

HUBS IN ACTION

Antwerp@C

एंटरप के बंदरगाह में कार्बन परिवहन और अस्थायी भंडारण नेटवर्क रसायनों और अन्य उद्योगों को डीकार्बोनाइज करने के लिए आधार तैयार करता है।

Antwerp@C का लक्ष्य एंटरप के बंदरगाह में स्थित उत्सर्जकों के एक संघ के लिए साझा CO₂ परिवहन की संरचना का निर्माण करना है, जो यूरोप में सबसे बड़े एकीकृत ऊर्जा और रसायन समूह का घर है। यह पकड़े हुए CO₂ को इकट्ठा करने, उसे द्रवीकृत करने, अस्थायी रूप से संग्रहीत करने और भंडारण के लिए परिवहन के लिए जहाज/नाव पर लोड करने के लिए एक ओपन-एक्सेस प्रणाली की योजना बना रहा है।

इस पहल के पहले चरण को Kairos@C कहते हैं, जिसका रसायन विज्ञान की दिग्गज कंपनी BASF औद्योगिक गैस निर्माता एयर लिक्विड के साथ मिलकर नेतृत्व कर रही है। Kairos@C पांच BASF और एयर लिक्विड संयंत्रों से CO₂ एकत्र करेगा - दो जो हाइड्रोजन बनाते हैं, दो जो एथिलीन ऑक्साइड बनाते हैं और एक जो अमोनिया बनाता है। Kairos@C 2025 में संचालन शुरू होने पर इन पांच संयंत्रों से 1.5 Mt CO₂ की वार्षिक कटौती कर सकता है। यह परियोजना संचालन के पहले 10 वर्षों में 14 Mt से अधिक CO₂ उत्सर्जन को कम कर सकती है।

एयर लिक्विड कम्प्रेसन की एक अभिनव विधि विकसित कर रहा है जो वर्तमान समय के संचालन में सबसे बड़ी CO₂ द्रवीकरण इकाई की क्षमता से 10 गुना अधिक की अनुमति देगा। प्रारंभिक योजना नॉर्डर्न लाइट्स शिपिंग और भंडारण सोल्यूशन का उपयोग करना है, जबकि उत्तरी सागर में समाप्त गैस क्षेत्रों जैसे अन्य संभावित भंडारण विकल्पों की तलाश करना है। भविष्य में, बेल्जियम, उत्तरी फ्रांस और जर्मनी में औद्योगिक समूहों को Antwerp@C नेटवर्क से जोड़ने के लिए एक या अधिक पाइपलाइनें बनाई जा सकती हैं।

यूरोपीय आयोग ने 2020 में घोषणा की कि वह अपनी कनेक्टिंग यूरोप फैसिलिटी से अनुदान के माध्यम से Antwerp@C के इंजीनियरिंग अध्ययन का समर्थन करेगा, जो नवीन सीमा-पार यूरोपीय संरचना परियोजनाओं को वित्तपोषित करता है। इस बीच, Kairos@C को यूरोपीय इनोवेशन फंड से धन प्राप्त हुआ। फ्लेमिश सरकार ने Antwerp@C के व्यवहार्यता अध्ययन का समर्थन करने के लिए सब्सिडी भी प्रदान की।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: एंटरप, बेल्जियम
- 2030 से संभावित प्रभाव: ~10 Mt
- संघ के प्रतिभागी: एयर लिक्विड, BASF, बोरेलिस, एक्सॉनमोबिल, INEOS, टोटलएनर्जीज, फ्लक्सिस, एंटरप-ब्रुग्स का बंदरगाह
- CO₂ स्रोत: ऊर्जा और औद्योगिक कंपनियां, विशेष रूप से रसायन
- परिवहन: जहाज, माल लादने वाली नाव, पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: नॉर्वे, नीदरलैंड, डेनमार्क और यूके में उत्तरी सागर के विकल्पों की खोज
- स्थिति: फ़्रीड; पहले चरण के लिए अंतिम निवेश निर्णय 2023 की शुरुआत में होने की उम्मीद है
- परिचालन में: 2025 (पहला चरण - 2.5MT)

अरामको जुबैल

जुबैल हब का लक्ष्य 2027 तक प्रति वर्ष 9 MtCO₂ उत्सर्जन को एकत्र और संग्रहीत करना है, जो सऊदी अरब के 2035 तक प्रति वर्ष 44 MtCO₂ के अंतरिम पृथक्करण के लक्ष्य का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है।

जुबैल में अरामको CCS हब को परियोजना के पहले चरण में प्रति वर्ष 9 MtCO₂ उत्सर्जन को एकत्र और पृथक्करण करने में सहायता के लिए डिज़ाइन किया गया है, जिसे 2027 तक चालू करने की योजना है। हब का लक्ष्य 2035 तक प्रति वर्ष 44 MtCO₂ के सऊदी अरब साम्राज्य के अंतरिम पृथक्करण लक्ष्य को पूरा करने में मदद करना है, जैसा कि COP26 में ऊर्जा मंत्री HRH अब्दुल अज़ीज़ बिन सलमान ने घोषणा की थी।

