

Ynni Rhanbarthol a thirwedd H2

Awst 2023

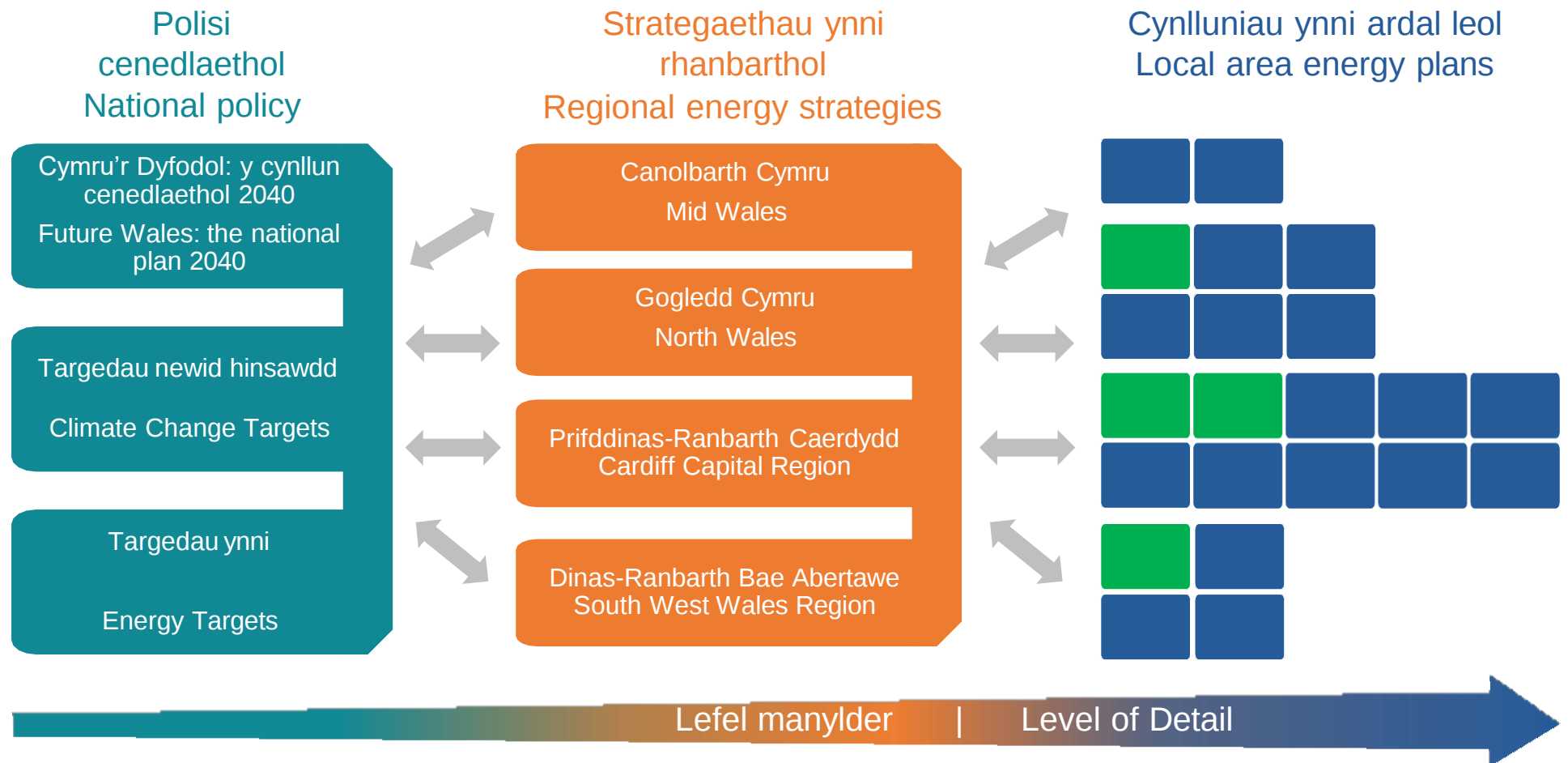
Steve Keating
Cyngor Sir Penfro

<https://milford-haven-energy-kingdom.virtual-engage.com/>



Cynllunio ar gyfer system ynni carbon isel sy'n fwy integredig

Planning for a more integrated low carbon energy system



SW Wales Regional Energy Plan

“Harnessing the region’s low carbon energy potential across its on and offshore locations, to deliver a prosperous and equitable net zero carbon economy which enhances the well-being of future generations and the region’s ecosystems, at a pace which delivers against regional and national emissions reduction targets by 2035 and 2050.”

The priorities for achieving this vision are:

1. Energy efficiency
2. Electricity generation
3. Smart and flexible systems
4. Decarbonise heat
5. Decarbonise transport
6. Regional coordination

All of the local authorities in the Swansea Bay region are aligned to this vision and committed to action plans to become net zero local authorities by 2030. The LA’s will be carrying out efficiency projects to decarbonise buildings, street lighting, and transport. The authorities will be investigating and implementing renewable energy schemes. The LA’s will all be supporting innovation and green economic transition.

Cynllun ynni rhanbarthol De-orllewin Cymru

“Harneisio potensial ynni carbon isel y rhanbarth ar draws ei leoliadau ar y tir ac ar y môr, i sicrhau economi carbon sero net ffyniannus a theg sy’n gwella llesiant cenedlaethau’r dyfodol ac ecosystemau’r rhanbarth, ar gyflymder sy’n cyflawni yn erbyn targedau lleihau allyriadau rhanbarthol a chenedlaethol erbyn 2035 a 2050.”

Y blaenoriaethau ar gyfer gwireddu’r weledigaeth hon yw:

1. Effeithlonrwydd ynni
2. Cynhyrchu trydan
3. Systemau clyfar a hyblyg
4. Datgarboneiddio gwres
5. Datgarboneiddio trafndiaeth
6. Cydlynw rhanbarthol

Mae pob un o’r awdurdodau lleol yn rhanbarth Bae Abertawe yn cyd-fynd â’r weledigaeth hon ac wedi ymrwymo i gynlluniau gweithredu i ddod yn awdurdodau lleol sero net erbyn 2030. Bydd yr awdurdodau lleol yn cynnal prosiectau effeithlonrwydd i ddatgarboneiddio adeiladau, goleuadau stryd a thrafnidiaeth. Bydd yr awdurdodau yn ymchwilio ac yn gweithredu cynlluniau ynni adnewyddadwy. Bydd yr awdurdodau lleol i gyd yn cefnogi arloesi a thrawsnewidiad economaidd gwyrdd

Cynllun Ynni Ardal Leol Sir Benfro (LAEP)

Pembrokeshire County Council

Pembrokeshire's Local Area Energy Plan

May 2022

Yr hyn sy'n amlwg yw bod y realiti o ddatgarboneiddio Sir Benfro erbyn 2050 yn her aruthrol. Mae angen inni gyflawni chwyldro effeithlonrwydd ynni ac ynni gwyrdd a fydd yn effeithio ar bawb yn Sir Benfro a'r tu hwnt, a chyflawni'r trawsnewid hwn mewn ffordd gyfiawn.

Cyngor Sir Penfro sy'n gyfrifol am gyfeiriad strategol y Cynllun Ynni Ardal Leol. Bydd y bwrdd gwasanaethau cyhoeddus yn llywio'r prosiect.

Ôl-osod adeiladau cyfan.

Hyrwyddo pecyn buddsoddiad uchel o fesurau – 40,000 o gartrefi.

Cynnal cynllun peilot ar gyfer pentrefi electroleiddwyr a hydrogen.

Arddangos y defnydd o hydrogen drwy brosiectau peilot.

Datgarboneiddio diwydiant.

Cefnogi'r gwaith o ddatgarboneiddio diwydiant er mwyn cadw buddion economaidd wrth gyflawni targedau sero net.

Atgyfnerthu'r rhwydwaith dosbarthu trydan. Galluogi cenhedlaeth newydd o asedau i ddod ar-lein.

Gosod pypiau gwres

Pypiau gwres wedi'u blaenoriaethu mewn eiddo nad oes cyflenwad nwy iddynt (mwy na 25,000 ar hyn o bryd).

ARUP

Datblygu ynni adnewyddadwy lleol ar y tir

Bydd gwerth tua 940MW o gapasiti solar a gwynt ar gael erbyn 2050

Datgarboneiddio trafndiaeth

Datblygu seilwaith gwefru cerbydau trydan; cefnogi'r gwaith o ddatgarboneiddio trafndiaeth drom

Cynllun Llesiant: "Llywio'r broses o roi'r Cynllun Ynni Ardal Leol ar waith er mwyn sicrhau bod egwyddorion adeiladu economi gynaliadwy, deg a gwyrdd yn cael eu rhoi ar waith, ynghyd â swyddi gwyrdd gwerth uchel, sgiliau a chyfleoedd hyfforddi, er mwyn hwyluso newid cyfiawn oddi wrth system ynni sy'n seiliedig ar danwydd ffosil i system sy'n seiliedig ar ynni adnewyddadwy, a chan gydnabod yr angen i ymgysylltu'n llawn â chymunedau yn ystod y cyfnod pontio."

"Datblygu system ynni sero net ar gyfer Sir Benfro erbyn 2050, er mwyn bod yn gartref ynni gwyrdd y DU."

