

Strategaeth Ynni Gogledd Cymru



Ariennir gan:

Llywodraeth Cymru
Welsh Government



Gyda Chymorth gan:

north wales economic ambition board
bwrdd uchelgais economaidd gogledd cymru



Paratowyd gan:

Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cynnwys

Crynodeb Gweithredol	5
Ein gweledigaeth	5
Ein blaenoriaethau	5
Mae'r asesiad ynni sylfaenol	5
Er mwyn cyflawni ein gweledigaeth ynni ar gyfer Gogledd Cymru:	6
Mae modelu senario'r weledigaeth ynni	7
Aseswyd effeithiau economaidd	8
Adferiad gwyrdd o bandemig Covid-19	10
Y camau nesaf	11
Acronymau a byrfoddau	12
Cyflwyniad a Chefndir	14
Trosolwg o'r strategaeth ynni rhanbarthol	14
Llywodraethu	16
Effaith pandemig Covid-19	16
Ein Gweledigaeth Ynni	20
Yr egwyddorion sy'n sail i'r weledigaeth	20
Ein blaenoriaethau	21
Y system Ynni, defnydd o ynni ac allyriadau	27
Modelu senario Gweledigaeth Ynni	27
Nodau cynnal modelu senarios.....	27
Pam bod y senario'n ceisio sicrhau dim allyriadau o ynni yn 2050 ac nid datgarboneiddio 95%?	28
Methodoleg yn gryno	28
Nodyn ar gwmpas.....	29
Canlyniadau gwaelodlin a modelu: Fesul sector	30
Ein defnydd o ynni	30
Gweledigaeth y system ynni: y defnydd o ynni fesul sector.....	32
Ein defnydd o ynni domestig	33
Gwaelodlin: gwresogi domestig	33
Senario Gweledigaeth Ynni: gwresogi domestig	38
Ein defnydd o ynni masnachol a diwydiannol	41
Gwaelodlin: masnachol a diwydiannol.....	41
Senario Gweledigaeth Ynni: masnachol a diwydiannol	42
Ein cludiant	45
Gwaelodlin: trafndiaeth	45
Senario Gweledigaeth Ynni: trafndiaeth.....	46
Canlyniadau gwaelodlin a modelu: Trydan	48
Ein galw blynyddol am drydan	48
Ein cynhyrchu trydan	50
Gwaelodlin: cynhyrchu trydan.....	50
Cynnydd yn y dyfodol	60
Maint yr her a nodwyd drwy'r senario Gweledigaeth Ynni	61
Heriau ac arloesedd ar ôl 2035	61

Datgarboneiddio domestig	61
Datgarboneiddio annomestig	61
Trafnidiaeth.....	61
Cynhyrchu carbon isel	62
Asesiad economaidd	64
Cyflwyniad	64
Dull	64
Cynhyrchu trydan	67
Swyddi	69
Effeithlonrwydd ynni domestig.....	71
Buddsoddiad.....	71
Swyddi	72
Gwres domestig	73
Buddsoddiad.....	74
Swyddi	75
Crynodeb	76
Y Camau Nesaf	78

Fersiwn:	Sylw:	Cyflwynwyd:
V1.0	I'w gyflwyno	2020
V2.0	Diweddariadau hygyrchedd	Hydref 2021

Crynodeb Gweithredol

Crynodeb Gweithredol

Croesawodd Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru gefnogaeth gan Lywodraeth Cymru i ddatblygu strategaeth ynni ranbarthol. O'r herwydd, drafftiodd Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru y strategaeth hon gyda chymorth a mewnbwn gan y Bwrdd Uchelgais, Llywodraeth Cymru a rhanddeiliaid ranbarthol.

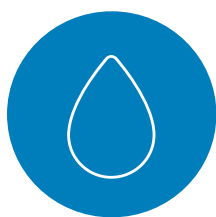
Amcan cyffredinol y strategaeth hon yw datblygu llwybr strategol sy'n nodi ymyriadau allweddol i gyflawni uchelgeisiau'r rhanbarth ar gyfer datgarboneiddio ei system ynni a sicrhau bod y rhanbarth yn elwa o'r cyfnod pontio. Mae senario Gweledigaeth Ynni wedi'i fodelu i nodi llwybr datgarboneiddio posibl a fydd yn rhoi'r rhanbarth ar y trywydd iawn i gyflawni system ynni sero net erbyn 2050.

Ein gweledigaeth ar gyfer Gogledd Cymru yw:

Sicrhau'r manteision economaidd, cymdeithasol, ecolegol a lles lleol mwyaf posibl o drosglwyddo i economi sero net a dod yn allforiwr net o drydan carbon isel drwy gydweithredu trawsffiniol a rhanbarthol.

Ein blaenoriaethau ar gyfer cyflawni'r weledigaeth hon yw:

1. Harneisio'r doreth o adnoddau carbon isel lleol i ddod yn bwerdy gwyrdd ac arallgyfeirio'r cymysgedd ynni
2. Dod yn arweinydd byd-eang mewn technolegau gwynt ar y môr a morol
3. Gwella effeithlonrwydd ynni tai'r rhanbarth a chyflymu'r broses o ddatgarboneiddio stoc adeiladau Gogledd Cymru
4. Sicrhau newid i drafnidiaeth carbon is



Mae'r asesiad ynni sylfaenol yn nodi'r defnydd a'r cynhyrchiad presennol o ynni yn y rhanbarth:

- Ar hyn o bryd mae Gogledd Cymru yn defnyddio ychydig o dan chwarter yr holl ynni a ddefnyddir yng Nghymru, ychydig yn uwch na'i chyfran o 22% o'r boblogaeth;
- Rhwng 2005 a 2017, gostyngodd cyfanswm y defnydd o ynni o ~5%, mae'r allyriadau nwyon tŷ gwydr cysylltiedig wedi gostwng ~28% rhwng 2005 a 2017;
- Ar 39%, mae defnydd masnachol a diwydiannol yn cynrychioli'r gyfran fwyaf o ddefnydd ynni'r rhanbarth fesul sector, o'i gymharu â 30% domestig a 30% trafnidiaeth;

- Mae'r defnydd o drydan masnachol a diwydiannol yn 71% o'r holl drydan a ddefnyddir yn y rhanbarth, bron 10% yn uwch na chyfartaledd Prydain Fawr;
- Ar hyn o bryd mae Gogledd Cymru yn cynhyrchu'r hyn sy'n cyfateb i 82% o'i ddefnydd o drydan o ffynonellau adnewyddadwy sydd wedi'u lleoli yn y rhanbarth;
- Ar hyn o bryd mae gan Ogledd Cymru dros draean o gapasiti ynni adnewyddadwy Cymru, gyda 726MW o wynt ar y môr, 98MW o wynt ar y tir a 224MW o PV solar;
- O'r 1,183MW o gapasiti ynni adnewyddadwy a osodwyd yn y rhanbarth, mae 95MW (8%) ym mherchnogaeth lleol;
- Gogledd Cymru sydd â'r defnydd ail uchaf o osodiadau gwres adnewyddadwy yng Nghymru. Fodd bynnag, dim ond 0.7% o gartrefi sydd â phwmp gwres neu foeler biomas.
- Y sgôr EPC cyfartalog yw D ac mae 36% o gartrefi yn cael eu graddio fel band EPC E, F neu G ac mae cyfran uwch na'r cyfartaledd o gartrefi oddi ar y grid nwy;
- Mae 25,000 o gartrefi, 8% o'r holl gartrefi yn y rhanbarth, yn cael eu gwresogi ar hyn o bryd gan olew, LPG, glo neu danwydd solet arall
- Mae trafndiaeth yn y rhanbarth yn cael ei dominyddu gan ddefnydd ceir preifat gyda ~0.1% o geir yn drydan pur, o'i gymharu â chyfartaledd o 0.6% o gerbydau ledled Prydain Fawr.

Nodyn ar gwmpas: mae'r asesiad sylfaenol a'r strategaeth hon yn canolbwyntio ar y system ynni yn unig, gan gynnwys pŵer, gwres a thrafnidiaeth. Nid yw'n cynnwys allyriadau nwyon tŷ gwydr na dal a storio o weithgarwch nad yw'n gysylltiedig ag ynni megis defnydd tir.

Er mwyn cyflawni ein gweledigaeth ynni ar gyfer Gogledd Cymru: er mwyn cyrraedd targedau Llywodraeth Cymru, a bod ar y trywydd iawn ar gyfer sero net erbyn 2050, mae angen i Ogledd Cymru leihau allyriadau o'i system ynni 55% erbyn 2035, wedi'i rannu fesul sector yn y llwybr a fodelwyd fel a ganlyn:

- gostyngiad o 57% mewn allyriadau gwres a phŵer domestig;
- gostyngiad o 54% mewn allyriadau masnachol a diwydiannol;
- gostyngiad o 55% mewn allyriadau trafndiaeth ffyrdd.



Ffigur 1: Crynodeb o ostyngiadau allyriadau'r Weledigaeth Ynni fesul sector. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Mae modelu senario'r weledigaeth ynni yn rhagdybio newid sylweddol oddi wrth fusnes fel arfer ar draws y tri sector hyn erbyn 2035. Mae rhagdybiaethau'r weledigaeth a fodelwyd yn y dyfodol yn cynnwys:

Domestig:

- Gwellodd 35% o'r holl gartrefi o fand EPC G, F ac E i D, C a B;
- Gosodwyd 65,500 o bympiau gwres;
- 30,000 o dai wedi'u ffitio ag insiwleiddio waliau mewnol neu allanol;
- 67,000 o gartrefi sy'n cael eu gwresogi gan danwydd ffosil ar hyn o bryd i symud i wres carbon isel;
- Dim cysylltiadau nwy newydd ar gyfer cartrefi o 2025.