CCS परियोजना प्राकृतिक गैस प्रसंस्करण और अन्य औद्योगिक स्रोतों से उच्च शुद्धता वाले CO₂ धाराओं का उपयोग करेगी, जिसमें लगभग 6 MtCO₂ अरामको गैस संयंत्रों और 3 MtCO₂ अन्य औद्योगिक स्रोतों से आएगा। फिर CO₂ स्रोत को डिहाइड्रेटेड किया जाएगा और पाइपलाइन विनिर्देशों के अनुसार संकुचित किया जाएगा और बाद में तटवर्ती लवणीय जलभृत में अनुक्रमित किया जाएगा।

अरामको जुबैल CCS हब का लक्ष्य किंगडम के पूर्वी प्रांत औद्योगिक समूह में नई नौकरियों को बनाए रखने और उत्पन्न करने में योगदान देना है। यह आर्थिक विविधीकरण और विकास में योगदान देगा तथा नीला हाइड्रोजन और अमोनिया जैसे नए बाजारों में प्रवेश करने में सहायता करेगा। यह 2050 तक अपनी पूर्ण स्वामित्व वाली संचालित संपत्तियों में नेट जीरो स्कोप 1 और 2 ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन हासिल करने की अरामको की महत्वाकांक्षा की दिशा में भी कदम उठाएगा।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: पूर्वी प्रांत, सऊदी अरब
- 2030 तक संभावित प्रभाव: 9 MtCO₂/वर्ष
- हब विकासकर्ता: अरामको, लिंडे और SLB के साथ संयुक्त उद्यम
- CO₂ स्रोत: प्राकृतिक गैस प्रसंस्करण और अन्य औद्योगिक स्रोत
- परिवहन: पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: तटवर्ती, लवणीय
- स्थिति: अंतिम चरण में प्री-फीड
- परिचालन में: 2027

अरामिस

अरामिस संरचना का विकास कर रहा है जो डच उत्तरी सागर के नीचे स्थायी CO₂ भंडारण तक पहुंच प्रदान करेगा।

उम्मीद है कि अरामिस उद्योग द्वारा प्राप्त CO₂ के लिए स्थायी भंडारण क्षमता को खोलनेके लिए CO₂ परिवहन प्रदान करेगा। परिवहन नेटवर्क का लक्ष्य उत्तर में 200 km दूर समाप्त हो चुके गैस क्षेत्रों के साथ रॉटरडैम के बंदरगाह में मास्ब्लाक्टे में एक तटवर्ती CO₂ संग्रह केंद्र को जोड़ना है। नीदरलैंड के साथ-साथ आस-पास के देशों में भी मुश्किल उद्योगों ने इस संरचना का उपयोग करने में अपनी रुचि का संकेत दिया है। अंतिम निवेश निर्णय 2024 में होने की उम्मीद है और परिचालन 2027 तक शुरू हो सकता है।

परिवहन संरचना का संचालन एक कंसोर्टियम द्वारा किया जाएगा जिसमें टोटलएनर्जीज, शेल, EBN और गैसुनी शामिल हैं, और उत्तरी सागर के नीचे भंडारण स्थानों पर कम से कम 5 Mt/वर्ष कार्बन डाइऑक्साइड के परिवहन के साथ परिचालन शुरू करने की योजना है। कुल अनुमानित भंडारण क्षमता 400 Mt से अधिक है।

अपतटीय परिवहन पाइपलाइन "ओपन एक्सेस" तत्त्वज्ञान पर आधारित होगी ताकि कई औद्योगिक ग्राहकों और भंडारण क्षेत्र ऑपरेटरों को सिस्टम में क्रमिक रूप से जोड़ा जा सके। इसीलिए इस नवनिर्मित पाइपलाइन को 22 Mt/वर्ष परिवहन क्षमता को ध्यान में रखकर डिजाइन किया जाएगा। अरामिस को EU सामान्य हित की परियोजना का दर्जा प्राप्त हुआ है।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: रॉटरडैम, नीदरलैंड्स
- 2030 तक संभावित प्रभाव: >5Mt CO₂/वर्ष
- संघ: टोटलएनर्जीज, शेल, EBN और गैसुनी
- CO₂ स्रोत: स्टील, रसायन, सीमेंट, रिफाइनरियां, अपशिष्ट भस्मक जैसे उद्योग जिन्हें कम करना मुश्किल है
- परिवहन: पाइपलाइन (गैस), कोस्टर जहाज और नदी नौकाएं (तरल)
- भंडारण स्थल: डच उत्तरी सागर के नीचे समाप्त हो चुके गैस क्षेत्र
- स्थिति: निर्माण-पूर्व चरण; अंतिम निवेश निर्णय 2024 में आने की उम्मीद
- परिचालन: 2027 में अपेक्षित

