

ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI (Teyrnas Ynni Aberdaugleddau)

Awst 2022

Darlun rhanbarthol ar gyfer ynni adnewyddadwy/hydrogen, ac allbynnau prosiect

Steve Keating
Cyngor Sir Penfro

www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom

MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

Newid yn yr Hinsawdd – cynllun gweithredu tuag at ddod yn awdurdod lleol carbon sero net erbyn 2030



- Ym mis Mai 2019, pleidleisiodd aelodau Cyngor Sir Penfro i ddatgan argyfwng hinsawdd, ac ym mis Gorffennaf 2019 pleidleisiodd aelodau i greu cynllun gweithredu i lywio Cyngor Sir Penfro tuag at ddod yn awdurdod lleol carbon sero net erbyn 2030.
- Y 38 cam gweithredu yn y cynllun yw'r cam cyntaf mewn ystod o fesurau y mae'r cyngor yn edrych arnynt, i helpu i fynd i'r afael â'r newid yn yr hinsawdd.
- Bwriedir iddi fod yn ddogfen fyw a bydd yn esblygu dros amser.
- Mae hwn yn gynllun hirdymor ar gyfer yr wyth mlynedd nesaf ac, o'r herwydd, bydd mwy o gynigion yn cael eu hychwanegu wrth iddo ddatblygu. Mae'n anochel y bydd datblygiadau technolegol pellach yn ymddangos maes o law, ond y peth pwysicaf yw bod y cyngor wedi dechrau ar y llwybr hollbwysig hwn.
- Rydym am i bawb yn ein cymunedau fod yn rhan o'r daith hon. Edrychwn ymlaen at leihau allyriadau o'n gweithgareddau ein hunain ac, yn ehangach, at weithio gyda phartneriaid er mwyn sicrhau newid cyfartal.

Cynllun gweithredu llawn tuag at ddod yn awdurdod lleol carbon sero net erbyn 2030 cam gweithredu: Cydweithio ag arbenigwyr o'r sector preifat, y trydydd sector a'r sector cymunedol – mae Teyrnas Ynni Aberdaugleddau yn enghraifft o hyn.

[Cynllun Gweithredu er mwyn Bod yn Awdurdod Lleol Carbon Sero Net erbyn 2030](#)

Mae carbon sero net a'r newid yn yr hinsawdd yn agenda anferth

Ffrydiau gwaith y grwpiau carbon sero net, ynni adnewyddadwy, argyfwng hinsawdd ac ecolegol, lliniaru effeithiau, ac ymaddasu:

Lleihau CO2 o adeiladau annomestig: Camau gweithredu carbon sero net 01-08

Lleihau CO2 o oleuadau stryd: Camau gweithredu carbon sero net 09-11

Teithio gwyrdd, priffyrdd, lleihau CO2 o deithiau cerbydau fflyd a theithiau busnes: carbon sero net 12-18

Cynhyrchu ynni adnewyddadwy / gwrthbwysu carbon: Cam gweithredu carbon sero net 19-22

Gweithio gyda Llywodraeth Cymru – adrodd ar allyriadau cwmplas 1, 2 a 3; datgarboneiddio: Camau gweithredu carbon sero net 23-24

Gweithio gyda phartneriaid o Fwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus Sir Benfro / Dinas-Ranbarth Bae Abertawe – asesiad risg newid hinsawdd; Prosiect Morol Doc Penfro / cartrefi fel gorsafoedd pŵer: Cam gweithredu carbon sero net 25-26

Caffael; carbon wedi'i ymgorffori yn y gadwyn gyflenwi

Awdurdod Lleol Carbon Sero Net erbyn 2030

Yr argyfwng hinsawdd

Yr argyfwng ecolegol

Sir Benfro i fod yn ganolfan ynni gwyrdd y DU

Adfywio

Integreiddio, cyfathrebu ac ymddygiadau: Camau gweithredu carbon sero net 29-38

Addysg; ysgolion cynaliadwy; newid hinsawdd yn y cwricwlwm

Tai di-garbon

Rôl ynni adnewyddadwy, hydrogen a newidiadau mawr mewn seilwaith yn y dyfodol

Cyllid gwyrdd

Cynllunio a datblygu; defnydd tir; atafaelu nwyon tŷ gwyrdd; a bioamrywiaeth

Cydweithio ag arbenigwyr o'r sector preifat, y sector trydyddol a'r sector cymunedol – e.e. Prosiect Energy Kingdom yn Aberdaugleddau / Clwstwr Diwydiannol De Cymru, ynni adnewyddadwy cymunedol, y Cynllun Ynni Ardal Leol, Cynllun Ynni Rhanbarthol De-orllewin Cymru: Camau gweithredu carbon sero net 27-28

TGCh; gweithio o bell, rhithweithio gweinyddion; dylunio ystafelloedd ar gyfer gweinyddion clyfar

Amddiffyn yr arfordir; llifogydd; draenio; argyfyngau sifil posibl; cynllunio at argyfyngau; ymaddasu i'r newid yn yr hinsawdd

Gwastraff; ailgylchu; a gwasanaethau amgylcheddol

ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

Gweledigaeth: Mae Sir Benfro yn gartref i glwstwr ynni glân a bywiog, sef y sylfaen ar gyfer economi hydrogen y DU

(Gweledigaeth Cyngor Sir Penfro a Phorthladd Aberdaugleddau, gyda chefnogaeth ORE Catapult a Chlwstwr Ynni'r Dyfodol Dyfrffordd Aberdaugleddau).

Ffermydd Gwynt Arnofiol ar y Môr – cynnig Ystad y Goron ar gyfer y Môr Celtaidd yw targed o 4 GW o ffermydd gwynt arnofiol ar y môr gweithredol erbyn 2035. Mae 50 GW yn gyraeddadwy. 3,000 o swyddi a £682 miliwn mewn cyfleoedd cadwyn gyflenwi i Gymru a Chernyw erbyn 2030. Ar flaen y gad mae prosiect Erebus 96 MW o dan arweiniad Total a Simply Blue Energy, gyda'u prosiect 300 MW Valorous dilynol a chynlluniau ar gyfer Parth Arddangos Sir Benfro i gydleoli technoleg gwynt a thonau arnofiol.

Tonnau – Sir Benfro sydd â'r crynodiad uchaf o adnoddau tonnau yng Nghymru – capasiti dangosol o hyd at 5.6 GW (e.e. Bombora / Marine Power Systems).

Ffrwd Lanw – fel enghraifft, gall ffrydiau llanw o amgylch gorllewin Ynys Dewi ac o fewn Swnt Dewi fod â chyflymder o hyd at 4 metr yr eiliad, gan ddarparu capasiti dangosol o ~150 MW (e.e. Cambrian Offshore Ltd).

Amrediad Llanw – byddai morlyn llanw arfaethedig Bae Abertawe (Glas Eden) yn un o'r morlynnoedd cynhyrchu ynni cyntaf yn y byd o waith dyn, gyda chapasiti gosodedig o 320 MW. Gallai Morglawdd Hafren ddarparu hyd at 10% o drydan y DU.

Mae elfen **Parth Arddangos Sir Benfro** o brosiect Ardal Forol Doc Penfro y Fargen Ddinesig yn targedu 1 GW o AC foltedd uchel o ffermydd gwynt arnofiol ar y môr a thechnolegau tonnau a bydd yn treulio'r ychydig flynyddoedd nesaf yn asesu ardaloedd Parth Arddangos Sir Benfro ar gyfer lleoliadau addas ar gyfer pwyntiau cysylltu grid cyfanredol (ar y tir neu ar y môr).

Bydd **GreenLink** yn buddsoddi mewn seilwaith DC foltedd uchel i alluogi'r rhyng-gysylltydd 500 MW rhwng Gweriniaeth Iwerddon a Sir Benfro.

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

Hydrogen – Mae'r cyngor yn mynd ati i ddatblygu prosiectau hydrogen glân. Mae gan ddiwydiant o amgylch seilwaith gwresogi, awyru ac aerdymeru a cherrynt union foltedd uchel Penfro alw uchel am hydrogen (Valero) neu botensial dosbarthu a storio (RWE / Puma / Grid Cenedlaethol / WWU). Mae potensial mawr i hydrogen gwyrdd wasanaethu trafndiaeth.





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://www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom>

Mae'r prosiect yn cynnwys profion defnyddwyr o gerbydau trydan sydd â chelloedd tanwydd hydrogen a systemau gwresogi hybrid sy'n barod ar gyfer hydrogen.



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



Project partners



Electrolyser and refueller providers



HYDROGEN FACTS

- Hydrogen makes up about 75% of the mass of the universe. It is found in the sun and most stars.
- It is the simplest and lightest element on the periodic table.
- It is also odourless, colourless, tasteless, non-toxic and non-poisonous.
- If released, hydrogen is not a greenhouse gas.

Is hydrogen safe?

Hydrogen has been safely produced, stored, transported, and used in large amounts within industry - over 60 million tons per year globally - by following standard practices that have been established over the past 50 years.

Hydrogen is just as safe as other transport fuels. Compared to petrol, you would need three times the amount of hydrogen within air to create a flammable mix. This is difficult to achieve when every molecule is trying to escape skywards at 45 mph!

If hydrogen is set alight, it burns with a very hot pale blue flame, but with a low radiant heat. This means it is unlikely to set fire to anything nearby.



“Lliwiau” hydrogen

- **Brown** – hydrogen a gynhyrchir gan ddefnyddio glo lle mae'r allyriadau'n cael eu rhyddhau i'r aer.
- **Llwyd** – Gan ddefnyddio adwaith ailffurfio ager-methan, sef proses safonol y diwydiant ar hyn o bryd, mae'n golygu echdynnu hydrogen o danwydd ffosil fel glo neu nwy tra'n rhyddhau carbon monocsid a charbon deuocsid.
- **Glas** – Mae hydrogen glas yn hydrogen llwyd ond mae'n gwahanu'r allyriadau CO₂ i'w hailddefnyddio neu i'w storio dan y ddaear neu dan y môr. Yn cael ei weld fel dull trosiannol pan na all hydrogen gwyrdd fodloni'r galw'n llawn, ond mae rhai amgylcheddwyr yn gwrthwynebu'r opsiwn hwn. (Diddorol iawn i Clwstwr Diwydiannol De Cymru (SWIC) a gwaith dur).
- **Gwyrdd** – Yn deillio o ffynonellau adnewyddadwy a allai gynnwys gweithredwyr ynni gwynt ar y môr yn datblygu gweithfeydd electroleiddio arnofiol. Gall hydrogen gwyrdd gael ei storio, ei bibellu, neu ei gludo gan danceri i ddefnyddwyr, er enghraifft i wasanaethu gorsafoedd llenwi tanwydd hydrogen. Gellir troi hydrogen hefyd yn fethan synthetig a chanddo nodweddion sy'n union yr un fath â nwy naturiol ar gyfer gwresogi, dŵr poeth a choginio. Gall biomethan sy'n deillio o gnydau wedi'u heplesu/ wedi'u treulio anaerobig hefyd chwarae rhan yn y grid nwy. Gellir defnyddio hydrogen hefyd i gydbwyso nwy fel gridiau trydan gan ei fod yn gyfrwng storio ynni rhagorol. Gellir ei ddefnyddio hefyd i gynhyrchu pŵer. (Diddorol iawn i Deyrnas Ynni Aberdaugleddau a Chlwstwr Diwydiannol De Cymru).
- **Gwyrddlas** - Fe'i gelwir hefyd yn hydrogen carbon isel a hyd yn hyn ar raddfa fach iawn. Dyma hydrogen a gynhyrchir o nwy naturiol, ond gan ddefnyddio pyrolysis lle mae'r nwy yn cael ei basio trwy fetel tawdd gan gynhyrchu carbon solet fel sgil-gynnyrch a chanddo gymwysiadau defnyddiol (diddorol iawn i Clwstwr Diwydiannol De Cymru a gwaith dur).

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.