Ni all y cyngor gyflawni'r her hon ar ei ben ei hun ac nid yw hyd yn oed yn bosibl heb ddiwygiadau sylfaenol. Mae angen newidiadau sylfaenol mewn polisïau, cyllid, adnoddau, sgiliau a hyfforddiant, a seilwaith.



MILFORD HAVEN:ENERGY KINGDOM

MH:EK is exploring the potential of zero carbon hydrogen alongside renewable electricity to meet all of our future energy needs for buildings, power generation and fuelling transport.

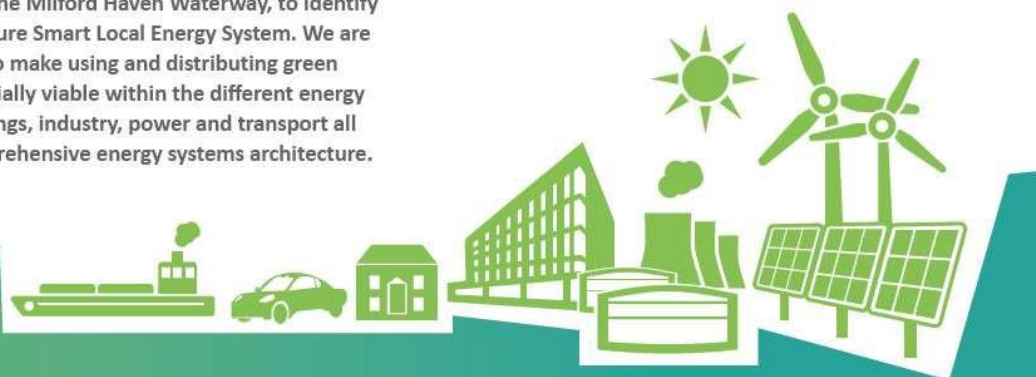
MH:EK is gathering detailed insight into the whole energy system around the Milford Haven Waterway, to identify and design a future Smart Local Energy System. We are exploring how to make using and distributing green hydrogen financially viable within the different energy sectors of buildings, industry, power and transport all backed by comprehensive energy systems architecture.

MH:EK is one of the chosen "detailed design" projects within the Prospering from the Energy Revolution (Pfer) programme of works funded by UKRI as part of their Industrial Strategy Challenge Fund (ISCF).

<https://milford-haven-energy-kingdom.virtual-engage.com/>



MILFORD HAVEN:ENERGY KINGDOM
READ MORE: www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom



Project partners



Electrolyser and refueller providers



Pam yma? Dyfrffordd y Ddau Gledau – Porthladd Ynni Mwyaf y Deyrnas Unedig

Tuag 20% o fewnforion ynni'r Deyrnas Unedig – gyda chyfle enfawr i arwain y trawsnewidiad o economi tanwydd ffosil i economi sy'n seiliedig ar ynni adnewyddadwy.



**Marine Renewables
A Major Future
Contributor**

**RWE Pembroke
Power Station
2200MW Combined
Cycle Gas Turbine**

**Valero Pembroke Refinery
270,000 bpd, 10.5m
barrels storage**

**Valero Pembrokeshire
Oil Terminal
8.7mb petroleum products
storage facility**

**Dragon LNG
Liquefied Natural
Gas terminal**

**South Hook LNG
Liquefied Natural
Gas Terminal**

**Puma
1.4m m3
storage facility**

4,000 jobs (40% of total local employment around the Port)



4.9GW / 30%

Floating Offshore Wind
Celtic Sea deployment /
UK proportion by 2040.



2x / #5

Fifth largest electricity
exporter in Europe, 2018,
generating double the
energy it consumed.

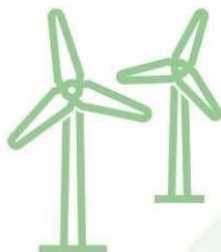


>100,000 / 7%

Industry and power
generation employment in
Wales, 7% of our workforce.



CLWSTWR DIWYDIANNOL
DE CYMRU
SOUTH WALES
INDUSTRIAL CLUSTER



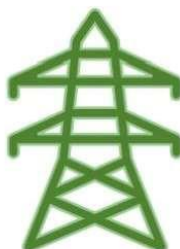
>100GW (Mae gan y DU 14 GW ar hyn o bryd)

Offshore Wind required
to reach Net Zero 2050.



36%

Welsh Renewable generation
in 2020, up from 12% in 2016



2050

Electricity Grids critically
important to enable Net Zero
transition.



30%

UK gas delivery capacity
through Milford Haven, UK's
largest energy port.

Electricity ⚡

**Cymru,
Rhai ffeithiau
allweddol**

MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

The South Wales Industrial Cluster (SWIC) collaboration

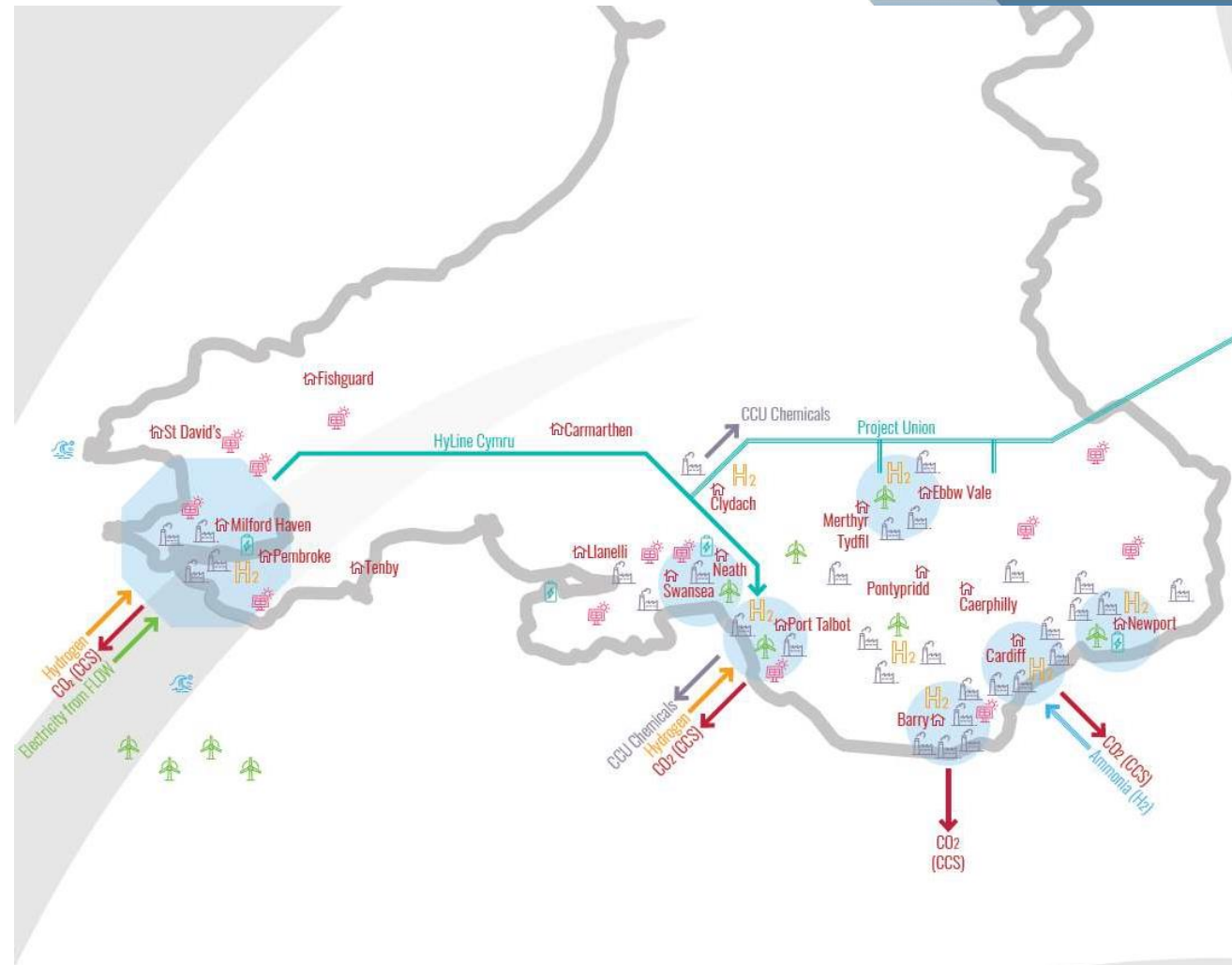
South Wales is home to a significant industrial base, including the UK's largest integrated steelworks, one of the UK's seven oil refineries and one of only four nickel refineries in Europe.