ईस्ट कोस्ट क्लस्टर

ईस्ट कोस्ट क्लस्टर प्रति वर्ष 27 Mt/CO₂ तक हटा सकता है और पूर्वोत्तर क्षेत्र को उद्योग और नवाचार के लिए विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धी जलवायु-अनुकूल केंद्र के रूप में स्थापित कर सकता है।

ईस्ट कोस्ट क्लस्टर में यूके के दो औद्योगिक क्षेत्र शामिल हैं - टीसाइड और हंबर - जो उत्तरी सागर में उपयुक्त भंडारण स्थलों के करीब स्थित हैं। क्लस्टर को दो निकटवर्ती CCUS हब, शुद्ध शून्य टीसाइड और ज़ीरो कार्बन हंबर से विकसित किया गया था, जिन्हें यूके सरकार CCUS क्लस्टर अनुक्रमण प्रक्रिया के दौरान एक साथ शामिल कर दिया गया था। साथ मिलकर वे 2030 के दशक के मध्य तक सालाना 27 मिलियन टन CO₂ एकत्र और भंडारण कर सकते हैं, जो यूके के औद्योगिक समूहों से होने वाले सभी उत्सर्जन का लगभग आधा हिस्सा है।

हम्बर ब्रिटेन का सबसे अधिक उत्सर्जन करने वाला औद्योगिक क्षेत्र है। 14 कंपनियों के एक संघ का लक्ष्य कम कार्बन हाइड्रोजन, कार्बन कैप्चर करने और कार्बन निष्कासन की तकनीक के माध्यम से क्षेत्र को डीकार्बोनाइज करना है।

हब अवधारणा को पहली बार टीसाइड में विकसित किया गया था जब OGC। क्लाइमेट इन्वेस्टमेंट्स ने 2016 में मूल सरकार द्वारा वित्त पोषित अवधारणा का अधिग्रहण किया और इसे उद्योगों, हित समूहों और स्थानीय और राष्ट्रीय सरकार के साथ काम करते हुए एक वाणिज्यिक परियोजना के रूप में विकसित किया। यह परियोजना अब bp के नेतृत्व में OGC। सदस्य कंपनियों के एक संघ द्वारा विकसित की जा रही है।

जलने के बाद कार्बन कैप्चर के साथ एक नवनिर्मित प्राकृतिक गैस पावर प्लांट टीसाइड परियोजना का आधार बनेगा। इसे एक बड़ी पाइपलाइन से जोड़ा जाएगा जिसमें बायोमास पावरप्लांट, हाइड्रोजन प्लांट और उर्वरक प्लांट सहित कई अन्य स्रोतों से कार्बन डाइऑक्साइड परिवहन करने की क्षमता होगी।

दोनों केंद्रों से कार्बन डाइऑक्साइड को एंज्योरेंस जलाशय नामक लवणीय जलभृत में संग्रहित किया जाएगा, जो तट से 145 km दूर और उत्तरी सागर के तल से लगभग 1.6 km नीचे है। भूवैज्ञानिक आकलन से संकेत मिलता है कि एंज्योरेंस 450 Mt/CO₂ को सुरक्षित रूप से संग्रहित कर सकता है, और आसपास के अन्य भंडारण स्थलों में इसे एक अरब टन तक बढ़ाने की क्षमता है। भंडारण का प्रबंधन नॉर्दर्न एंज्योरेंस पार्टनरशिप द्वारा किया जाएगा, जो 2020 में गठित bp, इक्विनोर, नेशनल ग्रिड, शेल और टोटलएनर्जीज के बीच एक सहयोग है।

ईस्ट कोस्ट क्लस्टर क्षेत्र के हजारों लोगों के लिए आजीविका संरक्षित कर सकता है। 2023 और 2050 के बीच, यह लगभग 25,000 औद्योगिक नौकरियों का समर्थन और/या निर्माण कर सकता है। इसकी क्षमता को देखते हुए, यूके सरकार ने इसे फास्ट-ट्रैक विकास के लिए दो CCUS क्लस्टरों में से एक के रूप में चुना। सरकार ने हाल ही में 14 अधिकृत परियोजनाओं को शॉर्टलिस्ट किया है, जो वर्तमान में 2020 के मध्य में संभावित शुरुआत से पहले उचित परिश्रम से चल रही हैं।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: पूर्वोत्तर इंग्लैंड
- 2030 के मध्य तक संभावित प्रभाव: ~27 Mt/वर्ष (हम्बर से 17 Mt/वर्ष और टीसाइड से 10 Mt/वर्ष)
- हब विकासकर्ता: bp, नेशनल ग्रिड, इक्विनोर, शेल और टोटलएनर्जीज
- CO₂ स्रोत: बिजली उत्पादन, नीला हाइड्रोजन, रसायन, औद्योगिक ताप, अपशिष्ट प्रसंस्करण, ईंधन शोधन, निर्माण सामग्री, विमानन ईंधन
- T&S कंपनी: नॉर्दर्न एंज्योरेंस पार्टनरशिप
- परिवहन: पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: एंज्योरेंस जलाशय
- स्थिति: फ़्रीड में टीसाइड, प्री-फ़्रीड में हंबर
- परिचालन में: 2027 तक

