

Politica

Poliittinen

Mitkä hallinnolliset muutokset (esim. lainsäädäntö, poliittiset tuulet) vaikuttavat liiketoimintaan?

NZIA-asetuksella EU on tunnustanut hiiliidioksidin varastoinnin tai siihen liittyvän hiiliidioksidin talteenoton ja kuljetuksen strategiseksi nettonollateknologiaksi.

EU:n Green Deal ja Fit for 55-paketit tukevat PTX-teknologioita asettamalla merkittäviä päästövähennystavoitteita.

Nettonollahanke voi saada strategisen hankkeen aseman, jolloin hankkeen vaatimiin lupa- ja muihin hallinnollisiin menettelyihin sovelletaan entistä tiukempia käsittelyaikoja.

Tuulivoiman rakentaminen Itä-Suomeen on haasteellista Puolustusvoimien asettamien rajoitteiden vuoksi, jolloin merkittävä uusiutuvan sähköntuotannon potentiaali uhkaa jäädä hyödyntämättä.

Datakeskusten sähköveron nosto yleiseen sähköveroluokkaan I voi hidastaa datakeskusinvestointien toteutumista ja vähentää kilpailua uusiutuvasta sähköstä.

EU suunnittelee uutta lainsäädäntöä CO₂-infrastruktuurista ja markkinoista, mikä tukee ja poistaa esteitä rajat ylittävältä hiiliidioksidin siirrolta, mahdollistaa kolmannen osapuolen liittymisen siirtoverkkoon, määrittelee rahoitusmallin, selkeyttää lupaprosesseja sekä luo pitkäjänteisen regulaatioperspektiivin.

Regulaation ja tukipolitiikan ennustettavuus ja vakaus on erittäin tärkeää investointien kannalta.

Geopoliittiset riskit kuten riippuvuus EU:n ulkopuolisesta teknologiasta sekä kriittisistä raaka-aineista voivat vaikuttaa investointien toteutumiseen.

Puhtaan siirtymän investointien verotukea valmistellaan jatkettavaksi 2027 saakka, mikä vauhdittaisi investointeja.

Book and Claim- periaatteen käyttöönotto EU:ssa edistäisi investointeja ja madaltaisi logistiikkakustannuksia mahdollistamalla virtuaalisen lentopolttoaineiden kaupan ja E-SAF käytön lähellä tuotantoa.

CCfD - hilen hinnanerosopimuksen käyttöönotto voi tasoittaa tietä lento- ja meripolttoaineiden käytölle kompensoimalla fossiilisen ja sähköisen polttoaineen hintaeroa.

Technological

Teknologinen

Miten teknologinen kehitys vaikuttaa liiketoimintaan?

Lopputuotteiden nykyinen kustannuskilpailukyky on heikko, mikä korostaa tarvetta jatkokehittää elektrolyysiteknologiaa, hiiliidioksidin talteenottoa ja hankekonsepteja kustannustehokkuuden parantamiseksi.

Odotukset teknologisen kehityksen vauhdista voivat vaikeuttaa offtake-sopimusten saamista ja investointien toteutumista, mikäli lopputuoteasiakkaat ennakkoivat tuotteiden halventumista eivätkä sitoudu sopimuksiin.

Arvoketjussa pullonkaulat ovat erityisesti synteositeknologioiden osaamisessa ja toimittajissa.

Hiiliidioksidin suora talteenotto ilmasta (DAC) on vielä kalliimpaa kuin biogeenisen hiiliidioksin hyödyntäminen, mutta teknologian kehittyminen voi muuttaa hiiliidioksidin saatavuutta pitkällä tähtäimellä. Taloudellisesti kannattava DAC voisi tarjota erinomaisen tavan hyödyntää vedyntuotannon ja synteesisprosessien hukkalämpöjä.

Hiiliidioksidin varastointi ja kuljetus on matalilla volyymeillä halvempaa kuin vedyn, mikä korostaa uusiutuvan sähkön saatavuuden tärkeyttä investointien sijoittumisen kannalta.

Metsäteollisuuden biogeeniset hiiliidioksidipäästöt ovat valtaavan suuria ja talteenotto vaatii suuria investointeja. Hiiliidioksidin hyödyntäminen vaatii suuria vedyntuotantolaitoksia, jotka tarvitsevat paljon uusiutuvaa sähköä. Kemianteollisuuden tuotantolaitokset (esim. ammoniakki) ovat usein mittakaavaltaan todella suuria. Kannattavan toiminnan mittakaavojen määrittely volymien kautta koko arvoketjulle on tärkeää.

Tuotantolaitokset ovat tällä hetkellä uniikkeja kokonaisuuksia, eikä vakiintunutta toteutusmallia ole mikä aiheuttaa merkittäviä riskejä. Tuotantolaitosten konseptien vakiintuessa on mahdollista saavuttaa parantaa kustannustehokkuutta ja madallata investointikustannuksia.