The SWIC Vision

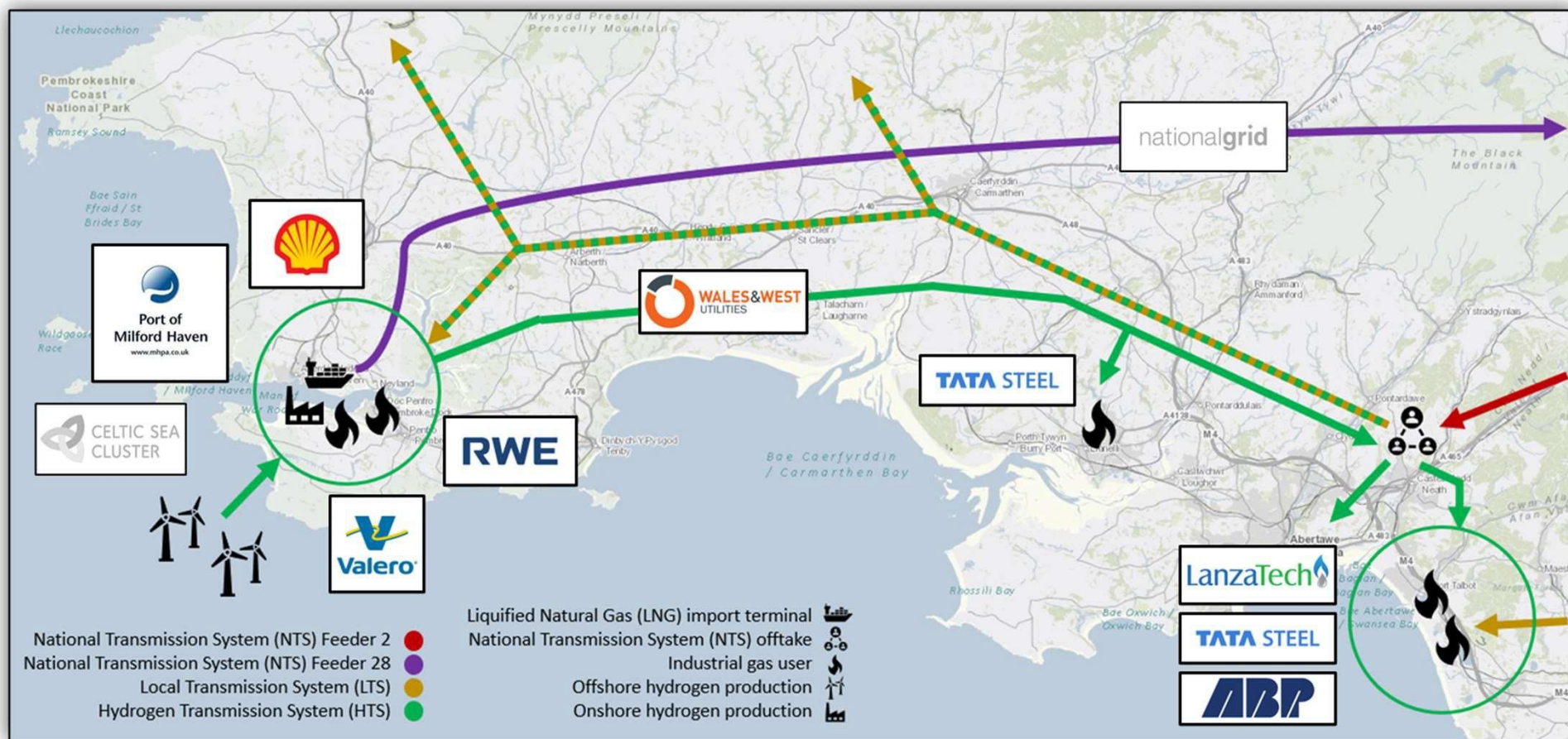
"Develop a world leading, truly sustainable industrial cluster, befitting the societal needs of 2030, 2040, 2050 and beyond".

The SWIC Vision showcases ambitious plans to achieve:

- Net zero industries in South Wales by 2040, equating to **40% reduction of current Welsh CO₂ emissions**
- **Retention of 113,000 jobs** and a net positive increase in jobs overall
- **Unlocking £30bn investment opportunities** in the region
- **Growing the £6bn Gross Value Added** from South Wales industry.



Dichonoldeb system drosglwyddo leol WWU ar gyfer hydrogen— Cam 1 – ‘HyLine Cymru’



Nodwyd yn glir bellach bod Aberdaugleddau yn rhan o'r Undeb Prosiect

Why Project Union is vital:



Urgency, pace and scale is required to ensure energy security and independence, benefitting all UK consumers to realise the UK's decarbonisation challenge and deliver legally binding net zero 2050 commitments.



Low carbon hydrogen is required for all net zero scenarios.



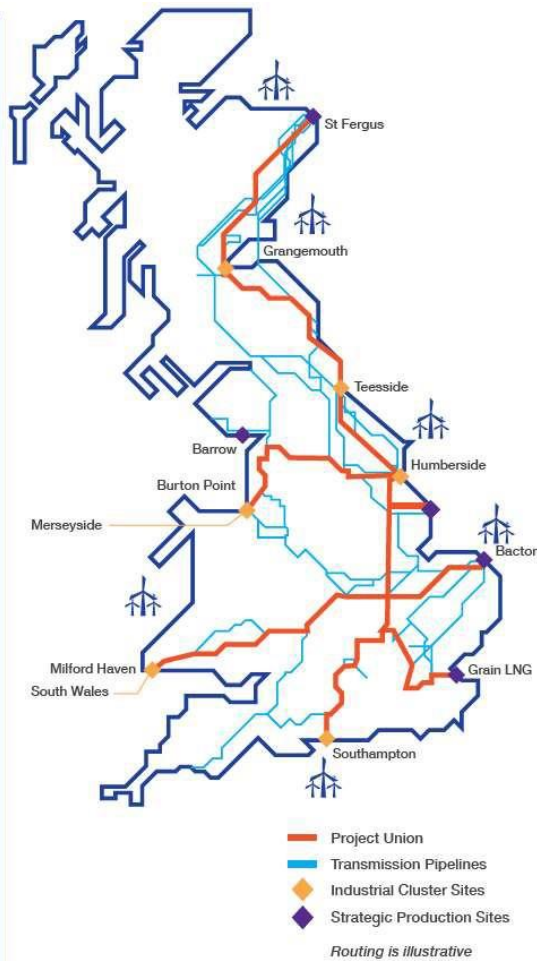
UK Hydrogen Strategy sets a target of **10GW** of hydrogen production – equivalent to six million homes.



Low carbon hydrogen can enable decarbonisation of industry and provide optionality for transport and domestic heating.



Investment in hydrogen transmission infrastructure is required to link supply and demand, de-risk investment decisions, and secure inward investment to realise a hydrogen economy and reduce the impact on the consumer.



Project Union will connect hydrogen production, storage and demand to enable net zero and empower a UK hydrogen economy. Repurposing existing transmission pipelines will create a low-cost hydrogen 'backbone' for the UK by the early 2030s and connect to the proposed European Hydrogen Backbone. It will deliver a programme of 'no-regrets' investments with supporting evidence to inform energy policy that will enable the Government to make progress in realising its hydrogen ambitions.

Vision: – Pembrokeshire/SW Wales is home to a vibrant clean energy cluster, the bedrock for the UK’s hydrogen economy

FFERMYDD GWYNT ARNOFIOL AR Y MÔR (LLIF)

- Uchelgais Ystad y Goron yw datgloi hyd at 4.5 GW o gapasiti ffermydd gwynt arnofiol newydd ar y môr erbyn 2035.
- Mae Ystad y Goron yn datgan y potensial rhanbarthol i ddefnyddio 20 GW pellach o gapasiti ffermydd gwynt arnofiol ar y môr erbyn 2045.
- Mae astudiaethau’n dangos y gallai mwy gyrraedd rhwng 49.9 GW (isel) a 120 GW (uchel).
- Studies show more is potentially attainable 49.9GW (low) to 120GW (high).
- **3,000 o swyddi a £682 miliwn mewn cyfleoedd cadwyn gyflenwi i Gymru a Chernyw erbyn 2030..**
- Y Môr Celtaidd fydd cartref y dyfarniad cyntaf erioed o’r Contract ar gyfer Gwahaniaeth ar gyfer fferm wynt arnofiol ar y môr (prosiect Twinhub 32 MW Hexicon i’w adeiladu rhwng 2025 a 2027)

Project Name	Capacity	Developer	Expected Completion
TwinHub	32MW	Hexicon	2025 (contracted)
Erebus	96MW	Blue Gem Wind (a joint venture between Total and Simply Blue Energy)	2026/2027
Valorous	300MW	Blue Gem Wind	2029
Llyr 1	100MW	Floventis (a joint venture between SBM Offshore and Cierco)	Unknown
Llyr 2	100MW	Floventis	Unknown
Whitecross	100MW	Offshore Wind Ltd. (a joint venture between Cobra and Flotation Energy)	Unknown
Pembrokeshire Demonstration Zone	180MW	Wave Hub	Unknown
Llywelyn	300MW	Falck Renewables & BlueFloat Energy	Unknown
Petroc	300MW	Falck Renewables & BlueFloat Energy	Unknown
Gwynt Glas	300MW – 1,000 MW	EDF Renewables UK & DP Energy	Unknown
Celtic Deep 1	98MW	AWC Technology Ltd.	Unknown
Celtic Deep 2	300MW	AWC Technology Ltd.	Unknown

Table 1 Floating wind projects in planning in the Celtic Sea.

