

HUBS IN ACTION

Antwerp@C

Pengangkutan karbon dan jaringan penyimpanan sementara di pelabuhan Antwerpen meletakkan dasar untuk dekarbonisasi bahan kimia dan industri lainnya.

Antwerp@C bertujuan membangun infrastruktur transportasi CO₂ bersama untuk konsorsium penghasil emisi yang berlokasi di Pelabuhan Antwerpen, rumah bagi gugus energi dan bahan kimia terintegrasi terbesar di Eropa. Proyek tersebut merencanakan sistem akses terbuka untuk mengumpulkan CO₂ yang telah ditangkap, mengubahnya ke bentuk cair, menyimpannya sementara, dan memuatnya ke kapal/tongkang untuk diangkut ke penyimpanan.

Tahap pertama inisiatif ini disebut Kairos@C, yang dipelopori raksasa bahan kimia BASF bersama pembuat gas industri Air Liquide. Kairos@C akan menangkap CO₂ dari lima pabrik BASF dan Air Liquide – dua menghasilkan hidrogen, dua menghasilkan etilena oksida, dan satu lagi menghasilkan amonia. Kairos@C dapat menghasilkan pengurangan tahunan sebanyak 1,5 Mt CO₂ dari kelima pabrik ini saat operasi dimulai pada tahun 2025. Proyek ini dapat mengurangi lebih dari 14 Mt emisi CO₂ selama 10 tahun pertama pengoperasiannya.

Air Liquide sedang mengembangkan metode kompresi inovatif yang akan memungkinkan 10 kali lipat kapasitas unit pencairan CO₂ terbesar yang beroperasi saat ini. Rencana awalnya adalah menggunakan solusi pengiriman dan penyimpanan Northern Lights, sembari mencari opsi penyimpanan potensial lainnya seperti ladang gas yang sudah habis di Laut Utara. Di masa mendatang, satu atau lebih jaringan pipa dapat dibangun untuk menghubungkan gugus industri di Belgia, Prancis utara, dan Jerman ke jaringan Antwerp@C.

Pada tahun 2020, Komisi Eropa mengumumkan bahwa mereka akan mendukung studi teknik Antwerp@C melalui hibah dari Connecting Europe Facility, yang mendanai proyek infrastruktur Eropa lintas batas yang inovatif. Sementara itu, Kairos@C menerima dana dari Dana Inovasi Eropa. Pemerintah Flemish juga memberikan subsidi untuk mendukung studi kelayakan Antwerpen@C.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Antwerpen, Belgia
- Dampak potensial dari tahun 2030: ~10 Mt
- Peserta konsorsium: Air Liquide, BASF, Borealis, ExxonMobil, INEOS, TotalEnergies, Fluxys, Pelabuhan Antwerpen-Bruges
- Sumber CO₂: Perusahaan energi dan industri, khususnya bahan kimia
- Pengangkutan: Kapal, tongkang, jaringan pipa
- Lokasi penyimpanan: menjelajahi opsi Laut Utara di Norwegia, Belanda, Denmark, dan Inggris

- Status: FEED; keputusan investasi akhir untuk tahap pertama diharapkan di awal tahun 2023
- Beroperasi: 2025 (tahap pertama – 2,5 MT)

Aramco Jubail

Pusat Jubail bertujuan menangkap dan menyimpan 9 MtCO₂ emisi per tahun di tahun 2027, bagian penting dari target penyerapan sementara Arab Saudi sebesar 44 MtCO₂ per tahun di tahun 2035.

Pusat Aramco CCS (Penangkapan dan Penyimpanan Karbon) di Jubail dirancang untuk mendukung penangkapan dan penyerapan emisi 9 MtCO₂ per tahun pada tahap pertama proyek, yang direncanakan akan beroperasi di tahun 2027. Pusat tersebut bertujuan membantu memenuhi target penyerapan sementara Kerajaan Arab Saudi sebesar 44 Mt CO₂ per tahun di tahun 2035, seperti yang diumumkan oleh HRH Abdulaziz bin Salman, Menteri Energi di COP26.

