaasun siirtoverkonhaltijan omistuksen eriyttämisestä säädetään 54 artiklassa ja jakeluverkonhaltijan toimintojen eriyttämisestä 42 artiklassa. Vetyverkonhaltijoiden eriyttämistä koskee puolestaan ehdotuksen 62 artikla. Eriyttäminen voi koskea omistusta tai kirjanpitoa, joista kirjanpidon eriyttäminen katsotaan lievemmäksi vaatimukseksi. Omistuksen eriyttäminen edellyttää verkon omistajan nimeämistä verkonhaltijaksi ja sertifiointia.

Maakaasuverkkojen toiminnassa siirtoverkonhaltijoiden on oltava riippumattomia kaasun tuotannosta ja toimittamisesta loppukäyttäjille voimassa olevan maakaasudirektiivin 2009/73/EY⁹¹ 9 artiklan mukaan. Eriyttämien tarkoittaa, ettei henkilö tai yritys voi käyttää määräysvaltaa samaan aikaan sekä tuotanto- ja toimitustehtäviä että siirtoverkkoja ylläpitävään tahoon eikä näitä toimintoja voi harjoittaa samassa yrityksessä. Jakeluverkon haltijoiden eriyttämisestä määrää maakaasudirektiivin 26 artikla.

Kaasudirektiivin muutosehdotuksessa vetyalan kehitys ja sen epävarmuudet on otettu huomioon. Vetyverkkojen toiminta on myös eriytettävä vedyntuotannosta ja toimituksista, mutta olemassa olevien verkkojen ja myös maakaasun siirtoverkkojen haltijoiden on mahdollista olla tietyin ehdoin mukana vetyverkkojen toiminnassa. Toiminta useiden verkkojen kanssa voi synnyttää synergia ja kustannushyötyjä, joita ei haluta menettää. Vetyverkon haltijan toiminta voidaan myös eriyttää konsernin muotoon ilman toiminnallista henkilöstön eriyttämistä, minkä katsotaan helpottavan toiminnan järjestämistä.⁹²

Neuvoston käsittelemän ehdotuksen 62 artiklan mukaan vetyverkonhaltijan on eriytettävä toimintonsa maakaasun siirtoverkkojen haltijan tapaan vielä määrittelemättömän siirtymäajan jälkeen. Säännöksessä on erityissäännöksiä vertikaalisesti integroituneen yrityksen hallitessa vetyverkkoa. 63 artiklan mukaan vetyverkonhaltijoiden toiminta on eriytettävä oikeudellisen muotonsa osalta riippumattomasti, jos vetyverkonhaltija on osa maakaasun tai sähkön siirtoa tai jakelua harjoittavaa yritystä (horisontaalinen eriyttäminen). 64 artiklan mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että vetyverkonhaltijoiden erilaiset toiminnot esitetään kirjanpidossa eriytettynä 69 artiklassa määrätyllä tavalla. Näin vältetään syrjinnän, ristisubvention ja kilpailun vääristymisen mahdollisuuksia.

Neuvoston käsittelemän ehdotuksen 85 artiklan mukaan komissio tarkastelee vuoden 2030 loppuun mennessä direktiivin toimintaa ja muun muassa vetyverkonhaltijoiden toimintaa koskevien vaatimusten toimivuutta (vedyn siirron ja jakelun eriyttäminen) sekä vetyverkonhaltijoiden eriyttämisen (62 artikla) vaikutusta kaikkiin vetyverkkoihin. Vuoden 2031 loppuun mennessä arvioidaan integroitujen vetyverkonhaltijoita koskevien säännösten toimivuutta. Uudelleen arvioinnin pohjalta komissio esittää tarvittaessa lainsäädäntömuutoksia.

⁹⁰ COM(2021) 803 final/2, kappale 49.

⁹¹ Euroopan parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2009/73/EY, annettu 13 päivänä heinäkuuta 2009, maakaasun sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2003/55/EY kumoamisesta (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti).

⁹² Neuvoston yleiskäsitys, kappale 67.

Maakaasudirektiivin 2009/73/EY 36 artikla tunnistaa merkittävien uusien infrastruktuurihankkeiden sisältämät riskit, sillä nämä hankkeet voidaan viranomaisen päätöksellä ja tietyin edellytyksin vapauttaa osasta direktiivin vaatimuksista. Edellytyksenä on muun muassa, että hanke lisää kilpailua ja parantaa toimitusvarmuutta mutta sisältää niin suuria riskejä, ettei se toteutuisi ilman poikkeamisia. Poikkeaminen koskee muun muassa siirtoverkon omistuksen ja kaasuntuotannon eriyttämistä (9 artikla), kolmannen osapuolen pääsyä verkkoon (32 artikla), varastojen käyttöoikeuden sallimista (33 artikla) ja tuotantovaiheen putkistojen käyttöoikeutta (34 artikla). Investointien kannattavuuden varmistamiseksi on siis mahdollista rajoittaa toteutuneen infrastruktuurin vapaata käyttöä. Vetyinfrastruktuurin kohdalla vastaava toimintatapa on myös perusteltua.

Poikkeussäännöksiin perustuvat kansalliset ratkaisut ja yksittäiset päätökset vaativat luonnollisesti tuekseen erityiset ja tosiasioihin liittyvät perustelut. Poikkeuksista määrää kansallinen energiaviranomainen ja alan toimijoiden on neuvoteltava viranomaisen kanssa hankkeen toteutuksesta, jos poikkeusta halutaan käyttää. Toinen tapa poikkeusten käyttämisestä olisi säätää niistä suoraan ja selkeästi laissa mikä voisi olla yksittäisen hankkeen kannalta selkeämpi toimintatapa.

Vetymarkkinoiden kehittymisen aikaisia riskejä voi osin verrata liikenteen sähköistymisen kohtaamiin riskeihin ja tekijöihin, joita on systematisoinut kirjallisuuden perusteella mm. Eelis Paukku.⁹³ Vedyn kohdalla riskit voivat olla liikenteen sähköistymistä suuremmat, sillä vety on sähköön verrattuna kalliimpaa tuottaa ja siirtää ja vedyn käyttö on myös sähkön käytöstä poikkeavaa. Vety voi olla paitsi energianlähde myös raaka-aine ja käytön vaatimat investoinnit ovat suurella todennäköisyydellä suuremmat. Koska vetymarkkinat ja –talous eivät ole vielä pitkälle kehittyneitä olisi tarkasteltava vedyn koko arvoketjua, jotta toimenpiteitä voidaan suunnata järkevästi.⁹⁴ Yleisenä periaatteena voisi toimia ajatus, että kehitys ja vedyn käyttö olisi järkevää suunnata kohteeseen, jossa savutetaan suurimmat ilmastohyödyt. Uhkana on, että vety ohjautuu kuitenkin kohteisiin, jossa käyttö sisältää vähiten riskejä ja on helpointa toteuttaa nopeasti.

Maakaasuverkon ja vetyinfran sääntelyn tarve eroavat toisistaan.⁹⁵ Maakaasumarkkinan ja infran sääntely on koskenut jo varsin valmista verkkoa ja toimivaa markkinaa, jossa maakaasun kysyntä ja tarjonta ovat tasapainossa. Vetyverkko ja vetymarkkinat on luotava alusta pitäen. Esimerkiksi markkinoiden kehityksen alussa jakeluverkko ei välttämättä vastaa laajuudeltaan vähäistä vedyn kysyntää ja tuotantoa, vaan on liian suuri. Vetymarkkinoiden kehityksen alkuvaiheessa olisi hyödyllistä välttää tarpeetonta sääntelyä ja sen aiheuttamia kustannuksia.⁹⁶

Vetyinfrasta on siirtoputkiston ohella säädetty loppukäyttäjien näkökulmasta vaihtoehtoisten liikennepolttoaineiden infra-asetuksessa.⁹⁷ Asetuksessa vahvistetaan pakolliset kansalliset tavoitteet, jotka koskevat liikennesektorin vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönottoa unionissa. Vety katsotaan tässä asetuksessa vaihtoehtoiseksi liikennepolttoaineeksi ja asetuksen 6 ja 7 artiklat asettavat tieliikenneajoneuvojen vetytankkausinfrastruktuuria koskevat

⁹³ Paukku (2020).

⁹⁴ Vetytalouden ominiaisperusteista mm. Noussan, Raimondi, Scita ja Hafner (2021), s. 20.

⁹⁵ Piebalgs, Jones and Conti (2021), s. 6–7.

⁹⁶ Piebalgs, Jones and Conti (2021), s. 6–7.

⁹⁷ EPNAs (EU) 2023/1804, annettu 13 päivänä syyskuuta 2023, vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta ja direktiivin 2014/94/EU kumoamisesta.

tavoitteet. Tavoitteet koskevat vetytankkausasemien taajuutta vuoteen 2030 mennessä tärkeiden liikenneväylien (TEN-T-ydinverkko) ja kaupunkisolmukohtien⁹⁸ varrella.

Olemassa olevan maakaasuputkiston käyttöä vedyn siirtämiseen on pidetty yhtenä vaihtoehtona vedyn vaatiman infrastruktuurin kehittämisessä.⁹⁹ Valmisteilla olevan uuden kaasusasetuksen 19 artikla määrää rajat ylittävien maakaasuputkistojen sisältämän vedyn enimmäisosuudeksi 2 % (tilavuudesta).¹⁰⁰ Kun tavoitteenmukainen luopuminen fossiilisista polttoaineista tapahtuu, maakaasun siirtoon käytetyt putkistot ja varastoalueet voivat jäädä vähälle käytölle tai tyhjiksi ellei niille löydetä uutta käyttöä esimerkiksi uusiutuvan biokaasun tai uusiutuvan vedyn jakelussa. Milloin ja missä laajuudessa näin tapahtuisi on epävarmaa, mutta siirtymän tavoitteeksi on kuitenkin asetettu vuosi 2050.