Masnachol a diwydiannol:

- Rhaglen effeithlonrwydd ynni sylweddol i leihau'r galw am ynni 16%;
- Newid i danwyddau amgen, gan gynnwys hydrogen (o tua 2032) a thrydaneiddio gwresogi;
- Datgarboneiddio'r rhwydwaith trydan drwy ynni adnewyddadwy a'r tu ôl i gynhyrchu ynni adnewyddadwy mesuryddion.

Trafnidiaeth ffyrdd:

- Bydd 55% o gerbydau a yrrir yng Ngogledd Cymru yn 2035 yn rhai trydan, sy'n cyfateb i 7,000 yn fwy o gerbydau trydan y flwyddyn erbyn canol y 2020au, gan gyrraedd uchafbwynt o 40,000 y flwyddyn yn y 2030au. Mae hyn i'w hwyluso drwy ddefnyddio 2,000 o wefrwyr EV cyhoeddus;
- 2,600 o HGVs nwy a 1,000 o gerbydau hydrogen;
- Gostyngiad o 15% ym milltiroedd cerbydau preifat erbyn 2035;
- Arafu'r twf yng nghyfanswm nifer y cerbydau ar y ffordd, wedi'i hwyluso gan ddefnydd cynyddol o drafnidiaeth gyhoeddus a theithio llesol.

Cynhyrchu ynni adnewyddadwy:

- Dros 2.8GW o wynt ar y môr wedi'i osod;
- 1GW lagŵn llanw wedi'u gosod;
- 300MW o adweithyddion niwclear modiwlaidd ar raddfa fach wedi'u gosod;
- 180MW o lif llanw wedi'i osod;
- 310MW o wynt ar y tir wedi'i osod.

Mae'r tybiaethau hyn yn crynhoi lefel y camau y mae angen eu cymryd rhwng 2020 a 2035 i fod ar y trywydd iawn i gyflawni sero net erbyn 2050. Mae'r modelu ynni yn canolbwyntio ar dechnolegau datgarboneiddio hysbys a chamau y gellid eu gweithredu erbyn 2035 er mwyn dangos llwybr datgarboneiddio posibl. Ni fwriedir i'r senario fod yn rhagnodol. Mae nifer o lwybrau posibl i drawsnewid y system ynni, gan gynnwys cyfleoedd newydd o arloesi ym maes technoleg a fydd yn sicr yn dod i'r amlwg wrth i'r trawsnewid ddigwydd. Mae esblygiad cyflym technolegau a llwybrau yn golygu bod rhywfaint o ansicrwydd a barn amrywiol am yr union lwybr ymlaen. Yr hyn sy'n amlwg yw bod yn rhaid i bob llwybr gwahanol sicrhau datgarboneiddio sylweddol; pe bai llai o gamau'n cael eu cymryd yn unrhyw un o'r meysydd a grynhoir uchod, bydd angen i sectorau eraill wneud iawn am gamau gweithredu uwch i gyflawni'r un canlyniadau.

Mae lefel y trawsnewid a ddisgrifir gan y camau modelu ynni yn sylweddol. Yn bwysicach na hynny, mae'r modelu'n dangos y potensial i fod ar lwybr sero net drwy ddefnyddio technolegau hysbys a phroffedig ac mae'n tanlinellu rôl hollbwysig gweithredu tymor byr a thymor canolig. Bydd arloesi'n hanfodol er mwyn ategu'r cam gweithredu hwn a datblygu technolegau, sgiliau ac arferion sy'n parhau i sicrhau datgarboneiddio y tu hwnt i 2035.

Aseswyd effeithiau economaidd cyflawni gweledigaeth y system ynni o ran creu swyddi, gwerth ychwanegol crynswth (GVA) a'r buddsoddiad (neu wariant) sy'n ofynnol ar gyfer trosglwyddo ynni, o'i gymharu â busnes fel arfer. Mae'r dadansoddiad economaidd yn dangos bod angen tua £11 biliwn o fuddsoddiad ychwanegol i gyflawni'r dyheadau effeithlonrwydd ynni, cynhyrchu trydan a gwres a ddisgrifir yn y weledigaeth ynni rhwng nawr a 2035. Mae hyn yn cynrychioli tua £732 miliwn y flwyddyn a bydd angen ei ariannu o amrywiaeth o ffynonellau gan gynnwys y sector preifat, aelwydydd, a llywodraeth genedlaethol a lleol. Mae'r buddsoddiad hwn 250% yn fwy nag y disgwylir iddo gael ei wario yn y sectorau cyfatebol o dan senario busnes fel arfer.

Amcangyfrifir bod senario gweledigaeth y system ynni (ESV) yn arwain at 24,400 o swyddi net ychwanegol, gyda chynnydd cysylltiedig mewn GVA o bron i £2.4 biliwn, sy'n gysylltiedig â darparu defnydd carlam o dechnolegau cynhyrchu trydan adnewyddadwy a lefelau uwch o effeithlonrwydd ynni. Yn ogystal, amcangyfrifir y bydd dros 1,200 yn fwy o swyddi gros yn gysylltiedig â darparu technolegau gwresogi carbon isel yn y senario ESV na senario BAU, sy'n gysylltiedig â £192 miliwn o GVA.

Wrth ystyried y ffigyrau swyddi a gyflwynwyd, mae hi'n bwysig ystyried ble y bydd y swyddi hyn wedi'u lleoli. Mae'r fethodoleg yn canolbwyntio ar swyddi uniongyrchol, ac ystyrir bod cyfran uwch ohonynt yn debygol o gael eu lleoli yn y rhanbarth na

swyddi anuniongyrchol neu swyddi a ysgogwyd. Fodd bynnag, ni allwn wneud sylwadau ar leoliad penodol y swyddi a amcangyfrifwyd; mae cyfran o'r swyddi yn debygol o gael eu lleoli yng Ngogledd Cymru a gall cyfran gael ei dal gan bobl sy'n byw y tu allan i'r rhanbarth. Profiad Cymru hyd yma yw bod llawer o swyddi cynhyrchu trydan yn cael eu dal gan y rhai sy'n byw y tu allan i'r rhanbarth. Mae hyn yn gwrthgyferbynnu â swyddi effeithlonrwydd ynni sy'n aml yn cael eu dal gan drigolion lleol sy'n darparu gwasanaethau i'r ardal gyfagos. Er mwyn helpu Gogledd Cymru i elwa o swyddi sy'n gysylltiedig â chynhyrchu trydan lleol yn y dyfodol, bydd yn bwysig deall yn gyntaf y rhesymau dros unrhyw ddiffyg swyddi lleol ac yna datblygu ymateb polisi.

Noder: cyfeiriwch at y bennod modelu economaidd i gael manylion am ffynonellau data a chyfyngiadau.

Tabl 0. Amcangyfrif o'r gwahaniaeth mewn swyddi, GVA a buddsoddiad rhwng y senario gweledigaeth ynni a busnes fel arfer, rhwng 2020 a 2035

Senario gweledigaeth ynni ar gyfer:	Swyddi**	GVA	Y buddsoddiad sydd ei angen
Cynhyrchu trydan*	17,700 (net) (+38%)	£1.9b (+34%)	£ 9.3b (+824%)
Gwres domestig	1,200 (gros) (+188%)	£192m (+298%)	£301m (+187%)
Effeithlonrwydd ynni domestig***	6,600 (net) (+45%)	£397m (+45%)	£1.4b (+45%)
Cyfanswm y buddsoddiad ychwanegol sydd ei angen i gyflawni'r senario gweledigaeth ynni			£11b
<p>* Cyfrifwyd ffigurau swyddi cynhyrchu trydan gan ddefnyddio dangosyddion dwysedd swyddi uniongyrchol. Mae swyddi uniongyrchol fel arfer yn fwy tebygol o gael eu dal gan breswylwyr sy'n lleol i safle ynni. Fodd bynnag, gellir lleoli swyddi sy'n gysylltiedig â gweithgynhyrchu y tu allan i'r rhanbarth. Yn yr un modd, gall rhai swyddi gael eu dal gan bobl sy'n byw y tu allan i'r rhanbarth sy'n teithio i'r rhanbarth i ymgymryd â'r swyddi hyn. O'r herwydd, nid yw'n bosibl rhoi sylwadau ar leoliad daearyddol y swyddi hyn. Y canfyddiad o brofiad o Gymru hyd yma yw bod llawer o'r swyddi gweithredol a chynnal a chadw hirdymor sy'n gysylltiedig â'r technolegau hyn yn cael eu dal gan bobl y tu allan i'r rhanbarth sy'n teithio i Gymru i gyflawni eu dyletswyddau. Er mwyn helpu'r rhanbarth i elwa o swyddi sy'n gysylltiedig â chynhyrchu trydan lleol yn y dyfodol, bydd yn bwysig deall yn gyntaf y rhesymau dros unrhyw ddiffyg swyddi lleol ac yna datblygu ymateb polisi.</p> <p>**Cyflwynir yr effaith ar swyddi naill ai fel swyddi net neu gros yn dibynnu ar y data sydd ar gael.</p> <p>***Nid oes data ar y newid canrannol mewn swyddi a GVA ar gyfer effeithlonrwydd ynni domestig ar gael.</p>			

Adferiad gwyrdd o bandemig Covid-19: mae'r strategaeth hon wedi'i chwblhau yng nghanol pandemig COVID-19. Ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn, nid yw gwir gostau economaidd a chymdeithasol y pandemig ar gyfer Gogledd Cymru yn gwbl glir.