Proyek CCS (Penangkapan dan Penyimpanan Karbon) akan memanfaatkan aliran CO₂ dengan kemurnian tinggi dari pemrosesan gas alam dan sumber industri lainnya, dengan sekitar 6 MtCO₂ yang berasal dari pabrik gas Aramco dan sisanya 3 MtCO₂ dari sumber industri lainnya. Aliran CO₂ kemudian akan didehidrasi dan dikompresi sesuai spesifikasi jaringan pipa dan akhirnya, diserap dalam akuifer air asin di darat.

Pusat Aramco Jubail CCS bertujuan berkontribusi mempertahankan dan menciptakan lapangan kerja baru di gugus industri provinsi timur Kerajaan. Pusat tersebut akan berkontribusi pada diversifikasi dan pertumbuhan ekonomi dan mendukung memasuki pasar baru seperti hidrogen biru dan amonia. Pusat tersebut juga akan mengambil langkah-langkah menuju ambisi Aramco untuk mencapai emisi gas rumah kaca Lingkup 1 dan 2 nol bersih di seluruh aset yang dioperasikan sepenuhnya di tahun 2050.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Provinsi Timur, Arab Saudi
- Potensi dampak di tahun 2030: 9 MtCO₂/tahun
- Pengembang pusat: Usaha patungan dengan Aramco, Linde dan SLB
- Sumber CO₂: pemrosesan gas alam dan sumber industri lainnya
- Transportasi: jaringan pipa
- Tempat penyimpanan: di darat, air asin
- Status: pre-FEED di tahap akhir
- Beroperasi: 2027

Aramis

Aramis sedang mengembangkan infrastruktur yang akan menyediakan akses ke penyimpanan CO₂ permanen di bawah Laut Utara Belanda.

Aramis diharapkan menyediakan transportasi CO₂ untuk membuka kapasitas penyimpanan permanen untuk CO₂ yang ditangkap oleh industri. Jaringan transportasi bertujuan menghubungkan pusat pengumpulan CO₂ darat di Maasvlakte di Pelabuhan Rotterdam dengan ladang gas yang sudah habis di 200

km ke arah utara. Industri yang sulit menurunkan emisi, baik di Belanda maupun di negara-negara sekitarnya, telah menunjukkan minat mereka untuk memanfaatkan infrastruktur ini. Keputusan investasi akhir diharapkan dapat diambil pada tahun 2024 dan operasi dapat dimulai paling cepat tahun 2027.

Infrastruktur transportasi akan dioperasikan oleh konsorsium yang mencakup TotalEnergies, Shell, EBN dan Gasunie, dan berencana untuk memulai operasi dengan setidaknya 5 Mt/tahun karbon dioksida diangkut ke lokasi penyimpanan di bawah Laut Utara. Total perkiraan kapasitas penyimpanan adalah lebih dari 400 Mt.

Jaringan pipa transportasi lepas pantai akan didasarkan pada filosofi "akses terbuka" sehingga beberapa pelanggan industri dan operator lapangan penyimpanan dapat ditambahkan secara bertahap ke dalam sistem. Itulah sebabnya, jaringan pipa yang baru dibangun ini akan dirancang dengan kapasitas angkut 22 Mt/tahun. Aramis telah menerima status Proyek Kepentingan Bersama UE.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Rotterdam, Belanda
- Potensi dampak di tahun 2030: >5 Mt CO₂/tahun
- Konsorsium: TotalEnergies, Shell, EBN dan Gasunie
- Sumber CO₂: industri-industri yang sulit menurunkan emisi seperti baja, bahan kimia, semen, kilang, insinerator limbah
- Transportasi: pipa (gas), kapal coaster dan tongkang sungai (cair)
- Lokasi penyimpanan: ladang gas yang sudah habis di bawah Laut Utara Belanda
- Status: tahap prakonstruksi; keputusan investasi akhir diharapkan pada tahun 2024
- Operasi: diharapkan pada tahun 2027

Gugus Pantai Timur

Gugus Pantai Timur dapat menghilangkan hingga 27 Mt/CO₂ per tahun dan menetapkan wilayah timur laut sebagai pusat ramah iklim yang kompetitif secara global untuk industri dan inovasi.