हाइनेट नॉर्थ वेस्ट

हाइनेट निम्न कार्बन क्लस्टर उत्तर पश्चिमी इंग्लैंड और उत्तरी वेल्स में औद्योगिक सुविधाओं को डीकार्बोनाइज करने के लिए हाइड्रोजन और CCUS का उपयोग करता है।

हाइनेट यूके की अग्रणी औद्योगिक डीकार्बोनाइजेशन परियोजनाओं में से एक है। संघ द्वारा संचालित, इस परियोजना का लक्ष्य इस व्यापक क्षेत्र में उद्योग, घरों और परिवहन में कार्बन उत्सर्जन को कम करना है। यूके सरकार ने इस परियोजना के लिए समर्थन दिखाया है और इसे ईस्ट कोस्ट क्लस्टर के साथ-साथ प्रोत्साहन और विनियामक अनुमोदन के लिए फास्ट ट्रैक पर रखा है।

हाइनेट शुरुआत में स्टैनलो औद्योगिक कॉम्प्लेक्स में दो हाइड्रोजन उत्पादन प्लांट का निर्माण करेगा। प्लांट रिफाइनरी से गैस और ईंधन गैस को कम कार्बन हाइड्रोजन में परिवर्तित करेंगे, इस प्रक्रिया के दौरान उत्पादित CO₂ को एकत्र किया जाएगा और नई और पहले से मौजूद, पुनर्निर्मित पाइपलाइनों द्वारा लिवरपूल खाड़ी में अपतटीय भंडारण तक पहुंचाया जाएगा।

कैडेंट क्षेत्र में औद्योगिक परिचालनों को हाइड्रोजन की आपूर्ति करने के लिए एक नया पाइपलाइन नेटवर्क विकसित करेगा, जिसमें जगुआर लैंड रोवर और पेप्सिको जैसी कंपनियां भी शामिल हैं। परिवहन और बिजली उत्पादन में उपयोग के लिए हाइड्रोजन को भी मिश्रित किया जाएगा। इनोविन चेशायर में पहले से मौजूद नमक के भूमिगत कक्ष में हाइड्रोजन भंडारण प्रदान करेगा।

कई औद्योगिक कंपनियों ने हाइनेट के साथ CO₂ का भंडारण करने के अपने इरादे का संकेत दिया है। इनमें CF फर्टिलाइजर्स शामिल हैं, जिसका लक्ष्य सालाना 400,000 टन, हैन्सन यूके, हीडलबर्गसीमेंट का हिस्सा (800,000 टन), और अपशिष्ट प्रबंधन फर्म विरिडोर (950,000 टन) इकट्ठा करना है।

एनी यूके को लिवरपूल खाड़ी में लगभग 29 km दूर तट से दूर गैस क्षेत्रों का उपयोग करके भंडारण सुविधाओं का प्रबंधन करने के लिए लाइसेंस प्राप्त है। उम्मीद है कि 2025 में हाइनेट के CO₂ भंडारण परिचालन शुरू होने और 130 Mt की कुल भंडारण क्षमता की पेशकश करने से पहले इन क्षेत्रों में उत्पादन समाप्त हो जाएगा। पास के मोरेकैम्बे खाड़ी के गैस क्षेत्रों में अतिरिक्त भंडारण स्थलों से 2030 तक गैस उत्पादन बंद होने की उम्मीद है और इसमें 1.5 Gt और जोड़ा जा सकता है।

इन साइटों की हाइनेट के औद्योगिक उत्सर्जकों के समूह से निकटता - मौजूदा पाइपलाइनों के अलावा जिन्हें CO₂ के परिवहन के लिए पुनः उपयोग किया जा सकता है और H₂ का उत्पादन करने के लिए नई तकनीकें - हाइनेट के हाइड्रोजन को विशेष रूप से लागत प्रभावी बना सकती हैं।