LLIF YNG NGHYMRU — Y CYFLE

I roi persbectif, y llwyth sylfaenol o bŵer a ddefnyddir gan y DU yw 32 GW, a'r uchafbwynt yw 47 GW

- 4.5 GW o gapasiti LLIF newydd erbyn 2035 (3 x parth 1.5 GW)
- 20 GW o gapasiti LLIF erbyn 2045.



Mae Môr Hafren ac aber afon Hafren yn gartref i'r amrediad llanw ail fwyaf yn y byd ar ôl Bae Fundy yng Nghanada

FFRWD LLANW



Figure 11 Tidal stream resource area around Wales. Source: Sector locational guidance: tidal stream energy (January 2022) (Welsh Government).

Swnt Dewi – Cambrian Offshore – capasiti o hyd at 1 MW wedi'i gysylltu â grid De Cymru.

Ardal fwy i'r gorllewin o Ynys Dewi – mae modelu yn dangos potensial blynyddol o 1.3 TWh.

Ynys Môn – Magallanes Renovables – defnyddio 5.62 MW Prosiect Morlais – pŵer i'r grid yn 2025.

AMREDIAD LLANW

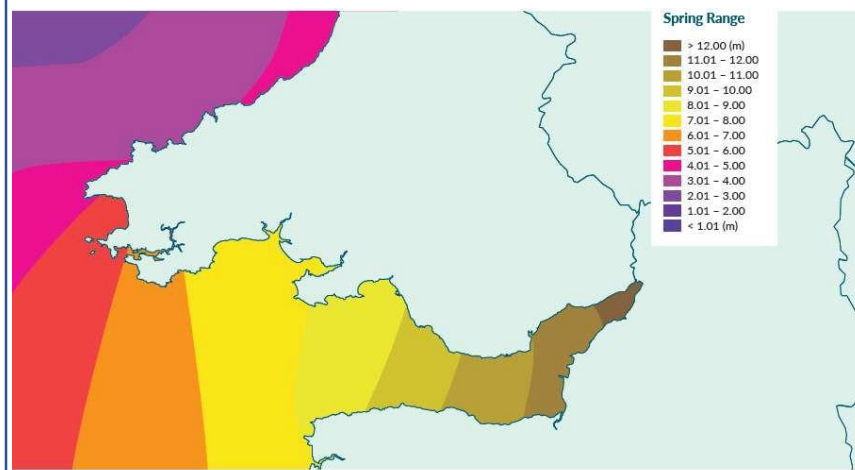


Figure 12 Spring tidal range off the coast of South Wales. Source: renewables-atlas.info (July 2021).

Yn yr arfaeth ond eto i'w adeiladu (Abertawe a fydd yn symud gyntaf yn ôl pob tebyg):

- Morlyn Llanw Bae Abertawe – 320 MW
- Morlyn Llanw Casnewydd – 1.4 GW
- Morlyn Llanw Caerdydd – 3 GW
- Morglawdd Hafren – 12 GW (hyd at 10% o bŵer y DU)

Gall croniadau llanw barhau i gynhyrchu pŵer rhagweladwy am ryw 120 mlynedd ac nid yw hyn wedi'i adlewyrchu yn y rhan fwyaf o asesiadau economaidd sy'n ystyried cyfnodau o 20/30 mlynedd.

Y DON

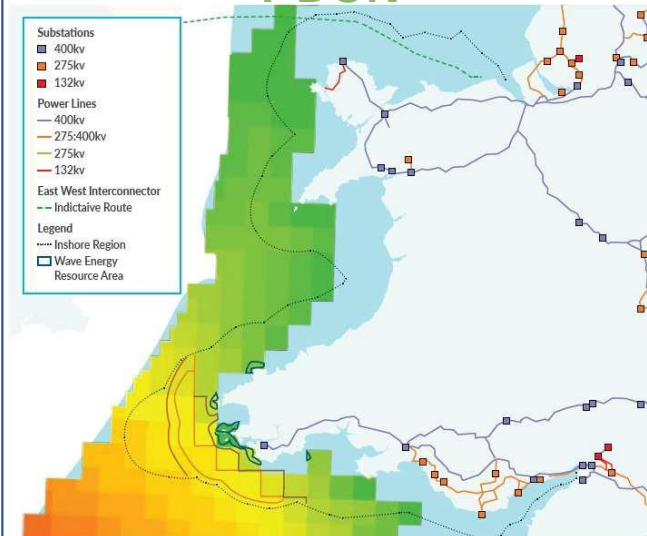


Figure 13 Annual mean wave power. Source: BERR Atlas of UK Renewable Energy Resource (April 2010) & RPS.

Mae ardaloedd adnoddau uwch ymhellach ar y môr yn peri heriau goroesi.

Profi dyfais 1.5 MW mWave Bombora yn yr Ardal Brawf Ynni Morol (META) yn 2023 – treial mwyaf y byd hyd yma o droswr ynni'r tonnau.

Bydd Parth Arddangos Sir Benfro (PDZ) yn ardal brawf 180 MW wedi'i chysylltu â'r grid yn y môr agored oddi ar Sir Benfro at ddiben profi a dilysu.

Prosiect Datblygu Porthladd Abertawe (Blue Eden gynt)

Prosiect gwerth £4 biliwn, yr amcangyfrifir ei fod gwerth £114 miliwn y flwyddyn i economi Abertawe, gan greu hyd at 2,500 o swyddi llawnamser.



- Ehangu safle parcio a theithio Ffordd Fabian i greu canolfan drafnidiaeth ynni gwyrdd a allai gynnwys gorsaf gweithgynhyrchu hydrogen ar gyfer trafndiaeth sy'n cael ei phweru gan hydrogen, digonedd o bwyntiau gwefru cerbydau trydan, a bwytai a mannau gweithio hyblyg i ymwelwyr eu mwynhau.
- Ehangu ar gynlluniau fferm solar a gymeradwywyd ar hen safle tirlenwi Tir John i greu un o gyfleusterau cynhyrchu ynni solar mwyaf y DU.
- Cyfleuster gweithgynhyrchu newydd ar hen Safle Morrissey yn SA1 i wneud batris uwch-dechnoleg a fyddai'n storio'r ynni adnewyddadwy a gynhyrchir gan y prosiect ac i'w ddosbarthu ledled y byd.
- Morlyn llanw
- Cyfleuster solar arnofiol
- Canolfan ddata ar raddfa fawr sy'n cael ei phweru gan ynni adnewyddadwy
- Canolfan ymchwil newid hinsawdd a chefnforol
- Eco-gartrefi ynni-effeithlon wedi'u hangori yn y dŵr
- System wresogi ardal newydd yn defnyddio ynni adnewyddadwy.



CWTOGI – hy ni all y grid ar hyn o bryd drosglwyddo trydan adnewyddadwy i'r man lle mae ei angen

- Yn 2022 cynhyrchodd y DU tua 30% o'i hynni o ynni adnewyddadwy, a phŵer gwynt o ryw 23% o'r cyfanswm cynhyrchu oedd y cyfrannwr mwyaf o bell ffordd
- Pan fyddwn yn cynhyrchu mwy o ynni gwynt nag y gallwn ei drosglwyddo, mae'r Grid Cenedlaethol yn talu'r ffermydd gwynt i ddiffodd ('cwtoGI'), ac yn talu am gael generadur amgen (yn nodweddiadol wedi'i bweru gan nwy), sy'n agosach at y galw, wedi'i droi ymlaen
- Yn 2022 gwariodd y DU £215 miliwn ar ddiffodd ffermydd gwynt, ac yna £717 miliwn arall ar droi gorsafoedd pŵer nwy ymlaen i gymryd lle'r ynni gwynt a gollwyd

Atebion posibl:

- Adeiladu mwy o geblau trydan i fynd â'r pŵer i ganolfannau lle mae galw
- Ychwanegu storfeydd ynni lle ceir tagfeydd cebl – ee batris lithiwm, hydro wedi'i bwmpio, hydrogen gwyrdd
- Mae'n debyg y gellir defnyddio cymysgedd o'r rhain ond gellir defnyddio hydrogen gwyrdd wedi'i electroleiddio yn y system ynni gyfan gyda rhyng-gysylltedd trafndiaeth, gwres, nwy a phŵer a gallai fanteisio ar y grid nwy cenedlaethol presennol ar gyfer storio.
- Mae gan ddiwydiant rhanbarthol alw uchel am hydrogen (ee. Valero) neu alw uchel am hydrogen (ee. SWIC) neu botensial cynhyrchu, dosbarthu a storio hydrogen (RWE / Puma / Grid Cenedlaethol / WWU).
- Hydrogen ar gyfer trafndiaeth gwasanaethau – cyfleustra, cyflymdra ail-lenwi â thanwydd ac amrediad
- Hydrogen ar gyfer gwres – ee drwy'r grid dosbarthu nwy

Ffynhonnell: *The UK is wasting a lot of wind power* | Archy de Berker

FFERMYDD GWYNT ARNOFIOL AR Y MÔR A CHYNHYRCHU HYDROGEN GWYRDD

Potensial trydan adnewyddadwy enfawr. Mae angen uwchraddio seilwaith y grid trydan a phorthladdoedd. Prosesau diwydiannol, allyriadau gwres a thrafnidiaeth sydd anoddaf i'w gweithredu.

