



Euroopan unionin
osarahoittama



Lars Jansson, Simo Mäenpää & Valteri Saviluoto

**Analyysi Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan
alueen kyvykkyyksistä, kehittämiskohteista ja
mahdollisuuksista vedyn arvoketjuissa**

Centria-ammattikorkeakoulu

Centria. Raportteja ja selvityksiä, 82.

Lars Jansson, Simo Mäenpää & Valteri Saviluoto

**Analyysi Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan
alueen kyvykkyyksistä, kehittämiskohteista ja
mahdollisuuksista vedyn arvoketjuissa**

Centria-ammattikorkeakoulu



JULKAISIJA:

Centria-ammattikorkeakoulu
Talonpojankatu 2, 67100 Kokkola

TAITTO: Centria-ammattikorkeakoulun viestintäpalvelut

KANNEN KUVA: Kokkolan alueen vedyn arvoketjun yhteistyömalli -esiselvityshanke

Centria. Raportteja ja selvityksiä, 82.

ISSN 2342-933X

ISBN 978-952-7604-02-1

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	5
2	TIETOA VEDYSTÄ.....	6
2.1	Vedyn tuotanto.....	6
2.2	Vedyn varastointi.....	6
2.3	Vedyn siirto.....	6
2.4	Lainsäädäntö.....	7
2.5	Markkinat.....	7
2.6	Vedyn ja sen johdannaisten arvoketjut.....	7
2.7	Ympäristövaikutukset.....	7
3	KOKKOLA JA KESKI-POHJANMAA TOIMINTAYMPÄRISTÖNÄ.....	9
3.1	Kokkolan teollinen historia.....	9
3.2	Väestö, koko, sijainti ja saavutettavuus.....	9
3.3	Koulutus- sekä tutkimus- ja kehitystoiminta.....	10
3.4	Klusteritoiminta.....	10
3.5	Vähähiilinen sähköntuotanto.....	11
3.5.1	Tuulivoimalaitokset lähialueella – toiminnassa, rakenteilla ja suunnittelussa olevat.....	11
3.5.2	Aurinkosähkövoimalaitokset lähialueella – toiminnassa, rakenteilla ja suunnittelussa olevat.....	11
4	KOKKOLAN SUURTEOLLISUUSALUE JA KRUUNUPORTIN TEOLLISUUSALUE.....	13
4.1	Kruunuportin teollisuusalue (Kokkola South).....	13
4.2	Teollisuuspalvelut.....	13
5	VETYALAN JULKISTETUT HANKKEET KESKI-POHJANMAALLA.....	14
5.1	Umicore & Jervis (ent. Freeport, OMG, Outokumpu).....	14
5.2	Voikoski Oy.....	14
5.3	Hycamite TCD Technologies Oy.....	14
5.4	Flexens Oy.....	14
5.5	Plug Power Europe SAS.....	14
5.6	Total Eren, Aliceco Energy.....	15
5.7	CIP.....	15
6	KOKKOLAN JA KESKI-POHJANMAAN ALUEEN KYVYKKYYDET, MAHDOLLISUUDET JA KEHITTÄMISKOHTEET.....	16
6.1	Kyvykkyydet.....	17
6.2	Mahdollisuudet.....	19
6.3	Kehittämiskohteet.....	21
7	LOPPUPÄÄTELMÄ.....	23
	LÄHTEET.....	24

1 JOHDANTO

Tämä analyysi on tehty osana Euroopan unionin osarahoittamaa Kokkolan alueen vedyn arvoketjun yhteistyömalli-esiselvityshanketta 1.3.2024 – 28.2.2025 välisenä aikana. Hankkeen yhtenä tehtävänä on koota tietoja sekä kuvailla Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueen kyvykkyksiä, kehittämiskohteita ja mahdollisuuksia vedyn arvoketjuissa. Analyysi keskittyy esittelemään vetyä yleisesti, Kokkolan toimintaympäristöä ja aluekehitystä sekä toteutuneita hankkeita ja suunnitelmia liittyen vedyn arvoketjuun

Hankkeen seuraava vaihe on luoda yhteistyömalli Keski-Pohjanmaan alueen vetyklusterille. Tässä käytetään apuna alueen yrityksille järjestettäviä työpajoja. Viimeisenä vaiheena on yhteistyömallin käynnistämissuunnitelman esittely. Kokonaisuudessaan hanke pyrkii monipuolisen vuoropuhelun avulla ratkaisukeskeisesti myötävaikuttamaan useisiin eri osa-alueisiin. Näitä ovat esimerkiksi vihreän siirtymän kiihdyttäminen sekä alueen osaamisen esiintuominen ja yhdistäminen. Lisäksi tavoitellaan kiertotalouden, tulevaisuuden kilpailukyvyn sekä uuden osaamisen syntymisen tukemista ja edistämistä vedyn arvoketjuissa Keski-Pohjanmaan alueen yrityksissä. (Centria-ammattikorkeakoulu 2024a.)

2 TIETOA VEDYSTÄ

Vety on NTP-olosuhteissa, eli normaalipaineessa ja huoneen lämpötilassa (20 °C) kaasun olomuodossa. Vetyä on mahdotonta havainnoida aistien avulla, koska se on väritöntä, hajutonta ja mautonta. Lukuun ottamatta suuria pitoisuuksia se ei ole haitallista ihmiselle. Vety on kuitenkin helposti syttyvää ja ilmaa huomattavasti kevyempää. Vety esiintyy luonnossa yhdisteenä, sitoutuneena hiilivetyihin tai veteen. Sen kiehumispiste on erittäin matala, -253 °C astetta. (Tukes 2024, luku 1.)

Käyttökohteita vedylle on useita jo nykyään. Suurimpia kuluttajia ovat erilaiset teolliset prosessit, ammoniakkin valmistus ja jalostamot. Mikäli suunniteltu siirtyminen vetytalouteen tapahtuu tulevaisuudessa, polttoaineena käytön sekä energian kantajan rooli vahvistuvat vedyn osalta. (Tukes 2024, luku 2.) Suurin osa nykyään valmistetusta vedystä tuotetaan maakaasusta höyryreformointimenetelmällä. Tästä syntyy kuitenkin runsaasti hiilidioksidipäästöjä. Näistä ainakin osa voidaan talteenottaa CCUS-tekniikalla (Carbon capture, utilization and storage).

Esimerkiksi auton polttokennossa vedystä saadaan sähköä. Lähtöaineet ovat vety ja happi (lisäksi tarvitaan myös katalyytti), joista syntyy polttokennossa sähköä ja vettä. Reaktio on siis päästötön, mutta tarvittava katalyytti, joka on usein platinaa, nostaa valmistuskustannuksia. (Tukes 2024, luku 2.1.) Päästöttömyys reaktiossa tarjoaa kuitenkin suuren edun.

Tiedetään, että vety soveltuu myös pelkistinkäyttöön. Teräksen valmistuksessa, tarkemmin hapen poistamisessa rautamalmista voidaan käyttää vetyä nykyisen hiilen sijaan. Tuloksena on rautasientä, josta happi on pelkistynyt vetykaasun lisäämisen vaikutuksesta vesihöyryksi. (Tukes 2024, luku 2.2.) Suomessa perinteinen teräksen valmistus nähdään suurena mahdollisena käyttäjänä vedylle tulevaisuudessa. Tämä pienentäisi teräksen valmistuksen hiilijalanjälkeä merkittävästi ja vaikutus olisi suuri myös kansallisella tasolla.

2.1 VEDYN TUOTANTO

Vedyn tuotannossa on oleellista tiedostaa se, että kyseessä on käytännössä aina yhdisteen, hiilivedyn tai veden pilkkominen, joka kuluttaa merkittävästi energiaa. Vedyn valmistaminen vedestä vaatii energiaa noin 55 kWh/kg vetyä. (Tukes 2024, luku 3-3.1.) Kilossa vetyä on noin 39,4 kWh energiaa (Kostiainen 2023).

Vetyä voidaan tuottaa eri valmistusmenetelmillä. Näitä ovat ainakin veden elektrolyysi, lämmön ja katalyytin avulla tapahtuva metaanin pyrolyysi (thermo-catalytic decomposition, TCD) sekä yleisimmin metaanin höyryreformointi. Myös biologista vedyn tuotantoa tutkitaan. (Motiva 2024a.) Lisäksi tietyillä alueilla kallioperässä syntyy vetyä, minkä hyödyntämistä pyritään edistämään. Valmistetulle vetykilolle voidaan tehdä CO₂e-laskelma ja käyttää tätä vertailussa valmistusmenetelmien välillä.

2.2 VEDYN VARASTOINTI

On laajalti tiedostettua, että vedyn varastointi on haastavaa, hintavaa ja energiaintensiivistä. Vetyä voidaan varastoida joko nestemäisenä, jäähdyttämällä se -253 °C lämpötilaan tai paineistamalla se 200–700 baariin (Tukes 2024, luku 5-5.2). Vedynvarastointi voidaan toteuttaa myös näiden tapojen yhdistelmänä; paineistettuna nestemäisenä vetynä tai hydrideinä. Viidenterä keino on varastoiminen absorboituna orgaanisiin vedynkantajiin, kuten bentseeni (C₆H₆) tai reformoiduissa polttoaineissa, kuten ammoniakki (NH₃). (Tukes 2024, luku 5.3-5.5.)