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

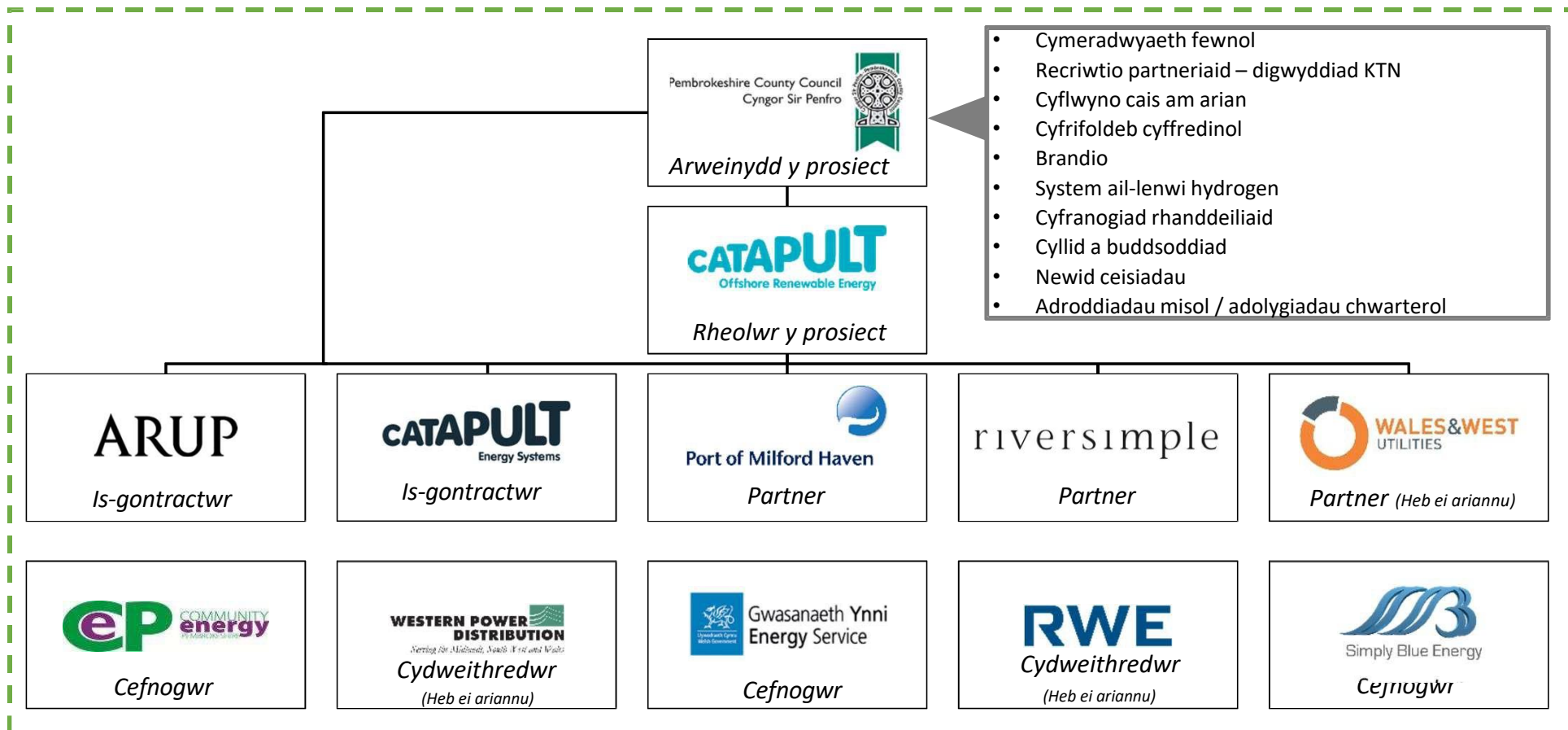
Dragon LNG
Liquefied Natural
Gas terminal

South Hook LNG
Liquefied Natural
Gas Terminal

Puma
1.4m m3
storage facility

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

Tîm y Prosiect



Ymgysylltu ehangach â rhanddeiliaid a buddsoddwyr

ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

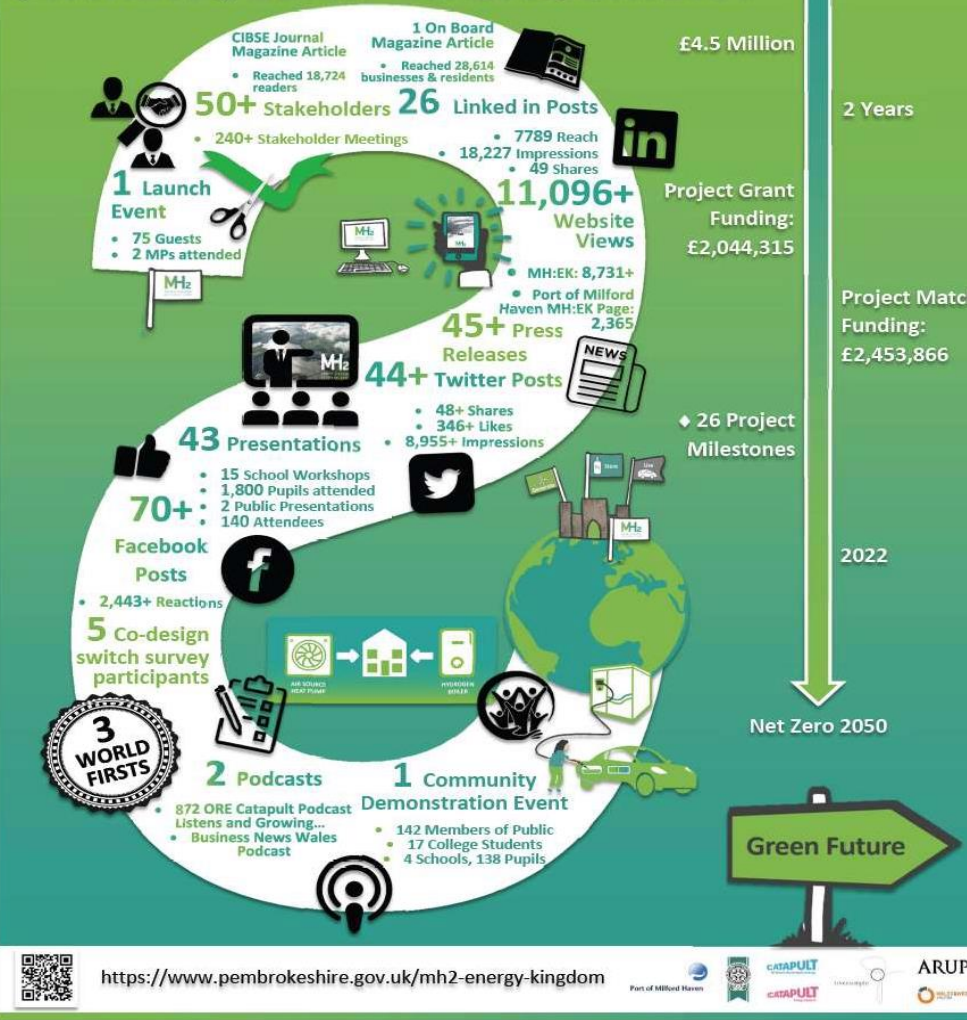
Cyfranogiad rhanddeiliaid



MILFORD HAVEN: ENERGY KINGDOM (MH:EK)

MH₂ ENERGY KINGDOM DEYRNAS YNNI

STAKEHOLDER ENGAGEMENT

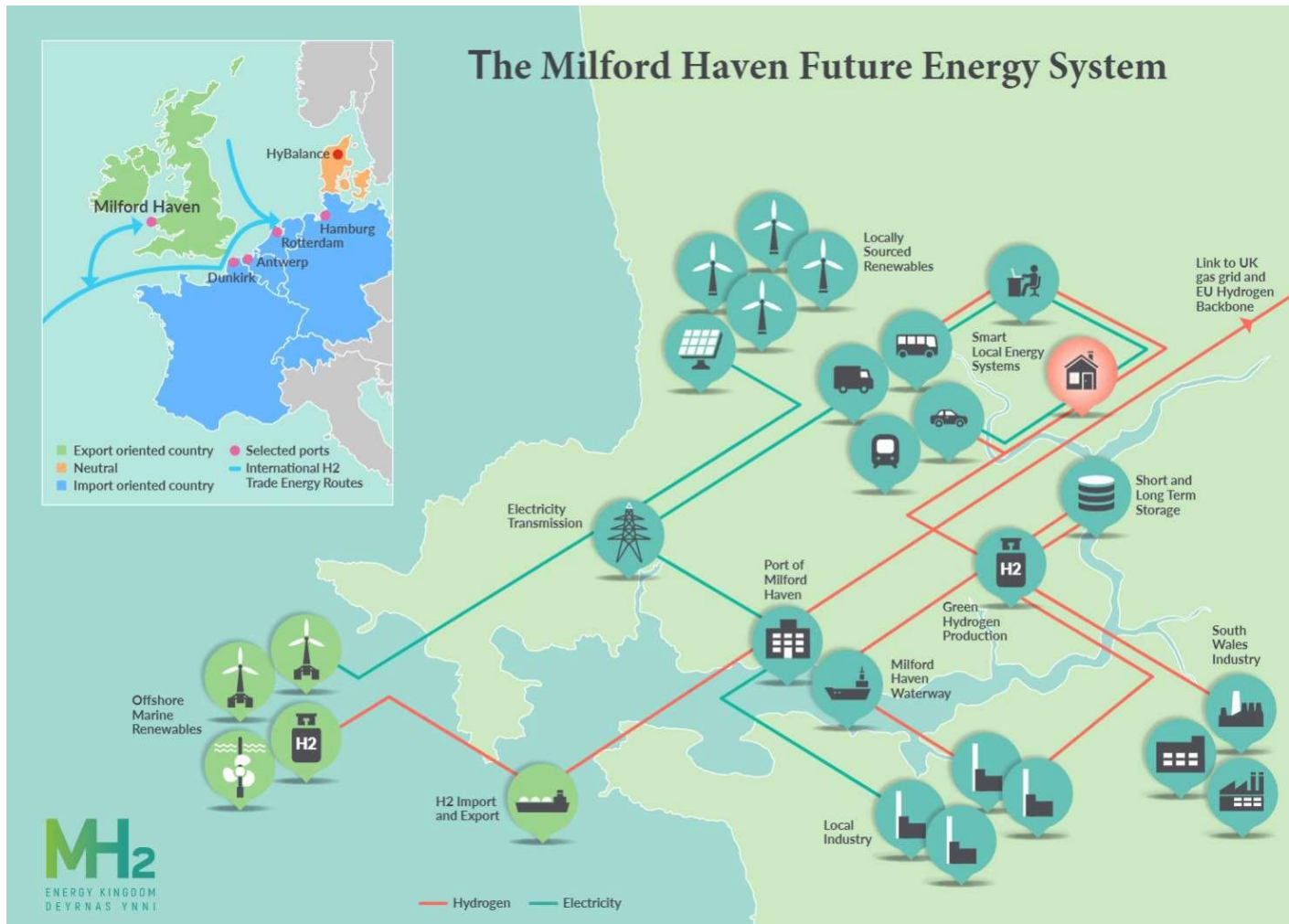


<https://www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom>



ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

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

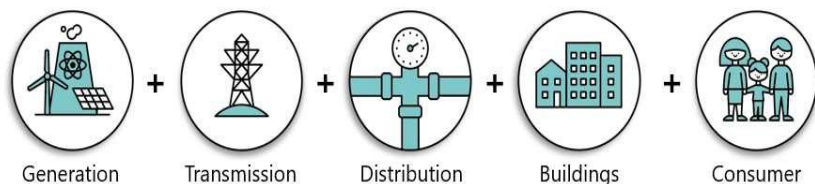


Teyrnas Ynni Aberdaugleddau – glasbrint dylunio manwl ar gyfer system ynni fuddsoddiadwy, leol, sy'n seiliedig ar hydrogen ar Ddyfrffordd y Ddau Gledau a fydd yn caniatáu ar gyfer integreiddio gwres, pŵer a thrafnidiaeth.

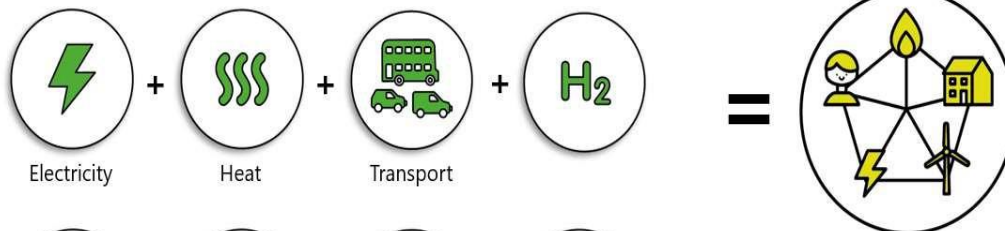
Pensaernïaeth Systemau a Ilwyfan masnachu H₂

What is whole system thinking?