Mae potensial ar gyfer hydrogen gwyrdd i wasanaethu diwydiant (Dyfrffordd y Ddau Gleddau/SWIC), trafnidiaeth ranbarthol, cynhyrchu gwres a phŵer.

Mae gwynt cynyddol ar ffermydd gwynt arnofiol ar y môr yn addas iawn ar gyfer cynhyrchu hydrogen gwyrdd – cynhyrchir H₂ pan fydd wedi'i gwtogi neu pan fo galw isel am bŵer yn y DU.

Bydd cydleoli hydrogen â gwynt ar y môr yn galluogi cynnydd mewn ynni defnyddiadwy o brosiectau unigol yn ogystal â darparu storfa hirdymor a ffynhonnell tanwydd amgen ar gyfer mwy o drydaneiddio yn y DU.

Mae ORE Catapult yn amcangyfrif bod cost cyflenwi **hydrogen glas** ynghlwm wrth brisiau nwy, sy'n debygol o aros tua **£145/MWh (£5.70/kg)**.

Mae OREC yn rhagweld y bydd y gost o gynhyrchu **hydrogen gwyrdd** o ffermydd gwynt arnofiol ar y môr yn y DU yn gostwng o ryw £145/MWh ar gyfer prosiectau masnachol cynnar tua 2025-2027 i ryw **£75/MWh erbyn 2030 i £50/MWh erbyn 2040** gan ostwng i **£40/MWh (£1.60/kg) erbyn 2050** (cyfartaledd cost â'r gost fyd-eang rhataf ar gyfer hydrogen gwyrdd). (Persbectif: Gall Toyota Mirai yrru 60 milltir ar 1 kg o hydrogen am gost o £1.60 erbyn 2050 – cyn treth ac ati)..

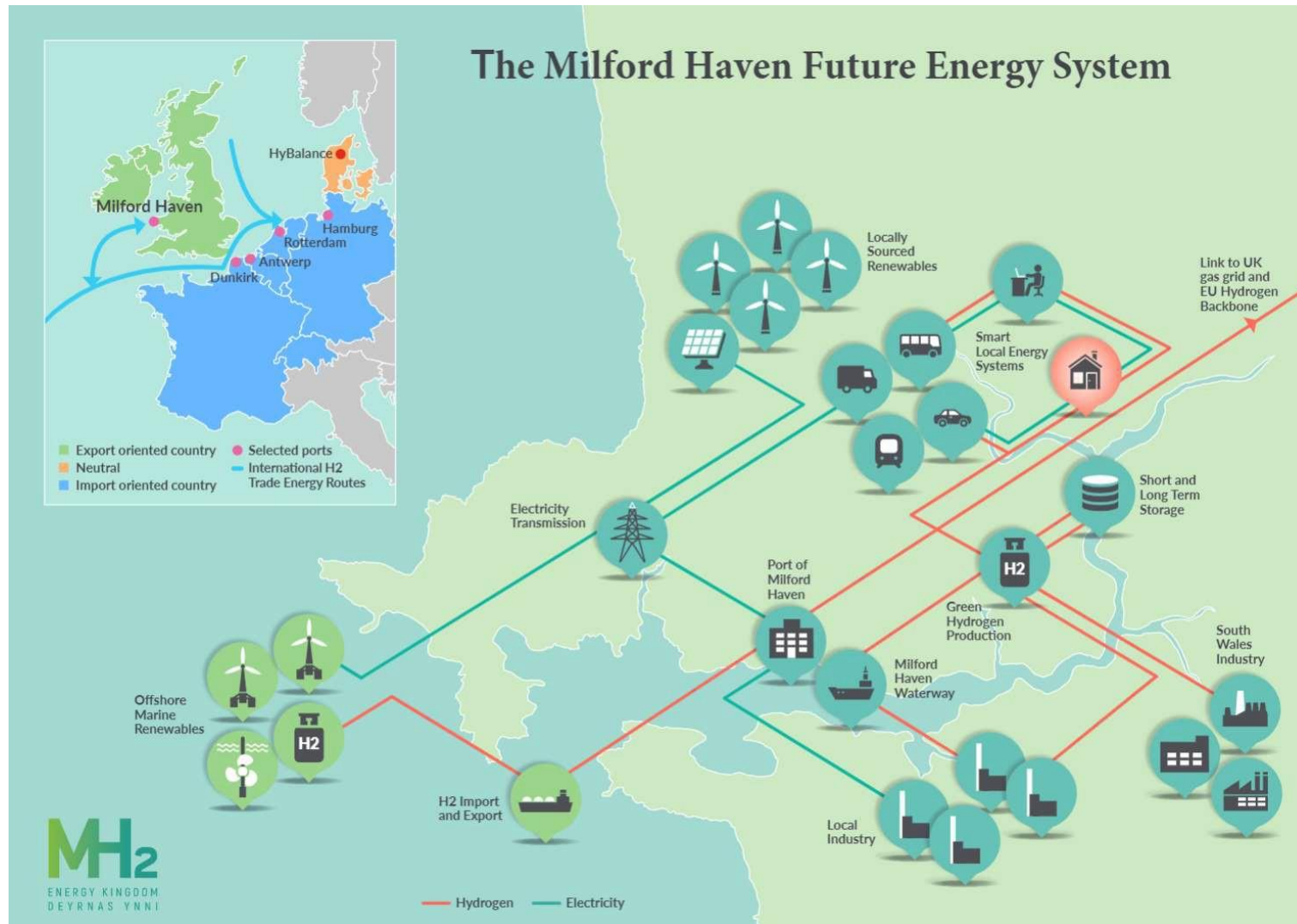
Mae potensial enfawr i **allforio hydrogen gwyrdd y DU** i Ewrop a thu hwnt. Gwerth y cyfle hwn oedd **£48bn y flwyddyn** yn astudiaeth ORE Catapult, Solving the Integration Challenge (StIC) **gyda hydrogen yn ffurfio 25% o anghenion ynni Ewrop erbyn 2050.**

Project Name	Capacity	Developer	Expected Completion
Project Dylan	300MW 1GW	ERM and Source Engie	Commercial windfarm by 2028 Expansion by 2030
Pembroke Net Zero Centre	100-250MW	RWE	2028

Table 2 Welsh offshore renewable projects with hydrogen production.



Teyrnas Ynni Aberdaugleddau – trosolwg gweledol o System Ynni Lleol Clyfar y Dyfodol Aberdaugleddau



Gellid defnyddio hydrogen gwyrdd i bweru trenau sy'n rhedeg ar reilffyrdd i'r gorllewin o Abertawe, a gallai hefyd bweru lorïau a bysiau, gyda'r safle'n gallu cynhyrchu digon o hydrogen gwyrdd i redeg tua 170 o fysiau bob dydd, pan fydd yn weithredol.

Ynni'r Dyfodol Dyfrffordd y Ddau Gleddau Clwstwr

Milford Haven Waterway Future Energy Cluster

Delivering an accelerated transition to a Net Zero future

The Milford Haven Waterway aims to support the UK by achieving...

20% of
UK Government low
carbon hydrogen
production
target by 2030

At least 10%
of UK Government
floating offshore
wind target by 2035

The Milford Haven Waterway is a critical national energy asset, **attracting billions of pounds in investment** for over sixty years and supplying **20% of the UK's annual energy demand**.

The Waterway has a pivotal role to play in delivering the UK's net zero ambitions, offering a whole energy cycle solution that will unlock accelerated transition, while stimulating economic growth. This is an opportunity that will repurpose existing assets, skills, rail connectivity,

transmission and pipelines to deliver a future focused on hydrogen (blue and green), floating offshore wind (FLOW), marine renewables, sustainable alternative fuels, CO₂ shipping, and energy storage.

The benefits are clear. Continued investment and support will create and stabilise thousands of jobs and supply chain opportunities, levelling up the coastal communities across South Wales. It will strengthen UK energy resilience while establishing new export opportunities. And, it will stimulate inward investment providing clear line of sight on returns for investors, ensuring the Milford Haven Waterway remains a major energy innovation hub capable of competing globally.

Government support is needed:

- + Expand South Wales' grid capacity by 10GW by 2030
- + Implement a fast-tracked consenting regime
- + Back a South Wales Green Freeport bid
- + Introduce mechanisms to de-risk the Celtic Sea FLOW opportunity
- + Back a South Wales Floating Offshore Wind (FLOW) infrastructure bid
- + Support the Milford Haven Waterway SuperPlace ambition, including both blue and green hydrogen
- + Support prioritisation of South Wales in National Grid's Project Union
- + Support a BEIS Cluster Sequencing Track 2 bid
- + Incentivise the production and use of low carbon fuels
- + Back a Skills Accelerator programme
- + Back a Supply Chain Accelerator programme

The Milford Haven Waterway Future Energy Cluster brings together private and public sector operations to deliver UK and Welsh Governments' energy ambitions.



Blue Gem Wind

The pioneer of floating wind in the Celtic Sea.



Delivering the Ramsey Sound regeneration of a tidal energy deployment site, including a grid connected, subsea tidal turbine, sub-station and associated infrastructure.



DP ENERGY

Renewable energy developer DP Energy has a 30 year track record with a global portfolio spanning wind, solar and ocean energy, operating in the UK, Ireland, Australia and North America.