Gugus Pantai Timur terdiri dari dua wilayah industri Inggris – Teesside dan Humber – yang terletak berdekatan dengan lokasi penyimpanan yang sesuai di Laut Utara. Gugus ini dikembangkan dari dua pusat CCUS (Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon) yang berdekatan, Net Zero Teesside dan Zero Carbon Humber, yang digabungkan selama proses Pengurutan Gugus CCUS Pemerintah Inggris. Bersama-sama keduanya dapat menangkap dan menyimpan hingga 27 juta ton CO₂ setiap tahun pada pertengahan tahun 2030-an, total hampir setengah dari semua emisi dari gugus industri Inggris.

Humber adalah kawasan industri dengan emisi tertinggi di Inggris. Sebuah konsorsium yang terdiri dari 14 perusahaan bertujuan mendekarbonisasi wilayah tersebut melalui teknologi hidrogen rendah karbon, penangkapan karbon, dan penghilangan karbon.

Konsep pusat pertama kali dikembangkan di Teesside ketika Investasi Iklim OGCI menerima konsep asli yang didanai pemerintah pada tahun 2016 dan mengembangkannya menjadi proyek komersial, bekerja sama dengan industri, kelompok kepentingan, serta pemerintah lokal dan nasional. Proyek ini kini tengah dikembangkan oleh konsorsium perusahaan anggota OGCI, yang dipimpin oleh bp.

Pembangkit listrik tenaga gas alam yang baru dibangun dengan penangkapan karbon pascapembakaran akan memperkuat proyek Teesside. Pembangkit listrik ini akan dihubungkan ke jaringan pipa besar dengan kapasitas cadangan untuk mengangkut karbon dioksida dari banyak sumber lain, yang kemungkinan mencakup pembangkit listrik tenaga biomassa, pabrik hidrogen, dan pabrik pupuk.

Karbon dioksida ini akan disimpan dalam akuifer air asin yang disebut Endurance Reservoir, 145 km jauhnya di lepas pantai dan sekitar 1,6 km di bawah dasar Laut Utara. Penilaian geologis menandakan bahwa Endurance dapat menyimpan 450 MT//CO₂ secara aman, dan lokasi penyimpanan terdekat lainnya berpotensi melejitkan jumlah ini hingga miliaran ton. Penyimpanan akan dikelola oleh Northern Endurance Partnership, sebuah kerja sama antara bp, Equinor, National Grid, Shell, dan TotalEnergies, yang dibentuk pada tahun 2020.

Gugus Pantai Timur dapat melestarikan pencaharian bagi ribuan orang di wilayah tersebut. Di antara tahun 2023 dan 2050, Gugus Pantai Timur dapat mendukung dan/atau menciptakan sekitar 25.000 pekerjaan industri. Sebagai pengakuan atas potensinya, pemerintah Inggris memilihnya sebagai salah satu dari dua gugus CCUS (Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon) untuk pengembangan jalur cepat. Pemerintah baru-baru ini memilih 14 proyek penangkapan, yang saat ini sedang menjalani uji tuntas menjelang potensi peluncuran pada pertengahan 2020-an.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: timur laut Inggris
- Dampak potensial pada pertengahan 2030-an: ~27 Mt/tahun (17 Mt/tahun dari Humber dan 10 Mt/tahun dari Teesside)
- Pengembang pusat: bp, National Grid, Equinor, Shell, dan TotalEnergies
- Sumber CO₂: pembangkitan listrik, hidrogen biru, bahan kimia, panas industri, pemrosesan limbah, penyulingan bahan bakar, bahan bangunan, bahan bakar penerbangan
- Perusahaan Pengangkutan dan Penyimpanan (T&S): Northern Endurance Partnership
- Transportasi: jaringan pipa
- Lokasi penyimpanan: Endurance reservoir
- Status: Teesside di FEED, Humber di pre-FEED
- Beroperasi: tahun 2027

HyNet North West

Gugus rendah karbon HyNet menggunakan hidrogen dan CCUS (Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon) untuk mendekarbonisasi fasilitas industri di Inggris barat laut dan Wales utara.