Maakaasuverkostoista määrää EU:ssa muutaman kerran muutettu maakaasudirektiivi 2009/73/EY.¹⁰¹ Ilman toimivaltaisen viranomaisen päätöksiä maakaasuverkkoa ei ole mahdollista käyttää vedyn kuljettamiseen ja varastointiin. Suomessa Maakaasumarkkinalakia (587/2017) sovelletaan sen 2 §:n mukaan myös sellaiseen uusiutuvista energialähteistä peräisin olevaan kaasuun ja muuhun kaasuun, jota voidaan teknisesti ja turvallisesti syöttää maakaasuverkkoon sekä siirtää ja jaella maakaasuverkossa. Tämä ilmaus voisi periaatteessa koskea uusiutuvaa vetyä mutta se on tarkoitettu lähinnä biokaasun varalle¹⁰².

4.2 Olemassa olevat ja maantieteellisesti rajatut verkot

Normaalisti kaasuverkot toimivat laajoilla alueilla ja niiden ylläpitäjän tulee olla nimetty ja sertifioitu ja ylläpitäjän toiminta on eriytettävä kaasun tuotannosta ja loppukäyttäjille myymisestä. Näin voidaan paremmin taata verkon syrjimätön käyttö. Laajoja vetyverkkoja ei vielä tällä hetkellä ole olemassa ja olisi rohkeaa ajatella, että kallis investointi olisi toteuttavissa pelkän perustettavan ja itsenäisen verkonhaltijan lukuun. Joka tapauksessa uudet verkot toimivat alkuun pienellä ja rajatuilla maantieteellisillä alueilla, ellei maakaasuverkkoa avata vetykaasulle.

Tällä hetkellä Euroopassa toimii suppeita paikallisia ja *olemassa olevia* vetyverkkoja, joiden ei tarvitsisi kaasudirektiiviehdotuksen 47 artiklan mukaan (neuvoston yleiskäsitys) muokata toimintojaan kaasudirektiivin määräämällä tavalla, jos verkon kapasiteetti pysyy ennallaan eikä sitä laajenneta tai liitetä muuhun verkkoon tietyn päivän jälkeen. Sääntelyviranomaisen voi lakkauttaa poikkeuksen, jos poikkeus estää kilpailua tai poikkeus vaikuttaa kielteisesti vetyinfrastruktuurin tehokkaaseen käyttöönottoon tai vetymarkkinoiden kehitykseen jäsenvaltiossa tai unionissa. Olemassa olevien vetyverkkojen haltijan ei tarvitse sallia kolmannen osapuolen pääsyä verkkoon, eikä eriyttää toimintoja verkonhallinnasta eikä verkonhaltijan nimeämistä eikä sertifiointia vaadita.

⁹⁸ Kaupunkisolmukohdalla tarkoitetaan asetuksen (EU) N:o 1315/2013 3 artiklan p alakohdassa määriteltyä kaupunkisolmukohtaa, joka on kaupunkialue, joka liittyy ja on liitetty Euroopan laajuiseen liikenneinfrastruktuuriin satamaineen, lentoasemineen, rautatieasemineen ja tavaraliikenneterminaaleineen.

⁹⁹ Benrath (2020), s. 65.

¹⁰⁰ Neuvosto (2023a), 2021/0424(COD), Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the internal markets for renewable and natural gases and for hydrogen (recast), Bryssel 15.12.2023.

¹⁰¹ EPNDir 2009/73/EY, annettu 13 päivänä heinäkuuta 2009, maakaasun sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2003/55/EY kumoamisesta.

¹⁰² HE 50/2017 vp, s. 67. Uusiutuvista energialähteistä peräisin olevalla kaasulla tarkoitetaan laissa biomassasta termisesti valmistettavaa biokaasua, kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamoissa syntyvää kaasua sekä mädättämällä syntyvää biokaasua. Hallituksen esityksessä ei kaavailtu vetyä lisättäväksi maakaasuverkkoon. Jos vedylle rakennetaan omia siirtoverkostoja, niin maakaasumarkkinalakia ei sovelleta niihin.

Jäsenvaltioiden sääntelyviranomaisilla on kaasudirektiivi uudistuksen 48 artiklan mukaan (neuvoston yleiskäsitys) mahdollisuus, niin säädettäessä, myöntää *maantieteellisesti rajatuille vetyverkoille* poikkeuksia 62 artiklan tarkoittamasta vetyverkonhaltijoiden eriyttämisestä ja 65 artiklan tarkoittamasta verkonhaltijan nimeämisestä ja sertifioinnista. Tämä on mahdollista tietyn edellytyksin vetyverkon siirtäessä vetyä rajattuun määrään ottokohtia maantieteellisesti rajatulla alueella ja tarkoituksena on vedyn siirtäminen suoraan verkkoon liitetyille loppukäyttäjälle.

Poikkeuksen voimassaolon ajan tällaisen verkon on täytettävä tietyt edellytykset eli verkkoon ei saa sisältyä vety-yhdysputkia, eikä siinä saa yleensä olla suoria liitäntöjä vetyvarastoihin tai vetyterminaaleihin ja verkon ensisijaisena tarkoituksena on vedyn toimittaminen maantieteellisesti rajattuun verkkoon suoraan liitetyille asiakkaille. Jos nämä ehdot eivät enää täyty, poikkeus on lakkautettava. Poikkeus on lakkautettava myös, kun sen jatkaminen saattaisi estää kilpailua tai vaikuttaa kielteisesti vetyinfrastruktuurin tehokkaaseen käyttöönottoon tai vetymarkkinoiden kehitykseen jäsenvaltiossa tai unionissa.

4.3 Kolmannen osapuolen pääsy vetyverkkoon

Kolmannen osapuolen pääsy vetyverkkoihin (31 artikla), vetyterminaaleihin (32 artikla) ja varastoihin (33 artikla) on varmistettava. Syrjimätön ja puolueeton pääsy vetyverkkoihin perustuu 31 artiklan mukaan julkaistuihin tarifferihin. Jäsenvaltion sääntelyviranomaisen on hyväksyttävä tariffit. Vapaaseen pääsyyn sisältyy poikkeussäännös, jonka mukaan vapaata verkkoon pääsyä ei tarvitse toteuttaa ja varmistaa ennen 31. joulukuuta 2035. Sitä ennen verkkoon pääsystä voidaan neuvotella ja pääsystä on sovittava puolueettomin, avoimin ja syrjimättömin perustein.

Ehdotetun direktiivin VII luku määrää erillisiin vetyverkkoihin sovellettavista säännöistä ja muun muassa olemassa olevista ja vertikaalisesti integroituneen yrityksen hallitsemista vetyverkoista (47 artikla), joille voidaan myöntää määräaikaista poikkeuksia vetyverkoja koskevista velvoitteista. Vastaavasti maantieteellisesti rajatuille vetyverkoille voidaan myöntää määräaikaista poikkeuksia 48 artiklan mukaan. Poikkeuksien käyttö ja niiden kesto riippuvat kansallisen sääntelyviranomaisen päätöksistä. Poikkeukset on lakkautettava, jos sääntelyviranomaisen katsoo sen jatkamisen estävän kilpailua tai vaikuttavan kielteisesti vetyinfrastruktuurin tehokkaaseen käyttöön tai vetymarkkinoiden kehitykseen.

4.4 Vetyverkonhaltijan toimintojen eriyttäminen

Vetyverkon omistuksen ja vedyn tuotannon ja myynnin eriyttämisestä vertikaalisesti integroituneissa yrityksissä määrää ehdotuksen 56 artikla. Omistuksen eriyttäminen on direktiivin pääsääntö maakaasu- ja sähköverkkojen tapaan. Ehdotuksen 45 artiklan mukaan jäsenvaltion on varmistettava, että siirtoverkon omistaja ei voi harjoittaa suoraan tai välillisesti vedyn tuotantoa tai toimittamista (myyntiä) eikä toimia tällaisen yrityksen organisaatiossa. Verkonhaltijaksi nimetyn yrityksen on oltava ainakin oikeudellisen muodon, organisaation ja päätöksenteon kannalta riippumaton kaasun siirrosta, jakelusta, kuljetuksesta ja varastoinnista. Riippumattomuus on varmistettava artiklan 56 määräämällä tavalla.

Erillisten vetyverkkojen omistuksen ja hallinnan eriyttämisestä määrää puolestaan ehdotuksen 62 artikla. Eriyttäminen on tehtävä tietyn ajan kuluttua samaan tapaan kuin maakaasun verkonhaltijoiden mutta jäsenvaltio voi tietyn ehdoin päättää olla vaatimatta eriyttämistä.

5 Vetymarkkinoiden keskeisiä aineellisia sääntöjä

Vedyn käytön lisäämiseksi EU on tuottanut vedyn arvoketjun¹⁰³ luomista tukevaa säätelyä jo jonkin verran. Yksi vetytalouden kehittämistä koskeva keskeinen säädös on uusiutuvan energian kehittämisestä annettu direktiivi (EU) 2018/2001¹⁰⁴, joka loi puitteet ja tavoitteet uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käyttämiselle ja käytön edistämiseksi. Direktiivin laaja 2 artikla sisältää mm. uusiutuvan energian määritelmän ja 3 artikla sitovan yleistavoitteen vuodelle 2030 sekä jäsenvaltioiden kansallisten tavoitteiden laskentatapojen perusteet.

Uusiutuvalla energialla tarkoitetaan direktiivin (EU) 2018/2001 2 artiklan määritelmän mukaan uusiutuvista tai muista kuin fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa eli tuuli- ja aurinkoenergiaa (aurinkolämpö ja aurinkosähkö) sekä geotermistä energiaa, ympäristön energiaa, vuorovesi- ja aaltoenergiaa ja muuta valtamerienergiaa, vesivoimaa sekä biomassaa, kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamoissa syntyvää kaasua ja biokaasua. Vetytaloutta sivuaa 2 artiklassa määritelty biokaasu (28. kohta), joka voi sisältää muun muassa biomassasta valmistettua vetyä. Uusiutuvista lähteistä (myös biomassasta) tuotettu vety katsotaan direktiivin liitteen III mukaan uusiutuvaksi polttoaineeksi.