Vanhille tehdasalueille on tilanpuutteen vuoksi haastavaa sijoittaa uusia tuotantolaitoksia. Tämän vuoksi hiiliidioksidia voidaan joutua kuljettamaan muualle jalostettavaksi, mikä vaatii logististen ja taloudellisten kysymysten ratkaisua.

Hiiliidioksidin talteenotto voi kuluttaa niin paljon lämpöenergiaa, että "asiakaslaitoksen" toiminta hiiriintyy.

Economic

Ekonominen

Mitkä talouden osatekijät (esim. markkinat, talouskasvu, inflaatio, työllisyys) vaikuttavat liiketoimintaan?

Tuotantolaitosinvestointien toteutuminen edellyttää pitkäaikaisia offtake-sopimuksia lopputuotteille. Asiakkaat joutuvat sitoutumaan pitkäksi aikaa sovittuun hinnoitteluun ja markkinahinta voi muuttua sopimuskauden aikana teknologisen kehityksen tai uusien tukien myötä. Tämä epävarmuus tekee offtake-sopimuksista vaikeita, mikä puolestaan hidastaa hankkeiden etenemistä ja investointipäätöksiä.

Uusiutuvan sähkön saatavuus ja riittävän alhainen hinta ovat avainasemassa PTX-hankkeiden toteutumiselle.

eSAF ja metanolille on luotu markkinapolku regulaation ja ilmastotavoitteiden asettamisen kautta, mutta muiden tuotteiden osalta regulaatio on puutteellinen.

Suurten datakeskushankkeiden toteutuminen kuluttaisi merkittävästi uusiutuvaa sähköä sekä tuottaisi mittavasti hukkalämpöä. Voi vaikuttaa kotimaan PTX-hankkeiden etenemiseen, mikäli useampi suuri datakeskushanke toteutuisi.

Hiiliidioksidin talteenotto sellutehtailla on erittäin suuri investointi, mikä vaatii pitkät sopimukset tuottajan ja käyttäjän välille. Metsäteollisuuden voi olla vaikea sitoutua pitkiin sopimuksiin ja investoijien on mahdoton hyväksyä muuta kuin pitkiä ja erittäin pitäviä sopimuksia.

Mikäli hiiliidioksidiille ei ole riittävää kysyntää uusiutuvan sähkön saatavuuden tai hinnan vuoksi tai hiiliidioksidin hinta on liian korkea jatkojalostukseen, niin metsäteollisuus voi ohjata bioperäisen hiiliidioksidipäästönsä varastointiin.

Koska sähköpolttoaineiden hinta on huomattavasti fossiilisia korkeampi, vapaaehtoisia markkinoita ei synny jakeluvälitteiden rinnalle. Markkina kasvaa siksi hyppäyksittäin velvoitteiden kiristessä ja ensimmäiset valmistuvat hankkeet voivat hetkellisesti kyllästää kysynnän.

Tuotantolaitoksilla on korkeat investointikustannukset, mikä lisää investointien riskiä ja mahdollisen korkotason nousun vaikutusta.

Ilmaisten päästöoikeuksien asteittainen poistaminen teollisuudelta sekä ETS2:n ja CBAM:n käyttöönotto, nostaa päästöoikeuksien hintaa, ellei päästöjä vähennetä merkittävästi. Päästöoikeuksien kallistuminen parantaisi RFNBO-polttoaineiden markkinanäkymiä.

Sähkön reservimarkkinoille osallistuminen voi tuottaa lisätuloja vedyn tuotannossa, mutta mahdollisuus säätää tuotantoa ja hyödyntää kysyntäjoustoa riippuu valitusta elektrolyyseriteknologiasta, vedyn varastointimahdollisuuksista sekä mahdollisista sitotumuksista hukkalämmön tuotannon suhteen.

Hukkalämmön myyminen voi tuottaa lisätuloja ja mahdollistaa uutta liiketoimintaa, jos kannattavampi säätää tuotantoa ja hyödyntää on hyödynnettävissä. Hiiliidioksidin talteenotto tarjoaa jatkuvana prosessina hyvän mahdollisuuden hyödyntää hukkalämpöä, mikäli lämpö on siirrettävissä kannattavalla tavalla.

Pitkä kuljetusmatka lähimpiin satamiin on kustannusten vuoksi epäedullinen vedylle ja hiiliidioksidiille. Metanoli ja E-SAF kestävät paremmin maantie- tai rautatiekuljetusten kustannuksen. Paras logistinen tilanne on E-metaanin suhteen, mitä voidaan syöttää suoraan Gasgridin kantaverkkoon.

Offtake-sopimuksiin pohjautuva markkina on jäykkä ja joustamaton.

Environmental

Ekologinen

Miten ympäristötekijät (esim. päästötavoitteet, kiertotalous) vaikuttavat liiketoimintaan?