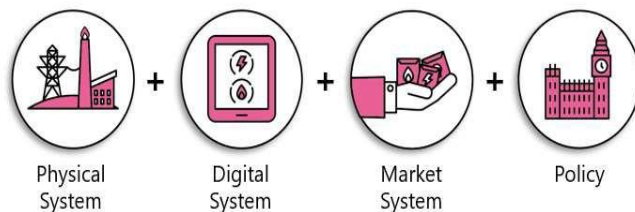
Joining up the system
from sources of energy
to the consumer



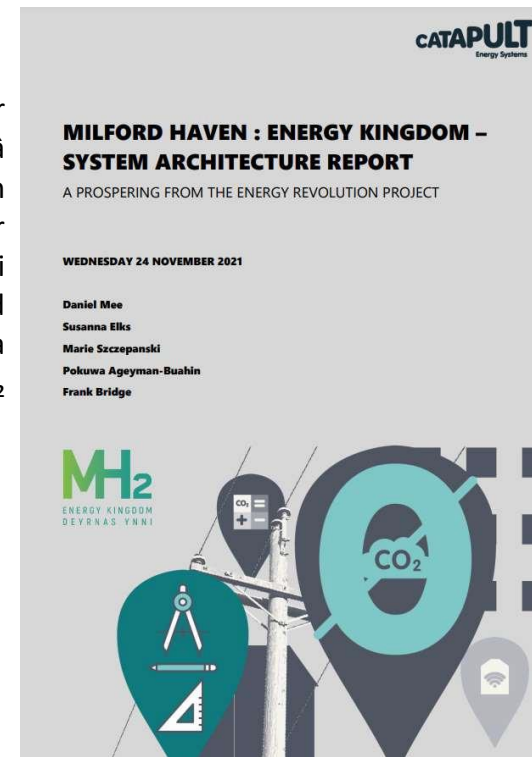
Breaking down silos
between different parts
of the energy system



Joining up physical
requirements of the
system, with policy,
market and digital
arrangements



Mae'r
adroddiad yn ymdrin â
phensaernïaeth
ffisegol, strwythur
sefydliadol, buddsoddi
a masnachu, esblygiad
y system ynni gyfan a
marchnad H₂



Cyd-ddylunio trawsnewidiad i hydrogen gyda chwsmeriaid

Amcan:

Gallai newid pwrpas y grid nwy i gyflenwi hydrogen yn lle nwy naturiol helpu i ddatrys yr her sero net galetaf efallai: "datgarboneiddio gwresogi domestig".

- Er mwyn cynyddu cefnogaeth y cyhoedd ar gyfer newid, mae angen i ni wybod sut i ddatrys heriau ymarferol fel:
 - Beth fydd pobl yn ei wneud os bydd angen iddynt ddefnyddio nwy yn ystod diwrnod neu ddau y gall ei gymryd i'w newid?
 - Beth os bydd y newid yn cymryd mwy o amser oherwydd amgylchiadau annisgwyl?
 - Beth fydd yn digwydd i bobl â boeleri nwy, pentanau, ffyrnau neu danau nad ydynt yn barod am hydrogen? (am ba bynnag reswm)
 - Beth fydd yn digwydd i gartrefi sy'n wag (ee ail gartrefi, preswylwyr sydd yn yr ysbyty)?
- Mae'n rhaid i ni fynd i'r afael â phryderon defnyddwyr er mwyn ei gyflwyno fesul cam, ar raddfa fawr, yn llwyddiannus

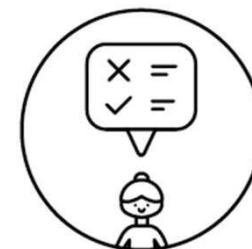
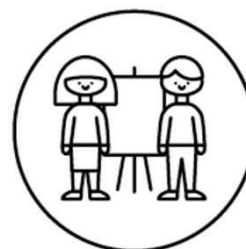
Sut mae hyn yn cyd-fynd â'r prosiect ehangach a dyfodol hydrogen:

Mewnwelediad, deall sut i ddatrys yr heriau a allai beri defnyddwyr i beidio â defnyddio hydrogen

Gallu, camau ymarferol a fydd yn cynyddu hyder defnyddwyr i newid i hydrogen

Cyflawnadwy, adroddiad clir gyda thystebau defnyddwyr

Consensws, sicrwydd cyfochrog sy'n adeiladu consensws ar sut i newid lleoedd i hydrogen



Glannau Aberdaugleddau – canolbwynt allweddol, catalydd prosiect ac arddangoswyr



Project elements

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------|
| ① | Hydrogen Refueler Demo | → | Awst 2021 – Medi 2022 |
| ② | Hybrid Heating Demo | → | Gorffennaf 2021 – Medi 2022 |
| ③ | Phase 1 and Phase 2 Detailed Design | → | Cwblhau erbyn Medi 2022 |

Other assets

- | | |
|---|----------------------------------|
| ① | 5MW Liddleston Ridge Solar Array |
|---|----------------------------------|



Mae'r prosiect yn dangos nodweddion a thechnolegau sy'n barod ar gyfer hydrogen, fel system ail-lenwi tanwydd ar gyfer ceir cell danwydd 'Rasa' Riversimple (electrolysu hydrogen gwyrdd ar y safle), pwmp gwres hybrid a boeler sy'n barod ar gyfer hydrogen ar gyfer gwresogi – gan alluogi pobl i brofi cerbydau hydrogen go iawn ac offer gwresogi.

Dyma Lannau Aberdaugleddau. Canolbwynt y porthladd ar gyfer prosiectau arloesedd ynni a dylunio system ynni leol glyfar sy'n cynhyrchu digonedd o ynni adnewyddadwy ar safle sydd wedi'i gysylltu gan rwydweithiau cyfleustodau. Mae cymysgedd da o ddefnyddwyr, yn amrywio o fanwerthu diwydiannol, masnachol, annibynnol a chenedlaethol.

ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

System ail-lenwi hydrogen

Mae'r system ail-lenwi hydrogen a'r holl waith cysylltiedig, gan gynnwys electroleiddwyr, cywasgwyr, unedau trin dŵr, unedau sychu yn ôl yr angen i electroleiddio, storio a dosbarthu hydrogen gwyrdd ar y safle ar 350 Bar i wasanaethu dau gerbyd trydan gyda chelloedd tanwydd hydrogen 'Rasa' wedi'u cwblhau fel y cynlluniwyd.

Gwnaeth dîm trydanol a mecanyddol a thîm ynni Cyngor Sir Penfro gaffael a goruchwylio'r dyluniad a'r adeiladu

Capex £290,000



MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI



ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

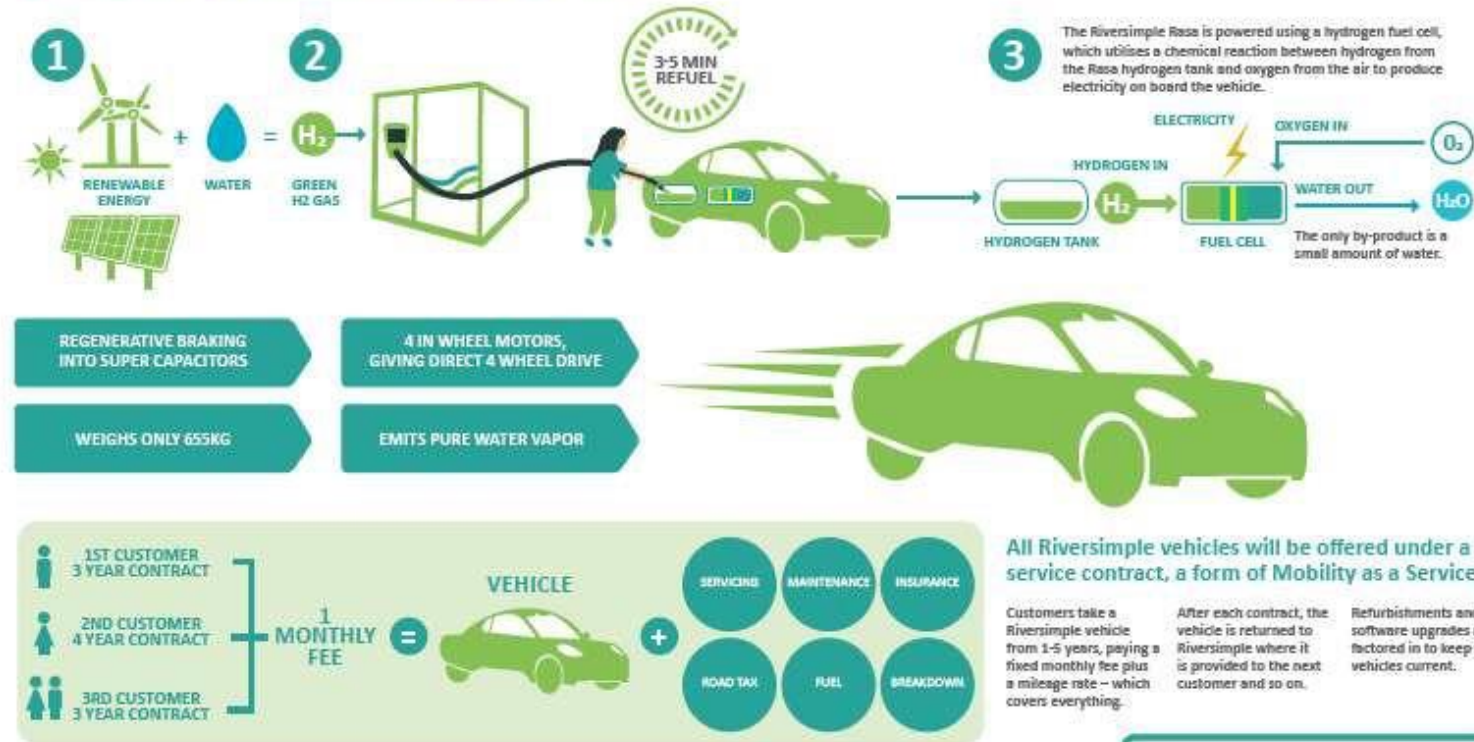
Cerbyd trydan gyda chelloedd tanwydd hydrogen – Y cerbyd Rasa Riversimple



MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

Arddangos cerbyd trydan gyda chelloedd tanwydd hydrogen

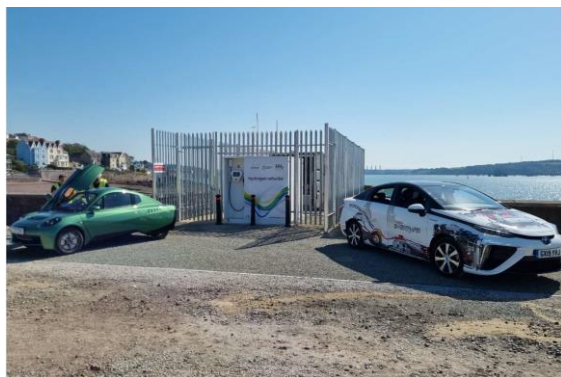
THE RIVERSIMPLE RASA



Electroleiddiwr a system ail-lenwi tanwydd

At the inaugural Earthshot Awards screened on BBC1 on 17th October Enapter's AEM Electrolyser won the 'climate' prize - MH:EK featured in the live prize winners video montage.