Komissio on antanut uusiutuvan energian direktiivin valtuuttamana kaksi teknistä delegoitua asetusta, joissa se on määrännyt uusiutuvien ja vähähiilisten liikennepolttoaineiden tuotannosta sekä ominaisuuksista. Asetuksin on määrätty yksityiskohtaiset Euroopan unionin säännöt uusiutuvan vedyn määrittelemiseksi, jotta on mahdollista todeta vedyn valmistetun uusiutuvista energialähteistä tai saavutettavan 70 prosentin vähennykset elinkaarenaikaisten kasvihuonekaasujen päästöissä. Säännöt velvoittavat eurooppalaisia tuottajia mutta myös EU:n ulkopuolisia tuottajia, jos ne ovat aikeissa tuoda uusiutuvaa vetyä EU:n alueelle.

Tässä yhteydessä on mainittava, että uusiutuvalla vedylle ei ole vielä kansainvälistä standardia, mutta sellainen on ollut kehitteillä. IEA:n piirissä on tutkittu mahdollisuutta luokitella erilaiset vedyn tuotantotavat ja markkinoilla myytävä vety hiilidioksidipäästöjen intensiteetin perusteella.¹⁰⁵ Uusiutuvan vedyn kansainvälisen kaupan ja vetytalouden kehittymisen kannalta olisi tärkeää, että yhteinen kansainvälinen standardi saataisiin kehitettyä.¹⁰⁶ Siinä vaiheessa eurooppalaista säätelyä voi olla tarpeen tarkastella uudelleen ettei erilaista vaatimuksista muodostu kaupanesteitä.¹⁰⁷ Mikä vaikutus mahdollisella tulevalle standardilla on nyt Euroopassa tehtäviin tai suunniteltuihin investointeihin jää pitkälti arvailujen varaan. Olisi edullista, jos eurooppalaiset säännöt olisivat kehittyneissä mallina, jotta tehtyjen investointien kannattavuus ei muuttuisi eivätkä uudet alalle tulevat saa uusista säännöistä itselleen etua.

¹⁰³ ks. esim. Sivill ym. 2020, s. 125–126. Arvoketjun osiin voivat katsoa kuuluvan ainakin vedyn tuotanto ja siirto, käsittely, varastointi, logistiikka ja jakelu, johdannais tuotteet ja vedyn erilaiset loppukäyttökohteet.

¹⁰⁴ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001, annettu 11. päivänä joulukuuta 2018, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi (uudelleenlaadittu) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti.)

EUVL L 328, 21.12.2018, s. 82–209. Muutettu EPNDir (EU) 2023/2413, annettu 18.10.2023.

¹⁰⁵ IEA (2022), s. 174 ja ISO/DTS 19870 Hydrogen technologies — Methodology for determining the greenhouse gas emissions associated with the production, conditioning and transport of hydrogen to consumption gate, 2023-11 <https://www.iso.org/standard/65628.html> IEA on valmistele massaa kansainvälistä vedyn sertifiointia, jossa luokittelun perusteena olisi vedyn kasvihuonekaasujen päästöintensiteetin mukaan. IEA 2023b.

¹⁰⁶ ks. mm. Ocenic (2023), s. 463.

¹⁰⁷ IEA (2022), s. 175.

Delegoitu asetus (EU) 2023/1184¹⁰⁸ määrää ilman biomassaa tuotettavien uusiutuvien liikenteen polttoaineiden tuotantoa koskevista säännöistä, mikä tarkoittaa ennen kaikkea elektrolyysillä tai muutoin tuotettua uusiutuvaa vetyä. Otsikkonsa mukaan asetus koskee vain liikenteen polttoaineita mutta samoja periaatteita noudatetaan kaikessa uusiutuvan vedyn määrittelyssä. Polttoaine on uusiutuvaa vain, jos sen valmistuksessa käytetty sähkö on uusiutuvaa ja asetus määrää luotettavan tavan varmistaa, että uusiutuvan ei-biologisen polttoaineen valmistuksessa käytettävä sähkö on todella alkuperältään uusiutuvaa. Asetus määrää siis, milloin vetypolttoaineen tuotannossa käytetty sähkö on katsottavissa kokonaan uusiutuvaksi. Asetuksen 3 artikla koskee tuotantolaitoksesta suoraan otettavan sähkön määrittelyä uusiutuvaksi (suora liitäntä) ja 4 artikla koskee uusiutuvan polttoaineen tuotantolaitoksen tarvitseman sähköverkosta otettavan sähkön määrittelyä kokonaan uusiutuvaksi.

Asetus antaa kolme ehtoa uusiutuvalle sähkölle vedyn tuotannossa. Ensinnäkin uusiutuvan vedyn tuotantoon käytettävä sähköenergia voi tulla suoran kytkennän kautta uusiutuvan sähkön tuotantolaitoksesta. Toiseksi sähkö voi tulla verkosta, jossa on vähintään 90 % uusiutuvaa energiaa. Kolmanneksi uusiutuva sähkö voidaan hankkia suoraan hankintasopimuksen kautta. Uusiutuvan sähköenergian hankintasopimuksen hyväksyttävyyden ehtona on kuukausikohtainen tasapainotus eli uusiutuvan energian tuotannon ja kulutuksen on oltava tasapainossa kuukauden tasausjakson aikana.

Komission antama delegoitu asetus (EU) 2023/1185 asettaa vähähiiliselle vedylle 70 prosentin vähimmäiskynnyksen kasvihuonekaasujen vähennykselle. Tämä koskee kaiken tyyppisiä kierrätettyjä hiilipitoisia liikenteen polttoaineita. Lisäksi asetus luo menetelmän, jolla lasketaan ei-biologisten liikennepolttoaineiden (esim. uusiutuva vety) kasvihuonekaasupäästöt elinkaarensa aikana. Asetus tekee mahdolliseksi tuottaa esimerkiksi uusiutuvaksi tai vähähiiliseksi katsottavaa vetyä käyttämällä hiilidioksidin talteenotto- ja varastointitekniikkaa. Lisäksi asetuksella määrätään, kuinka uusiutuvan vedyn kasvihuonekaasupäästö lasketaan, kun vety on tuotettu yhteistuotannossa fossiilisten polttoaineiden tuotannon kanssa. Asetus koskee jälleen liikenteen vaihtoehtoisia polttoaineita mutta siinä viitataan direktiivin (EU) 2018/2001 asettamiin vastaaviin kynnysarvoihin kaiken tyyppisille polttoaineille. Hiilidioksidin talteenotto vedyn valmistuksen yhteydessä katsottaisiin päästövähennykseksi ainoastaan vuoteen 2040 saakka¹⁰⁹. Laskettaessa 70 prosentin vähimmäiskynnystä vertailukohdaksi on asetettu 94 gCO₂ekv/MJ kuten biopolttoaineita koskevan direktiivin (EU) 2018/2001 (V liite, luku C, 19. kohta).¹¹⁰ Asetuksessa on määritelty myös miten vedyn tuotannossa käytettävän verkkosähköön kasvihuonekaasuintensiteetti on arvioitava. Intensiteetti määräytyy jäsenvaltiossa kulutetun sähköön keskimääräisen hiili-intensiteetin mukaan. Jos käytetty sähkö on katsottavissa kokonaan uusiutuvaksi, sen hiili-intensiteetti on luonnollisesti nolla. Kokonaan uusiutuvaksi katsottava verkkosähkö määritellään direktiivin (EU) 2018/2001 27 artiklan sääntöjen mukaan. Säännös on täsmennetty yllä mainitussa komission asetuksessa asetus (EU) 2023/1184. Verkosta otettu sähkö voidaan kokonaisuudessaan laskea uusiutuvaksi edellyttäen, että se on tuotettu yksinomaan uusiutuvista energialähteistä¹¹¹.

Ehdotetun kaasudirektiivin 8 artiklan mukaan määrätään vähähiilisten ja uusiutuvien polttoaineiden sertifiointista. Siinä viitataan uusiutuvan energian direktiivin (EU) 2018/2001 uusiutuville kaasuille

¹⁰⁸ Komission delegoitu asetus (EU) 2023/1184, annettu 10 päivänä helmikuuta 2023, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/2001 täydentämisestä ottamalla käyttöön unionin menetelmä, jossa vahvistetaan muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien nestemäisten ja kaasumaisten liikenteen polttoaineiden tuotantoa koskevat yksityiskohtaiset säännöt, EUVL L 157, 20.6.2023, s. 11–19.

¹⁰⁹ KA (EU) 2023/1185, johdannon kappale 5.

¹¹⁰ KA (EU) 2023/1185 johdannon kappale 9 ja liite II.

¹¹¹ ENPDir (EU) 2018/2001 27 artikla 6. alakohta.

asetettuihin kestävyyskriteereihin (25 artikla 2 kohta) ja kasvihuonekaasujen vähennyksiä koskeviin kriteereihin (29 artikla). Jäsenvaltioiden on varmistettava, että näitä edellytyksiä noudatetaan direktiivin (EU) 2018/2001 30 artiklan ainetasejärjestelmää myöten. Komissiolle on ehdotuksessakin annettu tehtäväksi tarkentaa säännöt, joilla täydennetään direktiiviä täsmentämällä menetelmä vähähiilisten polttoaineista saatavien kasvihuonekaasupäästövähennysten arvioimiseksi. Menetelmän on oltava yhdenmukainen aiempien vastaavien menetelmien eli liikenteen vaihtoehtoisia polttoaineita koskevien menetelmien kanssa.