DRAGON LNG
ENERGY IN WALES

Dragon LNG, an LNG import terminal, is a critical national infrastructure site with the capacity to supply 10% of the UK's power demand.



ERM

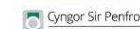
Developers of the 300 MW ERM Dolphyn offshore hydrogen project generating green hydrogen from floating offshore wind, piped directly back to Milford Haven. ERM will be trialling the system offshore in Summer of 2023 with the commercial start-up of the field planned for 2028.



Marine Energy Wales brings together technology developers, the supply chain, academia and the public sector to establish Wales as a global leader in sustainable marine energy generation, making a significant contribution to a low carbon economy.



The UK's leading technology innovation and research centre for offshore renewable energy.



Cyngor Sir Penfro
Pembrokeshire County Council

Pembrokeshire County Council will use all levers at our disposal to maximise Pembrokeshire's Economy and ensure the aims of the Haven Waterway Future Energy Cluster are met. This is essential to continue Pembrokeshire's key place in delivering 30% of the UK's energy, making Pembrokeshire the UK Capital of Green Energy and the bedrock for the UK's hydrogen economy.



Connecting renewable energy projects with investment to create opportunity.



Port of Milford Haven

The UK's largest energy port.



Developing a world leading truly sustainable cluster befitting the societal needs for 2030, 2040, 2050 and beyond.

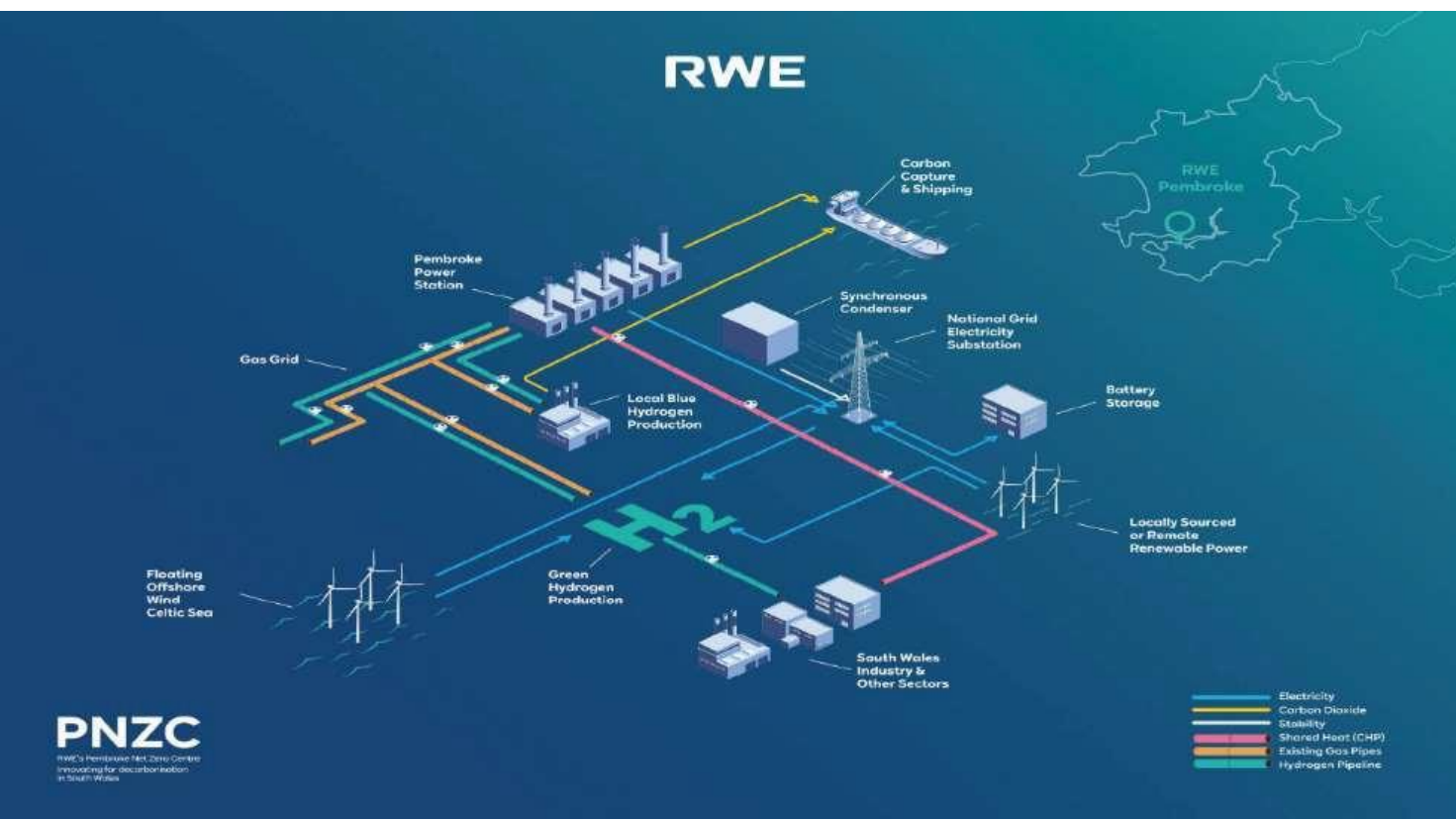


RWE is the largest power producer in Wales and the country's number one renewable energy generator, with over 3GW of capacity. RWE's flagship Pembroke Power Station hosts the Pembroke Net Zero Centre, looking at future decarbonisation opportunities including hydrogen and floating wind in the Celtic Sea.



Valero owns and operates Pembroke Refinery in south-west Wales, which is one of Europe's largest and most complex refineries, supporting over 1,000 jobs in Pembrokeshire. A major supplier of retail, commercial and aviation fuels, supported by our investments in supply infrastructure across the UK, Valero is also one of the world's largest producers of renewable liquid fuels.

Enghraifft o 'symudwr cynnar' yn y diwydiant



Y dyddiad targed ar gyfer bod yn weithredol yw 2027.

Canolfan Sero Net Penfro RWE

Buddsoddiad o £3 biliwn ym Mhenfro:

- Cynhyrchu hydrogen gwyrdd, gan gynnwys datblygu electroleiddiwr ar safle Penfro a datblygu ffermydd gwynt arnofiol ar y môr yn y Môr Celtaidd. Gwerth 110 MW ar gael drwy electrolysis H2 gwyrdd (erbyn 2026) a gwerth hyd at 1GW (erbyn 2030). (Targed y DU yw 10 GW erbyn 2030)
- H2 ar gyfer cerbydau fflyd, trafniadaeth, diwydiant, grid.
- Datgarboneiddio Gorsaf Bŵer Penfro, gan gynnwys dal a storio carbon.
- Dichonoldeb hydrogen fel tanwydd ar gyfer cynhyrchu pŵer.
- Buddsoddiad o £15 biliwn gan RWE yn y DU.

Statkraft - Trecŵn



Mae Hyb Ynni Gwyrdd Trecŵn yn cael ei ddatblygu gan Statkraft, sef cynhyrchydd ynni adnewyddadwy mwyaf Ewrop, a dyma brosiect hydrogen gwyrdd cyntaf y cwmni i gael ei gyhoeddi yn y DU.

Gwaith electrolysis hydrogen gwyrdd 15MW i gynhyrchu tair tunnell o hydrogen gwyrdd y dydd. (Digon i redeg bws unigol am dros 40,000 o filltiroedd, neu'r hyn sy'n cyfateb i wneud 350 o deithiau rhwng Abergwaun a Chaerdydd)

Gellid defnyddio hydrogen gwyrdd i bweru trenau sy'n rhedeg ar reilffyrdd i'r gorllewin o Abertawe, a gallai hefyd bweru lorïau a bysiau, gyda'r safle'n gallu cynhyrchu digon o hydrogen gwyrdd i redeg tua 170 o fysiau bob dydd, pan fydd yn weithredol.

Os bydd y cais cynllunio'n llwyddiannus, byddai'r gwaith adeiladu'n cymryd tua 15 mis, felly gallai'r safle fod yn cynhyrchu hydrogen gwyrdd erbyn 2026.