Fossiilisen hiiliidioksidin varaan on haastavaa tehdä merkittäviä CCU-investointeja.

Kokonaisvaikuttavuus ilmaston näkökulmasta on syytä arvioida hankkeen arvoketjun osalta.

Laaja Suomen biogeenisten hiiliidioksidipäästöjen jalostaminen vaatisi uusiutuvan sähköntuotannon moninkertaistamista, mikä tarkoittaa uusiutuvan energian investointien vaativan erittäin runsaasti pinta-alaa.

e-Metanolin kysyntä tulee kasvamaan. Biogeenisen hiiliidioksidin lähteet eivät kuitenkaan riitä Euroopassa vastaamaan kysyntään. Euroopan uusiutuvan sähkön tuotanto tulisi nelinkertaistaa kysyntään vastaamiseksi.

Hiiliidioksidin talteenotossa käytettävät kemikaalit (amiiniabsorptio) voivat aiheuttaa ilman ja veden pilaantumista. Lisäksi hiiliidioksidin talteenotto kuluttaa paljon energiaa.

Hukkalämpöjen hyödyntäminen kaukolämmön lähteenä korvaisi sekä fossiilisia, että uusiutuvia polttoaineita ja vähentäisi kaukolämmön tuotannon hiilijalanjälkeä.

Social

Sosiaalinen

Mitkä demografiset ja sosiaaliset muutokset (esim. kuluttajakäyttäytyminen, mielikuvat, väestö-muutokset, normit) vaikuttavat liiketoimintaan?

Laajat maa-alueet vaativat uusiutuvan energian hankkeet voivat herättää paikallisissa vastustusta ja muita sosiaalisen paineen aiheuttamia reaktioita, jotka voivat viivästyttää hankkeita.

Investointien rakentamisaikaiset työllisyysvaikutukset voivat olla merkittäviä.

Koulutetun työvoiman saannin vaikeudet rakennus- sekä operointijaksi voivat ohjata PTX-hankkeiden sijoittumista ja hidastaa toteutumista.

Hankkeiden suuri sähköntarve voi luoda kuluttajille epäilystä sähkönhintojen noususta, mikä heikentää hankkeiden hyväksyttävyyttä.

Toimijoiden pitkäjänteinen sitoutuminen kumppanuuksiin sekä yhteistyöhön on tärkeää, koska investointipäätöksen saaminen vaatii monipuolista osaamista ja erittäin vaativan kokonaisuuden hallintaa.

Legal

Lainsäädäntö

Miten lainsäädäntö ohjaa liiketoimintaa (esim. työntekijän oikeudet, data)?

CCU-regulaatiota on kehitetty pääasiassa liikennepolttoaineiden osalta ja se on vielä puutteellista muiden tuotteiden kuten materiaalien ja kemikaalien osalta.

Hiiliidioksidin pysyvään varastointiin on vahva regulaation tuki riippumatta hiiliidioksidin lähteestä, jolloin se on vahvassa kilpailuasemassa biogeenisen hiiliidioksidin jalostamisen suhteen. 3

Vedyn tuotannossa käytetty sähkö täytyy osoittaa uusiutuvaksi, jotta vetyä on mahdollista käyttää RFNBO-polttoaineiden tuotantoon. Lisäyksellisyiden vaatimus astuu voimaan 2028 ja vaatimus ajallisesta korrelaatiosta 2030. (DA 1184).

Teollisuuden fossiilisen hiiliidioksidin käytölle RFNBO-polttoaineiden tuotannossa ei ole lainsäädäntöön määritelty tarkkoja rajoja tai siirtymäaikoja. Tavoitetasolla biogeeninen hiiliidioksidia ja DAC ovat 2040 jälkeen hiiliidioksidin päälähteet.

ReFuelEU Aviation ja FuelEU Maritime säännökset luovat käytännössä sähköpolttoaineiden markkinan ja ohjaavat markkinakehitystä.

Lähteet

VTT-projektiraportti. Selvitys-hiiliidioksidin-talteenoton-ja-hyötykäytön-potentiaalista.pdf

Kohti kilpailukykyistä ja fossiilitonta teollisuutta.pdf

Vedyn tuotanto ja käyttö - nykytilan raportti.pdf

Toiminnanharjoittajan RFNBO-ohje

Datatalouden tiekartta ja datakeskusten verotuki - Valtioneuvosto

12 2025 | A new plan for Europe's sustainable prosperity and competitiveness | Development of the CO2 transportation infrastructure and markets

Valtioneuvoston asetus TEM/2025/167 – Valtioneuvosto

Nettonollateollisuuden hankkeet - Lupa- ja valvontavirasto

resileast-final-7.5.2025.pdf

Puhtaan siirtymän investointien verotuen jatkon valmistelu etenee - Valtiovarainministeriö