2.3 VEDYN SIIRTO

Vetyä voidaan siirtää siirtoputkella, kryptotankilla tai kaasupulloissa. Vedyn siirron tarve määräytyy luonnollisesti sen mukaan, tapahtuuko tuotanto samassa paikassa kuin kulutus. Käytettävän putkimateriaalin (teräs) ominaisuuksien tulee ottaa huomioon vetyhaurauden aiheuttamat vaikutukset. (Tukes 2024, luku 4-4.2.) Gasgrid suunnittelee kansallisen vedyn siirtoinfrastruktuurin rakentamista länsirannikkoa pitkin. Myönteinen investointipäätös ja aikataulun mukainen

toteutus tarkoittaisi, että Suomessa olisi vuoteen 2030 mennessä kansallinen vetyverkko, vedyn siirtoputki. Toteutus-
saan putki toimisi myös varastona vedylle ja yhdistäisi tuottajia sekä käyttäjiä.

2.4 LAINSÄÄDÄNTÖ

Tämänhetkinen lainsäädäntö ei ota huomioon vedyn erityisominaisuuksia eikä varsinaisesti luo edellytyksiä vedyn käytön yleistymiselle ja vetytalouden kehitykselle ja kasvuille. Luokittelu vaaralliseksi kemikaaliksi muiden helposti syttyvien kaasujen tapaan ilman erityistarkastelua ja tulkintoja voi asettaa haasteita edellä kuvaillulle kehitykselle. (Tukes 2024, Johdanto.) Lainsäädännön tarkastelulle on siis myös tarvetta. ”Suomen lainsäädäntöön kuuluvia säädöksiä, joihin sisältyy vedyn tuotantoa ja käyttöä koskevia vaatimuksia ovat esimerkiksi kemikaaliturvallisuus-, ATEX-, painelaite-, pelastus-, ympäristö- ja rakennussäädökset.” (Tukes 2024, luku 11.) Vetytalouteen liittyikin hyvin useita eri lainsäädännöllisiä veloitteita ja säädöksiä. EU-tasoisien lainsäädännön merkitystä kuvataan mm. seuraavasti.

EU-tasoisien lainsäädännön valmistuminen toimii edellytyksenä kysynnän kehittymiselle, johon tarvitaan osin pakkottavaa lainsäädäntöä (jakeluveloitteet, päästökauppa, käyttökiellot, määritelmat), osin esteiden poistamista (infrastruktuuri, markkinamekanismit, koulutus), ja osin taloudellisia tukia (verotuet, investointituet, tuotantotuet) (Sivill, Bröckl, Semkin, Ruismäki, Pilpola, Laukkanen, Lehtinen, Takamäki, Vasara & Patronen 2022, 183).

2.5 MARKKINAT

EU:n poliittista suuntaviittaa osoittaa Eurooppa-neuvosto. Instanssi julkaisi ohjenuoransa ”Towards a hydrogen market for Europe” vuonna 2020, missä selvittää suosituksia toimenpiteille Euroopan vetymarkkinoiden perustamiseksi. Komissiolle on annettu tehtäväksi perustaa tarkempi tiekartta, miten toimia viedään eteenpäin. Ohjeistuksena on annettu, että tämän tulisi huomioida erityisesti energiatehokkuus, kustannustehokkuus, sähköenergia uusiutuvista energialähteistä sekä yhteiset kehitysohjelmat. (Sivill ym. 2022, 49.)

Nykytilanteessa, kansainvälisen ja kansallisen vetyinfrastruktuurin puuttuessa vetyä tuotetaan pääsääntöisesti lähellä sen kulutuspaikkoja. Nämä ovat toistaiseksi puuttuvan kansainvälisen vetymarkkinan, mutta toisaalta siihen liittyvän vedyn käytön ensiaskeleita. (Sivill ym. 2022, 148.)

2.6 VEDYN JA SEN JOHDANNAISTEN ARVOKETJUT

Vedyn, kuten monien muiden hyödykkeiden arvoketju on moniosainen ja pitkä. Vetyyn liittyviä olennaisia arvoketjun osia ovat mm. energian tuotanto sekä energian siirto, vedyn valmistusmenetelmät, vedyn käsittelyyn liittyvät erinäiset vaiheet, muut vedystä valmistettavat tuotteet sekä vedyn käyttökohteiden laaja skaala (Sivill ym. 2022, 125-157.) Vedyn jatkojalostuksessa ja useissa vähäpäästöisissä tuotteissa nähdään merkittävä lisäarvo. ”Suomi ei ole yksin tavoittelemassa korkeamman jalostusarvon tuotteita vedystä. Kysymys on osittain siitä, mitä eri vetyarvoketjun osia on kannattavinta tehdä missäkin ympäristössä.” (Sivill ym. 2022, 152.)

2.7 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Vedyn ympäristövaikutukset vaihtelevat käytetyn valmistusmenetelmän, hukkalämmön syntyminen, lähtöaineen sekä kulutetun energian määrän ja sen puhtauden mukaan. Sähköenergian ollessa hiilineutraalia, toteutuu sama myös veden elektrolyysillä tuotetulla vedyllä. Biometaanista valmistettu vety on hiilineutraalia. (Motiva 2024a.) TCD-menetelmää ja biometaanin käytettäessä vaikutus on hiilnegatiivinen. Myös fossiilisista lähtöaineista valmistettu vety voi olla vähähiilistä, jos käytetään aikaisemmin mainittua CCUS-tekniikkaa tai erityisesti TCD-menetelmää.

Vetyinvestoinneilla voi olla merkittäviä ympäristövaikutuksia ja tällöin vaaditaan YVA-menettelyä. YVA-menettely vaaditaan ainakin tilanteissa, jossa tuotantolaitoksella tulnaisiin varastoimaan vetyä vähintään 50 000 m³. Vastaava edellytys on vedyn siirron infrahankkeille, joissa siirtoverkon pituus olisi vähintään 40 km ja halkaisija vähintään DN 800. Yleisenä edellytyksenä useimmille tuotantolaitoksille on myös ympäristöluvan hankkiminen. (Tukes 2024, luku 11.2-11.2.2.)

Sivutuotteina vedyn valmistuksessa elektrolyysillä syntyy happea ja lämpöenergiaa. Veden elektrolyysissä käytetään puhdasta, makeaa juomavettä, mutta myös muiden vedenlaatuojen käyttöä tutkitaan. TCD-menetelmää käytettäessä lopputuotteina syntyy vetyä, kiinteää hiiltä ja lämpöenergiaa. Maakaasun höyryreformointi synnyttää sivutuotteina hiilidioksidipäästöjä sekä lämpöenergiaa.

3 KOKKOLA JA KESKI-POHJANMAA TOIMINTAYMPÄRISTÖNÄ

Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alue on elinvoimainen. Alueella on monia eri aloja vahvasti edustettuina, näistä esimerkiksi kemian- ja metallienjalostusteollisuus, kaupan ala, palvelualat sekä maatalous. Maakuntakeskuksen sijainti Pohjanlahden rannikolla hyvien liikenneyhteyksien varrella takaa hyvän saavutettavuuden.

3.1 KOKKOLAN TEOLLINEN HISTORIA

Ruotsin kuningas Gustav II Adolf perusti Kokkolan kaupungin vuonna 1620. Näihin aikoihin terva oli merkittävä vientituote, jota laivattiin myös Kokkolasta. Kuljetuksia varten tarvittiin purjelaivoja, joiden valmistus aloitettiin Pohjanmaan rannikolla. Kokkolaan rakentui vähitellen Suomen merkittävin kauppamerenkulun laivasto. Teräksestä valmistetut höyrylaivat syrjäyttivät vähitellen 1800-lopulla puiset purjelaivat. Samalla tarve tervan käytölle laivojen rakentamisessa hiipui. Purjelaivojen perintönä Pohjanmaan rannikolla kukoistaa edelleen huvi- ja työveneiden valmistus. Puun on kuitenkin korvannut lasi- ja hiilikuitu sekä alumiini. (Kokkolan kaupunki n.d.)

Tervan tilalla aloitettiin 1800-luvulla muokkaamaan nahkoja. Kokkolasta muodostui vähitellen Suomen merkittävin nahantuottaja. Vaikka alueella edelleen muokataan nahkoja, niin tuotantomäärät ovat tippuneet merkittävästi. (Kokkolan kaupunki n.d.)

Sotavuosina alueella aloitettiin valmistamaan vaatteita puolustusvoimien tarpeisiin. Sotien jälkeen painopiste siirtyi siviilipuolelle. Kokkola oli pitkään tunnettu vaatetusteollisuudestaan, niin muoti- kuin työvaatteistaan. Merkittävä osa viennistä suuntautui Neuvostoliiton markkinoille. Tavaravaihtokaupan päättyessä 1980-luvulla myös vaatetusteollisuus vähitellen hiipui.

Kemianteollisuus sai myös alkunsa sotavuosien tiimellyksessä ja on siitä asti kehittynyt niin, että tänä päivänä Kokkolassa toimii Pohjois-Euroopan suurin epäorgaanisen kemianteollisuuden keskittymä. Vain aika tulee näyttämään, kehittykö Kokkolasta seuraavaksi merkittävän vedyntuotannon keskus, vetypääkaupunki.