- Comisiynwyd electroleiddiwr a system ail-lenwi tanwydd. Cynhyrchwyd H₂ am y tro cyntaf drwy electroleiddio ddydd Gwener, 9 Gorffennaf 2021. Yn awr yn cael ei ddefnyddio bob dydd



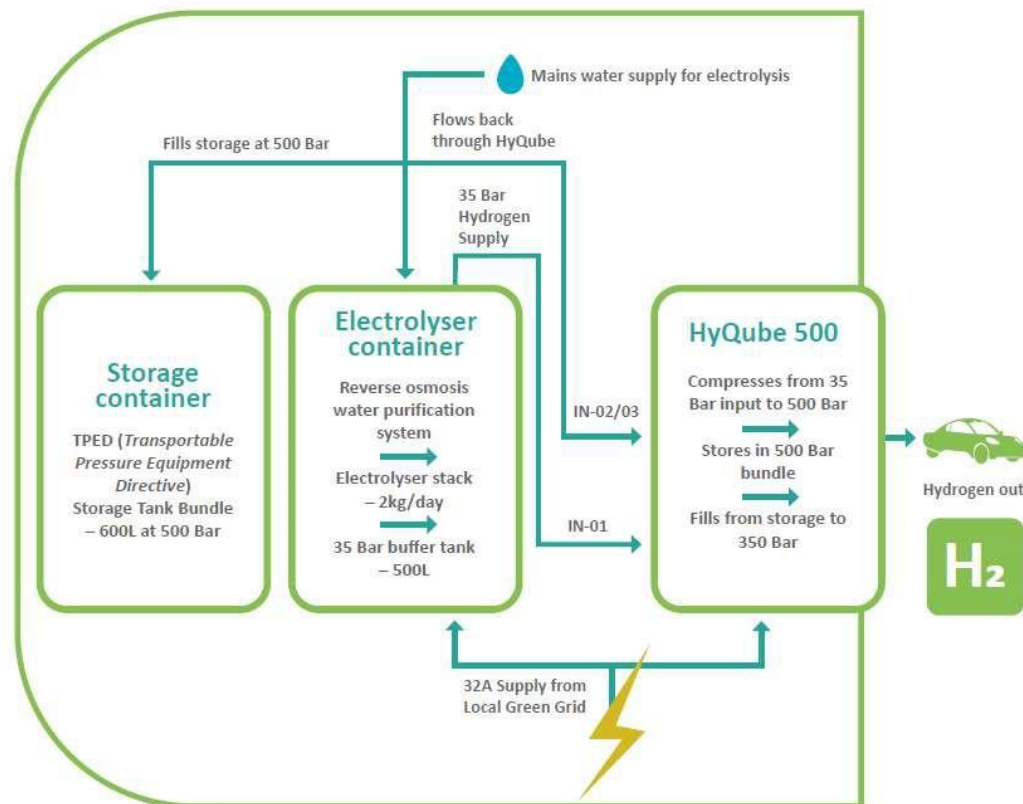
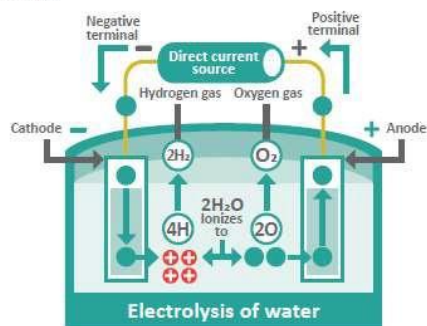
- Dau electroleiddiwr Enapter 2.1kW sy'n gallu cynhyrchu 2kg o H₂ y dydd am gost o tuag £8-18 (yn dibynnu ar argaeledd pŵer adnewyddadwy).
- Storio pecyn nwy aml-silindr.
- System ail-lenwi tanwydd 350 Bar 'HyQube' Fuel Cell Systems Ltd.
- Dau gerbyd Rasa Riversimple sy'n gallu gyrru am 240 milltir ar 2kg o H₂ – 500 milltir am tua £40.
- 20 litr o ddŵr yn cael ei ddefnyddio i gynhyrchu hydrogen mewn 24 awr o amser gyrru.
- Arddangoswyr taith rithwir 360º <https://www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom/mh2-demonstrators>

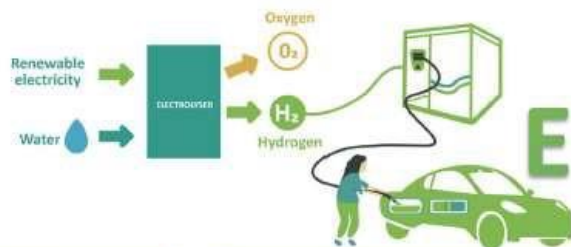
HYDROGEN PRODUCTION AND DISPENSING

This site uses electrolysis to split water into hydrogen and oxygen.

Power is taken from the local green energy grid and run through the electrolyser units. The oxygen produced is vented to the air. The hydrogen is compressed and stored within suitable cylinders.

When a vehicle comes for a fill, the hydrogen is dispensed from the storage using standard industry protocols.



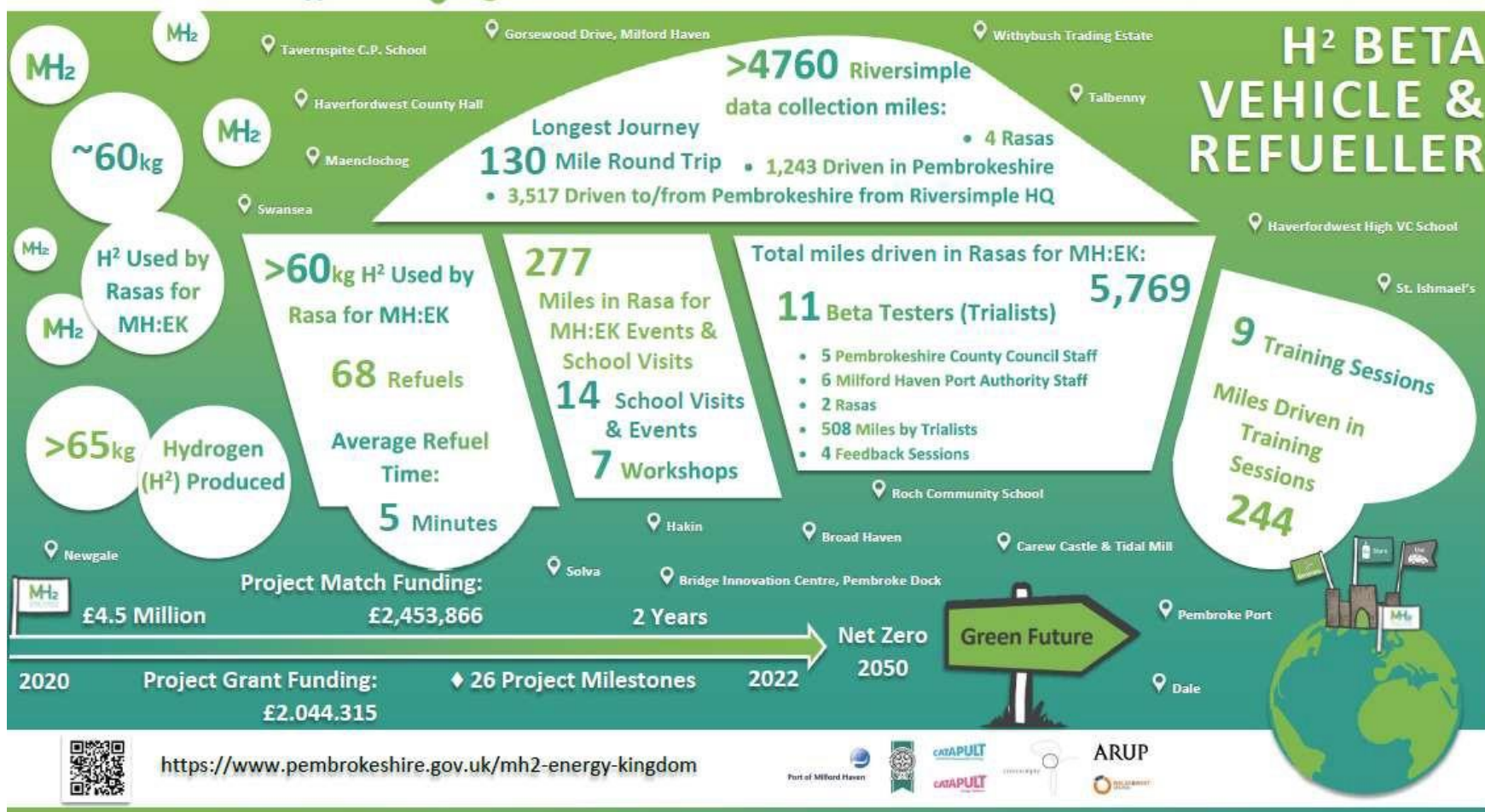


MILFORD HAVEN: ENERGY KINGDOM

(MH:EK)

MH₂

ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI



Fe wnaethom ddylanwadu ar strategaethau cerbydau allyriadau isel iawn Cyngor Sir Penfro a Bae Abertawe



PEMBROKESHIRE ULEV STUDY

Strategy Document

SEPTEMBER 2022



Figure 3: Fuel Hierarchy Pyramid and Equivalent Carbon Emissions (direct and indirect) per Trip (14.8 miles average trip length)

“Wrth i’r farchnad hydrogen barhau i ddatblygu, rydym yn disgwyl gweld ystod ehangach o gerbydau ar gael ar y farchnad a mwy o fuddsoddiad mewn seilwaith i gefnogi cynhyrchu a dosbarthu tanwydd hydrogen. Wrth i hyn ddigwydd, efallai mai cerbydau tanwydd hydrogen, o ystyried eu perfformiad amgylcheddol gwell o gymharu â cherbydau trydan, fydd y math gorau o gerbyd allyriadau isel iawn.”

Arddangos a Chynllun Cerbydau Hydrogen

Pam casglu'r data hyn?

Datblygu achos busnes ar gyfer system ail-lenwi hydrogen sy'n hygyrch i'r cyhoedd

Galw am hydrogen

cerbydau fflyd

Cyngor Sir Penfro, Awdurdod Porthladd Aberdaugleddau, Gwasanaeth Iechyd Gwladol. Mae data fflydoedd yn cynnwys cerbydau teithwyr, faniau bach a cherbydau masnachol mwy ar gyfer achosion eu defnyddio ar gyfer cymudo a busnes.

Galw ehangach am hydrogen

Data yn ymwneud â'r galw ehangach am gerbydau o'r rhanbarth i greu darlun cyflawn o'r galw posibl am danwydd: fflydoedd masnachol, cludwyr, cwmnïau tacsis, cwmnïau llogi, twristiaeth ac ati.

Perchenogaeth

Sut mae Symudedd fel Gwasanaeth (Maas) yn dylanwadu ar yr economeg sy'n gysylltiedig â thrawsnewid i hydrogen ym maes trafnidiaeth?

Galw am hydrogen cerbydau nwyddau ysgafn

Mae data o'r cerbyd Rasa yn galluogi datblygu dealltwriaeth fanwl o deithiau nodweddiadol: cyrchfan, hyd, topograffi, amser, dyddiad ac ati. O hyn, gellir amcangyfrif patrymau a gofynion ail-lenwi â thanwydd.

Cyflenwad a chost hydrogen

Argaeledd trydan cost isel i gefnogi electroleiddio. Defnydd mewn cerbydau H₂ yn erbyn cerbydau trydan batri – Cost hydrogen gwyrdd yn awr, yn 2030 ac yn 2050

Buddsoddiad systemau ail-lenwi tanwydd

Buddsoddiad cyfalaf ar gyfer system ail-lenwi tanwydd ar gyfer gwahanol achosion galw.

- Cynwyseddau ail-lenwi tanwydd gwahanol – beth yw'r torbwyntiau buddsoddi?
- A yw'r farchnad darged yn cael effaith – er enghraifft faint o danwydd y mae pob gweithgaredd ail-lenwi â thanwydd yn ei gynnwys hy gwasanaethu Cerbydau Nwyddau Trwm (HGV) yn erbyn cerbydau teithwyr

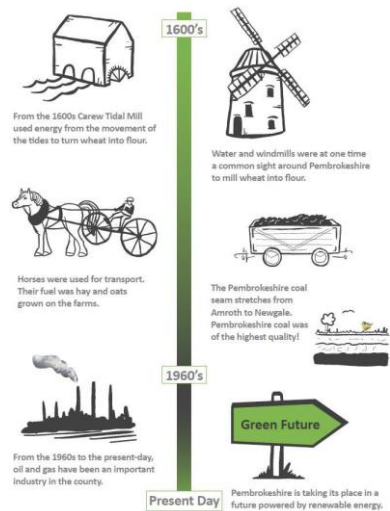
Ymweliadau gan ysgolion

- Cymryd y cerbyd trydan gyda chelloedd tanwydd hydrogen (HFCEV) 'Rasa' i ymgysylltu â staff a disgyblion gan ddefnyddio adnoddau addysg Teyrnas Ynni Aberdaugleddau.
- “Roedd yn hollol wych, diolch. Roedd y plant a’r staff wedi mwynhau dysgu am y ceir yn fawr!”** Dirprwy Bennaeth, Ysgol Baratoadol Redhill.



Pembrokeshire - a county of energy!

Pembrokeshire's energy history reaches back before the time of coal, through the age of oil, now looking forward to a renewable future.

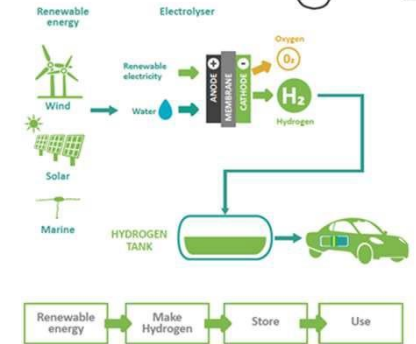


Energy when we need it

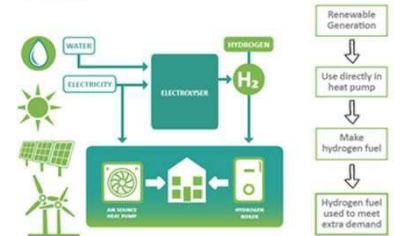
Renewable energy is used to make hydrogen in the electrolyser. The hydrogen fuel can be stored in a tank to power the hydrogen fuel cell electric vehicle or for heating.