HyNet adalah salah satu proyek dekarbonisasi industri terkemuka di Inggris. Dijalankan oleh sebuah konsorsium, proyek ini bertujuan mengurangi emisi karbon di industri, perumahan, dan transportasi di wilayah yang luas ini. Pemerintah Inggris telah menunjukkan dukungan untuk proyek tersebut, menempatkannya di jalur cepat untuk mendapatkan insentif dan persetujuan peraturan, di samping Gugus Pantai Timur.

HyNet awalnya akan membangun dua pabrik produksi hidrogen di Stanlow Manufacturing Complex. Pabrik akan mengubah gas dan bahan bakar gas dari kilang menjadi hidrogen rendah karbon, dengan CO₂ yang dihasilkan selama proses ditangkap dan diangkut oleh jaringan pipa baru dan yang sudah ada sebelumnya, yang digunakan kembali untuk penyimpanan lepas pantai di Teluk Liverpool.

Cadent akan mengembangkan jaringan pipa baru untuk memasok hidrogen ke operasi industri di wilayah tersebut, termasuk dari perusahaan seperti Jaguar Land Rover dan PepsiCo. Hidrogen juga akan dicampur untuk digunakan dalam transportasi dan pembangkit listrik. Inovyn akan menyediakan penyimpanan hidrogen di gua-gua garam yang sudah ada sebelumnya di Cheshire.

Sejumlah perusahaan industri telah mengisyaratkan niat mereka untuk menyimpan CO₂ dengan HyNet. Ini termasuk Pupuk CF, yang bertujuan menangkap 400.000 ton per tahun, Hanson UK, bagian dari HeidelbergCement (800.000 ton), dan perusahaan pengelolaan limbah Viridor (950.000 ton).

Eni UK memiliki lisensi untuk mengelola fasilitas penyimpanan, dengan menggunakan ladang gas sekitar 29 km lepas pantai di Teluk Liverpool. Ladang-ladang ini diharapkan akan mengakhiri produksi sebelum operasi penyimpanan CO₂ HyNet dimulai pada tahun 2025 dan menawarkan total kapasitas penyimpanan sebesar 130 Mt. Lokasi penyimpanan tambahan di dekat ladang gas Morecambe Bay diperkirakan akan menghentikan produksi gas di tahun 2030 dan dapat menambah 1,5 Gt lagi.

Kedekatan lokasi ini dengan gugus penghasil emisi industri HyNet – selain jaringan pipa yang ada yang dapat digunakan kembali untuk mengangkut CO₂ dan teknologi baru untuk menghasilkan H₂ – dapat membuat hidrogen HyNet sangat hemat biaya.

HyNet diperkirakan akan menyimpan 4,5 Mt CO₂/tahun, meningkat menjadi 10 Mt/tahun di tahun 2030. HyNet juga akan menghasilkan hampir 50% dari target hidrogen rendah karbon 10 GW Inggris yang baru untuk transportasi, industri, dan rumah di tahun 2030. HyNet diperkirakan akan menambahkan hingga £17 miliar ke dalam pertumbuhan ekonomi di tahun 2050 dan menciptakan 6.000 pekerjaan setiap tahunnya.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Inggris barat laut/Wales utara