Wrth inni symud o'r ymateb brys uniongyrchol i ystyried ein hopsiynau ar gyfer adferiad economaidd, mae gan y strategaeth ynni hon y potensial i chwarae rhan bwysig wrth helpu Gogledd Cymru i adfer ac ailadeiladu'n gynaliadwy. Mae'n nodi llwybr ar gyfer cyflymu'r newid i system ynni wedi'i datgarboneiddio yn y rhanbarth ac mae'n dangos y potensial i sicrhau llawer mwy o fanteision economaidd lleol nag y gellid eu cyflawni drwy ddychwelyd i fusnes fel arfer.

Y camau nesaf: Mae tri cham nesaf allweddol i helpu'r strategaeth hon i ddod yn fyw ac i greu camau gweithredu: datblygu'r strwythur llywodraethu, cymdeithasu'r strategaeth ledled y rhanbarth a datblygu cynllun gweithredu.

Cydnabyddiaeth: Hoffem ddiolch i'r holl randdeiliaid a wnaeth gyfraniadau gwerthfawr i'r gwaith hwn drwy gymryd rhan mewn gweithdai, cwblhau arolygon, darparu data, a chyfathrebu ychwanegol ar y ffôn a thrwy e-bost.

Acronymau a byrfoddau

ASHP	Pwmp Gwres Ffynhonnell Aer
BEIS	Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol
CCC	Y Pwyllgor ar y Newid yn yr Hinsawdd
CHP	Gwres a Phŵer Cyfunedig
CO₂	Carbon deuocsid
CO₂e	Cyfwerth â charbon deuocsid
CITB	Bwrdd Hyfforddi'r Diwydiant Adeiladu
DNO	Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarth
DEFRA	Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig
DNS	Datblygu Arwyddocâd Cenedlaethol
ECO3	Cam 3 Rhwymedigaeth y Cwmni Ynni
EPC	Tystysgrif Perfformiad Ynni
EV	Cerbyd Trydan
GSHP	Pwmp Gwres Ffynhonnell Daear
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatt awr
HGV	Cerbyd Nwyddau Trwm
HHP	Pwmp Gwres Hybrid
Kt	kiloton
Kwh	Cilowat awr
LPG	Nwy petrolewm hylifol
MCS	Cynllun Ardystio Microgynhyrchu
MW	Megawat
NAEI	Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol
NRW	Cyfoeth Naturiol Cymru
PV	Ffotofoltäig
RHI	Cymhelliant Gwres Adnewyddadwy
SME	Busnesau bach a chanolig eu maint
TWh	Terawatt awr
ULEV	Cerbyd Allyriadau Isel lawn
WGES	Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru
WHQS	Safon Ansawdd Tai Cymru
WPD	Western Power Distribution
ZILF	Cyllid Benthyciad Di-log

Cyflwyniad

Cyflwyniad a Chefndir

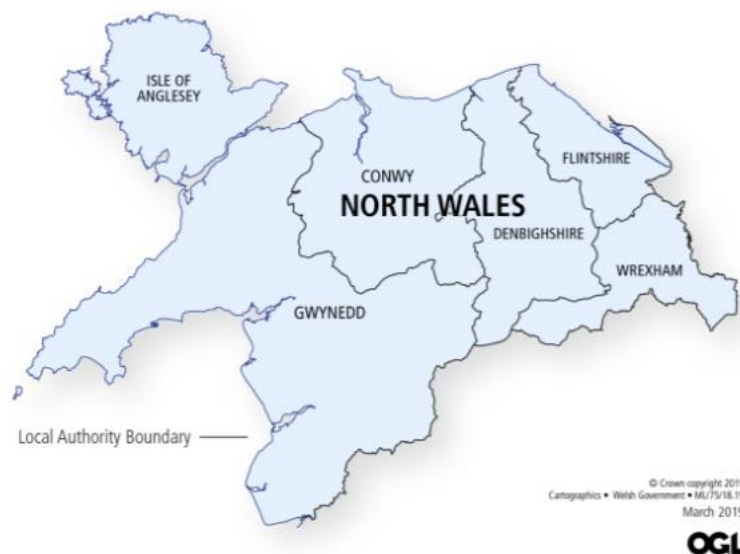
Trosolwg o'r strategaeth ynni rhanbarthol

Croesawodd Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru gefnogaeth gan Lywodraeth Cymru i ddatblygu strategaeth ynni rhanbarthol. O'r herwydd, drafftiodd Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru y strategaeth hon gyda chymorth a mewnbwn gan y Bwrdd Uchelgais, Llywodraeth Cymru, a nifer o bartneriaid a rhanddeiliaid¹ rhanbarthol.

Mae Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru (WGES) yn cefnogi'r sector cyhoeddus a chymunedau i greu budd i Gymru o'r newid i economi carbon isel. Darperir cymorth i ddatblygu a gweithredu prosiectau effeithlonrwydd ynni ac ynni adnewyddadwy ar raddfa fawr yn ogystal â chynghor ehangach i gyflawni targedau ar gyfer datgarboneiddio.

Datganodd Llywodraeth Cymru argyfwng hinsawdd yn 2019 a gosododd darged i leihau 95% o allyriadau nwyon tŷ gwydr erbyn 2050 o'i gymharu â 1990. Er mwyn cyrraedd y targed hwn bydd angen trawsnewid ein system ynni yn sylweddol a bydd yn arwain at newidiadau radical yn y technolegau a ddefnyddiwn i wresogi ein cartrefi, i deithio ac i gynhyrchu trydan. Mae trosglwyddo i system ynni fodern, wedi'i datgarboneiddio sy'n addas ar gyfer yr unfed ganrif ar hugain yn cynnig digon o heriau, ond mae ganddi hefyd y potensial i ddod â budd mawr, i'r amgylchedd ac i les economaidd a chymdeithasol ein cymunedau.

Mae'r gwaith hwn yn ceisio darparu cyfeiriad strategol ar gyfer dyfodol system ynni wedi'i ddatgarboneiddio gan gynnwys gwres, pŵer a thrafnidiaeth yng Ngogledd Cymru. Bydd yn diffinio camau i ddechrau goresgyn yr heriau sy'n ein hwynebu. At hynny, tra bod gan y trosglwyddiad ynni y potensial i ddod â manteision i'n cymunedau, mae gwneud y mwyaf o'r budd hwn yn gofyn am fyfyrto ar brofiad y gorffennol a byddai hefyd yn elwa o ffocws strategol cynyddol.



¹ Gweler y rhestr lawn yn Atodiad 1.

Ffigur 2: Map o ffiniau awdurdodau lleol Gogledd Cymru (Ffynhonnell: OGL, Mawrth 2019)

Yn y gwaith hwn, diffinnir Gogledd Cymru fel yr ardal ddaearyddol sy'n cynnwys awdurdodau lleol Ynys Môn, Gwynedd, Conwy, Sir Ddinbych, Sir y Fflint a Wrecsam fel y dangosir uchod.

Mae'r gwaith wedi cyd-daro â Chytundeb Terfynol Cynllun Twf Gogledd Cymru. Yn ogystal â'r prosiectau a'r mentrau eraill, bydd 'Rhaglen Ynni Carbon Isel' y Cynllun Twf yn helpu i gyflawni rhai o'r camau gweithredu a amlinellir yn y strategaeth hon ac datgloi y buddion economaidd o brosiectau ynni carbon isel ynghyd a lleoli Gogledd Cymru fel un o brif leoliadau'r DU ar gyfer cynhyrchu ynni carbon isel, arloesedd ac buddsoddiad yn y gadwyn gyflenwi. Mae'r canlyniadau a ddymunir ar gyfer y gwaith yn cynnwys nodi prosiectau strategol y gall y cynllun twf eu hystyried. Yn fwy cyffredinol, mae'r cynllun yn darparu dull gweithredu ystyriol a sylfaen dystiolaeth ar gyfer Gogledd Cymru, fel un daearyddol ac i symud ymlaen ar y cyd tuag at system ynni wedi'i datgarboneiddio yn y dyfodol. Cyflwynir y strategaeth hon mewn pum pennod.

Pennod 1: Gweledigaeth - Datblygwyd gweledigaeth y system ynni a gyflwynir yn y strategaeth hon gyda chyfraniadau rhanddeiliaid drwy weithdy cyntaf y prosiect, adborth ar yr arolwg, a sgysiau â rhanddeiliaid wedi'u targedu. Mae'r weledigaeth yn disgrifio dyhead y rhanbarth ar gyfer yr hyn y bydd system ynni yn y dyfodol yn ei gyflawni a sut y bydd yn gweithredu. Diffiniwyd pum gwerth craidd a ddylai fod wrth wraidd prosiectau a phenderfyniadau ynni yn y dyfodol.