3.2 VÄESTÖ, KOKO, SIJAINTI JA SAAVUTETTAVUUS

Keski-Pohjanmaan alueen väestörakenne ja -kehitys pärjäävät kansallisessa vertailussa, mutta tilastot osoittavat pientä, noin prosenttisyksikön laskua väestön määrässä vuodesta 2012 vuoteen 2022. Vuonna 2022 asukkaita on ollut koko maakunnassa 67 805. Kansainvälisesti tilastoitu trendi väestön ikääntymisestä on nähtävissä myös alueellamme. (Keski-Pohjanmaan liitto 2023, 6.) Keski-Pohjanmaa sijaitsee muiden Pohjalaismaakuntien, Keski-Suomen sekä Pohjanlahden ympäröimänä.

Keski-Pohjanmaan väestötiheys noudattaa Suomen linjaa harvaan asuttuna maana, ollen alueellisena keskiarvona noin 13,5 as/km². Keski-Pohjanmaalla pidetään asumisesta maaseutualueilla, joilla asuu hieman alle puolet maakunnan väestöstä. Vastaavasti hieman yli puolet asuu kaupunkialueilla. Suurimmat aluekeskus- ja palveluverkostot löytyvät Kokkolasta, Kannuksesta ja Kaustiselta. Näiden lisäksi koulutusmahdollisuudet liikuttavat alueen väestöä. Myös työmatkaliikenne kuntien ja kaupunkien välillä on yleistä (pendelöinti). Alueen jatkuvaa kehittymistä ja elinvoimaisuutta tukevat digitalisaatiokehitys sekä etätömahdollisuudet. (Keski-Pohjanmaan liitto 2023, 11.)

Saavutettavuus on Keski-Pohjanmaan ehdoton vahvuus. Tämän perustana on Kokkolan Sataman kuuluminen Euroopan laajuiseen, logistiikkaa edistävään TEN-T-verkkoon, valtateiden 8, 13 ja 28 risteäminen Kokkolassa sekä lentoaseman sijainti Kokkola-Pietarsaareissa. Myös raideliikenne kulkee Kokkolan kautta. Satamalla nähdään erityisen tärkeä rooli energiamurroksen investointien ja hyödykkeiden logistiikan järjestämisessä. Meriyhteyden mahdollistaminen sotilaallisen liikkuvuuden kannalta on myös ehdoton vahvuustekijä. Erityistä huomiota jatkossa tulee osoittaa tieverkoston ylläpitoon, sillä raskaat kuljetukset lisääntyvät muun muassa kaivostoiminnan alkaessa sekä tuulivoimarakentamisen lisääntyessä. (Keski-Pohjanmaan liitto 2023, 11-12.)

3.3 KOULUTUS- SEKÄ TUTKIMUS- JA KEHITYSTOIMINTA

Keski-Pohjanmaan alueen väestönkehittämisen sekä pito- ja vetovoiman kannalta on erityisen tärkeää, että alueelta löytyy moninaiset koulutuspalvelut. Kokkolan alueella on monia koulutuksen tarjoajia toisen asteen opinnoista aina tohtorin tutkintoihin asti.

Ammatillista koulutusta Keski-Pohjanmaalla tarjoavat Luovi sekä Kpedu. Yhteensä Keski-Pohjanmaan alueella toimii kuusi lukiota. Centria-ammattikorkeakoulun tarjontaan kuuluu monipuolisesti korkeakoulututkintoja (AMK ja YAMK), aktiivista TKI-toimintaa sekä muuta palvelutarjontaa. Sen toimipaikat ovat Kokkolassa, Ylivieskassa ja Pietarsaassa. Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksessa voi suorittaa yliopistotutkinnon Oulun yliopiston, Jyväskylän yliopiston tai Vaasan yliopiston kautta.

Suoraan vetytalouden alalle suuntaavaa tutkintoa Kokkolassa ei ole, mutta joitakin aihealueen opintokursseja on löydettävissä koulutustarjonnasta. Lähialueista esimerkiksi Vaasan ammattikorkeakoulun opintotarjonnasta on valittavissa laajempi, 30 opintopisteen vetyalan opintokokonaisuus. Koulutus järjestetään yhteistyössä Turun ammattikorkeakoulun kanssa.

Opiskelijoita Centria-ammattikorkeakoulun kolmella kampuksella on yli 4000. Varsinkin korkeakouluopintoihin hakeudutaan myös maakunnan ulkopuolelta sekä ulkomailta asti. Opiskelijoille suunnatun kansallisen AVOP-kyselyn perusteella Centria-ammattikorkeakoulu on sijoittunut kärkisijoille viime vuosina opiskelijatytytyväisyydessä.

Alueella TKI-toimintaa harjoittavat Centria-ammattikorkeakoulu sekä Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksella toimivat yliopistot. Centria-ammattikorkeakoulun TKI-toiminta on monialaista ja mittavaa, varsinkin kansallisessa vertailussa suhteutettuna oppilaitoksen kokoon. Centria-ammattikorkeakoulun TKI-toiminnan kokonaisvolyymi oli 11,2 miljoonaa euroa vuonna 2023 ja hankkeiden yhteenlaskettu määrä saman vuoden aikana oli yli 125 (Centria-ammattikorkeakoulu 2024b).

Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksen soveltavan kemian yksikkö toimii vahvassa yhteistyössä KIP:n (Kokkola Industrial Park) alueen yritysten kanssa. ”Soveltavan kemian yksikkö Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksessa keskittyy kemian ja kemiantekniikan koulutukseen, tutkimukseen ja kehitykseen.” (Kokkolan yliopistokeskus Chydenius n.d.)

Tutkimuksen painopistealueet ovat seuraavat:

- Energiaa varastoivat uudet akkukemikaalit.
- Epäorgaaninen teollinen kiertotalous.
- Katalyyysi, katalyyttiset materiaalit ja biomassan muokausprosessit.
- Katalyytit ja adsorbentit teollisessa vedenkäsittelyssä. (Kokkolan yliopistokeskus Chydenius n.d.)

3.4 KLUSTERITOIMINTA

Vetytalouden integroiminen osaksi yhteiskuntaa vaatii pitkäjänteistä työtä. Keski-Pohjanmaalla alueellisen vetytalouden yhteistyön vahvistamiseksi, kehityksen varmistamiseksi sekä toiminnan jatkuvuuden takaamiseksi nähdään tärkeänä toimintona alueellisen organisaation, vetyklusterin perustaminen. Vetyklusterin velvollisuuksiin kuuluvat mm. alueen markkinointi, tiedon jakaminen sekä yhteistyö niin jäsenyritysten- ja organisaatioiden välillä, kuin myös alueen ulkopuolisten sidosryhmien kanssa toimiminen. Tämän analyysin yhtenä tehtävänä on myös selvittää mahdollisia rahoitusmalleja Keski-Pohjanmaan vetyklusterille.

Rahoitusmalleina Suomessa toimiville vetyklustereille ovat mm. aluekehitystuet ja jäsenorganisaatioilta kerättävät jäsenmaksut tai näiden yhdistelmä. Parhaassa tapauksessa vetyklusterin tuottama lisäarvo maksaisi klusterin toiminnan. Tällaisen alueellisen klusterin toiminnan näkyvyys kansainvälisesti voisi olla kuitenkin pieni, joten esityksenä on, että Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueen vetyklusteri sijoittuu jo jonkin olevassa olevan yhteistyöelimen alueelliseksi osastoksi. Näin isommalla yhteistyöorganisaatiolla saadaan suurempi vaikuttavuus, näkyvyys ja kattavuus.

3.5 VÄHÄHIILINEN SÄHKÖNTUOTANTO

Moni valtio on tunnistanut vahvuuksiaan vedyntuotannolle nykyisen aurinko- ja tuulisähköntuotannon sekä mahdollisen potentiaalın ja investointisuunnitelmien kautta (Sivill ym. 2022, 67). Pohjoismaiden välinen tiivis ja menestyksekäs yhteistyö monilla eri osa-alueilla ylettyy myös energiamarkkinoihin. Vähähiilillä sähköntuotannolla on merkittävä osuus jo nykyisin pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla, ja kasvua tälle osuudelle on myös näkyvissä. (Sivill ym. 2022, 130.)

3.5.1 Tuulivoimalaitokset lähialueella - toiminnassa, rakenteilla ja suunnittelussa olevat

Suomen Tuulivoimayhdistyksen sivuille on koottuna Suomessa toiminnassa olevat, käytöstä poistetut sekä suunnittelu- ja rakennusvaiheessa olevat tuulivoimalat. Kokkolan alueella on tällä hetkellä kolme tuotannossa olevaa tuulipuistoa. Ykspihlajan tuulipuistossa on neljä tuuliturbiinia, ja niiden yhteenlaskettu teho on 14 MW. Voimalaitos on valmistunut vuonna 2017, ja sen omistaa Aquila Capital. Toinen Kokkolassa sijaitseva tuulipuisto on LW Koskenkylä, jossa on yksi tuuliturbiini, teholtaan 2 MW. Tämä ei varsinaisesti täytä tuulipuiston määritelmää, sillä tuulivoimaloiden lukumäärä on yksi. Omistaja on Koskenkylän Tuulienergia Oy, ja voimalaitos on valmistunut vuonna 2017. Suuren kokoluokan, vuonna 2022 valmistuneen Mutkalammen tuulipuiston 69 tuuliturbiineista yksi sijaitsee Kokkolan alueella, 39 Kannuksessa ja 29 Kalajoen alueella. Yhteenlaskettu teho on 404 MW. (Suomen tuulivoimayhdistys 2024.)