हाइनेट द्वारा प्रति वर्ष 4.5 Mt CO₂ संग्रहित करने की उम्मीद है, जिसे 2030 तक 10 Mt प्रति वर्ष तक बढ़ाया जा सकता है। यह 2030 तक परिवहन, उद्योग और घरों के लिए यूके के नए 10 GW कम कार्बन हाइड्रोजन लक्ष्य का लगभग 50% भी प्रदान करेगा। अनुमान है कि 2050 तक आर्थिक वृद्धि 17 अरब पाउंड तक बढ़ जाएगी और सालाना 6,000 नौकरियां पैदा होंगी।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: उत्तरपश्चिम इंग्लैंड/उत्तरी वेल्स
- 2030 तक संभावित प्रभाव: 10 Mt CO₂/वर्ष
- हब विकासकर्ता: प्रोग्रेसिव एनर्जी, एनी यूके, एस्सार ऑयल यूके, कैडेंट, इनोविन, CF फर्टिलाइजर्स, हैन्सन यूके और यूनिवर्सिटी ऑफ चेस्टर के सहयोग से
- CO₂ स्रोत: हाइड्रोजन उत्पादन, रिफाइनरियां, उर्वरक, सीमेंट, अन्य मुश्किल से कम होने वाले औद्योगिक उत्पाद
- T&S कंपनी: एनी यूके
- परिवहन: पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: लिवरपूल खाड़ी में अपतटीय खत्म हो चुके गैस क्षेत्र
- स्थिति: निर्माण-पूर्व चरण; अंतिम निवेश निर्णय 2023 में आने की उम्मीद
- परिचालन में: 2025

जंगगर बेसिन

CNPC के नेतृत्व में, इस हब को रिफाइनरियों की हाइड्रोजन उत्पादन इकाइयों से कार्बन डाइऑक्साइड को एकत्रित और संग्रहीत करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

चाइना नेशनल पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन (China national Petroleum Corporation, CNPC) उत्तर पश्चिमी चाइना के जंगगर बेसिन में एक CCUS हब स्थापित कर रहा है। इस क्षेत्र में अपेक्षाकृत शुद्ध कार्बन डाइऑक्साइड स्रोत के साथ बड़े पैमाने पर उत्सर्जकों की उच्च सांद्रता है।

पहले चरण में, 2025 तक परिचालन करते हुए, CNPC पाइपलाइनों और स्टोरेज प्रणालियों का निर्माण करने की योजना बना रहा है, और अपनी स्वयं की रिफाइनरी सुविधाओं में से एकसे हर साल 1.5 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड कैप्चर कर रहा है। दूसरे चरण में, 2030 तक प्रति वर्ष 3 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड कैप्चर करने की उम्मीद है, हब अपने परिवहन संरचना का विस्तार करेगा, हाइड्रोजन उत्पादन के साथ-साथ

सीमेंट, स्टील और पावर प्लांट सहित अन्य संभावित ग्राहकों से भी से कार्बन डाइआक्साइड लेगा। इसका लक्ष्य 2040 तक प्रति वर्ष 10 मिलियन टन तक विस्तार करना है।

औद्योगिक उत्सर्जकों से फायदा बढ़ रहा है। चीन ने 2020 में घोषणा की कि वह 2060 तक कार्बन न्यूट्रैलिटी को लक्षित कर रहा है, और जुलाई 2021 में एक राष्ट्रीय उत्सर्जन व्यापार योजना का संचालन शुरू हुआ। हालांकि योजना पर कार्बन कीमतें कुछ डॉलर प्रति टन पर कम होने लगी हैं, उत्सर्जक 2030 तक बहुत अधिक कीमतों की उम्मीद कर रहे हैं जो CCUS को एक वाणिज्यिक प्रस्ताव बना देगा।

परिवहन और स्टोरेज संरचना प्रदर्शन परियोजनाओं के विकास के लिए नीति समर्थन तंत्र को 2022 में शुरू की गई कम कार्बन ऊर्जा प्रणाली के लिए राष्ट्रीय विकास और सुधार आयोग की पांच साल की योजना के हिस्से के रूप में पेश किया गया है।

CNPC 2030 तक चीन में तीन से पांच अतिरिक्त हब बनाने की योजना बना रही है।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: उत्तर-पश्चिम चीन
- 2030 तक संभावित प्रभाव: 3 MtCO₂/वर्ष
- हब विकासकर्ता/T&S: CNPC
- प्रारंभिक CO₂ स्रोत: रिफाइनरियाँ
- संभावित CO₂ स्रोत: सीमेंट, रसायन, बिजली
- परिवहन: ट्रक, पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: तेल क्षेत्र, सक्रिय (EOR के लिए) और अप्रयुक्त
- स्थिति: पायलट प्रोजेक्ट चल रहे हैं
- परिचालन में: 2025
- अधिक जानकारी

लिबर्टी लुइसियाना

शेल मिसिसिपी रिवर कॉरिडोर में इस हब की परिभाषा और विकास को संचालित कर रहा है।

शेल लुइसियाना में लिबर्टी CCUS हब बनाने के लिए काम कर रहा है जो शुरू में बैटन रूज - न्यू ऑरलियन्स क्षेत्र में शेल की पेट्रोकेमिकल इकाइयों को डीकार्बोनाइज करने पर ध्यान केंद्रित करेगा, लेकिन क्षेत्र में मौजूदा और नई औद्योगिक कंपनियों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए खुला होगा।