Why make Hydrogen Fuel?

- ✓ **Storage:** Energy is stored until it is needed.
- ✓ **Clean in Use:** No pollution or greenhouse gases.
- ✓ **Impact:** Lower impact to the environment than other types of energy storage.

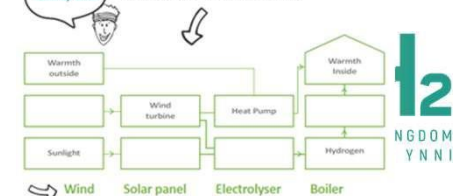


Heating



The building's heating uses renewable energy to power a heat pump. The heat pump makes use of warmth in the outside air to create a comfortable temperature inside the building. This is even more efficient than using standard electric heaters. On very cold days a heating boost is provided by a hydrogen fuel boiler.

Activity time! Fill in the gaps in this flow chart

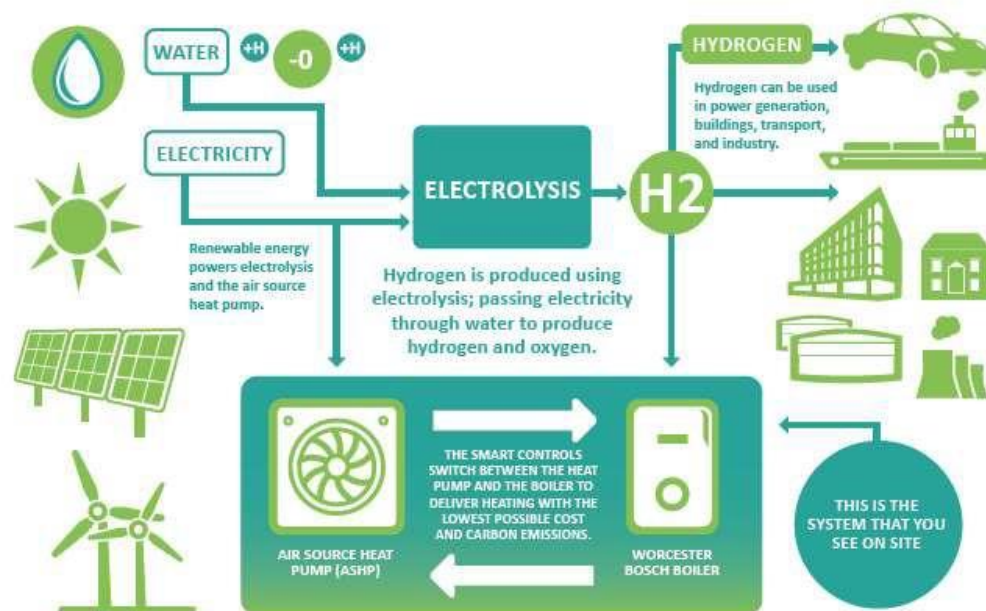




MILFORD HAVEN: ENERGY KINGDOM



HYDROGEN HYBRID HEATING SYSTEM



MILFORD HAVEN: ENERGY KINGDOM is gathering detailed insight into the whole energy system around the Milford Haven Waterway, to identify and design a future Smart Local Energy System. The project is exploring how to make the distribution and use of green hydrogen financially viable within the different energy sectors of buildings, industry, power and transport.

MILFORD HAVEN: ENERGY KINGDOM is one of the chosen detailed design projects within the Prospering from the Energy Revolution programme of works funded by UKRI as part of their Industrial Strategy Challenge Fund.

This world-first hydrogen hybrid heating system demonstrator will trial a hydrogen boiler and an air-source heat pump. The system intelligently selects between the heat pump and boiler to always deliver the most carbon efficient heat at lowest possible cost.

READ MORE: www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom

Project partners



Heating trial partners



Amcan: Dylunio, gosod, arddangos a phrofi dichonoldeb system wresogi hybrid sy'n barod ar gyfer hydrogen.

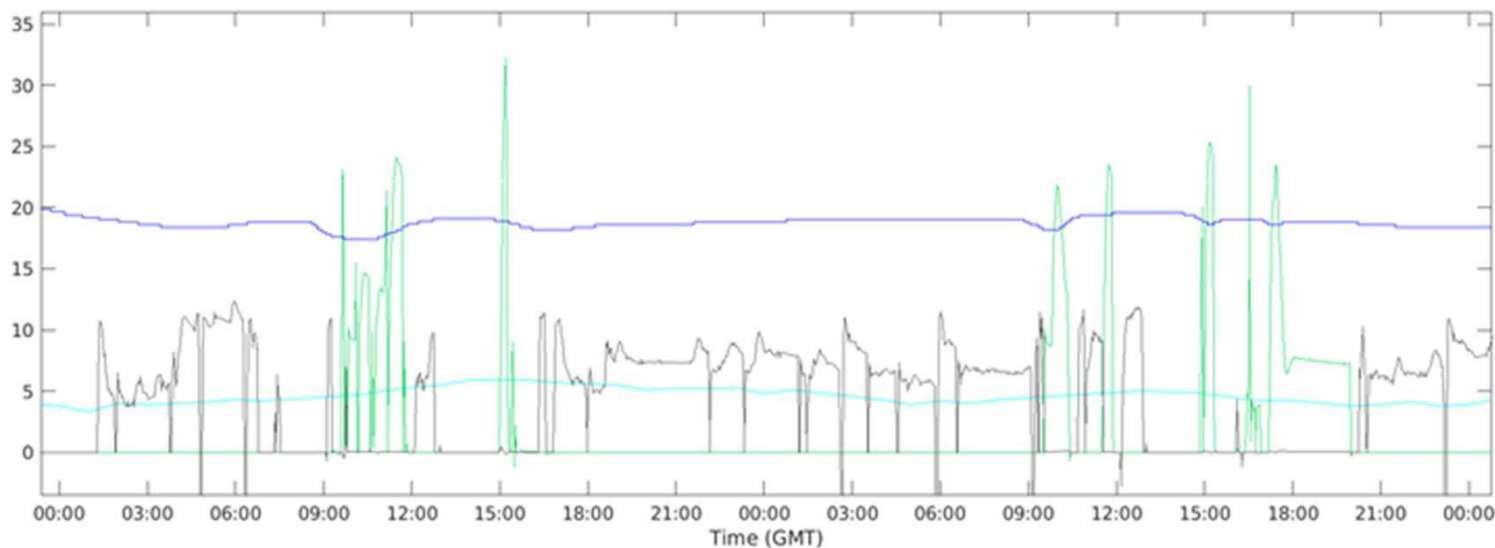
- Cwblhawyd profion hydrogen ym mis Ionawr
 - Cymysgedd 20% hydrogen i fethan
 - 100% hydrogen
- Partneriaeth: Awdurdod Porthladd Aberdaugleddau, Wales & West Utilities, Passiv UK, Worcester Bosch, Kiwa.
- **Tri chyflawniad cyntaf o'u math yn y byd i Aberdaugleddau!**
- Y system wresogi hybrid glyfar gyntaf mewn adeilad masnachol.
- Y system wresogi hybrid hydrogen glyfar gyntaf sy'n cyfuno pwmp gwres ffynhonnell aer a boeler hydrogen.
- Ôl-osodiad cyntaf boeler hydrogen i mewn i adeilad sy'n bodoli eisoes



Gweithredu prawf

Dydd Sadwrn: Defnyddiwyd boeler hydrogen i ddarparu chwythad o wres yn y bore pan ddisgynnodd y tymheredd. Cafodd y tariff brig ei efelychu yn y cyfnod rhwng 2pm a 4pm, felly cafodd y pwmp gwres ei ddisodli gan y boeler.

Dydd Sul: Ailgynhesu boeler cynnar, unwaith eto mae'r efelychiad tariff brig yn achosi'r boeler i ychwanegu at y gwres.



Y llinell las yw tymheredd ystafell parth 1, cynhyrchiad gwres y pwmp gwres mewn du a chynhyrchiad gwres y boeler mewn gwyrdd (kW).

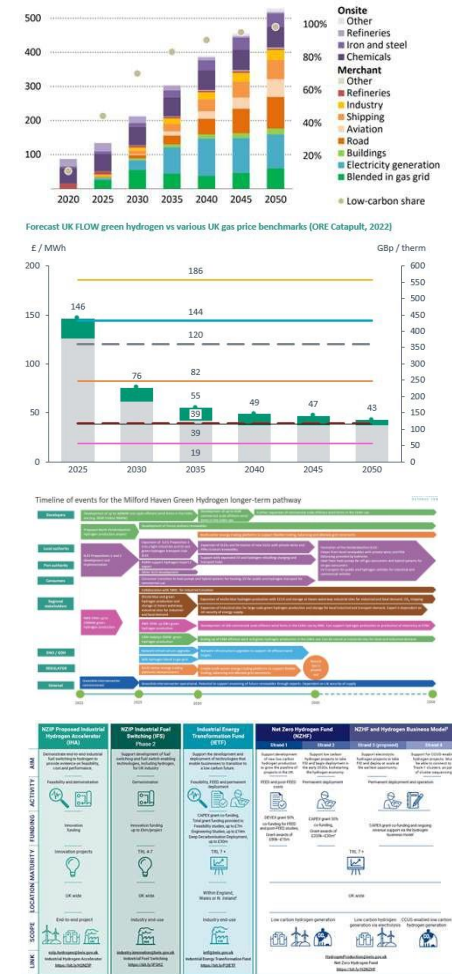
Teyrnas Ynni Aberdaugleddau Diwrnod Agored i'r Gymuned

- 18 Mai arddangosodd tîm Teyrnas Ynni Aberdaugleddau y ceir Rasa a gwresogi hybrid.
- Dros 300 o bobl, pedair ysgol, myfyrwyr modurol, plymio a pheirianeg fecanyddol Coleg Sir Benfro, Trafnidiaeth Cymru, rheolwyr fflyd Cyngor Sir Penfro, Clwstwr Diwydiannol De Cymru, Naked Energy, yn bennaf ac yn bwysicach, pobl leol.
- Gwnaeth bedwar cerbyd Rasa yrru pobl o gwmpas a darparodd y system ail-lenwi tanwydd saith llenwad o'r cerbydau Rasa dros gyfnod o 18 awr



Llyfryn Buddsoddi

- Trosolwg o gyfleoedd buddsoddi
- Crynodeb o'r buddsoddiadau a'r enillion [1-3] o gynigion tymor agos
- Gweledigaeth tymor canol i hirdymor ar gyfer y rhanbarth
- Cyfleoedd cyflymu technoleg
- Cyd-destun buddsoddiad
- Crynodeb o fecanweithiau ariannu tymor agos nodedig
- Dadansoddiad PESTLE (Gwleidyddol, Economaidd, Cymdeithasegol, Technolegol, Cyfreithiol ac Amgylcheddol) ar gyfer cyfleoedd buddsoddi allweddol
- Adroddiad manwl ar gefnogaeth wleidyddol leol a chenedlaethol i'r weledigaeth
- Crynodeb o fuddsoddiadau lleol nodedig
- Crynodeb o fuddsoddiadau rhyngwladol nodedig sy'n effeithio ar y weledigaeth tymor canol i hirdymor ar gyfer Aberdaugleddau.



Cynigion tymor agos wedi'u modelu gan ARUP

The propositions



Proposition 1 – The Milford Haven Marina SLES

Proposition 1 focuses on the assets owned by the Port of Milford Haven (PoMH). The proposition considers the existing Liddeston Ridge Solar farm as a key supply asset alongside prospective PV and wind extensions, as well as the potential for rooftop PV on the PoMH buildings. The demand assets across the heat, power and transport vectors include the existing and proposed buildings and the commercial vehicle fleet owned by PoMH.

The analysis showed that further expansion of renewable assets and closer integration between those assets and the demand at the waterfront would be beneficial. The preferred option for expansion is a 2.5MW wind turbine with a 3.5MW solar PV expansion as second preference. Either a power purchase agreement (PPA) or a private wire connection to the waterfront demand is also recommended.

Modelling for proposition 1 has been undertaken to a greater level of detail due to additional funding and therefore has only been run for the 2020 scenario at this higher level of detail.*

2020 CAPEX with 66% Optimism Bias (£million)	2050 CO ₂ emissions (kg/kWh)	2020 LCOE (£/kWh)	MCA Score
16.4	0.002*	0.081	3.4



Figure 1: Map overview of the Milford Haven Marina and Liddeston Ridge site with the proposition boundary.