5.1 Vakionuotoiset tuotemääritelmät eli vedyn luokittelut

Vetyä voidaan tuottaa markkinoille monella tapaa.¹¹² Vedyn luokittelu on tarpeen, jotta voidaan varmistaa, etteivät vedyn valmistus ja käyttö lisää kasvihuonekaasuja ja markkinoilla on tulevaisuudessa vain uusiutuvaa vetyä. Vedyn oikeudellinen asema on tärkeä markkinoiden kannalta ja se vaatii puhtaan vedyn juridista määritelmää, tuotteen standardia ja sertifiointia ja laadun varmistamista.¹¹³

Markkinoiden kehittymisen kannalta vedyn tuotemääritelmät ovat siinä mielessä keskeiset, että niiden avulla voidaan varmistaa paitsi vedyn puhtaus ja riittävät tekniset ominaisuudet. Tuotemääritelmät eivät suoraan määrää tuotantoteknologiaa. Koska vedylle on kaavailtu tärkeä rooli fossiilisista polttoaineista vapautumiselle, vedyn uusiutuva tai vähähiilinen tuotantotapa on keskeinen ominaisuus tulevaisuuden vetymarkkinoilla.¹¹⁴ EU:n vetystrategian ja oikeudellisen sääntelyn keskeinen ajatus on, että markkinoilla olisi vain uusiutuvaa vetyä, jota tuotetaan pääasiassa tuuli- ja aurinkoenergialla.¹¹⁵

Vetymarkkinoiden kannalta olisi tärkeää, että uusiutuvalla vedyllä olisi mahdollista käydä rajat ylittävää ja kansainvälistä kauppaa. Siinä yhteydessä vedyn luokittelun tulisi olla kansainvälisesti hyväksytyllä tavalla yhtenäistä. Vedyn luokittelu perustuu Euroopassa tällä hetkellä vedyn valmistusprosessissa käytettyihin raaka-aineisiin. Tätä on pidetty investointien kannalta hankalana ja kansainvälisesti on kehitetty vedyn päästöintensiteetin laskentaa parempana päätöksenteon pohjana.¹¹⁶

Valtioneuvoston vetytaloutta koskevassa selvityksessä vuodelta 2022 erilaisia vety-luokkia on eroteltu niiden ominaisuuksien, valmistustekniikan ja alkuperän suhteen alla esitettyyn tapaan.¹¹⁷ Alla esitetyt vedyn värikartat ovat hyödyllinen asian havainnollistamiseksi mutta värikartan tyylistä ilmaisutapaa ei käytetä lainsäädännössä.

- *Harmaa eli fossiilinen vety* - Fossiilisista polttoaineista valmistettu vety, jonka valmistamisessa syntynyttä hiilidioksidia ei oteta talteen ja varastoida.

¹¹² Vedyn monista tuotantotavoista katso esim. projektijulkaisu Spoof-Tuomi (2023).

¹¹³ Piebalgs, Jones and Conti (2021), s. 2.

¹¹⁴ ks. mm. Komissio (2020), s. 2.

¹¹⁵ Komissio (2020), s. 1 ja 5.

¹¹⁶ IEA (2023b), s. 7.

¹¹⁷ Sivill ym. (2022), s. 21 ja alun määritelmät. Laajempi vedyn värikartta löytyy mm. energiayhtiö Nationalgridin verkkosivulta, <https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/hydrogen-colour-spectrum>

- *Sininen eli vähähiilinen vety* - Fossiilisista energianlähteistä siten valmistettu vety, että syntynyt hiilidioksidi otetaan talteen ja varastoidaan, tai elektrolyysillä valmistettu vety, jossa vedyn valmistamiseen käytetään vähähiilistä sähköä
- *Vihreä eli uusiutuva vety* - Uusiutuvista energianlähteistä tai muista päästöttömistä energialähteistä valmistettu vety.

Komission vetystrategiassa vuodelta 2020 uusiutuvalla eli puhtaalla vedyllä tarkoitetaan sellaista vetyä, joka on tuotettu aiheuttamatta lainkaan kasvihuonekaasujen päästöjä elinkaaren aikana tai ainoastaan hyvin vähän.¹¹⁸ Tällainen vety voidaan valmistaa esimerkiksi vedestä elektrolyysin avulla tai biokaasusta reformoinnilla tai biomassasta biokemiallisella muuntamisella kunhan kestävyysvaatimukset täyttyvät. Vähähiilinen vety tarkoittaa fossiilipohjaista vetyä, jonka valmistuksessa hiilidioksidi otetaan talteen, ja sähköpohjaista vetyä, joiden koko elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat merkittävästi eli 70 prosenttia vähäisemmät verrattuna tavanomaiseen fossiilisen vedyn tuotantoon.

Vedyn tuotantotapoihin sidottu värikartta voidaan esittää vielä hienojakoisemmin kuvion 2 tapaan. Kuvio 2 – Vedyn värikartta¹¹⁹

¹¹⁸ Komissio (2020), s. 4. Puhdas vety voi viitata ilmaisuna myös vedyn epäsuhtauksista vapaaseen aineelliseen koostumukseen eikä sitä ole järkevää käyttää tuotannon vaikutusten ilmaisemiseen.

¹¹⁹ Cheng & Lee (2022), s. 2. https://www.researchgate.net/figure/The-hydrogen-color-spectrum-and-indications-for-carbon-emissions-11_fig1_358515834. Creative Commons Attribution 4.0 International.

	Terminology	Technology	Feedstock/ Electricity source	GHG footprint*
PRODUCTION VIA ELECTRICITY	Green Hydrogen	Electrolysis	Wind Solar Hydro Geothermal Tidal	Minimal
	Purple/Pink Hydrogen		Nuclear	
	Yellow Hydrogen		Mixed-origin grid energy	Medium
PRODUCTION VIA FOSSIL FUELS	Blue Hydrogen	Natural gas reforming + CCUS Gasification + CCUS	Natural gas coal	Low
	Turquoise Hydrogen	Pyrolysis	Natural gas	Solid carbon (by-product)
	Grey Hydrogen	Natural gas reforming		Medium
	Brown Hydrogen	Gasification	Brown coal (lignite)	High
	Black Hydrogen		Black coal	

* GHG footprint given as a general guide but it is accepted that each category can be higher in some cases.

Lainsäädännössä valittu terminologia näyttää pyrkivän huomattavaan neutraalisuuteen erilaisten aineiden suhteen, sillä uuden kaasudirektiivin valmistelussa uusiutuvan vetyyn viitataan käyttäen ainoastaan kuvailevaa määritelmää nimeämättä sitä suoraan vedyksi. Esimerkiksi 2 artiklan 1 kappaleessa mainittu ”muu kuin biologista alkuperää oleva uusiutuva kaasumainen polttoaine” voi olla ja onkin tässä vety, joka on tuotettu uusiutuvalla sähköenergialla¹²⁰. Oikeudellisessa sääntelyssä keskeiset vedyn luokat ovat puhdas eli uusiutuvien energiamuodoin tuotettu vety, vähähiilinen vety ja muu esimerkiksi fossiilisin polttoainein tuotettu vety.

Uusiutuvan vedyn tuotannossa käytettävä uusiutuva energia on määritelty uusiutuvan energian direktiivin (EU) 2018/2001 2 artiklassa. Vety ei sellaisenaan ole uusiutuvaa energiaa mutta vedyn voidaan katsoa sisältyvän uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin soveltamisalaan ja olevan uusiutuvaa energiaa, kun se on tuotettu uusiutuvalla energialla.¹²¹ Tämä käy ilmi uusiutuvan energian direktiivin (EU) 2018/2001 27 artiklan 2 alakohdasta. Direktiivin 7 artikla koskee uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuuden laskentaa jäsenvaltioissa. Laskenta tarvitaan sitovien tavoitteiden täyttymisen varmistamiseksi. 7 artiklan 2 alakohdan mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin oleva vety on otettava kokonaisloppukulutuksen osuutta laskettaessa otettava huomioon vain kerran. Vety mainitaan myös uusiutuvien energialähteiden alkuperätakuuta koskevassa 19 artiklassa, jonka mukaan vedylle voidaan myöntää mainittu alkuperätakuu.

Uusiutuvan energian *alkuperätakuusta* on säädetty uusiutuvan energian direktiivin 2 ja 19 artiklassa. Uusiutuvan vedyn ja muiden uusiutuvien energiaryhmien jokaiselle energiayksiköille annettua sähköistä alkuperätakuuasiakirjaa käytetään loppukäyttäjälle annettavana osoituksena siitä, että tietty energian osuus tai määrä on tuotettu uusiutuvista lähteistä. Alkuperätakuu voidaan siirtää

¹²⁰ Uusiutuvista lähteistä tuotetun vedyn energiasisällöksi on arvioitu painon mukaan 120 MJ/kg. Liite III Uusiutuvan energian direktiivi (EU) 2018/2001.

¹²¹ Fleming & Kreeft (2020), s. 105–106.

haltijalta toiselle riippumatta energiasta, jota se koskee. Direktiivin mukaan jäsenvaltiot myöntävät alkuperätakuut, jossa on ilmaistava muun muassa käytetty energialähde, mitä energiaa takuu koskee (mm. vety), tuottaja sekä tuottajan tai tuotteen hyötyminen investointituista tai kansallisista tukijärjestelmistä.

Ydinvoimalla on merkittävä asema Suomen energian tuotannossa ja siksi on tärkeää olla tietoinen, kuinka ydinvoimalla tuotettu sähkö otetaan huomioon vedyn tuotannossa.¹²² Tuotettaessa sähköenergialla uusiutuvaa vetyä on huomattava, että käytetty sähkö ei voi olla tuotettu fossiilisilla polttoaineilla. Sähköstä tuotettuja nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita pidetään uusiutuvina vain, jos niihin käytetty sähkö on tuotettu uusiutuvista lähteistä¹²³. Sähköverkosta otettu sähkö aiheuttaa alkuperäongelman, sillä käytetyn sähkön tuotantotapa on voitava tunnistaa ja näyttää toteen. Uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin määritelmän mukaan on selvää, että ydinvoimalla tuotettu sähkö ei ole uusiutuvaa, mutta kuitenkin sen tuottamat kasvihuonekaasupäästöt ovat alemmat kuin fossiilisilla polttoaineilla. Ydinvoiman käyttö on mahdollista vedyn tuotantoon, jos päästövähennys on vähintään 70 % verrattuna fossiiliseen tuotantoon. Silloin tämä vety voidaan laskea direktiivin (EU) 2018/2001 29 a artiklan mukaan jäsenvaltion uusiutuvan energian osuuksiin.