लुइसियाना में पहले से ही CCUS का समर्थन करने के लिए नियम हैं और राज्य CCUS अनुमति के त्वरण को नियंत्रण की कोशिश कर रहा है। संघीय और राज्य नीतियों, जैसे 45Q और कैलिफोर्निया कम कार्बन ईंधन मानकों ने संभावित व्यापार मॉडल खोले हैं और निजी इच्छिती धन की बहुत अधिक मात्रा द्वारा समर्थित परियोजनाओं के लिए संभावित ऑपरेटरों और उत्सर्जकों से मजबूत प्रतिस्पर्धा है।

प्रमुख चुनौतियों में भूमि स्वामित्व की जटिलता शामिल है जो तटवर्ती भंडारण को कठिन बनाती है, और संग्रहीत कार्बन डाइआक्साइड पर दायित्व के हस्तांतरण जैसे शेष नियामक मुद्दों पर स्पष्टता की कमी है। इसके अलावा, 45Q जैसी संघीय नीतियों के दीर्घकालिक भविष्य और कार्बन बाजारों के विकास पर अनिश्चितता है।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: मिसिसिपी नदी गलियारा (बैटन रूज से न्यू ऑरलियन्स)
- 2030 तक संभावित प्रभाव: लागू नहीं

- हब विकासकर्ता/T&S: शेल
- प्रारंभिक CO₂ स्रोत: पेट्रोकेमिकल, जैव ईंधन
- संभावित CO₂ स्रोत: बायोमास, स्टील, कागज, सीमेंट, अमोनिया
- परिवहन: पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: तटवर्ती लवणीय जलभृतों और अपतटीय तेल और गैस के भंडार की खोज
- स्थिति: निवेश पर फैसला 2023 में आने की उम्मीद
- परिचालन में: 2020 के मध्य में

नॉर्डन लाइट्स/लॉन्गशिप

नॉर्वे में यह अग्रणी सार्वजनिक-निजी भागीदारी पूरे यूरोप से कार्बन डाइऑक्साइड के परिवहन के लिए जहाजों का उपयोग करती है और इसे उत्तरी सागर के नीचे एक सामूहिक जलाशय में संग्रहित करती है।

नॉर्डन लाइट्स भौतिक रूप से स्थानीयकृत हब नहीं है, बल्कि वितरित है। जबकि अन्य हब पाइपलाइन से जुड़े कॉम्पैक्ट औद्योगिक समूहों पर आधारित हैं, यह नॉर्वेजियन हब यूरोप भर से भौगोलिक रूप से दूर कार्बन डाइऑक्साइड स्रोतों को जोड़ने के लिए जहाजों का उपयोग करेगा। निवेश का निर्णय 2020 के अंत में लिया गया था और अब सुविधाएं निर्माणाधीन हैं।

अपने पहले चरण में, नॉर्वेजियन सरकार द्वारा 80% सब्सिडी पर, यह परियोजना पूर्वी नॉर्वे में [ब्रेविक](#) सीमेंट फैक्ट्री और हाफस्लंड ओस्लो सेल्सियो अपशिष्ट-से-ऊर्जा प्लांट से प्रति वर्ष 800,000 टन कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन को संग्रहित करेगी।

कैप्चर किए गए कार्बन डाइऑक्साइड को प्रत्येक साइट पर संपीड़ित और तरलीकृत किया जाएगा। इसके बाद विशेष रूप से डिजाइन किए गए जहाज इसे पश्चिमी नॉर्वे के Øygarden में एक अस्थायी भंडारण स्थल पर ले जाएंगे, जहां से इसे स्थायी भंडारण के लिए अरोरा जलाशय में भेजा जाएगा, जो तट से लगभग 110 km और समुद्र तल के नीचे 2.6 km दूर एक लवणीय जलभृत है।

परिवहन और स्टोरेज का प्रबंधन नॉर्डन लाइट्स संयुक्त उद्यम द्वारा किया जाएगा, जिसका स्वामित्व तीन OGC सदस्यों के पास है: इक्विनोर, शेल और टोटलएनर्जीज। गैसनोवा सरकार के लिए परियोजना की देखरेख कर रहा है, यह सुनिश्चित करता है कि उत्सर्जकों से स्टोरेज तक मूल्य श्रृंखला ठीक से विनियमित और प्रबंधित हो।

2025 से शुरू होने वाले दूसरे चरण के लिए, नॉर्डन लाइट्स पूरे यूरोप की कंपनियों को वाणिज्यिक कार्बन भंडारण सेवाएँ प्रदान कर रही है। इसने [यारा](#) के साथ अपने पहले वाणिज्यिक समझौते पर हस्ताक्षर किए हैं, जो नीदरलैंड में अमोनिया और उर्वरक प्लांट से प्रति वर्ष 800,000 टन कार्बन डाइऑक्साइड भेजेगा।