Tuulipuistoja Keski-Pohjanmaan alueella on myös muilla paikkakunnilla. Perhossa sijaitsee Limakko tuulipuisto, jonka 9 tuuliturbiinin yhteenlaskettu teho on 27 MW ja sen omistaja on Taaleri Energia. Voimalaitos on valmistunut vuonna 2016. Perhossa on myös toinen, vuonna 2024 valmistunut Alajoki-Peuralinnan tuulipuisto. Voimalaitos sijaitsee myös Kyyjärven alueella. 14 tuuliturbiinin yhteenlaskettu teho on 84 MW. Seitsemän näistä tuuliturbiineista (yhteisteho 42 MW) sijaitsee Perhon ts. Keski-Pohjanmaan alueella ja toiset seitsemän Keski-Suomen maakunnan puolella. Kannuksessa on vuonna 2019 valmistunut Kuuronkallion tuulipuisto, jossa on 14 tuuliturbiinia. Näiden yhteenlaskettu teho on 60 MW ja omistaja on Wpd Suomi Oy. Aikaisemmin mainitun Mutkalammen tuulipuiston (404 MW) lisäksi Kannuksessa on Kaukasen vuonna 2022 valmistunut tuulipuisto. Täällä kahdeksan tuuliturbiinin yhteenlaskettu teho on 48 MW. Omistaja on Puhuri Oy. Lestijärvellä on rakenteilla suuren kokoluokan tuulivoimapuisto, jonka yhteenlaskettu teho on 455 MW. (Suomen tuulivoimayhdistys 2024.)

Yhteenlaskettu tuulivoimakapasiteetti Keski-Pohjanmaalla on hieman yli 400 MW. Rakenteilla olevan Lestijärven tuulipuiston valmistuttua kaksinkertaistaa se Keski-Pohjanmaan tuulivoimakapasiteetin. Yhteenlaskettuna muita tuulivoimalaitoshankkeiden investointisuunnitelmia on 18 kappaletta Keski-Pohjanmaan alueella, noin 4 700 MW edestä. (Suomen tuulivoimayhdistys 2024.) Tuulipuistot, joissa kokoluokka on suuri, näyttävätkin olevan huomattavassa suosiossa investointisuunnitelmien läpikäynnin perusteella.

3.5.2 Aurinkosähkövoimalaitokset lähialueella - toiminnassa, rakenteilla ja suunnittelussa olevat

Suomessa toiminnassa olevat yli 1 MW teholtaan olevat aurinkosähköjärjestelmät ovat koostettuna Motivan verkkosivustolle. Verkkosivustolta löytyvät myös suunnittelu- ja rakennusvaiheessa olevat aurinkosähköön liittyvät hankkeet. Toimeksiannon tästä tehtävästä on tehnyt Energiavirasto. Kokkolassa ei ole tällä hetkellä teholtaan yli 1 MW olevaa aurinkosähkövoimalaitosta. Suunnitteilla on kuitenkin Klouvinkankaan Aurinkopuisto, jonka teho olisi toteutuessaan 30 MW (ilmoitettu invertteritehona). Tämä hanke on suunnitteluvaiheessa ja sen luvitus on myös edennyt. Toinen Kokkolan alueella sijaitseva suunnitteluvaiheessa oleva aurinkosähkövoimala on Kairineva. Tämä osittain Kokkolan ja Halsuan alueille sijoittuva aurinkosähkövoimala on ilmoitettu tässä vaiheessa olevan invertteriteholtaan 60–200 MW ja sen luvitus on valmistunut. Hankekehittäjä on Neova/Vapo Terra. (Motiva 2024b.)

Vuoden 2024 aikana ollaan ottamassa tuotantoon Keski-Pohjanmaan alueen ensimmäistä teholtaan yli 1 MW olevaa aurinkosähkövoimalaa. Tämä Puhuri Oy:n omistama Kannukseen sijoittuva Hietakankaan aurinkovoimapuisto on invertteriteholtaan 4 MW. Keski-Pohjanmaan alueella on yhteensä neljä suunnitteluvaiheessa olevaa, yli 1 MW aurinkosähkövoimalahanketta ja näiden yhteenlaskettu invertteriteho on noin 400 MW. Vetelin Patana-hankkeelle ei ole löydettävissä Motivan sivuilta suunnitteluvaiheeseen ilmoitettua tehoa. (Motiva 2024b.)

3.5.3 Vesivoima Keski-Pohjanmaan alueella

Vesivoimalaitoksia Keski-Pohjanmaalla on sijoitettuna Kannuksessa ja Kaustisella. Kannuksen Korpelan voimalaitos sijaitsee kaupungin läpi virtaavassa Lestijoessa ja Kaustisen Pirttikosken voimalaitos sijaitsee Perhojoessa. Molemmat voimalaitokset ovat teholtaan alle 1 MW. (Fingrid n.d.)

4 KOKKOLAN SUURTEOLLISUUSALUE JA KRUUNUPORTIN TEOLLISUUSALUE

Kokkolan suurteollisuusalueen (KIP) rakentuminen alkoi sotien aikaan, kun Rikkihappo Oy sijoittui alueelle. Toimintaa laajennettiin vähitellen lannoitteiden valmistukseen. Rikkihappo Oy muutti myöhemmin nimensä Kemira Oy:ksi. Outokumpu Oy tuli alueelle 1960-luvulla rakentamalla voimalaitoksen sekä rikki-, koboltti- ja sinkkitehtaat. Tämä vuosikymmen oli voimakkaan rakentamisen aikaa. Myöhemmin Kemiran ja Outokummun tehtaita yhhtiöitettiin ja myytiin lähinnä ulkomaisille sijoittajille niin, että kummallakaan yhtiöllä ei ole enää toimintaa Kokkolassa. (Kokkolan Industrial Park 2024a.)

Ykspihlajan kaupunginosassa, Kokkolan keskustan luoteispuolella sijaitseva Kokkola Industrial Park (KIP) on pinta-alaltaan 700 hehtaarin teollisuusalue. Alueen yritykset työllistävät 2400 henkilöä. Alueen noin 80 yrityksestä 16 on tuotannollisia ja muut palveluyrityksiä. Alue sijaitsee pyöräilymatkan päässä Kokkolan keskustasta, välimatkan ollen noin viisi kilometriä. (Kokkola Industrial Park 2024b.) Turvallisuuskenttää KIP:n alueella täydentävät keskitetty vartiointipalvelu sekä palo- ja pelastusasioissa ammattimainen tehdaspalokunta (TPK). Lisäksi kulkua alueella ohjataan keskitetysti Port Towerin kautta.

Alueinfra on kattava ja laadukas, tarjolla on valmiiksi kaavoitettua tonttimaata, toimitiloja sekä hyvä alueen sisäinen tieverkosto. Alueinfraa täydentää runsas hyödyketarjonta (mm. energia, vesi, kaukolämpö, paineilma), joka on lähes omavaraista. Suurteollisuusalueen sijainti on erinomainen. Kokkola on pääradan varrella, ja rautatieverkosto ulottuu suurteollisuusalueen ytimeen. Kokkolan Satamalla on 14 m syväväylä, junavaunujen kaatolaitte- sekä All Weather -terminaali. Lentoasemalle on matkaa vain 15 minuuttia. (Kokkola Industrial Park 2024b.)

4.1 KRUUNUPORTIN TEOLLISUUSALUE (KOKKOLA SOUTH)

Kruunuportin teollisuusalue eli Kokkola South on 135 hehtaarin kokoinen uusi, rakentamaton alue hyvien liikenneyhteyksien varrella. Kokkola Southin alueen ja Kokkolan keskustan välimatka on noin seitsemän kilometriä. (Yle 15.8.2023.) Alue on T/kem-kaavoitettu ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee myös Hirvisuon sähköasema.

Kruunupyyn kunta on myös kaavoittamassa T/kem-aluetta tähän välittömään yhteyteen. Yhteisen Kruunuportin teollisuusalueen pinta-ala olisi tällöin 200 hehtaaria, mitä suunnitellaan erityisesti suurteollisuuden käyttöön. Valtatie 8 -yhteyden lisäksi alueen vierestä kulkee rautatie ja lentoasema on lyhyen ajomatkan päässä. Positiivisena syynä uudelle teollisuusalueelle on se, että KIP:n suurteollisuusalueen tontit ovat täyttymässä ja laajentumista sen ympäristössä hidastavat läntisellä puolella oleva Pohjanlahti sekä pohjavesialue itäisellä puolella. Ruoppaamalla satamien väyliä syvemmäksi voidaan maa-aluetta kuitenkin kasvattaa KIP:n alueella tarvittaessa.