- Potensi dampak di tahun 2030: 10 Mt CO₂/tahun
- Pengembang pusat: Progressive Energy, dalam konsorsium dengan Eni UK, Essar Oil UK, Cadent, Inovyn, CF Fertilisers, Hanson UK dan University of Chester
- Sumber CO₂: produksi hidrogen, kilang, pupuk, semen, produk industri lain yang sulit mereda
- Perusahaan Pengangkutan dan Penyimpanan (T&S): Eni UK
- Transportasi: jaringan pipa
- Lokasi penyimpanan: ladang gas lepas pantai yang sudah habis di Teluk Liverpool
- Status: tahap prakonstruksi; keputusan investasi akhir diharapkan pada tahun 2023
- Beroperasi: 2025

Cekungan Junggar

Dipimpin oleh CNPC, pusat ini dirancang untuk menangkap dan menyimpan karbon dioksida dari unit produksi hidrogen pabrik penyulingan.

China National Petroleum Corporation (CNPC) tengah membangun pusat CCUS di Cekungan Junggar, Tiongkok Barat Laut. Area ini memiliki konsentrasi tinggi penghasil emisi karbon berskala besar dengan aliran karbon dioksida yang relatif murni.

Pada tahap pertama, yang beroperasi di tahun 2025, CNPC berencana untuk membangun jaringan pipa dan sistem penyimpanan, serta menangkap 1,5 juta ton karbon dioksida setiap tahun dari salah satu fasilitas penyulingannya sendiri. Pada tahap kedua, yang diperkirakan akan menangkap 3 juta ton karbon dioksida per tahun pada 2030, pusat ini akan memperluas infrastrukturnya, mengambil karbon dioksida dari produksi hidrogen, serta dari calon pelanggan lainnya yang mencakup pabrik semen, baja, dan pembangkit listrik. Tujuannya adalah berkembang menjadi 10 juta ton per tahun di tahun 2040.

Minat dari penghasil emisi karbon industri meningkat. Di tahun 2020, Tiongkok mengumumkan bahwa pihaknya menargetkan pencapaian netralitas karbon di tahun 2060, dan skema perdagangan emisi nasional yang mulai beroperasi di bulan Juli 2021. Meskipun harga karbon pada skema tersebut dibuka dengan rendah, yakni sekian dolar per ton, penghasil emisi karbon memperkirakan harga yang jauh lebih tinggi di tahun 2030 yang akan menjadikan CCUS (Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon) sebagai proposal komersial.

Mekanisme dukungan kebijakan untuk pengembangan proyek percontohan infrastruktur pengangkutan dan penyimpanan telah diperkenalkan sebagai bagian dari rencana lima tahun Komisi Pembangunan dan Reformasi Nasional untuk sistem energi rendah karbon, yang diperkenalkan pada tahun 2022.

CNPC berencana akan membangun tiga hingga pusat tambahan di Tiongkok di tahun 2030.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Tiongkok Barat Laut
- Potensi dampak di tahun 2030: 3 MtCO₂/tahun
- Pengembang pusat/Pengangkutan dan Penyimpanan: CNPC
- Sumber CO₂ awal: kilang
- Sumber CO₂ potensial: semen, bahan kimia, daya
- Transportasi: truk, pipa
- Lokasi penyimpanan: ladang minyak, yang aktif (untuk pengurusan minyak tahap lanjut, atau EOR) dan yang tidak digunakan
- Status: proyek percontohan sedang berlangsung
- Beroperasi: 2025
- Informasi selengkapnya

Liberty Louisiana

Shell mendorong penentuan dan pengembangan pusat di koridor Sungai Mississippi ini.

Shell tengah berupaya membuat pusat CCUS (Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon) di Louisiana yang awalnya akan berfokus untuk melakukan dekarbonisasi unit petrokimia Shell di area Baton Rouge, New Orleans, namun akan terbuka bagi beragam perusahaan industri lama dan baru di wilayah ini.