*CO₂ emissions are shown adjusted to a 2050 view and excluding gas heating emissions in order to compare like-for-like with proposition 2 and 3

Proposition 2 – The Pembrokeshire Food Park SLES



Proposition 2 is centred around the Pembrokeshire Food Park, a planned development for a food distribution centre in Haverfordwest, alongside the planned 10MW Haverfordwest airfield solar PV, and PCC transport hub plans in Haverfordwest. There is strong interplay between the demand energy vectors (heating, cooling, electricity and hydrogen) and a significant opportunity to utilise local waste products to fulfil this demand.

As a new-build proposal, the food park could be designed to take advantage of no regret technologies, particularly anaerobic digestion, biogas cold climate heat pump and polyvalent heat pumps. These can be integrated via heating and cooling distribution networks.

Utilising excess PV generation to electrolyse hydrogen locally would be a cost-effective method of meeting some transport demand. If local hydrogen transport demand grows this proposition could form a local hydrogen transport hub.

2050 CAPEX with 66% Optimism Bias (£million)	2050 CO ₂ emissions (kg/kWh)	2050 LCOE (£/kWh)	MCA Score
24.1	0.003	0.074	3.9



Figure 2: Visualisation of the proposed Pembrokeshire food park (@hacerdevelopments.com/)

Proposition 3 – The Pembrok Schools, Leisure Centre and Dock SLES



Proposition 3 is located in Pembrok and is geographically closer to the hydrocarbon-based energy industries on the Haven waterway. As such, this proposition promotes a geographical spread with prospects on stepping up to a wider SLES in the long term as the industrial partners on the Milford Haven waterway seek to decarbonise.

The project considers potential incorporation of existing solar generation assets into the SLES and identifies opportunities for additional renewable generation.

The outcome of Proposition 3 suggests that it is not a strong SLES candidate as modelled. The outcomes mainly consist of a large capacity of solar PV that predominantly exports its generation to the national grid for income. There is little to no district-level integration between the buildings' heating systems and very limited interaction between energy vectors.

2050 CAPEX with 66% Optimism Bias (£million)	2050 CO ₂ emissions (kg/kWh)	2050 LCOE (£/kWh)	MCA Score
22.2	0.001	0.030	2.1



Figure 3: Pembrok Ysgol Harri Tudor School (@<https://www.ysgolharritudur.cymru/>)

Cynigion ar gyfer buddsoddi, y camau nesaf (Cyngor Sir Penfro, Awdurdod Porthladd Aberdaugleddau a phartneriaid):

- mynd â'r modelu ynni system gyfan a wnaed hyd yn hyn i'r cam nesaf o fanylder i gefnogi dyluniad manylach;
- archwilio a phrofi achosion defnyddio model masnachol Cyfrwng at Ddibenion Arbennig / partneriaeth;
- ymgysylltu penodol â rhanddeiliaid i archwilio eu hawydd am fodel o'r fath, ac i ddeall yn well pa risgiau neu rwystrau a allai fod wrth ei weithredu;
- archwilio'n fanylach sut y byddai'r model cwmnïau cyflenwi ynni yn gweithio'n ymarferol, beth fyddai'r berthynas â phartneriaid prosiect eraill, a'r berthynas fasnachol ag endidau y tu allan i berimedr partneriaeth Cyfrwng at Ddibenion Arbennig;
- modelu ariannol i ddeall ymhellach yr ad-daliad neu'r refeniw posibl i wahanol bartïon; a sefydlu cynllun rheoli manwl, gan gynnwys: rhaglen weithredu, rheoli data, rheoli risg a dulliau rheoli contractau

Mae gan Aberdaugleddau seilwaith ynni allweddol sy'n ei wneud yn lleoliad delfrydol ar gyfer canolfan hydrogen gwyrd

Mae Aberdaugleddau yn lleoliad delfrydol i fod yn arloeswr hydrogen gwyrd

Mae rhuthr byd-eang i fanteisio ar hydrogen gwyrd wedi dechrau.

Mae'n bosibl mai Dyfrffordd y Ddau Gleddau sydd â'r potensial gorau yn y Deyrnas Unedig i ddod yn borthladd/canolfan hydrogen gwyrd byd-eang, gan ddefnyddio ynni gwynt arnofiol ar y môr lleol.

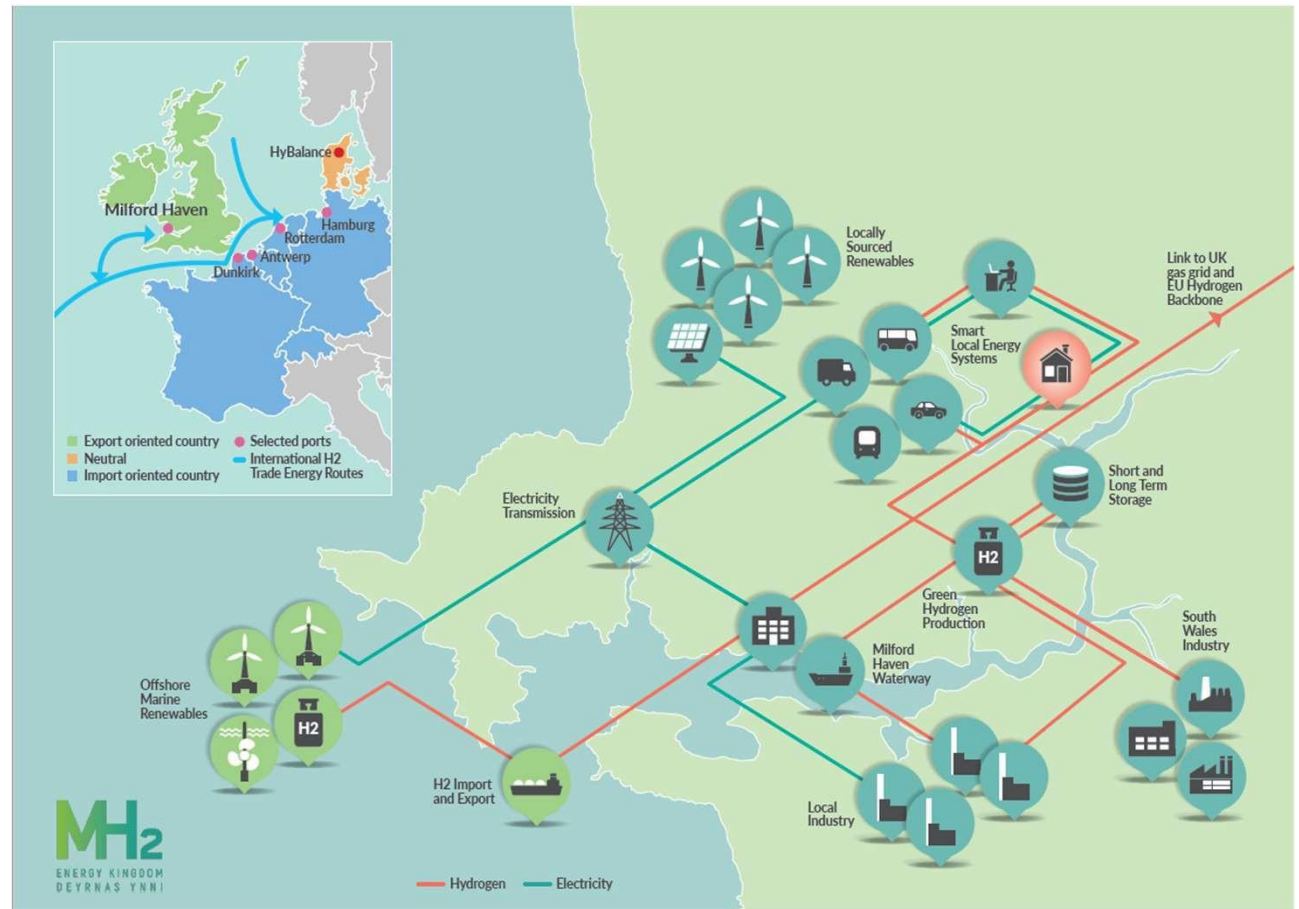
Gall H₂ gwyrd fodloni'r twf yn y galw am ynni a rhoi hwb i ddiogelwch ffynonellau ynni ar gyfer y Deyrnas Unedig ac Ewrop

Mae'r seilwaith ynni presennol yn llwyfan aruthrol ar gyfer twf yn y diwydiant hydrogen gwyrd

Mae gan y diwydiant nwy ar Ddyfrffordd y Ddau Gleddau y gallu i ddatblygu seilwaith ar gyfer mewnfario hydrogen gwyrd fforddiadwy ac i dderbyn a phrosesu hydrogen adnewyddadwy ar y môr lleol.

Gellir adeiladu 'asgwrn cefn' piblinell hydrogen gwyrd arfaethedig ar gyfer Prydain Fawr o Aberdaugleddau.

Mae derbyniad y cyhoedd o hydrogen yn anarferol o uchel, oherwydd eu bod yn gyfarwydd â chlwstwr diwydiant ynni sylweddol yn Aberdaugleddau ers degawdau.



ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

Adroddiad ar ddatblygiad cynhyrchu ynni dros amser hirach

- Thema 1 – Datblygu technoleg
- Thema 2 – Adolygiad trywydd / senario system ynni leol glyfar
- Thema 3 – Cynigion arddangosiadau mwy
- Thema 4 – Teyrnas Ynni Aberdaugleddau mewn marchnad hydrogen gwyrdd fyd-eang

MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI



Life Project Summary

First 100% H₂ to homes, zero carbon network in the world (located at Levenmouth)



- Heating for around 30,000 homes from 2022 to 2025, using 100% hydrogen produced by an electrolyser at our LDT
- Supply of hydrogen to Levenmouth at the first energy revolution
- Pricing terms agreed
 - PPA contract expected
- LDT has capacity to scale (see Phase 2)
- Operational links with hydrogen being developed (Hydrogen demonstrator)



Getting fit for 55 and set for 2050

Electrifying Europe with wind energy

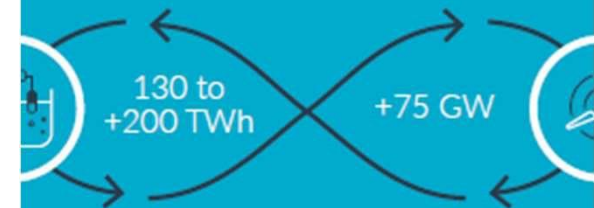
June 2021

etipwind.eu • windeurope.org

ETIP / Wind
WIND+
EUROPE

ENERGY SYSTEM

Energy system requires 130TWh of hydrogen in 2050, to integrate more of offshore wind.



ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

Platfform ymgysylltu rhithwir

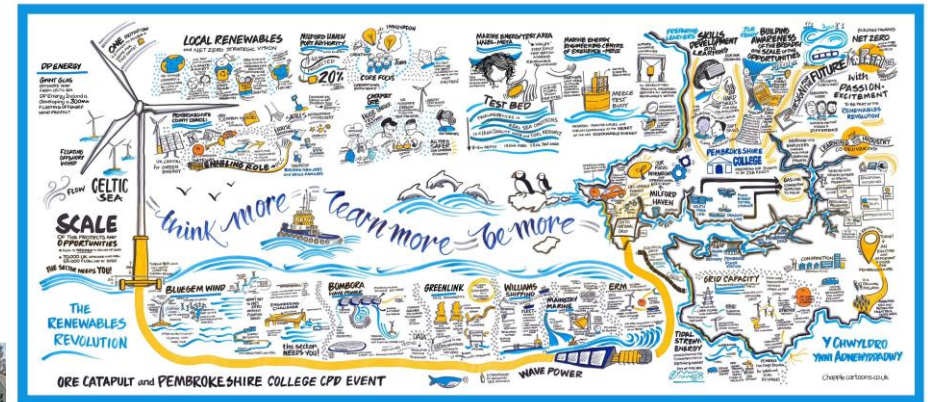


Mae'r ystafell ymgysylltu rithwir yn darparu taith ymgolli o'r ymchwil, modelu system ynni gyfan ac arddangoswyr a ddarparwyd gan bartneriaid y prosiect i ddangos sut y gallai system ynni leol glyfar ddatgarbonedig edrych ar gyfer Aberdaugleddau, Penfro a Doc Penfro. Gall defnyddwyr archwilio'r ystafell i ddysgu am y prosiect, y canlyniadau a'r argymhellion, sut i gymryd rhan a **sut i barhau'r sgwrs i sbarduno datgarboneiddio system ynni Sir Benfro erbyn 2050.**

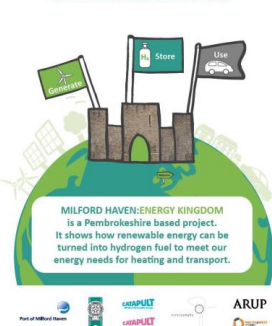
ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

Gwaith cymunedol / addysg

- Ymweliadau â 27 o ysgolion/colegau lleol
- Digwyddiadau Coleg Sir Benfro
- Digwyddiad Sir Sero
- Ymweliad technegol cangen IGEM yng Nghymru.
- Ymweliad Y Cyngor Prydeinig-Gwyddelig
- Ymweliad Llywodraeth Cymru/BEIS
- Digwyddiad pen-blwydd RWE Penfro yn ddeg oed
- Cwrs 'Cyrcfan Ynni Adnewyddadwy' yng Ngholeg Sir Benfro
- Diwrnod agored i'r gymuned
- Digwyddiad lansio arddangoswr

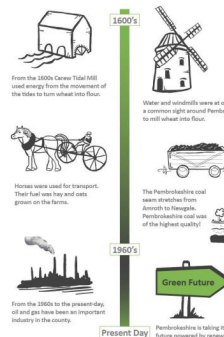


MILFORD HAVEN: ENERGY KINGDOM THE FUTURE OF ENERGY IN PEMBROKESHIRE RIGHT NOW



Pembrokeshire - a county of energy!