4.2 TEOLLISUUSPALVELUT

KIP:n alueella toimii kattavasti eri toimialojen noin 60 palveluyritystä. Yrityksiä on seuraavilta toimialoilta: henkilöstö- ja työterveyspalvelut, ICT-palvelut, kiinteistö- ja toimitilapalvelut, kokous- ja neuvottelutilapalvelut, konehuolto- ja koulutuspalvelut, kunnossapitopalvelut, laboratoriopalvelut, maanrakennustyö- ja rakentamispalvelut, muovituotepalvelut, ravintolapalvelut, satamapalvelut, suunnittelupalvelut, sähkötyöpalvelut, teline- ja eristystyöpalvelut, urakointi- ja projektipalvelut, turvallisuuspalvelut, työkalu- ja tarviketukka kauppa, varastointi- ja logistiikkapalvelut, vesitekniikkapalvelut sekä ympäristöpalvelut. (Kokkola Industrial Park 2024c.)

Kaksi Kokkolan kaupungin konserniyhtiötä tukevat Kokkola Industrial Parkin alueella toimivien yritysten toimintaa. KIP Infra Oy tukee alueen yritysten toimintaedellytyksiä; esimerkiksi luotettavuutta, turvallisuutta ja kilpailukykyä. Toimintaan kuuluu mm. toimitilojen vuokraus suurteollisuusalueella sekä logistiikkapalvelujen tarjoaminen. Yritys tarjoaa myös tietoliikenneyhteyksiä alueella. (KIP Infra n.d.) KIP Service Oy on monipalveluyritys, jonka palvelut liittyvät kaikenlaiseen ylläpitoon alueella. Näistä esimerkkeinä ovat turvallisuus-, ympäristö- ja koulutuspalvelut. Nämä ja monet muut toiminnot tukevat muita yrityksiä koko niiden elinkaaren ajan KIP:n suurteollisuusalueella. (KIP service n.d.)

5 VETYALAN JULKISTETUT HANKKEET KESKI-POHJANMAALLA

Kokkolassa ja Keski-Pohjanmaalla on merkittävä määrä julkistettuja puhtaan energiasiirtymän investointisuunnitelmia. Maakunnallamme etuna on myös se, että osa näistä hankkeista on edennyt rakennus- ja tuotantovaiheeseen. Yleisellä tasolla ja kansallisella tarkastelulla todennäköistä on, että kaikki investointisuunnitelmat eivät toteudu, mutta alueella on tehty jo vuosien ajan systemaattisesti töitä sen eteen, että investoinnit realisoituisivat.

5.1 UMICORE & JERVOIS (ENT. FREEPORT, OMG, OUTOKUMPU)

Outokummun kobolttitehdas käynnistyi Kokkolassa vuonna 1967 ja vetyä tarvittiin paitsi rikkivedyn valmistukseen, myös kobolttin pelkistykseen metalliseksi kobolttipulveriksi. Tehtaalla oli pieni vetylaitos, jossa höyryreformoitiin kevytbensiiniä vedyksi ja hiilidioksidiksi. Kaasu puhdistettiin adsorboimalla hiilidioksidi monoetanoliamiini-liuokseen, josta se vapautettiin ilmakehään. Laitoksen oli aikanaan toimittanut kanadalainen Girdler-Company. Vuosikymmeniä myöhemmin tehtaalle, jota myöhemmin operoivat OMG, Freeport ja nykyään Umicore sekä Jervois, hankittiin vielä uusi, Saksassa valmistettu vetylaitos. Tämän laitoksen tuotanto lakkasi vuonna 2014, kun Woikoski Oy käynnisti Kokkolassa oman vetylaitoksensa.

5.2 WOIKOSKI OY

Woikoskella on kokemusta vedyn tuotannosta jo yli 100 vuoden ajalta (Woikoski n.d.). Woikoski on tuottanut KIP:n suurteollisuusalueella vuodesta 2014 asti kapasiteetiltaan 9 MW elektrolyyserillä vetyä ionivaihdetusta vedestä. Tuotantolaitos oli valmistumisen aikaan Euroopan suurin kyseistä menetelmää käyttävä vedyn tuotantolaitos. Woikoski toimittaa vetyä putkea pitkin KIP:n alueelle sekä pulloissa ja konteissa muille asiakkailleen, jotka sijaitsevat KIP:n suurteollisuusalueen ulkopuolella. (Woikoski 2021.)

5.3 Hycamite TCD TECHNOLOGIES OY

Hycamite tarjoaa palveluidensa kautta vähähiilistämistä teollisuusasiakkailleen. Heidän teknologiallaan metaanista, joko maakaasusta tai biokaasusta, saadaan tuotettua vähähiilistä vetyä ja kiinteää hiiltä. Tuotantoprosessi on energiatehokas. Yrityksen on tarkoitus rakentaa modulaariset tuotantolaitokset teollisuusasiakkaidensa viereen. (Hycamite n.d.) Hycamite on perustettu vuonna 2020 ja yritys on kasvanut nopeasti työllistäen noin 60 henkilöä tällä hetkellä. Heidän Customer Sample Facility on juuri valmistunut KIP:n alueelle.

5.4 FLEXENS OY

Projekti kehittäjä Flexens Oy Ab suunnittelee tuotantolaitosinvestointia Kokkolaan. Suunniteltu laitos sisällyttää kapasiteetiltaan 350 MW elektrolyyserin vedyn valmistukseen. Lopputuotteina laitos valmistaisi vihreää ammoniakkia 200 kt vuodessa sekä vihreää vetyä. Laitos vahvistaisi Suomen omavaraisuutta erityisesti ammoniakin osalta. KIP Infra ja Flexens ovat kirjoittaneet hankkeesta aiesopimuksen, ja tuotantolaitos tulisi sijoittamaan KIP:n alueella. (Flexens 2023.)

5.5 PLUG POWER EUROPE SAS

Plug Power on yksi johtavista toimittajista kokonaisvaltaisille vetytalojen ratkaisuille (vedyn valmistusteknologia, nesteytys, logistiikkaratkaisut). Plug Power suunnittelee Kokkolaan vihreän vedyn ja vihreän ammoniakin tuotantolaitosta. Se sisällyttäisi kapasiteetiltaan 1 GW elektrolyyserin hankinnan. Valmistuttuaan laitos tuottaisi 85 tonnia nesteytettyä vetyä päivässä ja 700 kt ammoniakkia vuodessa. (Plug Power 2023.) Tuotantolaitosta on suunniteltu rakennettavaksi Kokkola Southin alueelle.

5.6 TOTAL EREN, ALICECO ENERGY

Ranskalaisen Total Erenin tytäryhtiö TEH2 ja suomalainen Aliceco Energy suunnittelevat Vanadis Fuels -hankenimellä kulkevaa e-metanolin tuotantolaitosta Kokkolaan. Yhteishankkeen on tarkoitus hyödyntää Kokkolan Energialta syntyvä hiilidioksidi. Laitos tuottaisi valmistuessaan 400 kt e-metanolia vuodessa mm. merenkulun polttoaineeksi. Hankkeen tarvitsema vety on suunniteltu valmistettavan veden elektrolyysillä. (Tisheva 2023.)

5.7 CIP

Copenhagen Infrastructure Partnersilla (CIP) on yhdessä projektikehittäjä Wegan kanssa suunnitelmat perustaa biokaasulaitos Kannukseen. Laitos tuottaisi valmistuttuaan vuodessa noin 150 GWh energiaa nesteytettynä biokaasuna. Se käsittelee erilaisia syötteitä, lähinnä karjalantaa noin 400 000 t vuositasolla. Laitoksen yhteyteen suunnitellaan myös tuotannossa syntyvän hiilidioksidin hyödyntämistä yhdessä vedyn kanssa metanoimalla. Tämä edellyttäisi vedyntuotantoa, mikä toteutettaisiin todennäköisesti elektrolyysillä. Tässä tapauksessa e-metanaania voisi syntyä vuodessa noin 100 GWh edestä. (Wega n.d.)

6 KOKKOLAN JA KESKI-POHJANMAAN ALUEEN KYVYKKYYDET, MAHDOLLISUUDET JA KEHITTÄMISKOHTEET

Hankkeen aikana kerätyn tiedon perusteella on koostettu analyysi Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueen kyvykkyyksistä, mahdollisuuksista ja kehittämiskohteista vetytalouden näkökulmasta. Suomessa on tehty myös muita vastaavia selvityksiä eri maantieteellisiltä alueilta. Osa vetytalouden edellyttämistä asioista ja kehittämiskohteista ovat kansallisia ja kansainvälisiä, tarkoittaen, että analyysistä on löydettävissä yhtäläisyyksiä; alueellisia analyysijä vetytalouden kannalta on tehty ainakin Merenkurkun ja Perämeren rannikkoalueilla (Ahlskog, Pohjola, 2022; Fabritius, Kärkkäinen, Sulasalmi, 2021). Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueelle on löydetty kuitenkin myös merkittävä määrä alueellisia kyvykkyyksiä, mahdollisuuksia, ja kehittämiskohteita vetytalouden näkökulmasta.