Louisiana telah menerapkan peraturan untuk mendukung CCUS dan negara bagian tersebut kini berupaya mendorong percepatan pemberian izin CCUS. Berbagai kebijakan federal dan negara bagian, seperti 45Q dan Standar Bahan Bakar Rendah Karbon California, telah membuka potensi model bisnis. Demikian juga, telah muncul persaingan yang ketat antara calon operator dan penghasil emisi karbon untuk memulai proyek, yang didukung oleh mengalirnya uang ekuitas swasta.

Tantangan utama yang ada meliputi kerumitan kepemilikan lahan yang mempersulit penyimpanan di darat, serta kurangnya kejelasan mengenai masalah regulasi lainnya, seperti pemindahan kewajiban atas karbon dioksida yang disimpan. Selain itu, terdapat ketidakpastian mengenai masa depan jangka panjang dari kebijakan federal seperti 45Q dan evolusi pasar karbon.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Koridor Sungai Mississippi (Baton Rouge hingga New Orleans)
- Potensi dampak di tahun 2030: NA
- Pengembang pusat/Pengangkutan dan Penyimpanan: Shell
- Sumber CO₂ awal: petrokimia, biofuel
- Sumber CO₂ potensial: biomassa, baja, kertas, semen, amonia
- Transportasi: jaringan pipa
- Lokasi penyimpanan: menelusuri akuifer air asin darat serta reservoir minyak dan reservoir gas lepas pantai
- Status: keputusan investasi diharapkan pada tahun 2023
- Beroperasi: pertengahan 2020-an

Northern Lights/Kapal Panjang

Kemitraan publik-swasta perintis di Norwegia ini menggunakan kapal untuk mengangkut karbon dioksida dari sekitar Eropa dan menyimpannya dalam reservoir bersama di bawah Laut Utara.

Northern Lights bukanlah pusat yang terlokalisasi secara fisik, melainkan terdistribusi. Tidak seperti pusat lain yang didasarkan pada gugus industri padat yang dihubungkan dengan jaringan pipa, pusat di Norwegia ini akan menggunakan kapal untuk menghubungkan sumber karbon dioksida yang secara geografis jauh dari sekitar Eropa. Keputusan investasi diambil di akhir tahun 2020 dan fasilitas ini sedang dibangun.

Pada tahap pertamanya, di mana 80% disubsidi oleh pemerintah Norwegia, proyek ini akan menyimpan 800.000 ton emisi karbon dioksida per tahun dari pabrik semen [Brevik](#) dan pabrik limbah-ke-energi Hafslund Oslo Celsio, keduanya di timur Norwegia.

Karbon dioksida yang ditangkap kemudian akan dikompresi dan dicairkan di setiap lokasi. Selanjutnya, kapal yang dirancang khusus akan membawanya ke lokasi penyimpanan sementara di Øygarden di wilayah barat Norwegia. Dari sana, karbon dioksida akan disalurkan melalui pipa untuk disimpan secara permanen ke reservoir Aurora, akuifer air asin sekitar 110 km dari pantai dan 2,6 km di bawah dasar laut.

Pengangkutan dan penyimpanan akan ditangani oleh usaha patungan Northern Lights, yang dimiliki oleh tiga anggota OGCI: Equinor, Shell, dan TotalEnergies. Gassnova mengawasi proyek ini untuk pemerintah, memastikan bahwa rantai nilai dari penghasil emisi karbon ke penyimpanan diatur dan dikelola dengan benar.

Untuk tahap kedua, mulai tahun 2025, Northern Lights menawarkan layanan penyimpanan karbon komersial kepada perusahaan di seluruh Eropa. Perusahaan ini telah menandatangani perjanjian komersial pertamanya dengan [Yara](#), yang akan mengirimkan 800.000 ton karbon dioksida per tahun dari pabrik amonia dan pupuk di Belanda.

Terminal penerima, jaringan pipa lepas pantai, dan infrastruktur injeksi dirancang untuk diperpanjang guna menampung lebih dari 5 juta ton karbon dioksida per tahun, tergantung permintaan. Total kapasitas penyimpanannya diperkirakan akan sebesar setidaknya 100 juta ton.