Pembrokeshire's energy history reaches back before the time of coal, through the age of oil, now looking forward to a renewable future.

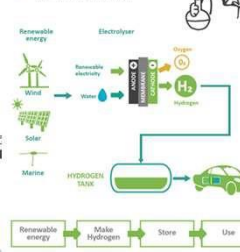


Energy when we need it

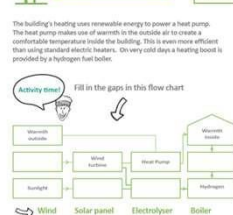
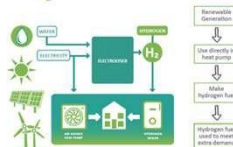
Renewable energy is used to make hydrogen in the electrolyser. The hydrogen fuel can be stored in a tank to power the hydrogen fuel cell electric vehicle or for heating.

Why make Hydrogen Fuel?

- ✓ Storage: Energy is stored until it is needed.
- ✓ Clean in Use: No pollution or greenhouse gases.
- ✓ Impact: Lower impact to the environment than other types of energy storage.



Heating

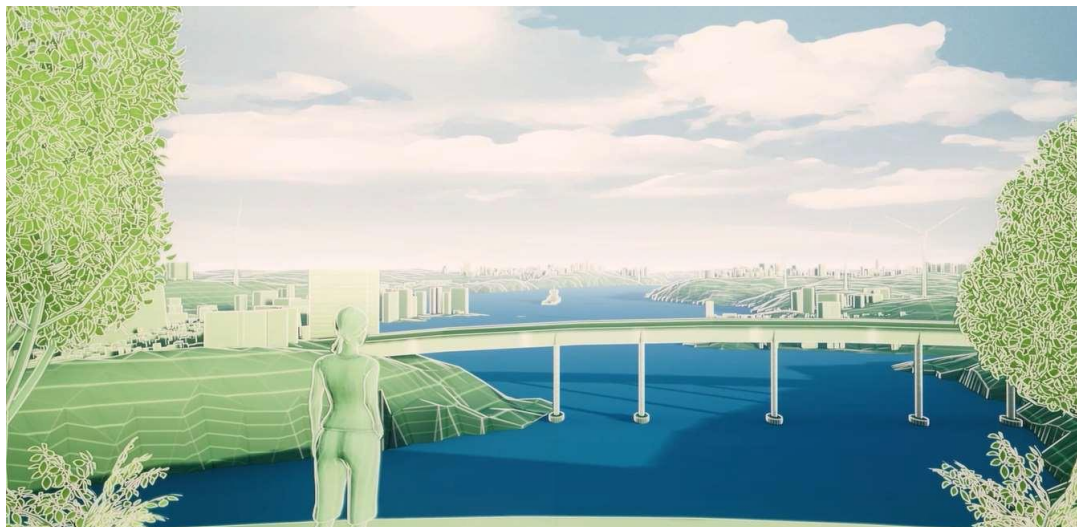


Adnoddau addysg Teyrnas Ynni Aberdaugleddau

"Roedd yn hollol wych, diolch. Roedd y plant a'r staff wedi mwynhau dysgu am y ceir yn fawr!" Vicky Brown, Dirprwy Bennaeth, Ysgol Baratoadol Redhill.

MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

Y darlun ehangach



Mae'r fideo hwn o Glwstwr Ynni'r Dyfodol Dyfrffordd y Ddau Gledau sydd newydd ei lansio yn cyfleu'r cyfle a'r momentwm sydd wedi'u mapio drwy Deyrnas Ynni Aberdaugleddau

[Clwstwr Ynni'r Dyfodol Dyfrffordd y Ddau Gledau – cyflawni trawsnewidiad cyflymach i ddyfodol sero net - 2023 ar Vimeo](#)



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

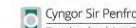
Developers of the 300 MW ERM Dolphyn offshore hydrogen project generating green hydrogen from floating offshore wind, piped directly back to Milford Haven. ERM will be trialling the system offshore in Summer of 2023 with the commercial start-up of the field planned for 2028.



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.



Prosperity Energy

Connecting renewable energy projects with investment to create opportunity.



Port of Milford Haven

The UK's largest energy port.



SWI
SOUTH WALES INDUSTRIAL CLUSTER PLAN
A PLAN FOR CLEAN GROWTH

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

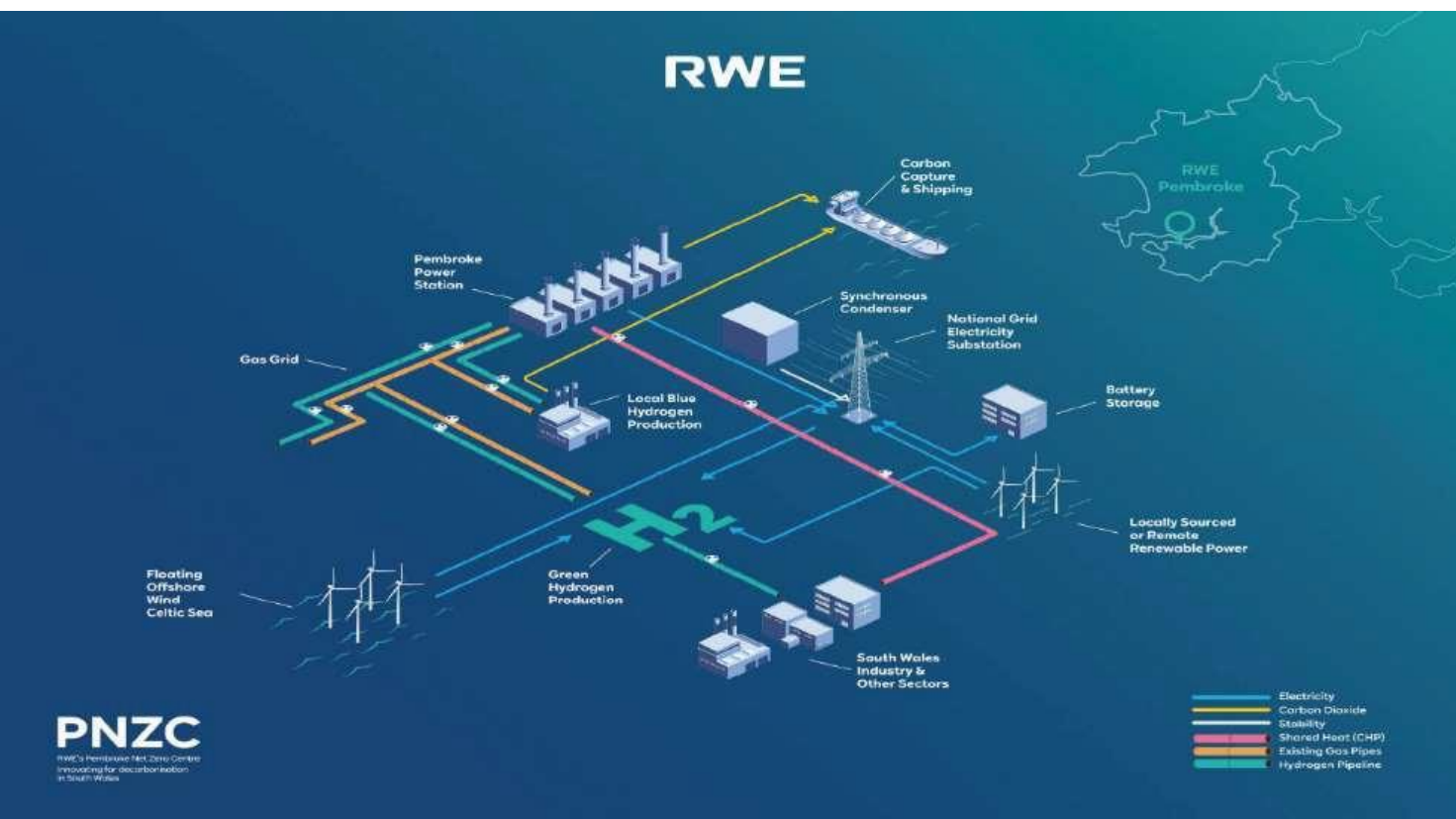
RWE

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.

ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

Statkraft - Trecwân



Trecwân Green Energy Hub: Early Engagement

Mae Hyb Ynni Gwyrdd Trecwân 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)

Bydd hydrogen gwyrdd yn cael ei ddefnyddio i bweru trenau sy'n rhedeg ar reilffyrdd i'r gorllewin o Abertawe a gallai hefyd bweru fflyd y cyngor o lorïau cerbydau nwyddau trwm (HGV) a bysiau lleol, 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*

MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

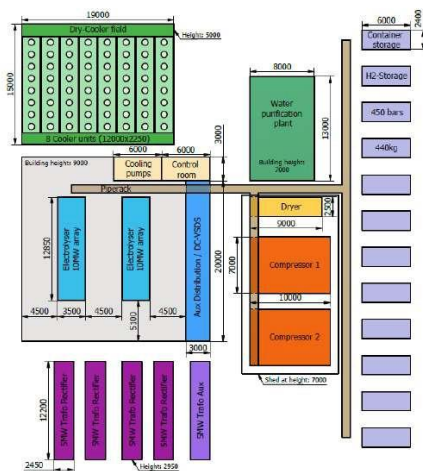
ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

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



Mae Aberdaugleddau bellach wedi'i nodi'n glir fel rhan o Project Union

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.



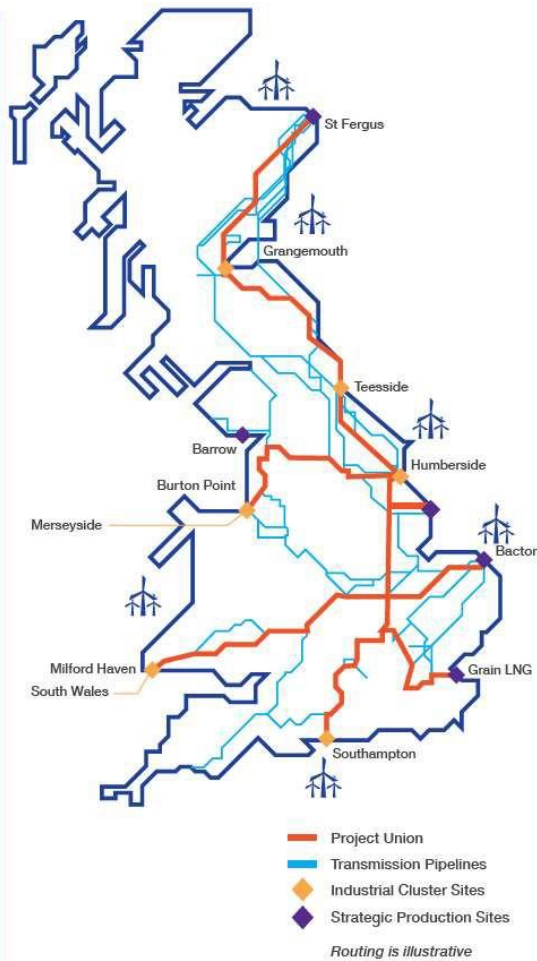
UK Hydrogen Strategy sets a target of **10GW** of hydrogen production – equivalent to six million homes.