Kyvykkyydet	Mahdollisuudet
<ul style="list-style-type: none"> • Suurteollisuusalueen (KIP) valmis infrastruktuuri sekä monipuolinen palvelutarjonta • Pitkä teollinen historia Kokkolan alueella • Satamat (3 kpl), raide-, maa- ja lentoliikenneyhteydet • Satamamassa käsitellään jo ammoniakkaa • Kaavoitettuja teollisuustontteja (T/kem) saatavilla • Vetyä tuotetaan jo alueella ja valmiudet ovat tuottaa eri valmistusmenetelmillä (elektrolyysi, TCD, höyryreformointi) • Alueella on jo vedyn käyttäjiä • Turvallisuushaasteita on ratkaistu • Hyvät valmiudet pilot-tuotantoon ja -käyttöön • Koulutettua työvoimaa saatavilla (Luovi, Kpedu, Centria-ammattikorkeakoulu, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius) • Vihreää sähköä ja makeaa vettä on runsaasti saatavilla • Toimiva sähkön siirtoverkosto • Osa investointisuunnitelmista on jo toteutunut 	<ul style="list-style-type: none"> • Useita investointisuunnitelmia alueelle • Vety ja sen johdannaiset meri-, lento- ja raskaanliikenteen polttoaineena • Em. alojen kasvihuonepäästöjen asteittainen vähentäminen (2 %/a alkaen 1.1.2025) • Kokkolan sijainti rannikolla • Gasgridin suunnitteilla oleva vetyputkisto • Päästöttömän lisäenergiatuotannon potentiaali Keski-Pohjanmaan alueella • Biogeeninen hiili • Meriliikenteen tulevaisuudennäkymät ammoniakkin käytölle polttoaineena • Huoltovarmuuden lisääminen kotimaiseen lannoitetuotantoon • Rakenteilla oleva LNG-terminaali ja kaasuverkko KIP-alueelle • Suomen sitoutuminen hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä
Kehittämiskohteet	
<ul style="list-style-type: none"> • Tunnistetaan alueella syntyvät vetypohjaisiin tuotteisiin soveltuvat sivuvirrat • Ennakoidaan tulevaa sähkönkulutuksen kasvua • Kehitetään menetelmiä vedyn tuotantokustannusten alentamiseen • Energijärjestelmien kehittäminen joustaviksi • Tuetaan alueella tehtyä myönteistä vetytalouden kehitystä • Luodaan yhteinen alueellinen vetypofoorumi • Selvitetään tulevaisuuden materiaalivirtoja sekä kehitetään tehokkaita myynti- ja jakelukanavia vetypohjaisille tuotteille • Lisätään entisestään alueen veto- ja pitovoimaa alueelle suuntautuviin investointeihin ja pyritään näin myötävaikuttamaan niiden toteutumiseen • Ympäristö- ja turvallisuusasioiden tarkastelu 	

Taulukko 1. Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan kyvykkyydet, mahdollisuudet ja kehittämiskohteet vedyn arvoketjussa.

6.1 KYVYKKYYDET

Suurteollisuusalueen (KIP) valmis infrastruktuuri sekä monipuolinen palvelutarjonta:

Kokkolan suurteollisuusalueen toiminta on tunnustettua, jatkuvasti kehittyvää ja yhteistyötä vaalivaa. Alueella toimii noin 80 yrittäjästä. Alueella ovat verkostot höyryn, kaukolämmön, puhtaan veden ja sähköenergian siirtoon sekä pian valmistuva LNG-terminaali ja kaasun jakeluverkosto. Teollisuuden prosesseissa syntyvää hukkalämpöä voidaan hyödyntää kaukolämpönä.

Pitkä teollinen historia alueella:

Kokkolan seudulla on pitkä teollinen historia ja sen tuomat hyödyt tunnustetaan. Tämä auttaa myös tulevaisuudessa uusien teollisten hankkeiden sosiaalisessa hyväksyttävyydessä.

Satamat (3 kpl), raide-, maa- ja lentoliikenneyhteydet:

Suurteollisuusalueen ja Kokkola Southin sijainnit ovat erinomaiset. Kokkola on pääradan varrella ja rautatieverkostot ulottuvat molemmille teollisuusalueille. Kokkolan Satamalla on 14 m syväväylä, junavaunujen kaatolaite sekä All Weather -terminaali. Lentoasemalle on matkaa vain 15 minuuttia.

Satamassa käsitellään jo ammoniakkia:

Kokkolan satamassa käsitellään jo ammoniakkia ja sitä käytetään teollisiin prosesseihin. KIP:n alueella on myös kyvykkyys ammoniakkin varastointiin.

Kaavoitettuja teollisuustontteja (T/kem) saatavilla:

Kaavoitettuja teollisuustontteja (T/kem) löytyy KIP:n suurteollisuusalueelta sekä uudelta Kokkola Southin/Kruunuportin teollisuusalueelta.

Vetyä tuotetaan jo alueella ja valmiudet ovat tuottaa eri valmistusmenetelmillä (elektrolyysi, TCD, höyryreformointi):

Kokkolan suurteollisuusalueella on jo vuodesta 1967 tuotettu vetyä höyryreformoimalla ja vuodesta 2014 elektrolyysin avulla. Vuoden 2024 lopulla vetyä aloitetaan valmistamaan myös termokatalyyttisesti metaania hajottamalla eli TCD-menetelmällä (Thermocatalytic decomposition) teollisen skaalan demonstroimiseksi.

Alueella on jo vedyn käyttäjiä:

Vetyä on Kokkolan suurteollisuusalueella käytetty jo vuodesta 1967 sekä rikkivedyn valmistukseen että kobolttipulverin saostamiseen vedyn avulla kobolttisulfaattiliuoksesta.

Turvallisuushaasteita on ratkaistu:

Vetyä on valmistettu, siirretty, varastoitu ja käytetty alueella vuosikymmenten ajan, joten myös turvallisuushaasteisiin on jouduttu etsimään ratkaisuja.

Hyvät valmiudet pilot-tuotantoon ja -käyttöön:

Toimijat alueella ovat aktiivisia ja vetyä tuotetaan eri menetelmillä, mikä helpottaa pilot-käytön järjestämistä.

Koulutettua työvoimaa saatavilla (Luovi, Kpedu, Centria-ammattikorkeakoulu, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius):

Vahvan kemianteollisuuden tarpeisiin on vuosikymmenten aikana kehitetty koulutuspolkuja jokaiselle koulutusasteelle.

Vihreää sähköä ja makeaa vettä on runsaasti saatavilla:

Kokkolan lähialueilla on viime vuosien aikana käynnistynyt runsaasti tuulivoimaloita. Lisää on myös rakenteilla sekä suunnitteilla. Tämän lisäksi viime vuosina on käynnistynyt useita aurinkovoimalaitoshankkeita. Raakavettä on jo vuosikymmeniä otettu Luodonjärvestä. Vesilaitosta joudutaan kuitenkin laajentamaan lisääntyneen kysynnän takia.

Toimiva sähkön siirtoverkosto:

Kokkolan suurteollisuusalueella toimii hyvin energiaintensiivistä tuotantoa, joten alueelle on vedetty suurjännitelinjoja (useita 110 kV). Muun muassa suunnitellun ammoniakkin tuotantolaitos investoinnin toteutuessa, alueelle lisätään uusia suurjännitelinjoja (400 kV tai 400 kV + 110 kV). Kokkola Southin alueen vierestä kulkee jo nyt 400 kV suurjännitelinja ja useita 110 kV linjoja.

Osa investointisuunnitelmista on jo toteutunut:

On realismia todeta, että kaikki vihreä siirtymän investointisuunnitelmat eivät toteudu. Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueilla ollaan tässäkin mielessä hyvässä asemassa, sillä osa näistä investointisuunnitelmista on jo toteutunut tai toteutumassa.

6.2 MAHDOLLISUUDET

Useita investointisuunnitelmia alueelle:

Kokkolaan ja Keski-Pohjanmaalle on julkistettu useita puhtaan energiasiirtymän investointisuunnitelmia.

Vety ja sen johdannaiset meri-, lento- ja raskaan liikenteen polttoaineena:

Meri-, lento- ja raskas liikenne ovat haasteellisia sähköistää, jolloin vedystä tai sen johdannaisista tulee varteen-otettavia polttoainevaihtoehtoja. Vetyä voitaisiin myös käyttää lisäämällä sitä biokaasureaktoriin ja näin kasvattaa syntyvää metaanin määrää ja täten valmiin lopputuotteen, eli biokaasun määrää.

Em. alojen kasvihuonepäästöjen asteittainen vähentäminen (2 %/v alkaen 1.1.2025):

Meri-, lento- ja maantiiliikenteen kasvihuonepäästöjä tulee laskea asteittain vuodesta 2025 lähtien. Tätä velvoitetaan tekemään muun muassa sekoittamalla fossiilitonta polttoainetta fossiilisen polttoaineen sekaan.

Kokkolan sijainti rannikolla:

Kokkolan sijainti Itämeren rannikolla mahdollistaa merikuljetukset. Tämän lisäksi ammoniakkin ennustetut tulevaisuuden käyttäjät (laivat) olisivat lähellä ammoniakkin valmistuksen alkaessa Keski-Pohjanmaalla.