Pennod 2: Blaenoriaethau - Cynhaliwyd adolygiad o lenyddiaeth yn cyfuno dogfennau polisi a thystiolaeth allweddol gyda chyfweliadau arbenigol ac ymgynghori â gweithdai i greu darlun mwy cynhwysfawr o'r heriau a'r cyfleoedd yng Ngogledd Cymru. Mae hyn yn cynnwys yr ysgogiadau sydd ar gael, rhwystrau i ddatblygu a thechnolegau allweddol. Roedd yr ymchwil hon, ac yn arbennig y meddyliau a'r syniadau a rennir gan rhanddeiliaid, yn llywio'r gwaith o ddatblygu meysydd blaenoriaeth strategol. Mae'r blaenoriaethau hyn yn ganolog i gyflawni nodau datgarboneiddio'r rhanbarth ac maent yn bwysig i'w rhanddeiliaid.

Pennod 3: System ynni, defnyddio ynni ac allyriadau - Mae astudiaeth sylfaenol yn rhoi portread o economi a thirwedd ynni Gogledd Cymru heddiw. Mae'r bennod hon hefyd yn crynhoi modelu ynni sy'n gwerthuso opsiynau posibl ar gyfer llwybr at system ynni sero net yn y rhanbarth.

Pennod 4: Dyfodol ynni a'r economi - Mae'r bedwaredd bennod yn ystyried llwybrau'r system ynni wedi'u modelu ac effaith economaidd y llwybrau hynny o ran swyddi, gwerth ychwanegol crynswth (GVA), a'r buddsoddiad sydd ei angen i wireddu'r llwybrau hynny.

Pennod 5: Y Camau Nesaf – Amlinellu'r tri cham nesaf allweddol y byddwn yn eu cymryd i wireddu gweledigaeth system ynni Gogledd Cymru.

Llywodraethu

Bydd llywodraethu effeithiol yn hanfodol er mwyn datblygu'r strategaeth hon. Mae llawer i'w wneud eto i sicrhau canlyniadau a dod â phrosiectau i'w gweithredu ac mae angen inni ystyried y ffordd orau o gyflawni hyn; o wella'r sail dystiolaeth, i gynorthwyo caniatâd sy'n ymwneud ag atgyfnerthu seilwaith y grid yn ogystal ag annog Llywodraeth y DU i ddarparu cymorth ariannol digonol a llwybrau i'r farchnad ar gyfer technolegau sy'n datblygu ac ati.

Bydd angen gweithredu ar y cyd ar draws y llywodraeth, y sector cyhoeddus, y sector preifat a'r trydydd sector er mwyn gwireddu'r broses o ddatgarboneiddio'r system ynni, a dylai llywodraethu parhau adlewyrchu cyfranogiad a chyfrifoldeb traws-sector dros weithredu.

Y cam nesaf ar gyfer rhanbarth, gyda chymorth tîm WGES, fydd gweithio gyda rhanddeiliaid i ddiffinio'r strwythur llywodraethu, sefydlu sut i roi'r strategaeth ar waith, a nodi rôl y rhanbarth, Lywodraeth Cymru a rhanddeiliaid o bob rhan o'r sector cyhoeddus, y sector preifat a'r trydydd sector. Bydd hyn yn cynnwys meysydd lle mae cydweithredu ar draws y llywodraeth a sectorau allweddol yn hanfodol i gyflawni'r weledigaeth.

Efallai mai Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru (y Bwrdd Uchelgais) yw'r corff mwyaf priodol i ddarparu cyfeiriad strategol cyffredinol a llywodraethu i ddatblygu a gweithredu'r strategaeth ynni rhanbarthol. Mae'r Bwrdd Uchelgais yn cyfarwyddo, yn goruchwyllo ac yn hwyluso'r gwaith o gyflawni'r weledigaeth twf ar gyfer Gogledd Cymru. Mae'r Bwrdd Uchelgais yn Gyd-bwyllgor Statudol ac mae'n cynnwys holl gabinetau'r chwe awdurdod lleol yng Ngogledd Cymru. Er mwyn sicrhau cyfranogiad llawn yr holl bartneriaid perthnasol, mae'r Bwrdd Uchelgais hefyd yn cynnwys cynrychiolwyr o Addysg Uwch, Addysg Bellach a'r sector preifat.

Effaith pandemig Covid-19

Mae'r strategaeth hon wedi'i chwblhau yng nghanol pandemig COVID-19, sy'n cael effaith ddofn ar fywydau miliynau o bobl ledled y byd, gan ddod â heriau digynsail i'n heconomi, ein cymdeithas a'n cymunedau. Ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn, nid yw gwir gostau economaidd a chymdeithasol y pandemig ar gyfer Cymru a rhanbarth Gogledd Cymru yn gwbl glir, ond mae llawer o sylwebyddion yn rhagweld y bydd difrifoldeb yr effeithiau ar yr economi fyd-eang yn fwy nag argyfwng ariannol 2008.

Mae'r pandemig hefyd yn digwydd yng nghyd-destun yr argyfwng hinsawdd parhaus. Ac er y bydd y difrod economaidd a achosir yn sicr o arwain at leihad tymor byr mewn allyriadau nwyon tŷ gwydr, mae'n bosibl y gallai allyriadau wrthbrofi os na chaiff atebion cadarnhaol i'r hinsawdd eu cynnwys fel elfennau canolog yn ein pecynnau ysgogi economaidd.

Wrth inni symud o'r ymateb brys uniongyrchol i achub bywydau, cefnogi'r sector iechyd, cadw swyddi a chefnogi ein cymdeithas a'n heconomi, rhaid inni gydnabod bod ein hymagwedd tuag at yr adferiad economaidd a fydd yn dilyn yn rhoi cyfle unigryw inni ailadeiladu ein heconomi'n gynaliadwy a gwneud buddsoddiadau gwyrddach a phenderfyniadau cadarnhaol yn yr hinsawdd sy'n ein gosod ar lwybr sy'n cyd-fynd â thargedau hinsawdd Cymru, y DU a rhyngwladol.

Yn y cyd-destun hwn, mae'n hanfodol cydnabod bod angen datgysylltu ein cynlluniau adfer a thwf economaidd o allyriadau nwyon tŷ gwydr. Mae angen inni gydnabod y potensial economaidd sylweddol y gall adferiad gwyrdd ei gael i ailadeiladu economi gynaliadwy yng Ngogledd Cymru.

Mae'r Pwyllgor Newid Hinsawdd (CCC)² wedi nodi 6 egwyddor allweddol ar gyfer adferiad cadarn o'r pandemig, a rhaid i ni sicrhau bod ein strategaeth yn seiliedig ar yr egwyddorion trawsbynciol hyn i helpu i roi Gogledd Cymru mewn sefyllfa i fanteisio ar gyfleoedd a allai godi o'r adferiad:

1. Defnyddio buddsoddiadau hinsawdd i gefnogi adferiad economaidd a swyddi
2. Arwain symudiad tuag at ymddygiad cadarnhaol, hirdymor
3. Mynd i'r afael â'r 'diffyg cydnerthedd' ehangach ar newid yn yr hinsawdd
4. Ymgorffori tegwch fel egwyddor graidd
5. Sicrhau nad yw'r adferiad yn cloi allyriadau nwyon tŷ gwydr na mwy o risg
6. Cryfhau cymhellion i leihau allyriadau wrth ystyried newidiadau treth.

Rhaid inni hefyd ddysgu o'r pandemig, gan gymryd y gwersi o'n hymateb a'u cymhwyso i'r argyfwng hinsawdd. Gall hyn gynnwys er enghraifft:

- yr angen am fod yn agored ac yn dryloyw;
- pwysigrwydd data da;
- pa mor gyflym y gall pobl newid ymddygiad ac ail-bwrpasu'r diwydiant;
- yr angen i gefnogi unigolion a busnesau drwy bontio economaidd; a
- phwysigrwydd cydweithredu byd-eang.

Bydd gwersi eraill yn sicr o ddod i'r amlwg. Ond efallai mai'r wers fwyaf o bandemig COVID-19 yw'r angen am ddisgwyliad a pharodrwydd wrth ddelio â materion cymdeithasol mawr, a gallu a pharodrwydd y boblogaeth i dderbyn newidiadau sylweddol i'w ffordd o fyw os bernir bod hynny'n angenrheidiol er lles cymdeithas. Os yw'n dysgu unrhyw beth inni, ni allwn fforddio anwybyddu gwyddoniaeth na barn arbenigol am y risgiau a wynebier gan ein cymdeithasau, nac aros i broblemau gyrraedd cyn gweithredu. Gallai dysgu gwersi o'r ymateb i argyfwng iechyd byd-eang, a chymhwyso hyn i'r argyfwng hinsawdd byd-eang baratoi'r ffordd ar gyfer y newid carlam a pharhaus sydd mor hanfodol wrth ddatrys problem newid yn yr hinsawdd.

Gan fod argyfwng COVID-19 yn parhau ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn, mae'n dal braidd yn aneglur pryd a sut y bydd Cymru'n dod allan yn llawn o'r mesurau ymbellhau cymdeithasol a'r cyfyngiadau symud presennol, a'r broses a'r amserlen ar gyfer lleddfu'r cyfyngiadau. Rhaid inni felly gydnabod yr ansicrwydd sylweddol sy'n bodoli ynghylch sut y bydd economi Gogledd Cymru yn dod allan o'r argyfwng yn ogystal â'r ansicrwydd sy'n gysylltiedig â ffurf y llwybrau twf economaidd a datgarboneiddio yn y dyfodol a fodelwyd yn y strategaeth hon. O'r herwydd, bydd angen adolygu a diweddarau'r modelu economaidd a hinsawdd sy'n sail i'r strategaeth hon wrth inni ddod allan o argyfwng COVID-19 yn gliriach, a sut. Efallai y bydd

² [Climate Change Committee: Take urgent action on six key principles for a resilient economy](#)

angen ailedrych ar rai elfennau o'r strategaeth, megis ein dealltwriaeth o'r hyn y mae'n ei olygu i wneud 'penderfyniadau sy'n diogelu'r dyfodol'.