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

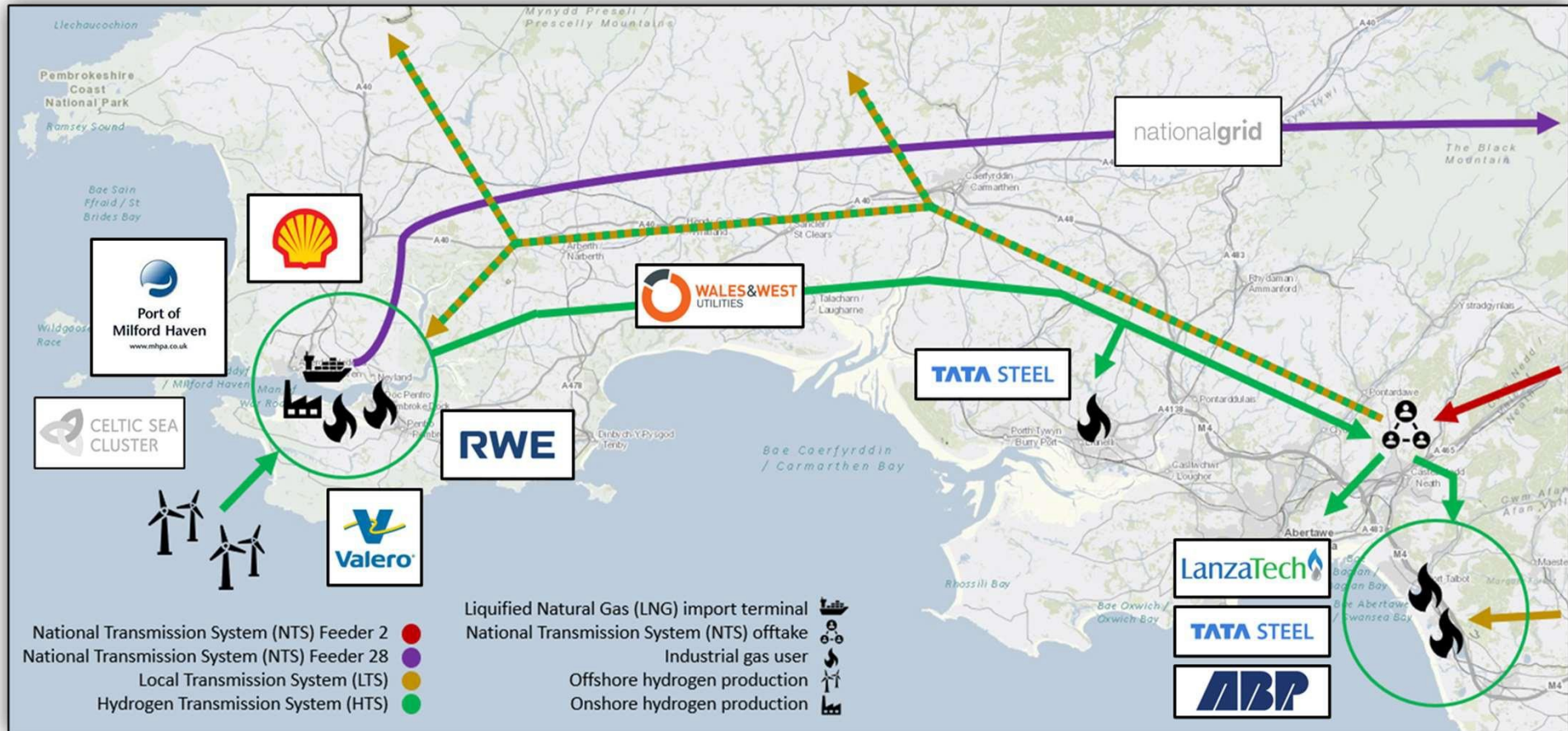


Investment in hydrogen transmission infrastructure is required to link supply and demand, de-risk investment decisions, and secure inward investment to realise a hydrogen economy and reduce the impact on the consumer.



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.

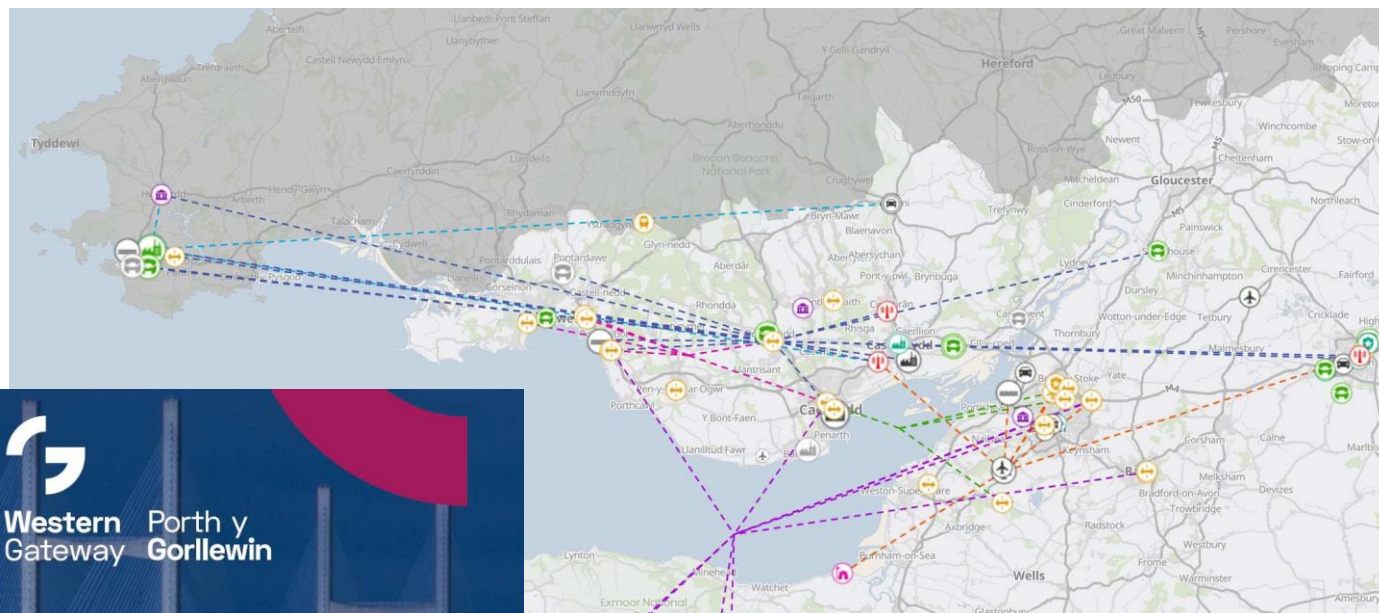
Dichonoldeb system trawsyrru lleol hydrogen Wales & West Utilities – Cam 1 – ‘HyLine Cymru’





ABERDAUGLEDDAU: TEYRNAS YNNI

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.

MH₂
ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

Cais porthladd rhydd ynni gwyrdd

South-West Wales launches a freeport bid consortium

A freeport bid consortium consisting of Associated British Ports, Neath Port Talbot Council, Pembrokeshire County Council and the Port of Milford Haven has been launched to explore the case for a green freeport in South-West Wales.

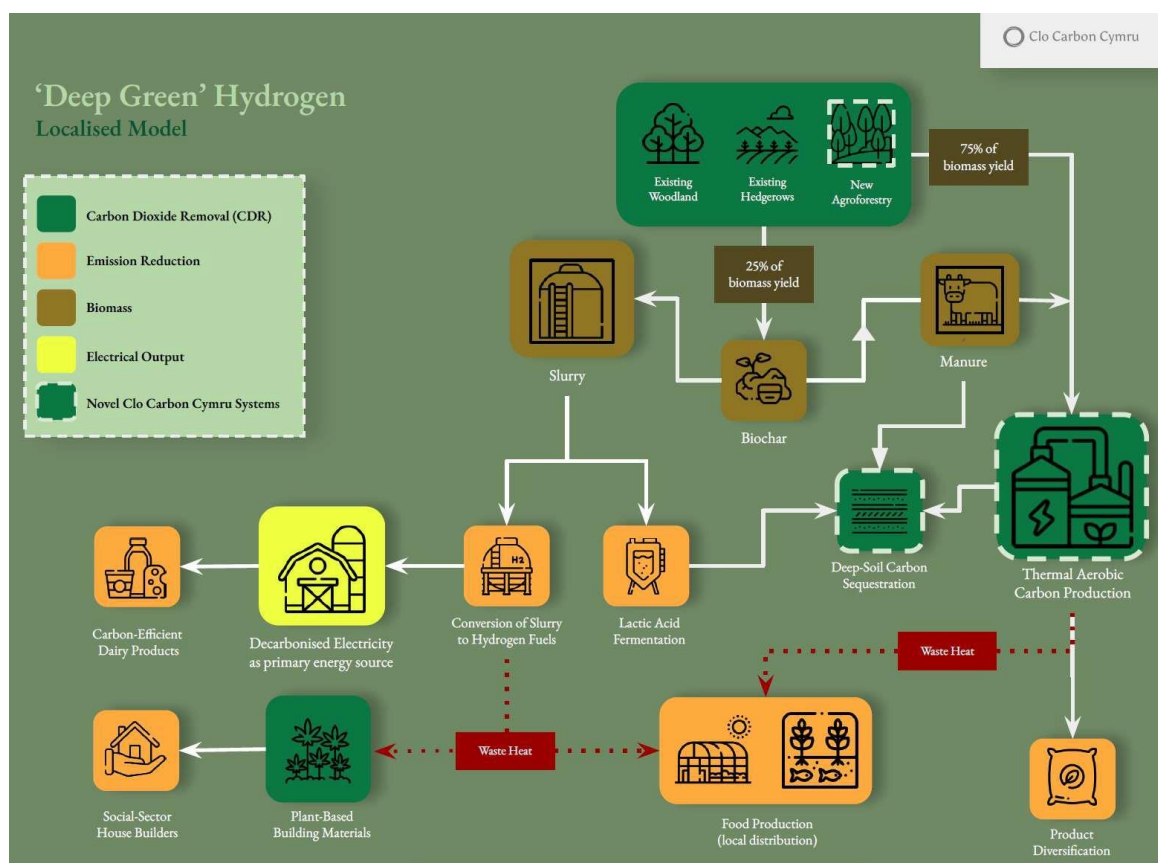
Both Neath Port Talbot and Pembrokeshire have exciting, shared opportunities for nationally significant energy infrastructure to support the development of floating offshore wind in the Celtic Sea, hydrogen and sustainable fuels. Combining this potential with the region's skill base, existing facilities and proximity to key markets offers a compelling argument for a potential freeport bid.

A South-West Wales freeport would bring together the ports of Port Talbot and Milford Haven to unlock the widest possible opportunity for Wales and for the UK by accelerating investment and fast-tracking modern skills development for new green industries. It would strengthen export opportunities while supporting Welsh and UK Governments' ambitions to drive economic growth.



Clo Carbon Cymru – hydrogen mewn amaethyddiaeth

- Clo Carbon Cymru – Gall cyfleoedd yn y dyfodol i gynhyrchu tanwydd hydrogen o ‘wastraff fferm’ (dŵr gwastraff a slyri) roi hwb i'r economi wledig yng Nghymru. Gallai'r model ffermio cynaliadwy a gynigir hefyd helpu gyda pharthau perygl nitradau, atafaelu carbon yn y pridd, amaeth-goedwigaeth, bio-ologsg ac ati.



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 trafnidiaeth
6. Cydlynu 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."

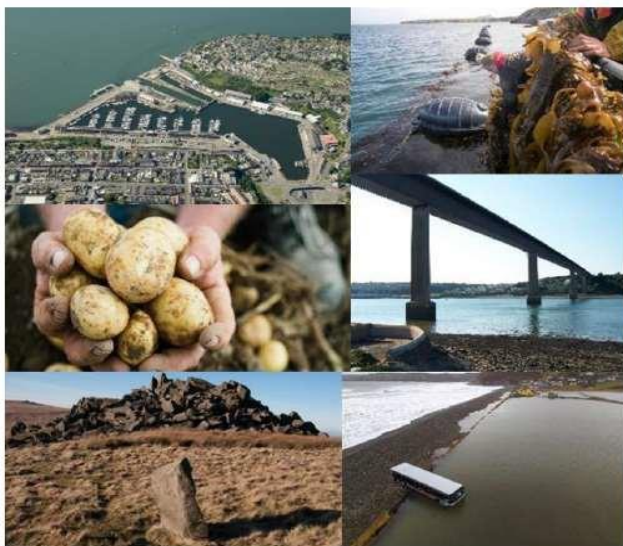
Ni all y cyngor gyflawni'r her hon ar ei ben ei hun ac nid yw hyd yn oed yn bosibl heb ddiwygiadau sylfaenol. Mae angen newidiadau sylfaenol mewn polisïau, cyllid, adnoddau, sgiliau a hyfforddiant, a seilwaith.

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



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





MH2

ENERGY KINGDOM
DEYRNAS YNNI

www.pembrokeshire.gov.uk/mh2-energy-kingdom