Gasgridin suunnitteilla oleva vetyputkisto:

Gasgrid on saanut valtioneuvostolta tehtäväksi suunnitella maahamme vedyn runkoverkon. Putki on suunniteltu kulkevan Pohjanmaan rannikkoa pitkin Ruotsin rajalle. Alustavien suunnitelmien mukaan putki olisi käyttöönotettavissa vuonna 2030.

Päästöttömän lisäenergiatuotannon potentiaali Keski-Pohjanmaan alueella:

Pohjanmaalla on edelleen runsaasti potentiaalia rakentaa vähähiilistä energiantuotantoa etenkin, jos merialueet otetaan käyttöön.

Biogeeninen hiili:

Biogeeninen hiili ja siitä saatava hiilidioksidi ovat Suomen kansallinen vahvuus. Biogeenistä hiilidioksidia voidaan käyttää useanlaisten vetyjohdannaisien valmistuksessa, kuten Kokkolan seudulla on suunniteltu Vanadis Fuels -projektissa e-metanolin valmistuksessa.

Huoltovarmuuden lisääminen kotimaiseen lannoiteteollisuuteen:

Vedyn johdannaisena valmistettava ammoniakki voisi toimia raaka-aineena lannoiteteollisuudelle ja toisi näin Suomelle omavaraisuutta ruoantuotannon ketjuun.

Rakenteilla oleva LNG-terminaali ja kaasuverkko KIP-alueelle:

KIP:n alueelle on rakenteilla LNG-terminaali ja kaasuverkko. Tämä lisää mahdollisuuksia suurteollisuusalueen yrityksille sekä voi mahdollistaa biokaasun jakelun ja käytön teollisuudessa.

Suomen sitoutuminen hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä:

Suomella on erinomaiset mahdollisuudet nousta vetytalouden yhdeksi edelläkävijäksi. Vahva sähköverkko sekä muu infra, suuri uusiutuvan energian osuus tuotannosta jo tällä hetkellä sekä luotettava ja vakaa yhteiskunta toimivat mahdollistajina tälle kehitykselle.

6.3 KEHITTÄMISKOHTEET

Tunnistetaan alueella syntyvät vetypohjaisiin tuotteisiin soveltuvat sivuvirrat:

Tutustutaan alueen teollisen tuotannon sivuvirtoihin ja selvitetään, onko näissä mahdollisuuksia vedyn johdannaisten valmistukseen biogeenisen hiilidioksidin lisäksi.

Ennakoidaan tulevaa sähkökulutuksen kasvua:

KIP:n alueella jo nyt toimiva teollisuus on energiantensiivistä, tuleviin sähköä käyttäviin investointeihin on varauduttava ennakoivasti ja riittävä sähkönsiirto kapasiteetti on huomioitava. Verkkojen rakentaminen on useita vuosia kestävä prosessi, kasvuun on varauduttava hyvissä ajoin.

Kehitetään menetelmiä vedyn tuotantokustannusten alentamiseen:

Vetytalouden kasvun kannalta on olennaista, että sen tuotantokustannuksia saadaan laskettua hyödyntämällä kaikki tuotannossa syntyvät tuotteet. Vedestä vetyä valmistettaessa happea syntyy 7,9 kg tuotettua 1 kg vetyä kohden. Elektrolyysin hyötysuhde on tyypillisesti noin 70–80 %, joten myös hukkalämmön määrät ovat merkittäviä tuotannon ollessa suurta.

Energiajärjestelmien kehittäminen joustaviksi:

Selvitetään mahdollisuuksia kehittää tuotantoprosesseja tavalla, joka mahdollistaa kannattavan tuotannon sähköhintojen vaihdellessa huomattavasti. Sähköenergian tuotanto muuttuu enenevässä määrin sääolosuhteista riippuvaisiksi, mikä vaikuttaa hintojen volatiliteetin kasvuun.

Tuetaan alueella tehtyä myönteistä vetytalouden kehitystä:

Maakuntastrategia huomioi vetytalouden merkityksen tulevassa kehityksessä sekä Kokkolan kaupunki on tehnyt tulevia investointeja mahdollistavaa työtä. Hyvän kehityksen jatkumiseksi alueellisen tilannekuvan jatkuva päivittäminen on keskiössä toimivien kehitysohjelmien saavuttamiseksi.

Luodaan yhteinen alueellinen vetyfoorumi:

Alueellisen vetytalouden kehittämisen kannalta on olennaista toiminnan organisointi. Hankkeen yhtenä toimenpiteenä on rakentaa alueellinen yhteistyömalli. Toimintamalleja voivat olla mm. rekisteröimätön hallinto, rekisteröity yhdistys tai osakeyhtiö, Marianne Myllylä arvioi kandidaatintyössään (Myllylä 2024, 12–16).

Yhteisen Kokkolan seudun näkemyksen muodostamiseksi toimijoiden on oltava vuoropuhelussa keskenään. Tämä voidaan toteuttaa rekisteröimättömän hallinnon kautta. Vuoropuheluun tulee ottaa mukaan keskeisiä sidosryhmiä. Hankkeen aikana alueellista vuoropuhelua ja näkemystä tulevasta kehityksestä on luotu mm. työpajojen kautta.

Both2nia ry kehittää toimintaa, jossa vetytalouden kehitystä koordinoidaan länsirannikon alueella. Both2nia ry:n toiminnassa on mukana useita organisaatioita Kokkolan alueelta. Yhteisen paikallisesti tapahtuvan vuoropuhelun avulla luodaan yhteinen agenda.

Selvitetään tulevaisuuden materiaalivirtoja sekä kehitetään tehokkaita myynti- ja jakelukanavia vetypohjaisille tuotteille:

Tulevaisuuden materiaalivirtojen määristä ja suunnista Kokkolan seudulla tarvitaan nykyistä tarkempi käsitys. Tällä hetkellä Kokkolan satama on erinomainen esimerkki olemassa olevasta jakelukanavasta vetypohjaisille tuotteille. Kohteena tarkemmalle selvitykselle näemme tarkastelun, millaiseen muotoon vetypohjaisia tuotteita valmistetaan, ja mitkä ovat näiden jakelukanavien kehitystarpeet. Myös Gasgrid on ilmaissut tarpeen löytää kyvykkäitä pilotkohteita.

Lisätään entisestään alueen veto- ja pitovoimaa alueelle suuntautuviin investointeihin ja pyritään näin myötävai-
kuttamaan niiden toteutumiseen:

Aluekehitys on laaja kokonaisuus. Alueen ja seudun markkinointia on tehtävä vaikuttavasti. Tätä on tehtävä niin projektikehittäjäsuuntautuneesti kuin tuleville kokkolalaisille. Siihen liittyvät mm. asuntotarjonnan kehittäminen, monipuolinen koulutustarjonta sekä kansainvälisten työmarkkinoiden kehittäminen. Myös tulevaisuudessa on varmistettava, että alueen houkuttelevuus säilyy erilaisten kehitysohjelmien kautta.

Ympäristö- ja turvallisuusasioiden tarkastelu:

Vetyyn liittyvät turvallisuus- ja lainsäädännölliset määräykset ovat vasta kehitymässä ja toistaiseksi sovelletaan metaaniin liittyviä säädöksiä. Säädöksiä kehitetään vetyyn tarkemmin soveltuviksi ja mahdollisista tulevista määräyksistä voidaan oppia alueen ennakkotapausten kautta.

7 LOPPUPÄÄTELMÄ

Tämä analyysi on tehty osana Euroopan unionin osarahoittamaa Kokkolan alueen vedyn arvoketjun yhteistyömalli -esiselvityshanketta 1.3.2024 – 28.2.2025 välisenä aikana. Alueen vahvuuksina, mahdollisuuksina ja kyvykkyyksinä havaittiin, että kehittyvä ja hyvin toimiva suurteollisuusalueen infrastruktuuri ja palveluyritysten verkosto tuovat suuren edun nykyisille ja uusille toimijoille. Alueella on toimiva sähkön siirtoverkosto ja myös lisää suunnitellaan rakennettavan. Vähähiilistä sähköä sekä makeaa vettä on runsaasti saatavilla ja Keski-Pohjanmaan maakunnassa on paljon potentiaalia lisätä vähähiilistä sähköntuotantoa. Myös vetyyn ja sen johdannaisiin liittyviä investointisuunnitelmia on jo julkistettu useita Keski-Pohjanmaalla.

Suurina mahdollistajina nähtiin myös aktiiviset ja monipuoliset satamat sekä kaavoitettujen teollisuustonttien saataavuus. Lisäksi alueella on jo pitkään kokemusta vedyn tuotannosta ja vedyn käytöstä, joten turvallisuushaasteita on jouduttu ratkaisemaan. Vedyn valmistus eri teknologioilla on jo nyt myös mahdollista Kokkolassa. Etuina ovat myös hyvät valmiudet pilot-tuotantoon ja -käyttöön sekä koulutetun työvoiman saatavuus.