5.2 Sähköverkon otetun sähkön käyttäminen uusiutuvan vedyn tuotannossa

Otettaessa uusiutuvan vedyn tuotantoon tarvittava sähkö sähköverkosta komission asetuksen (EU) 2023/1184 4 artikla määrää, milloin se on mahdollista siten, että tuotettu vety on edelleen katsottavissa uusiutuvaksi vedyksi.¹²⁴ Vedyn tuottaja voi laskea verkosta otetun sähkön kokonaan uusiutuvaksi, jos laitos sijaitsee tarjousalueella, jolla uusiutuvan sähkön keskimääräinen osuus on yli 90 prosenttia ja vedyn tuotantoon käytetty sähkö ei ylitä uusiutuvan sähkön osuutta tarjousalueella. Tarjousalue on määritelty sähkön sisämarkkinoista annetun asetuksen EPNAs (EU) 2019/943 2 artiklan 65 alakohdassa ja se tarkoittaa suurinta maantieteellistä aluetta, jonka sisällä voi harjoittaa sähkökauppaa ilman alueiden välisen kapasiteetin kohdentamista eli kapasiteetinjakotoimia. Fingridin informaation mukaan Suomen alue käsittää vahvan kantaverkon ansiosta yhden tarjousalueen¹²⁵.

Toinen tapa laskea verkosta otetun sähkön käytettävyyttä on sen päästöintensiteetti. Yllä mainitun asetuksen 4 artiklan toisen alakohdan mukaan polttoaineen tuottajat voivat laskea verkosta otetun sähkön kokonaan uusiutuvaksi, jos polttoaineen tuotantolaitos sijaitsee tarjousalueella, jolla tuotetun sähkön päästöintensiteetti on alle 18 gCO₂eq/MJ. Lopulta verkosta saatu sähkö voidaan katsoa uusiutuvaksi, jos se täyttää täydentävyyden sekä ajallisen ja maantieteellisen korrelaation ehdot. Eräin lisätäsmennyksin puhtaan vedyn tuottaja voi ottaa sähköä verkosta, jos on tehnyt sopimuksen uusiutuvan sähkön hankinnasta uuden uusiutuvan sähkön tuotantolaitoksen kanssa.

Näiden sääntöjen perusteella arvioituna suoraan Suomen sähköverkosta otettua sähköä ei voi tällä hetkellä käyttää uusiutuvan vedyn tuotannossa, sillä uusiutuvan sähkön osuus ei ole tällä hetkellä

¹²² Ydinvoimalla tuotetun sähkön osuus vaihtelee luonnollisesti ajankohdan mukaan, mutta vuonna 2022 ydinvoimalla tuotettiin 35 prosenttia Suomen sähköstä, Tilastokeskus (2023).

¹²³ KAs (EU) 2023/1184, 1 perustelukappale.

¹²⁴ Säännös koskee liikenteen vaihtoehtoisia polttoaineita mutta vastaavaa sääntöä ehdotetaan kaasudirektiivin muutoksessa.

¹²⁵ <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/markkinoiden-yhtenaisyyys/>

vaaditulla tasolla, vaikka arviolta puolet sähköstä on tuotettu uusiutuvalla energialla.¹²⁶ Sen sijaan päästöintensiteettiä koskeva rajoitus voi olla lähempänä vaadittua raja-arvoa. Fingridin tietojen mukaan Suomen sähköntuotannon päästökerroin olisi ollut marraskuun alussa vuonna 2023 noin 40 gCO₂/kWh mutta kuluvan vuoden syyskuussa keskiarvoltaan vain 20 gCO₂/kWh.¹²⁷

6 Vetytalouden edellyttämä tuotannon ja käytön tukeminen

EU:n vetystrategiaan kuuluu vetytalouden kehittämisen vaatiman julkisen tuen eli valtiontuen kohdentaminen. Komissiolla on jonkin verran Unionin varoja ohjattavaksi tarvittaviin investointien tukiin ja tutkimuksen rahoittamiseen.¹²⁸ Pääosin investointien rahoitus jää yksityisen sektorin tehtäväksi ja jäsenvaltioiden on mahdollista osallistua rahoitukseen ja tukea sitä, jos valtion osallistuminen katsotaan järkeväksi ja EU:n valtiontukisääntöjen mukaan mahdolliseksi.

Komission vetystrategiassa vuodelta 2020 julkisen tuen rooli on tunnistettu, koska uusiutuvan ja vähähiilisen vedyn tuotantoa ja käyttöä on laajennettava, vaikka se ei ole hinnaltaan kilpailukykyistä.¹²⁹ Uusiutuvan vedyn tuotannon ja loppukäytön kilpailukykyä voidaan tukea hyvin monella tavalla. Tässä tarkastellaan ensisijaisesti EU:n valtiontukisääntöjen mahdollistamia tukikeinoja, joita jäsenvaltioiden on mahdollista käyttää vedyn tuotannon tai loppukäytön kannustamiseksi ja myös teknologian kehittämiseksi.

Jäsenvaltioita sitovat SEUT 107 artiklan säännöt, jotka kieltävät myöntämästä elinkeinotoiminnalle taloudellista tukea. Valtiontukea on myönnettävissä SEUT 107 artiklan 2 ja 3-kohtien sisältämien poikkeussäännösten nojalla. Komissiolla on toimivalta hyväksyä jäsenvaltioiden ilmoittamia valtiontukia, kieltää niiden toimeenpano ja vaatia laittomasti annettu valtiontuki perittäväksi takaisin korkoineen. Komissio julkaisee tämän harkintavaltansa selvittämiseksi ja toteuttamiseksi tiedonannon suuntaviivoja, jotka käytännössä ohjaavat jäsenvaltioiden tukitoimia.

Komission yksittäisten päätösten, tiedonantojen ja suuntaviivojen¹³⁰ ohella valtiotukien käyttöä ohjaavat EU:n sekundäärioikeuden asetukset valtiontuen valvonnan menettelyistä¹³¹ sekä ryhmäpoikkeusasetus¹³², joiden mukaiset toimenpiteet ovat sallittuja. Tiedonannoilla komissio ilmaisee, kuinka aikoo käyttää sillä olevaa harkintavaltaa valtiontuen valvonnassa eli käytännössä mitkä valtiontuet ovat sallittuja. Säännökset koskevat paitsi jäsenvaltioita, myös muita julkisen

¹²⁶ ks. esim. Tilastokeskus 2.11.2021. Yli puolet Suomen sähköstä tuotettiin uusiutuvilla energialähteillä vuonna 2020. https://www.stat.fi/til/salatuo/2020/salatuo_2020_2021-11-02_tie_001_fi.html

¹²⁷ <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/> vierailtu 14.11.2023.

¹²⁸ Vetystrategia 2020, s. 18–20.

¹²⁹ Vetystrategia 2020, s. 14.

¹³⁰ Tuorein vetytalouden tukiin liittyvä komission tiedonanto on Valtiontukitoimenpiteitä koskevat tilapäiset kriisi- ja siirtymäpuitteet talouden tukemiseksi Venäjän hyökättyä Ukrainaan, C(2023) 1711 final, Bryssel 9.3.2023, muutettu 20.11.2023.

¹³¹ Neuvoston asetus (EU) 2015/1589, annettu 13 päivänä heinäkuuta 2015, Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 108 artiklan soveltamista koskevista yksityiskohtaisista säännöistä.

¹³² Komission asetus (EU) N:o 651/2014, annettu 17 päivänä kesäkuuta 2014, tiettyjen tukimuotojen toteamisesta sisämarkkinoille soveltuviksi perussopimuksen 107 ja 108 artiklan mukaisesti, ja muutokset Komission asetus (EU) 2023/1315, annettu 23 päivänä kesäkuuta 2023, tiettyjen tukimuotojen toteamisesta sisämarkkinoille soveltuviksi perussopimuksen 107 ja 108 artiklan mukaisesti annetun asetuksen (EU) N:o 651/2014 ja kalastus- ja vesiviljelytuotteiden tuottamisen, jalostamisen ja kaupan pitämisen alalla toimiville yrityksille myönnettävien tukien tiettyjen muotojen toteamisesta sisämarkkinoille soveltuviksi Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 107 ja 108 artiklan mukaisesti annetun asetuksen (EU) 2022/2473 muuttamisesta.

vallan toimijoita kuten kuntia, muita julkisyhteisöjä sekä tietyin edellytyksin myös julkisen vallan omistamia osakeyhtiöitä ja yhteisöjä.

Vetyinfrastruktuurin rakentaminen ja tuotanto voi olla alkuvaiheessa vaikeasti rahoitettavissa, koska markkinat ovat vasta kehittymässä. Vetyverkot rakennettaisiin esimerkiksi alussa tarpeettoman suurelle kapasiteetille eikä rahoituksen ja pääoman kustannuksia voida rahoittaa toiminnan tuloilla.¹³³ Alkuvaiheessa hankkeiden toteutus edellyttää luultavasti valtion osallistumista rahoitukseen.

Uusiutuvan energian direktiivin (EU) 2018/2001 4 artikla määrää uusiutuvan sähköntuotannon tukijärjestelmistä, joita jäsenvaltiot voivat käyttää saavuttaakseen direktiivin määräämät tavoitteet. Tukijärjestelmien tulee olla luonnollisesti SEUT 107 artiklan valtioneuvoston päätösten mukaisia. Erityisesti jäsenvaltioiden on taattava, että uusiutuvista energialähteistä tuotetulle sähkölle annettava tuki myönnetään avoimella, läpinäkyvällä, kilpailulle avoimella, syrjimättömällä ja kustannustehokkaalla tavalla kuten esimerkiksi tarjouskilpailulla.