Project summary

H	15 MW	Hydrogen electrolyser
	14.4 MW	Three wind turbines up to of 150m (to blade tip)
	15 MW	Ground mounted solar arrays
H	4 TONNES	Hydrogen storage
H	100%	Clean, carbon-free hydrogen
£	£73k	Per year based on installed MW for a Community Fund*

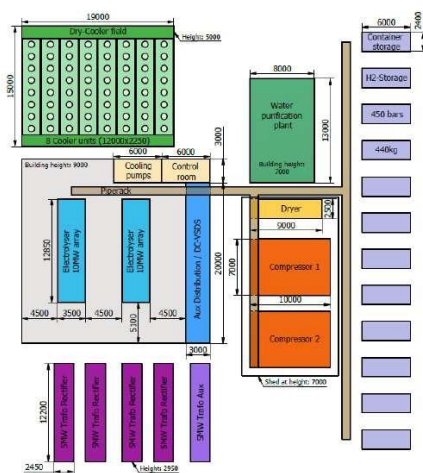
Successful bid into UK Gov Net Zero Hydrogen Fund

Puma/Trafigura – Prosiect H₂ Gwyrdd 20 MW Aberdaugleddau

MILFORD H2 PROJECT

Planned H₂ production facility at Milford Haven

Draft Layout Milford 20MW H₂ Plant



Artist's impression of a large scale hydrogen production plant

Phase 1

- Location: Milford Haven, Wales, UK

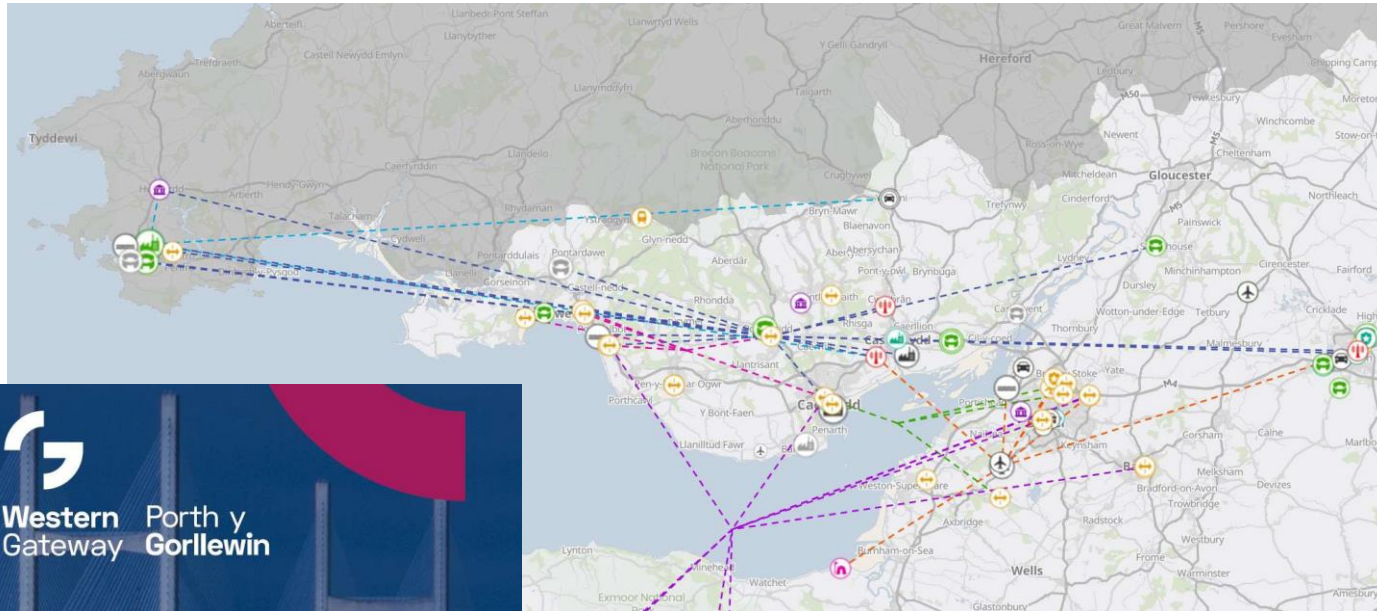


- Electrolysis Capacity: 20 MW (import only)
- Daily h₂ production: c. 4 tons
- Electricity source: new and operating wind farms in the UK
- Targeted CO₂ savings: 15,000+ tons CO₂e annually
- 15+ new green jobs created in Phase 1 alone; design life of >20 years
- Expected Timelines:
 - Q4 2022 - Submission of planning application
 - Q2/3 2023 – Financial Investment Decision (FID)
 - Q4 2025 – Commissioning Date



Successful bid
into UK Gov
Net Zero
Hydrogen
Fund

Llyfryn a mapio rhwydwaith hydrogen Porth y Gorllewin



Western Gateway Porth y Gorllewin

The Western Gateway Hydrogen Ecosystem

Providing the nation with a testbed for developing the UK hydrogen economy.

Powering a greener, fairer future

Llyfryn hydrogen ac offeryn mapio.

“Mae De Cymru a Gorllewin Lloegr eisoes yn arwain y ffordd wrth ddatblygu hydrogen fel tanwydd glân i helpu'r byd i ddatgarboneiddio i gyrraedd sero net. Trwy bartneriaeth Porth y Gorllewin, mae'r ecosystem hydrogen newydd hon yn helpu i ddod â'r gorau o'r hyn sydd gan yr ardaloedd hyn i'w gynnig at ei gilydd ar draws yr ystod eang o ddefnyddiau posibl ac yn helpu i roi hwb i'r gwaith hwn i gwrdd â'r heriau sy'n ein hwynebu.”

- **Milford Haven Energy Kingdom (MH:EK):** is a consortium of partners including the Port of Milford Haven, Pembrokeshire County Council, Catapult Energy Systems, Wales & West Utilities, Riversimple, Arup, and others within the South Wales Industrial Cluster (SWIC). MH:EK has developed plans to use hydrogen as part of a decarbonised smart local energy system alongside ambitious plans to harness offshore wind and tidal energy. The port of Milford Haven is one of UK's largest energy ports and is central to realising this initiative. It is home to the import and generation of 25% of the UK's energy and benefits from a natural harbour, vast offshore wind potential and the grid transmission infrastructure and as such, the area is well positioned to become a significant UK and European hub for hydrogen. The Milford Haven: Energy Kingdom project is paving the way to a renewables and hydrogen future for the Haven waterway and the Western Gateway.

The Future of Rail Innovation

The UK's first net zero railway

The Global Centre of Rail Excellence will be a purpose built site for world class research, testing and certification of rolling stock, infrastructure and innovative new rail technologies that will fill a gap, not just in UK rail, but across Europe.

Disgwylir i 'Ganolfan Ragoriaeth Fyd-eang ar gyfer Rheilffyrdd' newydd Llywodraeth Cymru – y gyntaf o'i bath yn y DU – fod yn gwbl weithredol erbyn 2025, gan ddod â hyd at 300 o swyddi i'r ardal.

O fewn y cynlluniau, bydd trac profi cyflymder uchel 6.9 km a thrac profi tunelledd uchel cyflymder isel 4.5 km yn cael eu hadeiladu ar safle Nant Helen ynghyd â gorsaf â phlatfform deuil.

Bydd y cyfleuster yn cael ei gysylltu â'r brif reilffordd rhwng Aberhonddu a Chastell-nedd, a bwriedir hefyd uwchraddio'r signalau fel rhan o'r prosiect.

Rhaglen **Bargen Ddinesig Bae Abertawe**

Mae'n cynnwys nifer o brosiectau sy'n cyd-fynd â'r agenda ynni rhanbarthol:

- Prosiect Morol Doc Penfro – MEECE, PDZ, META, Datblygu Porthladdoedd
- Cartrefi fel gorsafoedd pŵer
- Prosiect Cefnogi Arloesedd a Thwf Carbon Isel.

'Nododd adroddiad Asesiad Lleihau Carbon Portffolio' (Chwefror 2023) a ddarparwyd gan Swyddfa Bortffolio Bargen Ddinesig Bae Abertawe amrywiaeth o gyfraniadau:

- Amcangyfrif o 80,000 metr sgwâr o arwynebedd llawr rhagorol BREEAM
- 5,000 o swyddi ar draws y sectorau adnewyddadwy ac ynni
- Amcangyfrif o 6,000 o gyfleoedd sgiliau a thalent ar gyfer y sectorau ynni a datgarboneiddio
- Canolfan ragoriaeth ranbarthol yn y sector ynni adnewyddadwy
- Tyfu'r cadwyni cyflenwi wrth osod, marchnata a gweithredu technolegau glas a gwyrdd.

Green light for transformational Celtic Freeport bid



The Celtic Freeport private-public bid consortium has reacted to today’s announcement it has been shortlisted by the UK and Welsh Governments for freeport status.

Cynllun ariannu seilwaith porthladd gwerth £160 miliwn, gyda phwyslais arbennig ar y “piblinell sylweddol o brosiectau posibl yn y Môr Celtaidd”