Yn ogystal, efallai y bydd Gogledd Cymru yn gallu manteisio ar y cyfle i gynnal ymddygiadau a welwyd drwy gydol y pandemig sydd wedi cael effaith gadarnhaol ar leihau allyriadau, megis y cynnydd mewn teithio llesol, lleihau teithio mewn car preifat, mwy o weithio o gartref a pharodrwydd i fuddsoddi mewn gwelliannau i eiddo domestig. Mae gan gyfeirio adnoddau tuag at seilwaith a fydd yn helpu i ymgorffori ymddygiadau o'r fath mewn busnes fel arfer ar gyfer cymunedau a busnesau y potensial i leihau allyriadau'n barhaol wrth i ni wella o argyfwng COVID-19.

Fodd bynnag, mae egwyddorion sylfaenol y strategaeth hon yn parhau i fod yn berthnasol iawn. Gyda'i ffocws ar dwf economaidd glanach a thecach, mae gan y strategaeth ynni hon y potensial i chwarae rhan bwysig wrth helpu Gogledd Cymru i adfer ac ailadeiladu'n gynaliadwy. Mae'n nodi llwybr ar gyfer cyflymu'r newid i system ynni wedi'i datgarboneiddio yn y rhanbarth ac mae'n dangos y potensial i sicrhau llawer mwy o fanteision economaidd lleol nag y gellid eu cyflawni drwy ddychwelyd i fusnes fel arfer.

Ein

Gweledigaeth

Ynni

Ein Gweledigaeth Ynni

Ein datganiad Gweledigaeth Ynni 2035

Sicrhau'r manteision economaidd, cymdeithasol, ecolegol a lles lleol mwyaf posibl o drosglwyddo i economi sero net a dod yn allforiwr net o drydan carbon isel drwy gydweithredu trawsffiniol a rhanbarthol.

Yr egwyddorion sy'n sail i'r weledigaeth

Arweinir ein gweledigaeth gan bum egwyddor graidd



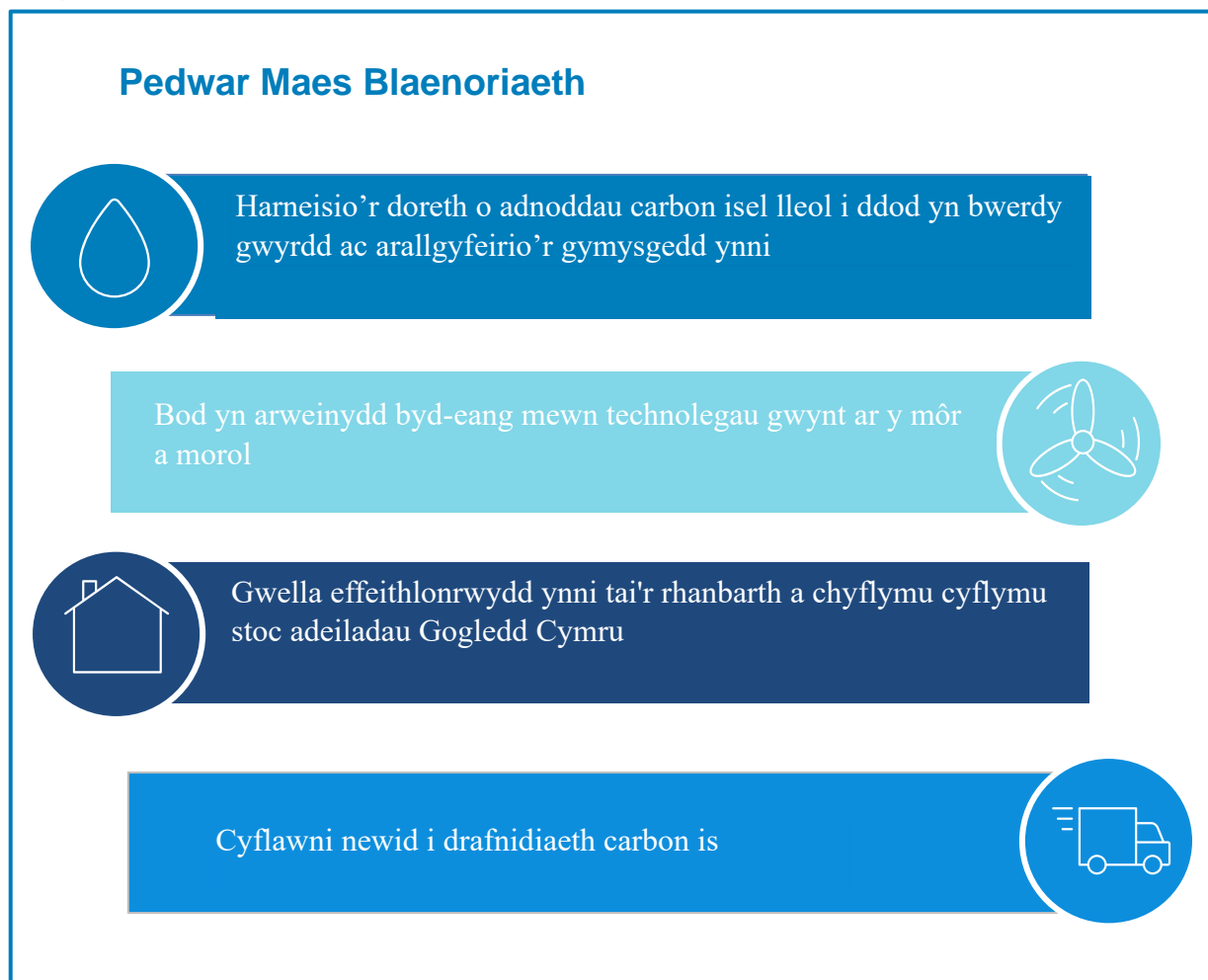
Egwyddorion Craidd

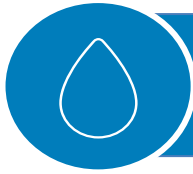
- **Dod yn arweinydd mewn cynhyrchu ynni carbon isel aml-raddfa o brosiectau cymunedol bach i ddatblygiadau mawr** gan gynnwys cynhyrchu niwclear, ar y môr, ac ynni adnewyddadwy eraill sy'n manteisio ar adnoddau naturiol a lleol. Dylai'r strategaeth hon hefyd ddibynnu ar y seilwaith presennol i gyflymu uchelgais Cymru i gynyddu perchnogaeth leol ar gynhyrchu ynni, defnyddio technolegau grid clyfar i wneud y gorau o'r grid, ac yn y pen draw allforio trydan carbon isel i ardaloedd eraill.
- **Cydweithredu** - Datblygu cydweithredu traws-sectoraidd a thrawsranbarthol - gan ddefnyddio strwythurau gwaith sy'n bodoli eisoes fel Cynghrair Merswy Dyfrdwy, Canolfan Ynni Swydd Gaer, Prifysgol Bangor, Arc Niwclear Gogledd Orllewin Lloegr a hwyluso cydweithio rhwng y sector cyhoeddus, y sector preifat a'r trydydd sector ar gyfer cynyddu prosiectau. Gellid defnyddio Rhaglen Ynys Ynni Môn fel model rôl yn y rhanbarth ar gyfer cydweithredu traws-sector ar draws y sectorau cyhoeddus a phreifat.
- **System aml-raddfa golwg gyfan** – sy'n ehangu'r ffocws o drydan, cynhyrchu pŵer ac effeithlonrwydd ynni yn unig i gynnwys gwres a thrafnidiaeth. Dull integredig sy'n cyfrif am y rhyngweithio rhwng pob elfen o'r system ynni a thechnolegau newydd er mwyn sicrhau'r synergeddau mwyaf posibl a lleihau'r lefel gyffredinol o ynni.

- **Croesawu economi ddi-garbon net** – er ei bod yn allweddol harneisio'r cyfleoedd i ddatgloi twf cleantech a chreu swyddi medrus ar draws yr economi carbon isel, mae datgarboneiddio sectorau economaidd cryf presennol Gogledd Cymru yr un mor bwysig. Gall galluogi twf gwyrdd mewn sectorau sy'n allweddol i'r rhanbarth fel gweithgynhyrchu ac allforion wella atyniad y sectorau hyn a sicrhau eu bod yn gystadleuol yn y tymor hir.
- **Datblygu atebion arloesol sy'n diogelu'r dyfodol:** sicrhau y bydd atebion, seilwaith a thechnolegau a weithredir yn cael bywyd hir, yn gallu integreiddio â systemau yn y dyfodol, ac y byddant yn parhau i ddarparu manteision drwy gydol eu hoes. Datblygu ymhellach weithgarwch ymchwil a datblygu ynni drwy brifysgolion lleol a chanolfannau ymchwil i ddod yn Ganolfan Ragoriaeth ar gyfer Ynni Carbon Isel.

Ein blaenoriaethau

Er mwyn cyflawni ein gweledigaeth, rydym wedi diffinio'r pedwar maes blaenoriaeth a ganlyn.