Kansallisesti vetyhankkeita voidaan rahoittaa komission suuntaviivojen mukaisilla tukikeinoilla tai ryhmäpoikkeusasetuksen (EU) 651/2014¹³⁴ mukaan sallituilla tukikeinoilla. Erona näillä on lähinnä tuen hyväksymismenettely, sillä ryhmäpoikkeusasetuksen mukaiset keinot eivät edellytä komission hyväksyntää päätöstä. Näiden lisäksi jäsenvaltioiden käytössä on vapaasti sellaisia keinoja, joita ei katsota kielletyksi valtioneuvoston päätöksellä SEUT 107 artiklan mukaan. Näitä ovat esimerkiksi kaikille avoimet syrjimättömät taloudelliset ratkaisut kuten verotuksen yleiset säännöt ja verotasot. Joka tapauksessa on tärkeää, että suunnitellut tuet tukevat EU:n tärkeitä tavoitteita, joita on asetettu esimerkiksi EU:n vetystrategiassa¹³⁵, Green dealissa¹³⁶ sekä REPowerEU-ohjelmassa¹³⁷.

Komission ryhmäpoikkeusasetuksen (EU) 651/2014 36 ja 36 a–b artiklain mukaan jäsenvaltiot voivat myöntää tietyin ehdoin taloudellista tukea uusiutuvan vedyn investointeja ja tarvittavia koneita ja laitteita koskeville hankkeille.¹³⁸ Tukea on mahdollista myöntää myös vetyä kuljettavaan infrastruktuuriin sekä lataus- ja tankkausinfrastruktuuriin tehtäviin investointeihin. Kaikissa tapauksissa käytetty tai kuljetettu vety on voitava luokitella uusiutuvaksi tai vähähiiliseksi vedyksi direktiivissä (EU) 2018/2001 määrättyllä tavalla. Tukea voidaan myöntää vähähiilisen vedyn tuottamisen ja käytön hankkeisiin, kunhan tällaisella vedyllä saavutetaan vähintään 70 prosentin suuruiset elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset suhteessa fossiiliseen vertailukohtaan 94 g CO₂eq/MJ.

Ryhmäpoikkeusasetuksen (EU) 651/2014 41 artikla koskee investointitukia uusiutuvista energialähteistä tuotetun energian käytön edistämiseen ja 42 artikla koskee toimintatukia, jotka molemmat voivat koskea uusiutuvan vedyn tuotannon edistämisen ehtoja. 41 artiklan kolmannen

¹³³ Pebalgs ym. (2021), s. 9.

¹³⁴ Komission asetus (EU) N:o 651/2014, annettu 17 päivänä kesäkuuta 2014, tiettyjen tukimuotojen toteamisesta sisämarkkinoille soveltuviksi perussopimuksen 107 ja 108 artiklan mukaisesti ETA:n kannalta merkityksellinen teksti, EUVL L 187, 26.6.2014, s. 1–78.

¹³⁵ Komissio (2020), COM(2020) 301 final

¹³⁶ Green deal on erilaisten tavoitteiden ja ohjelmien kokonaisuus, joka tähtää ilmastoneutraaliin Eurooppaan vuoteen 2050 mennessä. Ks. esim. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en, vierailtu 2.11.2023.

¹³⁷ Komissio (2022), COM(2022) 230 final

¹³⁸ Vetyä koskevat voimassa olevat säännöt perustuvat pääosin komission asetukseen (EU) 2023/1315, 23.6.2023.

alakohdan mukaan investointituki vedyn tuotantoon on mahdollista ainoastaan sellaisten laitosten osalta, jotka tuottavat yksinomaan uusiutuvaa vetyä. Uusiutuvaa vetyä koskeissa hankkeissa on keskeistä, että tuotannossa käytetty sähköenergia on peräisin uusiutuvista energialähteistä. Käytettävien elektrolyysilaitteiden kapasiteetti ei saa ylittää uusiutuvan energian tuotantoyksiköiden yhdistettyä kapasiteettia, jos energia tulee useammasta kuin yhdestä lähteestä. Investointituki voi koskea myös uusiutuvan vedyn siirtoon tai jakeluun tarkoitettua infrastruktuuria sekä uusiutuvan vedyn varastointilaitoksia.

Ryhmäpoikkeusasetuksen 43 artikla koskee toimintatukea uusiutuvan vedyn edistämiseen pienissä hankkeissa ja uusiutuvan energian yhteisöissä. Pieneksi hankkeeksi katsotaan kapasiteetiltaan enintään 3 MW suuriset hankkeet ja tuotannon on oltava yksinomaan uusiutuvaa vetyä.

Kansallisen tukiohjelman hyväksymisen oikeudellisena perusteena toimii yleensä SEUT artiklan 107 3 kohdan c alakohta, joka antaa mahdollisuuden edistää julkisella tuella tiettyä taloudellista toimintaa tai talousalueen kehittämistä, jos tuki ei muuta kaupankäynnin edellytyksiä yhteisen edun kanssa ristiriitaisella tavalla. Tämän säännöksen perusteella komissio on laatinut mm. ilmaston, ympäristönsuojelun ja energiatukien suuntaviivat (CEEAG)¹³⁹, jossa on täsmennetty poikkeusartiklan tämänhetkistä tulkintaa komissiossa. Komissio hyväksyy vain tarpeellisia, kannustavia, oikeasuhtaisia, tarkoituksenmukaisia tukia, jotka eivät vaikuta perusteettomasti kaupankäynnin edellytyksiin yhteisen edun vastaisesti.

Vetytalouden edistämiseksi on olemassa monia yhteistyöhankkeita, joiden avulla halutaan luoda pohjaa poliittiselle päätöksenteolle vetytalouden edistämisestä. Joulukuussa 2020 22 EU-maata ja Norja sopivat hankkeesta, joka luo pohjan puhtaan vedyn arvoketjun kehittämiseksi ja sitoutuivat käynnistämään 'tärkeän yhteisen eurooppalaisen edun hankkeen' (IPCEI¹⁴⁰) vetysektorilla¹⁴¹. Allekirjoittajat sopivat, että hankkeiden tulisi kattaa koko puhtaan vetyarvoketju - uusiutuvan ja vähähiilisen vedyntuotannon lisäksi myös vetyvarastointi, siirto ja jakelu sekä veden käyttö erityisesti teollisuuden aloilla.

Euroopan komission arvioinnin jälkeen ensimmäinen joukko puhtaan veden hankkeita sai hyväksynnän heinäkuussa 2022.¹⁴² Nämä 41 projektia sijaitsevat 15 EU-maassa ja saavat enintään 5,4 miljardia euroa julkista rahoitusta. Tämän odotetaan avaavan lisäksi 8,8 miljardia euroa yksityisiä investointeja.

Toinen puhtaan vedyn projektien ryhmä sai hyväksynnän Euroopan komissiolta syyskuussa 2022.¹⁴³ Nämä 35 projektia 13 EU-maassa saavat enintään 5,2 miljardia euroa julkista rahoitusta, mikä odotetaan houkuttelevan lisäksi 7 miljardia euroa yksityisiä investointeja.

Vetytalouden kehittymisen kannalta ongelmana on paitsi tuotannon vähäisyys myös kysynnän puute ja molempia olisi kehitettävä yhtä aikaa. Yksi kysynnän ongelma on, että uusiutuvan vedyn korkea hinta tekee sen kysynnästä vähäistä.¹⁴⁴ Komission vetystategiassa on suunniteltu tuettavan ja kehitettävän kysyntää tietyillä aloilla, joilla kasvihuonekaasujen vähentäminen muilla keinoilla on

¹³⁹ Komissio (2022b). Komission tiedonanto. Vuoden 2022 suuntaviivat ilmastotoimiin, ympäristönsuojeluun ja energia-alalle myönnettävälle valtiontuella. 2022/C 80/01.

¹⁴⁰ Komission tiedonanto Euroopan yhteistä etua koskevia tärkeitä hankkeita edistävän valtiontuen sisämarkkinoille soveltuvuuden arviointiperusteet, 2021/C 528/02.

¹⁴¹ [IPCEIs on hydrogen \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/ipcei/)

¹⁴² https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_4544

¹⁴³ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5676

¹⁴⁴ Uusiutuvan tai vähäpäästöisen vedyn tuotannon kustannuksista mm. IEA (2023b), s. 55.

vaikeaa.¹⁴⁵ Strategian mukaan tärkein kysynnän lähde olisi raskas teollisuus. Vedyn käyttö esimerkiksi henkilöautoliikenteessä tai pientalojen lämmityksessä ei ole strategian näkökulmasta ensisijainen käyttökohde.

Uusiutuvan vedyn kysyntään vaikuttaa millaiseksi sen hinta muodostuu. Siihen vaikuttavat Euroopassa tuotantokustannusten lisäksi ainakin päästökauppajärjestelmä ja energiaverotus. Näiden on annettava uusiutuvalla vedylle vähintään tasaveroiset lähtökohdat kilpailla muiden energiamuotojen kanssa.¹⁴⁶

Vetytalouden vaatimien investointien ja hankkeiden julkisen tuen kohdalla on erityisesti kiinnitettävä huomiota tukikeinojen paitsi EU:n valtiontukisääntöjen yksityiskohtiin myös näiden sääntöjen yleisiin periaatteisiin. Tukikeinoja suunniteltaessa on tarkastettava säädösten määräämä ilmoitusvelvollisuus ja tarvitaanko tuelle komission erillinen hyväksyntä. Tämän ohella on muistettava noudattaa tuen enimmäismääriä, sillä tuen on rajoituttava tiettyyn määrättyyn enimmäisosuuteen tukikelpoisista menoista (tuki-intensiteetti). Lisäksi komissio edellyttää, että tuki on oikeassa suhteessa tavoitteeseen nähden, eikä ylimääräistä etua anneta ja tuki on välttämätöntä hankkeen toteutumiselle¹⁴⁷.