प्राप्तर्म्निनल, अपतटीय पाइपलाइन और इंजेक्शन बुनियादी ढांचे को मांग के आधार पर प्रति वर्ष 5 मिलियन टन से अधिक कार्बन डाइऑक्साइड को समायोजित करने के लिए विस्तारित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। कुल भंडारण क्षमता कम से कम 100 मिलियन टन होने की उम्मीद है।

नॉर्डन लाइट्स ने 90 से अधिक उपयुक्त अधिकृत साइटों की पहचान की है, और स्टील, बायोमास और हाइड्रोजन सहित क्षेत्रों में आठ देशों में औद्योगिक साइटों की रुचि पहले से ही है। इनमें से चार साइटों - फिनलैंड में एक हाइड्रोजन रिफाइनरी, एंटवर्प में हाइड्रोजन और रसायन, फ्रांस में एक सीमेंट प्लांट और स्वीडन में CCS प्लांट के साथ एक बायोमास - को CO₂ को बड़े पैमाने पर कैप्चर का समर्थन करने के लिए यूरोपीय संघ के इनोवेशन फंड से निवेश प्राप्त हुआ है। नॉर्डन लाइट्स भंडारण संरचना का उपयोग करने के लिए क्षेत्र में प्रत्यक्ष हवाई कैप्चर करने की सुविधाओं और अन्य औद्योगिक प्लांट को स्थापित करने की क्षमता भी तलाश रही है।

परियोजना का निर्माण चरण 1,500 से 3,000 नौकरियाँ लाएगा, जिसमें लगभग 170 नौकरियाँ सीधे संचालन के दौरान पैदा होंगी, साथ ही उन उद्योगों में हजारों नौकरियाँ तैयार और संरक्षित की जाएंगी जो CCUS के माध्यम से डीकार्बोनाइज़ करते हैं या कार्बन निष्कासन में भाग लेते हैं।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: नॉर्वे
- 2030 तक संभावित प्रभाव: 5 MtCO₂/वर्ष से अधिक
- हब विकासकर्ता: गस्नोवा (चरण 1); नॉर्दर्न लाइट्स JV (चरण 2)
- प्रारंभिक CO₂ स्रोत: सीमेंट, अपशिष्ट भस्मीकरण, खाद
- संभावित CO₂ स्रोत: हाइड्रोजन, बायोमास, स्टील, रिफाइनरियां
- T&S कंपनी: नॉर्दर्न लाइट्स JV (इक्विनोर, शेल, टोटलएनर्जीज़)
- परिवहन: जहाज़
- भंडारण स्थल: अरोरा जलाशय
- स्थिति: निर्माणाधीन
- परिचालन में: 2024
- वेबसाइट

पोर्थोस

पोर्थोस रॉटरडैम बंदरगाह क्षेत्र में उद्योग से कार्बन डाइऑक्साइड एकत्र करने और इसे उत्तरी सागर के नीचे भंडारण स्थानों तक पहुंचाने के लिए पोर्ट ऑफ रॉटरडैम प्राधिकरण, गैसुनी और EBN की एक परियोजना है।

नीदरलैंड के स्पष्ट जलवायु उद्देश्य हैं: 1990 की तुलना में 2030 में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम से कम 55% कम किया जाना चाहिए। 2050 में, नीदरलैंड को जलवायु तटस्थ होना चाहिए। रॉटरडैम के आसपास के उद्योग प्रति वर्ष लगभग 25 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जित करते हैं, जो डच कुल का लगभग 14% है, जिससे राष्ट्रीय जलवायु उद्देश्यों में क्षेत्र का योगदान बेहद महत्वपूर्ण हो जाता है।

पोर्ट ऑफ रॉटरडैम अथॉरिटी और ऊर्जा कंपनियां गैसुनी और EBN यूरोपीय संघ के EU वित्त पोषण द्वारा समर्थित कार्बन परिवहन और स्टोरेज परियोजना, पोर्थोस स्थापित करने के लिए एकजुट हुईं। पोर्थोस वर्तमान में EU में सबसे उन्नत CCUS हब है।

पोर्थोस उन उद्योगों के लिए एक ओपन-एक्सेस उपयोगिता के रूप में कार्य करेगा जिनके पास कोई व्यवहार्य डीकार्बोनाइजेशन विकल्प नहीं है, जैसे कि रिफाइनरी और रासायनिक क्षेत्र। बंदरगाह क्षेत्र में चार कंपनियां - एयर लिक्विड, एयर प्रोडक्ट्स, एक्सॉनमोबिल और शेल - प्रति वर्ष 2.5 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड एकत्र करेंगी। इन कंपनियों ने सरकारी नीलामी, SDE++ के माध्यम से वित्तीय सहायता के लिए सफलतापूर्वक प्रतिस्पर्धा की, जिसे सबसे अधिक लागत प्रभावी औद्योगिक कार्बन डाइऑक्साइड कटौती का समर्थन करने और ETS कार्बन किंमत और कार्बन कैप्चर और स्टोरेज के बीच लागत में अंतर को कम करने के लिए डिज़ाइन किया गया था।