Harneisio'r doreth o adnoddau carbon isel lleol i ddod yn bwerdy gwyrdd ac arallgyfeirio'r gymysgedd ynni

- Manteisio ar adnoddau naturiol Gogledd Cymru, gan wneud y mwyaf o drydan carbon isel a gynhyrchir yn lleol i leihau tiodi tanwydd a helpu busnesau lleol i fod yn fwy cystadleuol, tra'n caniatáu i'r gwargedion gael eu hallforio i gynhyrchu gwerth i'r rhanbarth. Bydd hyn yn cyfrannu at nodau llesiant am Gymru ffyniannus, iachach sy'n gyfrifol yn fyd-eang.
- Wrth fanteisio ar wynt ar y môr (gweler y maes blaenoriaeth nesaf), parhau i ddefnyddio ynni adnewyddadwy ar y tir fel gwynt ar y tir, trydan dŵr, P solar PV a Hydrogen.
- Hyrwyddo dull doethach a lleol, gan adeiladu ar ynni lleol a chryfderau sectoraidd y chyfleoedd, megis gwynt ar y môr a solar, i fodloni anghenion lleol.
- Archwilio modelau a arweinir gan y gymuned megis prosiect hydro Ynni Ogwen Cyf ym Methesda a dad-risgio buddsoddi gan archwilio cyfleoedd heb eu defnyddio a rhanddeiliaid amgen fel cronfeydd pensiwn.
- Archwilio llwybrau a nodi cymhellion i ddiogelu manteision lleol prosiectau ynni, sefydlu mentrau ynni cydweithredol sy'n eiddo i'r gymuned, Cytundebau Prynu Pŵer gwifren breifat, a datblygu cadwyni cyflenwi lleol ar gyfer gweithgynhyrchu a chefnogi prosiectau ynni carbon isel a fydd yn cyfrannu at nod llesiant Cymru o gymunedau cydlynol.
- Adeiladu ar y sylfaen weithgynhyrchu bresennol i dyfu sector ynni carbon isel cryf sy'n annog cydweithio â sectorau penodol i wella cynhyrchiant y rhanbarth a chyflymu twf economaidd.
- Adeiladu ar y Fenter Byw'n Glyfar i annog mwy o dreialon mewn atebion arloesol mewn Ymateb Ochr y Galw, storio ac asedau sy'n eiddo i'r cyhoedd yn ogystal ag archwilio cyfleoedd i gynnwys bio-methan ar gyfer darparu ynni.
- Cefnogi ail-gychwyn prosiect Wylfa Newydd sydd â'r potensial i gynhyrchu 2.7GW o drydan ar Ynys Môn yn ogystal â mynd ar drywydd datblygu a defnyddio adweithyddion modiwlaid bach neu uwch fodiwlaid yn Nhrawsfynydd.
- Archwilio rôl CCS fel llwybr i ddatgarboneiddio cynhyrchu pŵer a'r potensial i gydbwyso ysbeidioldeb o ynni adnewyddadwy.



Bod yn arweinydd byd-eang mewn technolegau gwynt ar y môr a morol

- Harneisio ymdrechion presennol Ynni Morol Cymru ac annog datblygu parthau a phrosiectau llanw, fel Morlais a Minesto i helpu i roi Gogledd Cymru ar flaen y gad ynghylch datblygu'r sector ynni morol ar raddfa fyd-eang.
- Archwilio'r posibilïadau o gynyddu hyfywedd prosiectau llif llanw ac integreiddio storio batris.
- Datblygu rhwydweithiau ynni lleol / microgridiau lle mae capasiti'r grid neu gostau cysylltu yn rhwystr i ddatblygu prosiectau (e.e. lleoliadau fel Penrhyn Llyn yn y gorllewin).
- Adnabod y bylchau yn y cadwyn gyflenwi llanw gyda'r nod o feithrin sgiliau lleol i ddarparu cadwyn gyflenwi leol sy'n defnyddio arbenigedd morol presennol a sgiliau gwynt ar y môr perthnasol.
- Cefnogi'r gwaith o ymestyn ffermydd gwynt ar y môr presennol a datblygu gwynt ar y môr newydd mewn rowndiau lesu yn y rhanbarth yn y dyfodol.
- Cefnogi cyfleoedd yn y gadwyn gyflenwi, yn enwedig mewn gweithrediadau a chynnal a chadw, gan adeiladu ar y galluoedd sy'n bodoli o wasanaethu ffermydd gwynt ar y môr yn estyniadau Safle Môr Iwerddon.
- Archwilio sut y gellir defnyddio cynhyrchu gormodol i gynhyrchu mathau amgen o ynni fel hydrogen drwy electrolysis a chefnogi ymhellach y synergedd ar draws y ffin gyda Glannau Merswy i ddatblygu Clwstwr Hydrogen Gogledd Cymru a Glannau Merswy.
- Adnabod y potensial ar gyfer synergedd rhwng ynni gwynt ar y môr a'r sector morol ehangach gan gydnabod rôl porthladdoedd mewn ecosystem ar y môr/forol carbon isel.



Gwella effeithlonrwydd ynni tai'r rhanbarth a chyflymu cyflymu stoc adeiladau Gogledd Cymru

- Gwella cyflwr stoc tai Gogledd Cymru sy'n targedu cartrefi hŷn, a'r rhai sydd â lefel isel o effeithlonrwydd ynni i helpu i fynd i'r afael â thlodi tanwydd.
- Hyrwyddo pob math o effeithlonrwydd ynni ac ynni adnewyddadwy, a manteisio ar ffordd o feddwl pilot y rhanbarth, megis dull arbrofol y rhanbarth o ymdrin â phympiau gwres morol, o ran sut y gall technoleg fodern a glanach wresogi hen dai.

- Atgyfnerthu'r gwaith rhwydwaith grid dosbarthu yn rhagweithiol i gyflawni datgarboneiddio a helpu perchnogion tai i fod yn 'prosumers'.
- Blaenoriaethu eiddo nad ydynt yn derbyn nwy drwy archwilio'r potensial ar gyfer gwahanol atebion gwresogi carbon isel yn y cartrefi hyn, yr arloesedd sydd ei angen i wneud iddynt weithio'n well mewn stoc tai lleol, a sut i ddod dros rhwystrau technegol, ariannol ac ymddygiadol i'w gosod.
- Hwyluso newid ymddygiad drwy wella addysg sy'n ymwneud â thechnolegau gwresogi carbon isel domestig.
- Adeiladu ar lwyddiannau lleol presennol fel Arbed a rhaglenni gwella eiddo eraill ac annog eu defnyddio ymhellach.
- Darparu ôl-ffitio effeithlonrwydd ynni fel insiwleiddio waliau allanol a mewnlol a gwydr ffenestri i gartrefi ledled rhanbarth, yn enwedig er mwyn gwella amodau byw aelwydydd incwm isel a lleihau tanwydd tlodi.
- Ymgysylltu ag Awdurdodau Cynllunio i gefnogi'r gwaith o addasu gofynion ynni adnewyddadwy Merton ym mhob datblygiad newydd a phennu gofynion tai ar gyfer datblygu pob tŷ cymdeithasol yn y dyfodol i gael eu datblygu i safonau Passivhaus
- Sicrhau cysondeb rhwng Fframwaith Datblygu Cenedlaethol Llywodraeth Cymru (FfDC) a'r polisiau cynllunio lleol i bennu'r cyfeiriad ynghylch lle bydd buddsoddiad, yn cynnwys buddsoddiad rhanbarthol mawr fel y Cynllun Twf, yn digwydd.
- Uchafu effeithlonrwydd ynni tai ac integreiddio mesurau gwresogi carbon isel i gartrefi. Bydd hyn yn cyfrannu at y nodau llesiant o Gymru ffyniannus sy'n gyfrifol yn fyd-eang.



Cyflawni newid i drafnidiaeth carbon is

- Annog newid uchelgeisiol i drafnidiaeth gyhoeddus, gan dderbyn y bydd natur wledig Gogledd Cymru yn arwain at ddefnydd cymharol uchel parhaus o geir.
- Cefnogi'r gwaith o gyflwyno cerbydau trydan (EVs) gyda seilwaith gwefru/tanwydd sy'n barod at y dyfodol, gan sicrhau bod EVs yn opsiwn dichonadwy i gymunedau anghysbell.
- Sicrhau bod y rhwydweithiau trafnidiaeth carbon isel effeithiol, opsiynau teithio llesol a gwefru EV yn cael eu defnyddio i hwyluso datgarboneiddio a thwristiaeth werdd.

- Archwilio potensial tanwyddau amgen ar gyfer cerbydau fel hydrogen a biodanwyddau (e.e. slyri) i gyflenwi cerbydau lleol a thrafnidiaeth HGV sy'n berthnasol i Gaergybi.
- Ymchwilio i'r potensial i gynhyrchu trydan carbon isel gormodol i gael ei ddefnyddio ar gyfer cynhyrchu hydrogen ar gyfer trafndiaeth HGV.
- Cefnogi ymchwil, datblygu ac arddangoswyr sy'n ymwneud â defnyddio celloedd tanwydd hydrogen ar gyfer gwahanol gymwysiadau ar drafndiaeth gyhoeddus fel batri hydrogen ar gyfer bysiau a threnau (h.y. rheilffordd Dyffryn Conwy) yn ogystal â chludo nwyddau yn dilyn model Stena o longau ceir hydrogen.
- Annog creu Hyb hydrogen yng Nghaergybi (h.y. prosiect peilot ym Mharc Cybi) i gefnogi'r diwydiant logisteg gan ystyried yn benodol Euroroute E22 i gysylltu Caergybi ag Ewrop.
- Gwella'r seilwaith beicio mewn ardaloedd trefol ac ardaloedd gwledig i gysylltu pentrefi, tra'n annog dulliau teithio mwy llesol a ffyrdd iachach o fyw sy'n cyfrannu at nod llesiant Cymru iachach.