Northern Lights telah mengidentifikasi lebih dari 90 lokasi penangkapan yang cocok, dan sudah ada minat dari lokasi industri di delapan negara, di sektor-sektor yang mencakup baja, biomassa, dan hidrogen. Empat dari lokasi ini – kilang hidrogen di Finlandia, hidrogen dan bahan kimia di Antwerpen, pabrik semen di Prancis, dan pabrik biomassa dengan CCS (Pengangkutan dan Penyimpanan Karbon) di Swedia – telah menerima investasi dari Dana Inovasi UE untuk mendukung penangkapan CO₂ dalam skala besar. Northern Lights juga menjajaki potensi penempatan

fasilitas penangkapan udara langsung dan pabrik industri lainnya di area tersebut untuk memanfaatkan infrastruktur penyimpanan.

Tahap pembangunan proyek ini akan membuka antara 1.500 sampai 3.000 lapangan pekerjaan, dengan sekitar 170 lapangan pekerjaan diciptakan secara langsung selama operasi, di samping ribuan lapangan pekerjaan yang dibuka dan dilindungi di banyak industri yang melakukan dekarbonisasi melalui CCUS (Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon) atau berpartisipasi dalam penghilangan karbon.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Norwegia
- Dampak potensial di tahun 2030: lebih dari 5 MtCO₂/tahun
- Pengembang pusat: Gassnova (tahap 1); Northern Lights JV (tahap 2)
- Sumber CO₂ awal: semen, pembakaran sampah, pupuk
- Sumber CO₂ potensial: hidrogen, biomassa, baja, kilang
- Perusahaan Pengangkutan dan Penyimpanan (T&S): Northern Lights JV (Equinor, Shell, TotalEnergies)
- Transportasi: kapal
- Lokasi penyimpanan: Reservoir Aurora
- Status: sedang dibangun
- Beroperasi: 2024
- Situs web

Porthos

Porthos adalah proyek oleh Otoritas Pelabuhan Rotterdam, Gasunie, dan EBN untuk mengumpulkan karbon dioksida dari industri di area pelabuhan Rotterdam dan mengangkutnya ke lokasi penyimpanan di bawah Laut Utara.

Belanda memiliki tujuan iklim yang jelas: emisi gas rumah kaca harus dikurangi setidaknya 55% pada tahun 2030, dibandingkan dengan tahun 1990. Pada tahun 2050, Belanda harus netral iklim. Industri di sekitar Rotterdam mengeluarkan sekitar 25 juta ton karbon dioksida per tahun, sekitar 14% dari total Belanda, membuat kontribusi kawasan ini terhadap tujuan iklim nasional menjadi sangat penting.

Otoritas Pelabuhan Rotterdam dan perusahaan energi Gasunie dan EBN bergabung untuk membangun proyek pengangkutan dan penyimpanan karbon, Porthos, yang didukung dengan pendanaan UE. Saat ini, Porthos adalah pusat CCUS paling maju di dalam UE.

Porthos akan berfungsi sebagai utilitas dengan akses terbuka bagi industri yang tidak dapat menerapkan pilihan alternatif untuk dekarbonisasi, seperti sektor penyulingan dan bahan kimia. Empat perusahaan di area pelabuhan – Air Liquide, Air Products, ExxonMobil, dan Shell – akan menangkap 2,5 juta ton karbon dioksida per tahun. Perusahaan ini berhasil bersaing untuk mendapatkan dukungan finansial melalui lelang yang diadakan pemerintah, SDE++, yang dirancang untuk mendukung pengurangan karbon dioksida industri paling hemat biaya dan

menjembatani perbedaan biaya antara harga karbon ETS (Skema Perdagangan Emisi) dan penangkapan serta penyimpanan karbon.