2023 में, पोर्थोस का लक्ष्य संरचना का निर्माण करना है जो इन कंपनियों से उत्तरी सागर तक कार्बन डाइऑक्साइड को पाइप से पहुंचाएगा। आरंभिक भंडारण स्थल, P18 नामित खत्म हो चुके गैस क्षेत्र, तट से 20 km दूर और समुद्र तल से 3 km से अधिक नीचे हैं। गैस क्षेत्रों की क्षमता 37 मिलियन टन है।

भंडारण क्षमता वर्तमान में बिक चुकी है। पोर्थोस अगली कड़ी की संभावनाओं की जांच कर रहा है।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: रॉटरडैम, नीदरलैंड।
- 2030 तक संभावित प्रभाव: 2.5 MtCO₂/वर्ष
- हब विकासकर्ता/T&S: पोर्थोस (रॉटरडैम प्राधिकरण का बंदरगाह, गैसुनी, EBN)
- प्रारंभिक CO₂ स्रोत: रिफाइनरियाँ, हाइड्रोजन उत्पादन
- परिवहन: पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: अपतटीय नष्ट हो चुके गैस क्षेत्र
- स्थिति: 2022 की दूसरी छमाही में निवेश निर्णय की उम्मीद
- परिचालन में: 2024
- वेबसाइट

रेवेना CCS

इटली और भूमध्य सागर के लिए पहली बार, इस हब का उद्देश्य पो घाटी में कठिन उद्योगों को डीकार्बोनाइजेशन समाधान प्रदान करना है।

इटालियन यूटिलिटी स्लैम के साथ एक संयुक्त उद्यम में एनी द्वारा संचालित, इसका लक्ष्य इटली और भूमध्य सागर के लिए अग्रणी केंद्र बनना है। JV ने Q4 2022 की चौथी तिमाही में चरण 1 लॉन्च किया, जिससे इटली में पूर्ण कैप्चर, परिवहन और स्टोरेज श्रृंखला के पहले अनुप्रयोग का मार्ग प्रशस्त हुआ। इसमें रेवेना के पास एनी के प्राकृतिक गैस उपचार संयंत्र से उत्सर्जित प्रति वर्ष 25,000 टन कार्बन डाइऑक्साइड को पकड़ने और एक खत्म हो चुके अपतटीय गैस क्षेत्र में इसके प्रवेश को शामिल किया जाएगा। आज तक, परियोजना के चरण 1 ने इटालियन अधिकारियों से CO₂ भंडारण लाइसेंस प्राप्त कर लिया है।

चरण 2, जो 2027 में शुरू होने वाला है, का लक्ष्य प्रति वर्ष 4 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड के भंडारण की अनुमति देना है: 1 मिलियन टन एनी के स्वामित्व वाले संयंत्रों से आएगा और शेष 3 मिलियन टन तीसरे पक्ष के औद्योगिक उत्सर्जकों के लिए आरक्षित किया जाएगा। एनी और स्लैम पहले से ही क्षेत्र में कठिन उद्योगों (सीमेंट, स्टील, खाद, रसायन सहित अन्य) के साथ बातचीत कर रहे हैं, और उन्होंने रेवेना औद्योगिक क्षेत्र में स्थित पांच उत्सर्जकों के साथ एक आशय पत्र पर हस्ताक्षर किए हैं। ETS कार्बन कीमतों में वृद्धि और यूरोपीय आयोग के जलवायु कानून के 'फिट-फॉर-55' पैकेज के साथ इटली और उसके बाहर के उत्सर्जकों की दिलचस्पी बढ़ी है।

रेवेना के तट से दूर एड्रियाटिक में अपतटीय खत्म हो चुके गैस भंडारों में भंडारण किया जाएगा। एड्रियाटिक में कुल स्टोरेज संसाधन 500 मिलियन टन होने का अनुमान है, जो बाद के विकास चरणों में स्टोरेज क्षमता को बढ़ाकर 10 मिलियन टन प्रति वर्ष से अधिक करने की संभावना देता है, जिससे अतिरिक्त समूहों की डीकार्बोनाइजेशन जरूरतों को पूरा किया जा सके।

प्रमुख तथ्य एवं आँकड़े

- स्थान: पूर्वोत्तर इटली
- 2030 तक संभावित प्रभाव: 10 MtCO₂/वर्ष
- हब विकासकर्ता/T&S: एनी और स्लैम
- प्रारंभिक CO₂ स्रोत: बिजली
- संभावित CO₂ स्रोत: स्टील, रसायन, चीनी मिट्टी की चीज़ें, सीमेंट, अपशिष्ट से ऊर्जा
- परिवहन: पाइपलाइन
- भंडारण स्थल: रेवेना के तट पर खत्म हो चुके गैस भंडार
- स्थिति: निर्माण चरण 1
- परिचालन में: Q1 2024