**Y system
Ynni, defnydd
o ynni ac
allyriadau**

Y system Ynni, defnydd o ynni ac allyriadau

Modelu senario Gweledigaeth Ynni

Nodau cynnal modelu senarios

Mae modelu senarios wedi'i wneud i greu senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru 2035 a allai gyflawni yn erbyn lefel yr uchelgais a nodir yn y datganiad Gweledigaeth Ynni. Mae'r canlyniadau modelu yn unigryw i'r rhanbarth, gan fanteisio ar adnoddau a chyfleoedd lleol, a mewnbwn gan randdeiliaid lleol.

Nod cyffredinol y senario yw nodi llwybr datgarboneiddio posibl a fydd yn rhoi'r rhanbarth ar y trywydd cywir i gyflawni system ynni sero net erbyn 2050. Ni fwriedir i'r senario fod yn rhagnodol. Mae nifer o lwybrau posibl i drawsnewid y system ynni, gan gynnwys cyfleoedd newydd o arloesi technolegol a newidiadau i'r galw am ynni a fydd yn sicr yn dod i'r amlwg wrth i'r trawsnewid ddigwydd.

Mae'r modelu'n cyflwyno senario datblygu posibl sydd â'r bwriad o:

- Amlygu maint yr her
- Nodi cyfleoedd a rhwystrau sy'n bodoli eisoes
- Cyfeirio at gyfleoedd newydd a phenderfyniadau allweddol
- Ysgogi trafodaeth ac ysbrydoli cynllunio gweithredu.

Mae'r senario'n canolbwyntio ar atebion datgarboneiddio hysbys y gellid eu gweithredu erbyn 2035, a fyddai'n rhoi Gogledd Cymru ar lwybr sy'n gyson â chyflawni allyriadau sero net erbyn 2050. Fodd bynnag, nid yw hyn yn golygu na ddylid mynd ar drywydd gweithgarwch sy'n ymwneud â thechnolegau newydd arloesol hefyd. Mae'r modelu'n defnyddio dull system gyfan o ymdrin ag ynni, gan ystyried y rhyngweithio rhwng gwres, trafnidiaeth a'r galw am drydan. Er enghraifft, adlewyrchir effaith datgarboneiddio gwres drwy drydaneiddio drwy gynnydd yn y galw am drydan.

Pam bod y senario'n ceisio sicrhau dim allyriadau o ynni yn 2050 ac nid datgarboneiddio 95%?

Argymhellodd y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd yn ei adroddiad yn 2019, *Net Zero: The UK's contribution to stopping global warming*, y dylai Cymru fabwysiadu targed datgarboneiddio cyffredinol o 95%, yn erbyn llinell sylfaen 1990, erbyn 2050³. Mae'r targed hwn, sy'n is na tharged datgarboneiddio net cyfatebol y DU 2050, yn cydnabod bod Cymru'n wynebu sawl her ychwanegol gan gynnwys allyriadau nwyon tŷ gwydr uwch o'i amaethyddiaeth a rhannau o'i diwydiant trwm.

Fodd bynnag, mae Llywodraeth Cymru wedi mynegi uchelgais i ragori ar y targed hwn ac anelu at ddatgarboneiddio 100%. Nid yw allyriadau amaethyddol nad ydynt yn ynni yn rhan o gwmpas yr astudiaeth hon o'r system ynni. Mae targed lleihau allyriadau o 95% yng Nghymru a tharged lleihau allyriadau o 100% yn ei gwneud yn ofynnol i'r system ynni wneud y mwyaf o'i datgarboneiddio, gan gadw unrhyw allyriadau gweddilliol ar gyfer sectorau mwy anodd eu datgarboneiddio fel amaethyddiaeth a diwydiant trwm. Mae'n werth nodi bod rhanddeiliaid yn y rhanbarth a ledled Cymru, yn ystod ein hymgysylltiad, wedi mynegi cefnogaeth gref iawn i ddatgarboneiddio system ynni uchelgeisiol.

Methodoleg yn gryno

Mae'r modelu'n gosod llwybr datgarboneiddio dangosol hyd at 2035. Fe'i crëwyd gan ddefnyddio methodoleg sy'n adlewyrchu'r fethodoleg lefel uchel a ddefnyddiwyd gan y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd yn ei adroddiad cynnydd yn 2019⁴. Mae'r dull crebachu absoliwt hwn yn rhagdybio y cyflawnir cyfradd gyson o ddatgarboneiddio rhwng nawr a chyflawni sero net erbyn 2050. Defnyddir hwn fel meincnod rhagarweiniol, yn amodol ar asesiad manylach 2020 gan y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd, a fydd yn nodi cyllidebau carbon manylach sy'n gyson â'r targed sero net newydd.

Sefydlwyd llinell sylfaen ynni Gogledd Cymru drwy gasglu a dadansoddi setiau data cenedlaethol a lleol o ddefnyddio ynni, effeithlonrwydd ynni a chynhyrchu. Crëwyd y senario Gweledigaeth Ynni drwy ddadansoddiad o'r gwaelod i fyny o lefel y defnydd o fesurau a thechnolegau sy'n bosibl erbyn 2035. Tynnwyd rhagdybiaethau o amrywiaeth o ffynonellau, gan gynnwys:

- Adroddiadau'r Pwyllgor ar Newid Hinsawdd^{5,6}
- Senarios Ynni'r Dyfodol y Grid Cenedlaethol⁷
- Gwaith tîm y prosiect yn y gorffennol ar senarios ynni i Gymru a'r Gorllewin yn y dyfodol ac ar gyfer Western Power Distribution⁸
- Ymgysylltu a gweithdai gyda rhanddeiliaid lleol, rhanbarthol a chenedlaethol.

³ Y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd: *Net Zero: The UK's contribution to stopping global warming*. Mai 2019

⁴ [Adroddiad Cynnydd y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd \(2019\) 2019 i'r Senedd](#)

⁵ [Adroddiad Cynnydd y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd \(2019\) 2019 i'r Senedd](#)

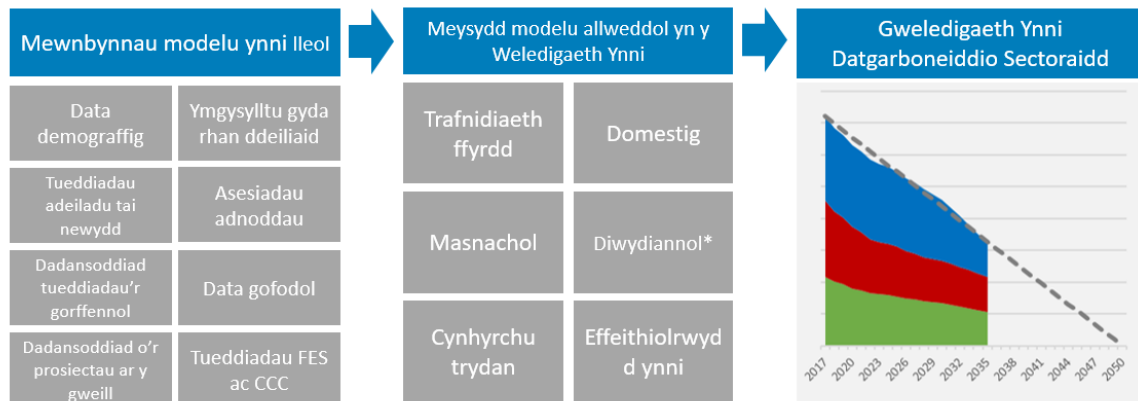
⁶ [Y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd \(2018\) Hydrogen mewn economi carbon isel](#)

⁷ [Grid Cenedlaethol \(2019\) Senarios Ynni'r Dyfodol](#)

⁸ [Regen: Local future energy scenarios](#)

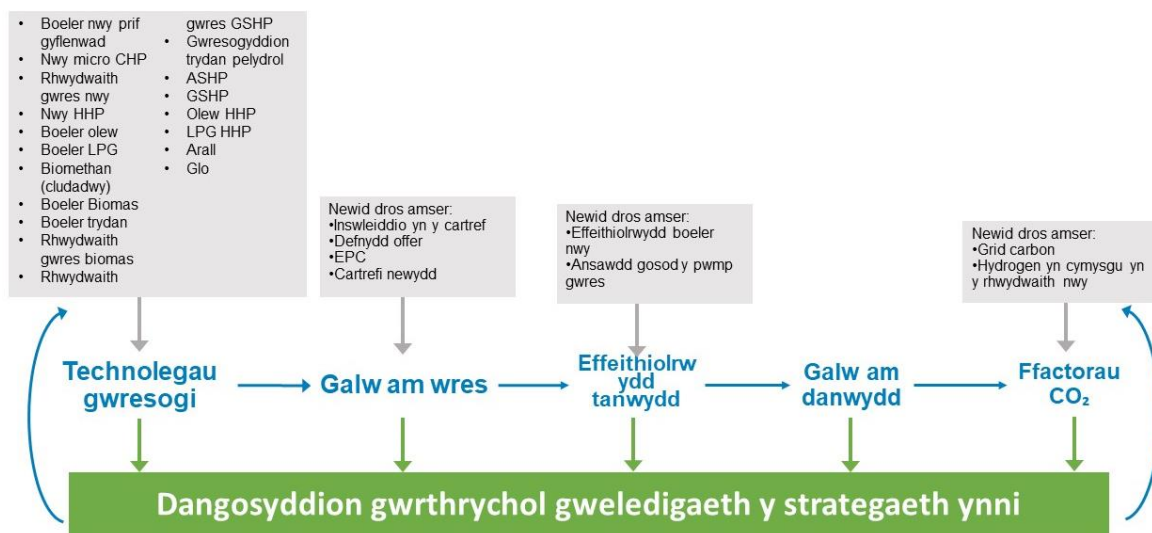
[Regen: Wales and West Utilities - Regional future energy scenarios for gas](#)