Julkisen tuen osalta on muistettava, että jäsenvaltiot voivat tukea elinkeinotoimintaa sellaisilla taloudellisilla kannustimilla ja eduilla, jotka ovat luonteeltaan yleisiä kaikille toimijoille avoimia. Näitä keinoja voivat olla esimerkiksi yleiset veron- tai maksunalennukset, energian toimituksiin sovellettava alennettu verokanta tai verkkokustannusten alentaminen.¹⁴⁸ Vedyn markkina-asemaan vaikuttaessa voidaan myös käyttää alennettuja verokantoja kunhan alennukset vastaavat energiaverodirektiivissä¹⁴⁹ vahvistettuja vähimmäisverotasoja ja sääntöjä sekä ryhmäpoikkeusasetuksen säännöksiä.

Vedyn verokohtelusta on mainittava, että voimassa olevan energiaverodirektiiviä ei sovelleta suoraan vetyyn eli energiavero ei koske sitä.¹⁵⁰ Vedyllä tai uusiutuvalla vedyllä ei ole tällä hetkellä omaa verokantaa eurooppalaisessa harmonisoidussa energiaverotuksessa. Jos vetyä käytetään korvaamaan moottori- tai lämmityspolttoaineita ja se valmistetaan hiilivedystä, sen verotus on määräperustaista ja perustuu korvaavuusperiaatteeseen eli vastaaviin fossiilisiin vertailukohteisiin (ekvivalentteihin).¹⁵¹ Vety on itsessään vapaa energiaverosta, mutta esimerkiksi siitä valmistetut polttoaineet ovat energiaverotuksen kohteena.¹⁵² Uusiutuvan vedyn verotuksellista asemaa tarkastellaan eurooppalaista energiaverotusta koskevassa komission ehdotuksessa.¹⁵³ Ehdotuksen mukaan uudistettu energiaverotus määräytyisi energiasisällön mukaan ja ympäristötehokkuuden

¹⁴⁵ Komissio (2020), s. 6.

¹⁴⁶ ks. mm. Mata ja Rains (2021), s. 222.

¹⁴⁷ ks. esim. Ryhmäpoikkeusasetuksen (EU) 651/2014 36 a artiklan 10 alakohdan mukaan vedyn tankkausinfrastruktuurin aikaansaamiseksi annetun investointituen on oltava välttämätöntä ja lisäksi tuen on täytettävä asetuksen I luvun edellytykset eli sillä on muun muassa oltava kannustava vaikutus ja tuki on rajoitettu määrätyn enimmäistuki-intensiteetin mukaan.

¹⁴⁸ Komissio (2023), 33 kappale.

¹⁴⁹ Neuvoston direktiivi 2003/96/EY, annettu 27 päivänä lokakuuta 2003, energiatuotteiden ja sähkön verotusta

koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta (EUVL L 283, 31.10.2003, s. 51).

¹⁵⁰ ks. vedyn verotuksesta esim. Forsström – Koreneff – Koljonen – Lehtilä (2022), s. 18.

¹⁵¹ Komissio (2021), s. 2.

¹⁵² Forsström – Koreneff – Koljonen – Lehtilä (2022), s. 26.

¹⁵³ Euroopan komission Ehdotus, Neuvoston direktiivi energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan unionin kehyksen uudistamisesta (uudelleenlaadittu), COM(2021) 563 final, Bryssel 14.7.2021. (Komissio (2021))

mukaan asetettuihin verokantoihin, jossa alhaisinta verokantaa sovellettaisiin mm. uusiutuvaan vetyyn.¹⁵⁴

7 Päätelmiä

Markkinoiden transformaation näkökulmasta oikeudellisen sääntelyn tarve, sääntelykohteet ja aineellinen sisältökin muuttuvat teknologian ja markkinoiden kehityksen mukana. Tällä hetkellä tavoiteltua vetyinfrastruktuuria ei ole vielä olemassa, mutta sääntely on kehittymässä lopullista markkinatilannetta varten. Nykyinen lähtötilanne on otettu huomioon määräaikaisin poikkeussäännöksiin. Voidaan olettaa, että markkinoiden kehittyminen edellyttää kansallisilta sääntelyviranomaisilta osuvia ja toimivia ratkaisuja investointien mahdollistamiseksi ja poikkeussäännökset antavat tähän mahdollisuuden. Poikkeusten määräaikaisuus pitää toki yllä epävarmuutta tulevista liiketoiminnan mahdollisuuksista ja oikeudellisesti kestävästä muodoista.

Tässä tilanteessa ei voi sanoa yksiselitteisesti, kuinka kaavailtu sääntelykehikko vaikuttaa vetytalouden kehitykseen mutta sääntely tekee vetytalouden kehittämisen ainakin mahdolliseksi. Sääntelykehiksen selkeä linjaus keskittymisestä uusiutuvaan ja vähähiiliseen vetyyn ja näiden määrittely on tässä vaiheessa osuva ratkaisu. Näiden vetyluokkien fossiilista vetyä korkeampi hinta hidastaa tällä hetkellä loppukäytön eli vedyn kysynnän kehittymistä. Kaasudirektiivin muutos ei vaikuta uusiutuvan vedyn hintaan eikä kilpailuasemaan, mikä kannustaisi uusiutuvan vedyn tuotannon lisäämiseen. Se edellyttää muita toimenpiteitä kuten sitovia käyttötavoitteita ja taloudellista tukea.

Uudessa sääntelyssä uusiutuvalle vedylle asetetut käyttötavoitteet luovat kysyntää kalliimmallekin vedylle ja ne ovat siinä suhteessa merkittävä lisä vetytalouden sääntelyn kehityksessä. Uusiutuvan energian direktiivissä 2018/2001 artiklat 22 a ja 25 asettavat uusiutuvalle vedylle tietyn käyttövelvoitteen jo vuoteen 2030 mennessä teollisuudessa ja liikennealalla maalla ja merellä. Näin uusiutuvaa vetyä on käytettävä sen hinnasta riippumatta, mikä tekee tuotannosta kannattavaa.

EU:n vetystrategia on luonut odotuksen, että vetytalouden kehittäminen edellyttää huomattavaa julkisen vallan sääntelyä ja taloudellista tukea. Akateemisessa keskustelussa on korostettu sääntelyn roolia vetymarkkinoiden kehittämisessä ja erityisesti vetyinfran osuutta kehityksessä.¹⁵⁵ Esimerkiksi Mete ja Reins (2020) pitävät politiikkakeskustelussa tärkeinä kysymyksinä kuka tuottaa, siirtää, kuljettaa, varastoi ja käyttää vetyä.

On viitteitä siitä, että kehittyvillä ja vielä lähes olemattomilla uusiutuvan vedyn markkinoilla ei voida suoraan ottaa käyttöön esimerkiksi maakaasumarkkinoilla käytössä olleita sääntelyratkaisuja. Maakaasusääntely ei esimerkiksi salli verkko-operaattorien tuottaa tai myydä kaasua.¹⁵⁶ Vetytalouden tosiasiat tunnistavat siirtymäsäännökset mahdollistavat vedyn toimituksia koskevat pitkäkestoisetkin sopimukset tuottajan ja loppukäyttäjän välillä tilanteessa, jossa kilpailevia ja toimivia vedyn sisämarkkinoita ei vielä ole. Vetyverkosten kehitys on niin alkuvaiheissaan, että maakaasusääntelystä tuttu kolmannen osapuolen vapaa pääsy ja tariffien sääntely ei ole ajankohtaista.¹⁵⁷ Tuottajalta suoraan teollisuudelle vetyä siirtävät verkostot ovat ilmeisesti vetymarkkinoilla alkuun merkittävämpi toimintatapa ja siinä yhteydessä kolmannen osapuolen pääsy verkkoon ei ole samalla lailla olennainen kysymys kuin laajassa siirtoverkostossa.

¹⁵⁴ Komissio (2021), s. 4.

¹⁵⁵ Mete ja Reins (2020), s. 215. ym. ym.

¹⁵⁶ Mete ja Reins (2020), s. 215. Artikla 9 maakaasudirektiivi 2009/73/EC, 13.7.2009

¹⁵⁷ Mete ja Reins (2020), s. 216.

Uusiutuvan energian direktiivin ja komission delegoitujen asetusten merkitys on tulevaisuudessa suuri, sillä ne asettavat Euroopassa käytettävälle ja tuotettavalle sekä Euroopan alueelle kolmansista maista tuotavalle vedylle tekniset vaatimukset.¹⁵⁸ Toisaalta ei ole vielä nähtävissä, että fossiilisen vedyn tuotantoa oltaisiin kieltämässä. Markkinoille tulevan vedyn tulee olla tulevaisuudessa tuotettu käytännössä ilman fossiilista energiaa tai siten että vetyä tuottaessa saavutetaan 70 %:n kasvihuonekaasujen vähentyminen verrattuna tavanomaiseen fossiilisen energian käyttöön. Markkinoilla olisi siis uusiutuvaa vihreää vetyä sekä suhteellisen puhdasta vetyä. Asetetut kriteerit näyttävät teknologian kannalta neutraalilta, mikä antaa markkinoille mahdollisuuden kehittää erilaisia toimintatapoja, joista toivon mukaan löytyy tehokkaita tapoja tuottaa ja käyttää vetyä.

Uusiutuvan vedyn korkea hinta verrattuna fossiiliseen vetyyn tekee sen tuotannon kehittämisestä vaikeaa, sillä se ei ole markkinaehtoisesti toimittaessa vielä välttämättä kilpailukykyinen tuote. Korkea hinta estää korvaamasta fossiilista vetyä nykyisissä käyttökohteissa ja vaikeuttaa myös uusien käyttötapojen kehittämistä. Vetytalouden kehittämiseksi tähän seikkaan tulee keksiä lähitulevaisuudessa toimivia ratkaisuja. Valtiontuen käyttö vetytalouden alkuunsaamiseen on laajasti mahdollista, mutta sen vaikutus uusiutuvan vedyn hitaan voi olla vähäinen, jos tuki kohdistuu yksin tuotannon investointeihin.