Pada tahun 2023, Porthos bertujuan membangun infrastruktur yang akan menyalurkan karbon dioksida dari keempat perusahaan ini ke Laut Utara. Lokasi penyimpanan awal, ladang gas yang telah habis yang dinamai P18, terletak 20 km di lepas pantai dan lebih dari 3 km di bawah dasar laut. Ladang gas memiliki kapasitas 37 juta ton.

Kapasitas penyimpanan saat ini sudah habis terjual. Porthos sedang menyelidiki kemungkinan kelanjutannya.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: Rotterdam, Belanda.
- Potensi dampak di tahun 2030: 2,5 MtCO₂/tahun
- Pengembang pusat/Pengangkutan dan Penyimpanan): Porthos (Otoritas Pelabuhan Rotterdam, Gasunie, EBN)
- Sumber CO₂ awal: kilang, produksi hidrogen
- Transportasi: jaringan pipa
- Tempat penyimpanan: ladang gas lepas pantai yang sudah habis
- Status: keputusan investasi diharapkan pada paruh kedua tahun 2022
- Beroperasi: 2024
- Situs web

Ravenna CCS

Pusat pertama untuk Italia dan Mediterania ini bertujuan menawarkan solusi dekarbonisasi untuk industri-industri yang sulit menurunkan emisi di Po Valley.

Dioperasikan oleh Eni, dalam joint venture bersama perusahaan utilitas Italia Snam, tujuannya adalah menjadi pusat perintis untuk Italia dan Mediterania. JV meluncurkan tahap 1 pada Q4 2022, membuka jalan bagi aplikasi pertama dari rantai penangkapan, pengangkutan, dan penyimpanan penuh di Italia. Ini akan mencakup penangkapan 25.000 ton karbon dioksida per tahun yang dipancarkan dari pabrik pengolahan gas alam Eni di dekat Ravenna dan penyuntikannya ke ladang gas lepas pantai yang sudah habis. Saat ini, Tahap 1 proyek tersebut telah memperoleh lisensi penyimpanan CO₂ dari pihak berwenang Italia.

Tahap 2, yang dijadwalkan dimulai pada tahun 2027, bertujuan memungkinkan penyimpanan 4 juta ton karbon dioksida per tahun: 1 juta ton akan berasal dari pabrik milik Eni dan 3 juta ton sisanya akan dicadangkan untuk penghasil emisi industri pihak ketiga. Eni dan Snam sudah melakukan pembicaraan dengan industri-industri yang sulit menurunkan emisi di wilayah tersebut (antara lain semen, baja, pupuk, bahan kimia), dan telah menandatangani surat perjanjian dengan lima penghasil emisi yang berlokasi di kawasan industri Ravenna. Minat penghasil emisi karbon di Italia dan wilayah lainnya telah meningkat seiring melonjaknya harga karbon ETS (Skema Perdagangan Emisi), dan berkat paket undang-undang iklim 'Fit-for-55' Komisi Eropa.

Penyimpanan akan berlokasi di reservoir gas yang telah habis di lepas pantai Ravenna Laut Adriatik. Sumber daya penyimpanan total di Adriatik diperkirakan berukuran sebesar 500 juta ton, yang memungkinkan tahap pengembangan selanjutnya meningkatkan kapasitas penyimpanan menjadi lebih dari 10 juta ton per tahun, sehingga dapat memenuhi kebutuhan dekarbonisasi gugus tambahan.

FAKTA UTAMA & STATISTIK

- Lokasi: timur laut Italia
- Potensi dampak di tahun 2030: 10 MtCO₂/tahun
- Pengembang pusat/Pengangkutan dan Penyimpanan: Eni dan Snam
- Sumber CO₂ awal: daya
- Sumber CO₂ potensial: baja, bahan kimia, keramik, semen, limbah hingga energi
- Transportasi: jaringan pipa
- Tempat penyimpanan: reservoir gas yang habis di lepas pantai Ravenna
- Status: Tahap 1 dalam konstruksi
- Beroperasi: Q1 2024