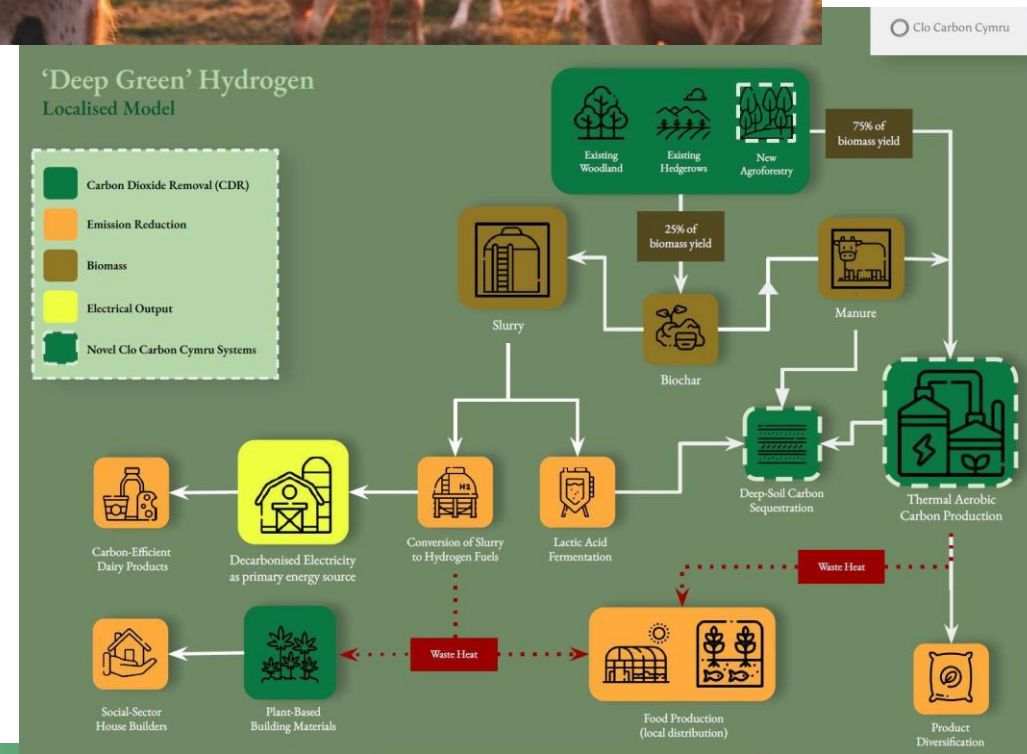
Support 16,000 new green jobs

Generate £5.5bn of new investment

Accelerate the roll-out of floating offshore wind

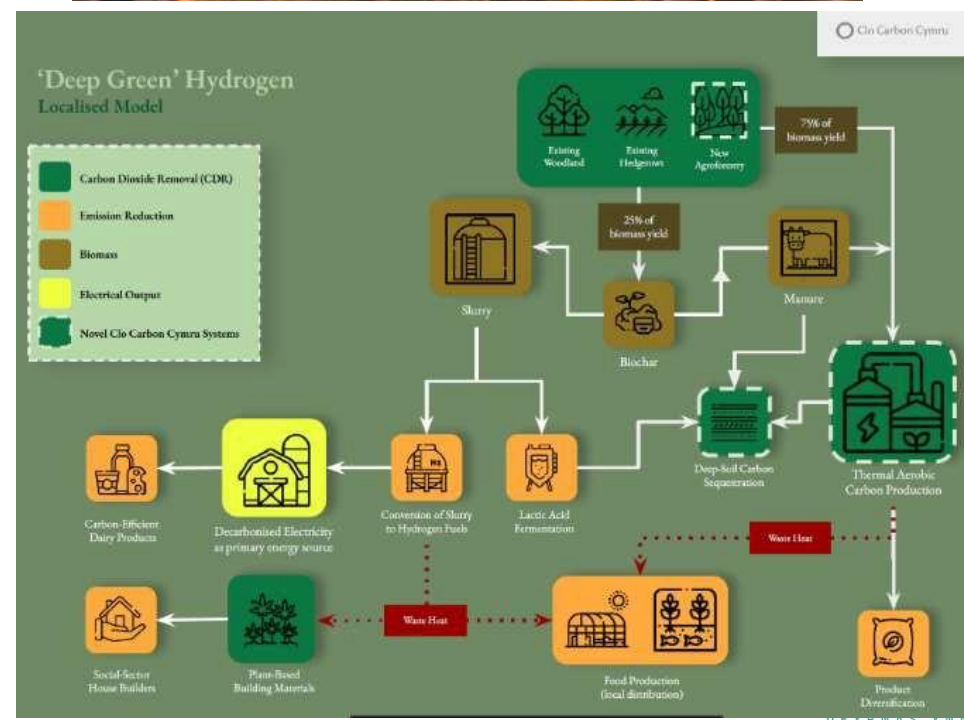
‘Deep Green Hydrogen’ in agriculture

- Is it really feasible to generate hydrogen fuel from dairy slurry? Via this [Deep Green Hydrogen](#) report produced in partnership with the Hydrogen Innovation Initiative (HII) and Pembrokeshire Council, ORE Catapult is helping to spread awareness around green hydrogen and delves into the benefits of hydrogen in agriculture as it:
- Tests the hypothesis, which suggests that relatively small-scale dairy farms (producing between 2,500m³ and 7,500m³ of slurry annually) can develop viable hydrogen-based generation systems.
- Explores the opportunity and viability of establishing a rural network of hydrogen fuel supply chains that support the ambition of car manufacturers, and hydrogen supply companies to locate hydrogen fuel ‘filling stations’ across Wales.
- Looks at how the production & use of hydrogen on dairy farms can make complete economic sense where H₂ is fuelling the transportation of food (protein and calories) into communities to establish carbon-neutral food supply chains.



'Hydrogen Gwyrdd Dwfn' ym maes amaethyddiaeth

- A yw'n wirioneddol ymarferol cynhyrchu tanwydd hydrogen o slyri llaeth? Drwy'r adroddiad Hydrogen Gwyrdd Dwfn hwn, a gynhyrchwyd mewn partneriaeth â'r Fenter Arloesi Hydrogen (HII) a Chyngor Sir Benfro, mae ORE Catapult yn helpu i ledaenu ymwybyddiaeth o hydrogen gwyrdd ac yn ymchwilio i fanteision hydrogen ym maes amaethyddiaeth wrth iddo wneud y canlynol:
- Profi'r ddamcaniaeth, sy'n awgrymu y gall ffermydd llaeth, sy'n gweithredu ar raddfa gymharol fach (sy'n cynhyrchu rhwng 2,500m³ a 7,500m³ o slyri'n flynyddol), ddatblygu systemau cynhyrchu hyfyw sy'n seiliedig ar hydrogen.
- Archwilio'r cyfle a dichonoldeb sefydlu rhwydwaith gwledig o gadwyni cyflenwi tanwydd hydrogen sy'n cefnogi uchelgais gwneuthurwyr ceir, a chwmnïau cyflenwi hydrogen i leoli 'gorsafoedd llenwi' tanwydd hydrogen ledled Cymru.
- Ystyried sut y gall cynhyrchu a defnyddio hydrogen ar ffermydd llaeth wneud synnwyr economaidd llwyr pan fo H₂ yn hybu'r broses o gludo bwyd (protein a chaloriau) i mewn i gymunedau er mwyn sefydlu cadwyni cyflenwi bwyd carbon-niwtral.

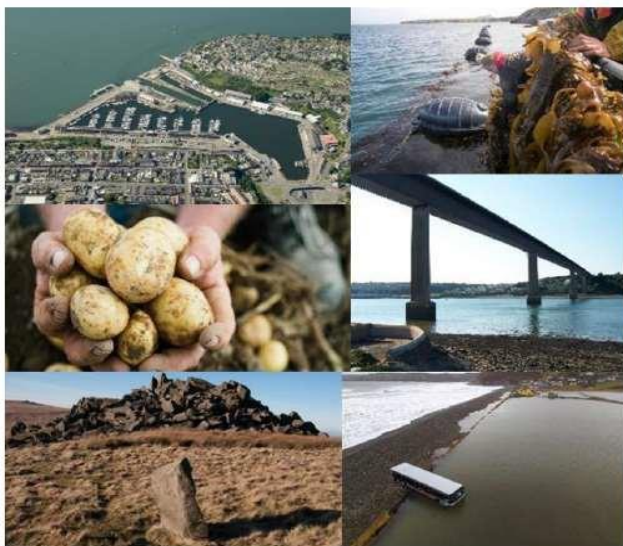


Strategaeth Sir Benfro ar gyfer Ymaddasu i'r Newid yn yr Hinsawdd 2022

ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

PEMBROKESHIRE CLIMATE ADAPTATION STRATEGY (DRAFT v1)

20th June 2022



Cyfrifoldeb y bwrdd gwasanaethau cyhoeddus yw gweithredu'r strategaeth erbyn 2027, a bydd y cynnydd a wneir yn destun craffu drwy system "Coch, Ambr, Gwyrdd" (RAG) ac yn cael ei adrodd i Bwyllgor Polisi a Chynbenderfyniad Cyngor Sir Penfro.

Mae Asesiadau Risg Newid Hinsawdd y DU a Chymru yn awgrymu, erbyn canol y ganrif (2040-2060), y bydd y canlynol yn digwydd:

- gaeafau cynhesach a gwlypach
- hafau poethach a sychach
- tywydd eithafol amrywiol iawn
- mwy o amlygiad i beryglon sy'n gysylltiedig â'r tywydd
- tanau gwyllt yn fwy cyffredin a ffyrnig
- cynnydd mewn tymereddau cyfartalog ac eithafol, yn y gaeaf a'r haf
- newidiadau i batrymau glawio
- llifogydd a phrinder dŵr
- mwy o lifogydd ac erydu arfordirol
- cynnydd yn nhymeredd y môr ac asidio'r cefnfor

39 o flaenoriaethau ymaddasu i'r newid yn yr hinsawdd wedi'u rhannu'n bedwar maes allweddol:

- Seilwaith
- Yr Amgylchedd Naturiol ac Amaeth
- Cymunedau
- Busnes a Diwydiant

Pembrokeshire Public Services Board

Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus Sir Benfro



UK Government
Llywodraeth y DU

This project is funded by the UK Government
through the UK Community Renewal Fund





MH2

ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

<https://milford-haven-energy-kingdom.virtual-engage.com/>