Kehittämiskohteina nähtiin, että tunnistetaan alueella syntyvät vetypohjaisiin tuotteisiin soveltuvat sivuvirrat, ennakoidaan tulevaa sähkönkulutuksen kasvua ja kehitetään menetelmiä vedyn tuotantokustannusten alentamiseen. Lisäksi tärkeänä toimenä havaittiin, että kehitetään energijajärjestelmät joustaviksi, tuetaan alueella tehtyä myönteistä vetytalouden kehitystä ja luodaan yhteinen alueellinen vetyfoorumi. Näiden ohella luodaan tehokkaat myynti- ja jakelukanavat vetypohjaisille tuotteille, lisätään entisestään alueen veto- ja pitovoimaa alueelle suuntautuviin investointeihin ja pyritään näin myötävaikuttamaan niiden toteutumiseen sekä tarkastellaan vetytalouteen liittyviä ympäristö- ja turvallisuusasioita.

Tämä selvitys osoitti, että Kokkolalla ja Keski-Pohjanmaan alueella on edellytykset kehittyä vetyalan keskuksiksi. Alueella on tehty useita toimia esteiden poistamiseksi, mutta tätä työtä tulee jatkaa. Vetytalouden kehityksen vauhditessa, Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueet ovat valmiita siihen.

LÄHTEET

- Ahlskog, K-O., Pohjola, L. 2022. Pienten ja keskisuurten yritysten rooli tulevaisuuden globaalien vetytalouden ekosysteemissä. Saatavissa: <https://www.vasek.fi/assets/News/2022/01/Pienten-ja-keskisuurten-yritysten-rooli-tulevaisuuden-globaalien-vetytalouden-ekosysteemissa.pdf>. Viitattu 4.9.2024
- Centria-ammattikorkeakoulu. 2024a. Kokkolan alueen vedyn arvoketjun yhteistyömalli -esiselvitys. Saatavissa: <https://net.centria.fi/hanke/vetyklusteri/>. Viitattu 1.7.2024
- Centria-ammattikorkeakoulu. 2024b. Centria-ammattikorkeakoulun vuosikertomus 2023. Saatavissa: https://net.centria.fi/wp-content/uploads/2024/06/centria_vuosikertomus_2023.pdf. Viitattu 12.9.2024
- Fabritius, T., Kärkkäinen, M., Sulasalmi, P. 2021. Hydrogen study of the Bay of Bothnia. Saatavissa: https://www.both2nia.com/application/files/8216/6929/5566/Hydrogen_Study_of_the_Bay_of_Bothnia_-_Final_report.pdf. Viitattu 4.9.2024
- Fingrid. n.d. Voimalaitokset. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/alkuperatakuun-tapahtumat/voimalaitokset/>. Viitattu 17.7.2024
- Flexens. 2023. Fuelling Europe's green future in Kokkola. Saatavissa: <https://www.flexenskokkola.fi/home>. Viitattu 23.7.2024
- Hycamite. n.d. We're Decarbonizing Industry. Saatavissa: <https://hycamite.com/>. Viitattu 6.8.2024
- Keski-Pohjanmaan liitto. 2023. Keski-Pohjanmaan kasvuohjelma 2024–2025. Saatavissa: <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1621/4e2dae/kasvuohjelma%20hallitukselle%2006112023%20%28ID%2016630%29.pdf>. Viitattu 20.8.2024
- KIP Infra. n.d. Home. Saatavissa: <https://kipinfra.fi/en/home/>. Viitattu 13.9.2024
- KIP Service. n.d. Strategic partner for industry. Saatavissa: <https://kipservice.fi/en/strategic-partner-for-industry/>. Viitattu 13.9.2024
- Kokkola Industrial Park. 2024a. Alueen historia. Saatavissa: <https://www.kip.fi/fi/alue/historia.html>. Viitattu 18.9.2024
- Kokkola Industrial Park. 2024b. Alueen esittely. Saatavissa: <https://www.kip.fi/fi/alue/alueen-esittely.html>. Viitattu 18.9.2024
- Kokkola Industrial Park. 2024c. Palveluyritykset. Saatavissa: <https://www.kip.fi/fi/alue/palveluyritykset/>. Viitattu 13.9.2024
- Kokkolan kaupunki. n.d. Kokkolan historia. Saatavissa: <https://www.kokkola.fi/kokkolan-kaupunki/tietoa-kokkolasta/historia/kokkolan-historia/>. Viitattu 25.6.2024
- Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. n.d. Soveltavan kemian yksikkö. Saatavissa: <https://www.chydenius.fi/fi/yksikot/soveltava-kemia>. Viitattu 16.9.2024
- Kostiainen, J. 2023. Vetytalous. Saatavissa: <https://corporate.nordea.com/article/80926/vetytalous>. Viitattu 12.12.2024
- Motiva. 2024a. Vety. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/valitse_auto_yiisaasti/energiالاhteet/vety. Viitattu 13.9.2024
- Motiva. 2024b. Aurinkosähkövoimalat. Saatavissa: <https://aurinkosahkovoimalat.fi/>. Viitattu 12.7.2024

Myllylä, M. 2024. Vetytalouden ekosysteemien hallintomallit ja hallintoelimet. Oulu: Oulun yliopisto. kandidaatintyö. Saatavissa: <https://oulurepo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/49088/nbnfioulu-202404303057.pdf?sequence=1>. Viitattu 5.12.2024

Plug Power. 2023. Press Releases. Saatavissa: <https://www.ir.plugpower.com/press-releases/news-details/2023/Plug-Power-Makes-Major-Strategic-Move-into-Finlands-Green-Hydrogen-Economy-with-its-Proven-PEM-Electrolyzer-and-Liquefaction-Technology/default.aspx>. Viitattu 23.7.2024

Sivill, L., Bröckl, M., Semkin, N., Ruismäki, A., Pilpola, H., Laukkanen, O., Lehtinen, H., Takamäki, S., Vasara, P., Patronen, J. 2022. Vetytalous – mahdollisuudet ja rajoitteet. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-413-2> Viitattu 4.7.2024

Suomen tuulivoimayhdistys. 2024. Tuulivoimakartta. Saatavissa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>. Viitattu 11.7.2024

Tisheva, P. 2023. Total Eren, Aliceco to develop e-fuels project in Kokkola, Finland. Saatavissa: <https://renewablesnow.com/news/total-eren-aliceco-to-develop-e-fuels-project-in-kokkola-finland-829016/>. Viitattu 23.7.2024

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). 2024. Vedyn käsittelyn ja varastoinnin turvallisuus. Saatavissa: <https://tukes.fi/vedyn-kasittelyn-ja-varastoinnin-turvallisuus#vety-kemikaalina>. Viitattu 8.8.2024.

Wega. n.d. Kannuksen biokaasulaitos. Saatavissa: <https://wega.fi/project/kannuksen-biokaasulaitos/>. Viitattu 9.9.2024

Woikoski. 2021. Uutiset ja tapahtumat. Saatavissa: <https://www.woikoski.fi/woikoski/uutiset-ja-tapahtumat/woikoski-yhteistyohon-neovoltin-kanssa.html>. Viitattu 10.9.2024

Woikoski. n.d. Vety. Saatavissa: <https://www.woikoski.fi/teollisuus-ja-elintarviketeollisuus/kaasut/erikoiskaasut/vety.html>. Viitattu 10.9.2024

Yle. 2023. Kokkolan kaupunki ostaa 650 000 eurolla lisää maata Kruunuportin teollisuusalueelta. Saatavissa: <https://yle.fi/a/74-20045079>. Viitattu 12.9.2024

Analyysi Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueen kyvykkyyksistä, kehittämiskohteista ja mahdollisuuksista vedyn arvoketjuissa

Tämä analyysi toteutettiin osana Kokkolan alueen vedyn arvoketjun yhteistyömalli -esiselvityshanketta. Sen tarkoituksena oli tutkia alueellisia kyvykkyyksiä, kehittämiskohteita sekä mahdollisuuksia vedyn arvoketjuissa, tuottaen samanaikaisesti taulukon näistä löydöksistä sidosryhmille hyödynnettäväksi.

Työtä lähdettiin tekemään perehtymällä alueen teolliseen historiaan sekä toimintaympäristön nykytilan kuvaukseen. Tämän jälkeen kuvattiin tietoja vedystä yleisesti. Analyysissa esitettiin myös alueelle julkistetut vetyalan hankkeet; jo toteutuneet sekä suunnitteluvaiheessa olevat. Alueellisen vetytalouden nykytilan ja tulevaisuuden kehityssuuntien kartoittamiseksi järjestettiin myös työpajoja aiheesta. Hankkeen aikana järjestettiin myös yrityshaastatteluita kuvaamaan vähähiilisen tulevaisuuden kehityssuuntauksia.

Analyysissa havaittiin, että Kokkolan ja Keski-Pohjanmaan alueella on paljon kyvykkyyksiä, innovaatioita ja potentiaalia vedyn arvoketjuissa. Alueella on jo pitkä historia vedyn valmistuksesta ja käytöstä, alkaen 1960-luvulta. Sieltä lähtien vedyn arvoketjuja on toiminut alueella. Tähän päivään tultaessa Kokkola Industrial Parkin suurteollisuusalueella ollaan ottamassa käyttöön jo kolmatta teknologiaa vedyn valmistukseen. Alueen synergiat, saavutettavuus ja osaaminen luovat vahvan perustan vedyn arvoketjujen ja vetytalouden kehittämiseksi.

Centria. Raportteja ja selvityksiä, 82.
ISSN 2342-933X
ISBN 978-952-7604-02-1