Uusi vetysääntely koskee pääasiassa vetyinfrastruktuuria ja tuotannon teknisiä määritelmiä mutta ei vedyn loppukäyttöä. Kysymys siitä mikä on vedyn loppukäytön todellinen kohde ei ole ratkaistu näillä säädöksillä lukuun ottamatta uusia käytön tavoitesääntöjä. Periaatteessa likvidit ja kilpailevat markkinat ohjaavat vedyn arvokkaimpaan käyttöön. Kokonaisuuden ja onnistuneen vetystrategian kannalta puhdas vety tulisi käyttää kohteissa, joissa sen avulla saadaan suurimmat ilmastohyödyt. Näin tapahtuisi luontevasti, jos energiamarkkinoiden hinnoittelu ottaisi kasvihuonekaasujen päästöt täysimääräisesti huomioon. Todellisuudessa markkinoiden puutteet ja suuret riskit voivat tuottaa yllätyksiä.¹⁵⁹ Uusiutuva vety voi ohjautua pienet riskit ja edulliset investoinnit sisältäviin hankkeisiin, joissa ilmastohyödyt ovat pienet. Tällaisia toissijaisia käyttökohteita voisivat olla esimerkiksi kiinteistöjen lämmitys tai henkilöautoliikenne.

Eurooppalainen oikeudellinen sääntely-ympäristö on varsin tiivis harmonioituilla aloilla, joten jää nähtäväksi, voiko vetyala sopia tarkoituksenmukaisista toimintatavoista itsenäisesti voimassa olevan sääntelyn puitteissa. Tekniikan kehittyminen ja käyttöönotto näyttävät edellyttävän julkista rahoitusta mikä edellyttää myös yksityiskohtaista sääntelyä ja lainsäätäjän ohjailua finanssipoliittisista syistä ja sisämarkkinoiden toimintaympäristön turvaamiseksi. Valmisteltu lainsäädäntö tähtää likvideihin ja kilpailullisiin vetymarkkinoihin, joita ei vielä ole olemassa. Sikäli kun kehittyneiden markkinoiden säännöt eivät sovellu olemassa olevaan vetyinfran kehitysvaiheeseen nousevat poikkeussäännökset ja niiden kansallinen soveltaminen merkittävään asemaan.

Aineisto

Benrath, Daniel (2020) Applicable law to hydrogen pipelines for energy purposes in Germany, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 38:1, 65–89, DOI:10.1080/02646811.2019.1696519
Cheng, Wenting – Sora Lee (2022). How Green Are the National Hydrogen Strategies? *Sustainability* 2022, 14, 1930, s. 1–33. <https://doi.org/10.3390/su14031930>

¹⁵⁸ IEA (2022), s. 174.

¹⁵⁹ Uusiutuvan vedyn arvoketjujen sisältämiä riskejä korostaa mm. IEA (2019), s. 171

Delvaux, Bram (2011). EU Law and the Development of a Sustainable, Competitive and Secure Energy Policy – Opportunities and Shortcomings. Katholieke Universiteit Leuven, Faculteit Rechtsgeleerheid.

Forsström, Juha – Göran Koreneff – Tiina Koljonen – Antti Lehtilä (2022). Taustaselvitys Suomen energiaverotuksen kehitystyölle. VTT Asiakasraportti VTT-CR-00144-22.

Huomo, Laura (2013). Maakaasuputkiston projektirahoitus. Rahoitus- ja vakuusoikeudellinen tutkimus maakaasuputkiston projektirahoituksesta. Suomalaisen lakimiesyhdistyksen julkaisu, A-sarja N:o 313.

HyLaw Project (2019). EU policy Paper. Deliverable 4.5. Saatavissa <https://cordis.europa.eu/project/id/735977/results>, vierailtu 30.10.2023.

Komissio (2023). Valtiontukitoimenpiteitä koskevat tilapäiset kriisi- ja siirtymäpuitteet talouden tukemiseksi Venäjän hyökättyä Ukraina. C(2023) 1711 final, Bryssel 9.2.2023, muutettu 20.11.2023.

Komissio (2022a). Komission tiedonanto Euroopan Parlamentille, Eurooppa-neuvostolle, Neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden komitealle. REPowerEU-suunnitelma. COM(2022) 230 final. Bryssel 18.5.2022.

Komissio (2022b). Komission tiedonanto – Vuoden 2022 suuntaviivat ilmastotoimiin, ympäristönsuojeluun ja energia-alalle myönnettävälle valtiontuelle, EUVL C 80, 18.2.2022, p. 1–89.

Komissio (2022c). Ehdotus, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi uusiutuvien kaasujen ja maakaasun sekä vedyn sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä (uudelleenlaadittu). COM(2021) 803 final/2, Bryssel 23.11.2022.

Komissio (2021). Ehdotus, Neuvoston direktiivi energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan unionin kehyksen uudistamisesta (uudelleenlaadittu), COM(2021) 563 final, Bryssel 14.7.2021.

Komissio (2020). Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, Neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden komitealle. Vetystrategia ilmastoneutraalille Euroopalle. Komission tiedonanto. COM(2020) 301 final, 8.7.2020 Bryssel.

Komissio (2015). Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle, alueiden komitealle ja Euroopan investointipankille. Joustavaa energiaunionina ja tulevaisuuteen suuntautuvaa ilmastomuutospolitiikkaa koskeva puitestrategia, Bryssel 25.2.2015. (Energiaunioni)

Komissio (2007). DG Competition Report on Energy Sector Inquiry, 10.1.2007. Bryssel 10.1.2007 SEC(2006) 1724.

Neuvosto (2023a), 2021/0424(COD), Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the internal markets for renewable and natural gases and for hydrogen (recast), Bryssel 15.12.2023.

Neuvosto (2023b). Ehdotus EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVIKSI uusiutuvien kaasujen ja maakaasun sekä vedyn sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä (uudelleenlaadittu) – Yleisnäkemys. 2021/0425(COD) Bryssel 28.3.2023.

Fleming, Ruven – Glis Kreeft (2020). Power-to-Gas and Hydrogen for Energy Storage under EU Energy Law. In M. M. Roggenkamp, & C. Banet (Eds.), European Energy Law Report (Vol. XIII, pp. 101-124). Intersentia. <https://doi.org/10.1017/9781780689487.007>

Da Rosa, Aldo Vieira (2013). Fundamentals of Renewable Energy Processes, 3rd edition. Elsevier Inc., UK.

IEA (2023). Global Hydrogen Review 2023. IEA Publications, September 2023.

IEA (2023b). Towards hydrogen definitions based on their emissions intensity, September 2023.

IEA (2022). Global Hydrogen Review 2022. IEA Publications, 29.3.2019.

IEA (2019). The Future of Hydrogen. Report prepared by the IEA for the G20, Japan, kesäkuu 2019.

Kuoppamäki, Petri (2012). Uusi kilpailuoikeus. SanomaPro Oy, Helsinki.

Mete, Gökçe – Leonie Reins (2020). Governing New Technologies in the Energy Transition – The Hydrogen Strategy to the Rescue? CCLR 3/2020, s. 210-231.

Ocenic, Elena (2023). Harmonizing Hydrogen Colour Codes: Need for an Economic Policy. Framework for a Global Hydrogen Market. "Ovidius" University Annals, Economic Sciences Series, Volume XXIII, Issue 1/2023, s. 548–465.

Paukku, Eelis (2020). Markkinahäiriöt ja ajoneuvot – vaihtoehtoisten polttonaineiden liikenteen infrastruktuurin edistäminen Suomessa. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XIII, s. 127–187.

Piebalgs, Andris – Christopher Jones – Ilaria Conti (2021). Reflections on priorities for the forthcoming EU Hydrogen legislation. Policy Brief, Issue 2021/61 December 2021, Robert Schuman Institute, s. 1–11.

Romppainen, Seita – Kaisa Huhta (2022). EU:n ilmasto ja energiaoikeus kestävyysmurroksen vauhdittajana. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XV 2022, s. 52–80.

Rosenow, J. – Fawcett, T. – Eyre, N. – Oikonomou, V. (2015): Combining of Energy Efficiency Obligations and alternative policies. ENSPOL report co-funded by the IEE Programme of the EU

Rosenow, Jan – Florian Kern. EU energy innovation policy: the curious case of energy efficiency. EU Handbook. Teoksessa toim. Rafael Leal-Arcas, Jan Wouters (2017), Research Handbook on EU Energy Law and Policy, Edward Elgar Publishing Ltd, s. 501–518.

Sivill, Leena – Marika Bröckl – Nikita Semkin – Antti Ruismäki – Henriikka Pilpola – Olli Laukkanen – Hannele Lehtinen – Saana Takamäki – Petri Vasara – Jenni Patronen (2022). Vetytalous – mahdollisuudet ja rajoitteet, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:21. (Sivill ym. 2022)

- Spoof-Tuomi, Kirsi (2023). Sources and technologies for green hydrogen production: a review. "Hydrogen economy in the food system" project. Report on Task 1.1a, 7.8.2023, Vaasan yliopisto.
- Talus, Kim (2016). Introduction to EU Energy Law. Oxford University Press, UK.
- Talus, Kim (2014). Johdatus eurooppalaiseen energiaoikeuteen. Turun yliopiston oikeustieteellinen tiedekunta.
- Talus, Kim (2008). EY-energioikeus – kilpailuoikeutta ja sektorikohtaista lainsäädäntöä. DL 2008, s. 639–652.
- TEM 2022:50. Valtion rooli vetytaloudessa. Loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia, 2022:50.
- Tilastokeskus (2023). Sähkön tuotanto tuulivoimalla ja ydinvoimalla nousivat vuonna 2022, tiedote 2.11.2023. Saatavissa <https://www.stat.fi/julkaisu/cl8mo29omxf8t0duky5aa8i1>, vierailtu 19.12.2023.
- Vedung, Evert (1998). Policy Instruments: Typologies and Theories, Teoksessa Bemelmans-Videc, Marie-Louise; Rist, Ray C & Vedung, Evert, toim., Carrots, Sticks, and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation, 21–58, Piscataway, NJ & London: Transaction Publishers.
- Wikberg, Olli (2011). Johdatus kilpailuoikeuteen. Talentum, Helsinki.



Euroopan unionin
rahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