Mae'r fethodoleg yn arwain at Weledigaeth Ynni o'r gwaelod i fyny, sy'n seiliedig ar randdeiliaid, ar gyfer pob rhanbarth unigryw yng Nghymru



Ffigur 3: Methodoleg modelu

Enghraifft wedi'i gweithio: Y dull modelu ar gyfer gwres domestig



Ffigur 4: Enghraifft wedi'i gweithio y dull modelu

Nodyn ar gwmpas

Mae'r strategaeth yn canolbwyntio ar allyriadau sy'n gysylltiedig â'r system ynni yng Ngogledd Cymru. O ganlyniad, mae cwmpas y modelu wedi'i gyfyngu i'r system ynni, sy'n cynnwys trafniadaeth, pŵer a defnydd gwres. Nid yw allyriadau neu ddal a storio o weithgarwch nad ydynt yn ymwneud ag ynni fel amaethyddiaeth a defnydd tir yn cael eu hystyried yn y model. Mae cyfyngiadau data a materion yn ymwneud ag a yw allyriadau'n cael eu hystyried yn lleol neu'n genedlaethol yn golygu nad yw rhai allyriadau eraill sydd o fewn y system ynni yn cael eu hystyried gan y model ychwaith. Mae'r rhain yn cynnwys awyrennau, llongau a rhai defnyddwyr ynni diwydiannol mawr iawn.

Canlyniadau gwaelodlin a modelu: Fesul sector

Ein defnydd o ynni

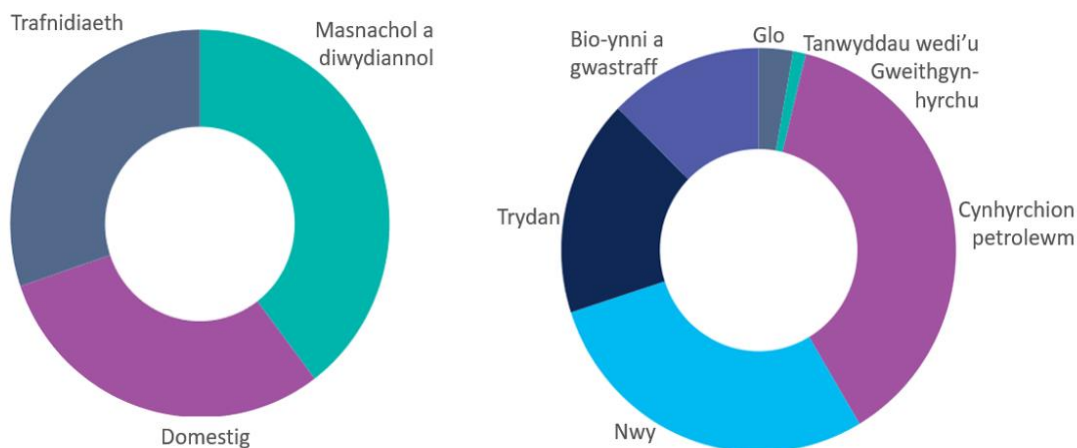
Gwaelodlin: defnydd o ynni fesul sector

Ar hyn o bryd mae Gogledd Cymru yn defnyddio tua 23% o'r holl ynni a ddefnyddir yng Nghymru⁹, sydd ychydig yn uwch, ar sail pro-rata, na'i chyfran o 22% o boblogaeth Cymru.¹⁰

Mae cyfanswm y galw am ynni yn y rhanbarth wedi'i rannu'n fras yn dri phrif faes, wedi'u pwysoli tuag at ddefnydd masnachol a diwydiannol, gyda:

- Cludiant yn defnyddio 30%
- Y sector domestig – defnydd gwres a phŵer cartrefi - yn defnyddio 30%
- Y sector masnachol a diwydiannol yn defnyddio 39%⁷.

Y defnydd o ynni yng Ngogledd Cymru fesul sector a thanwydd

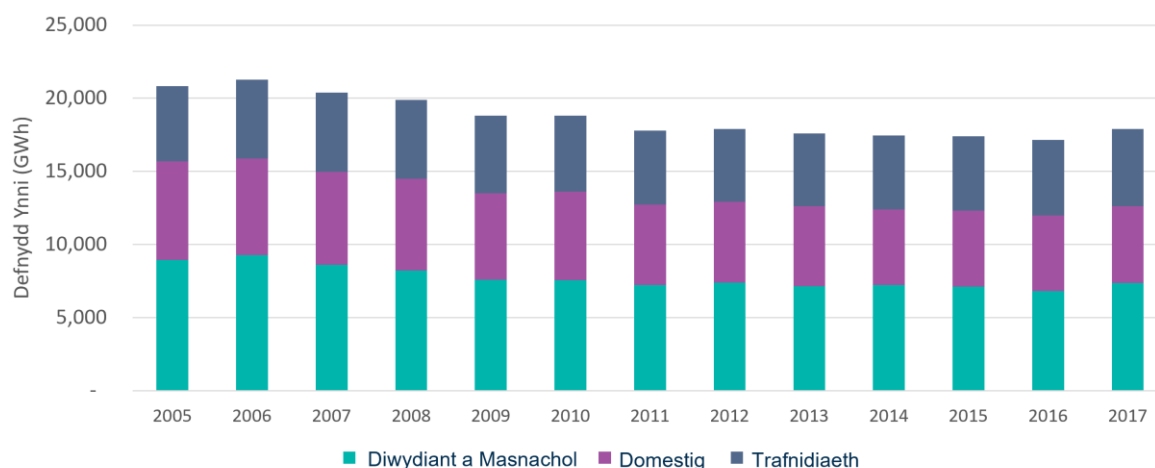


Ffigur 5: Dadansoddiad o'r defnydd o ynni yng Ngogledd Cymru. Ffynhonnell: BEIS cyfanswm y defnydd terfynol o ynni is-genedlaethol, 2019.

⁹ BEIS: Ystadegau defnyddio trydan awdurdodau rhanbarthol a lleol, 2019

¹⁰ StatsCymru: Amcangyfrifon poblogaeth yn ôl awdurdod lleol a blwyddyn

Tuedd o ostyngiad yn nefnydd ynni yng Ngogledd Cymru wedi'i wyrdroi yn 2017



Ffigur 6: Tuedd y defnydd o ynni yn rhanbarth Gogledd Cymru, fesul sector. Ffynhonnell: BEIS cyfanswm y defnydd terfynol o ynni is-genedlaethol, 2019.

Mae dadansoddiad o ddata is-ranbarthol BEIS¹¹ yn dangos bod cyfanswm y defnydd o ynni wedi gostwng 5% ers 2005, cyfradd gyfartalog o tua 0.4% y flwyddyn. Mae hyn yn sylweddol is na'r gostyngiad o 20% yn y galw am ynni a brofir ledled Prydain Fawr dros yr un cyfnod. Y rheswm pennaf am hyn yw nad yw defnydd ynni'r sector masnachol a diwydiannol yn lleihau yng Ngogledd Cymru i'r un graddau ag yng ngweddill Prydain Fawr, ar 18% a 36% yn y drefn honno. Mae hyn yn debygol o fod yn ganlyniad i wahanol dueddiadau mewn mesurau effeithlonrwydd ynni a chyfraddau'r broses o flaenoriaethu.

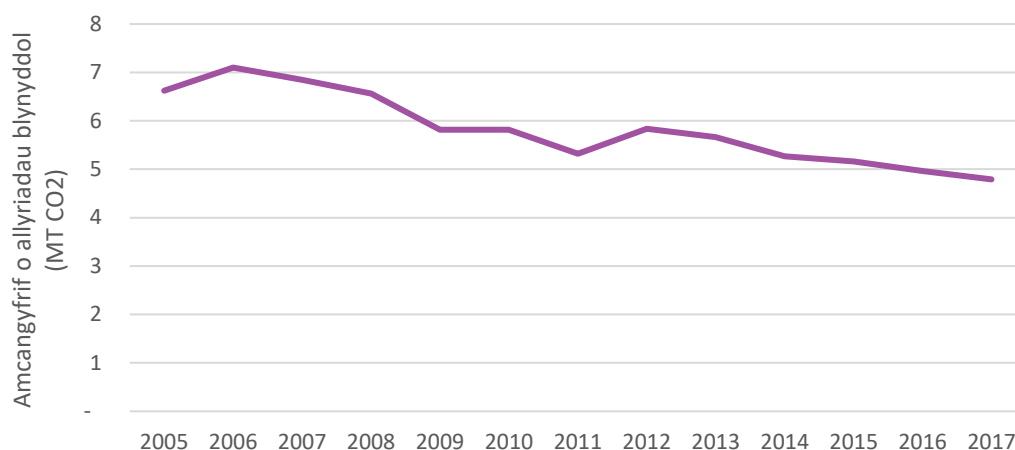
Gostyngodd allyriadau o'r defnydd o ynni tua 28% rhwng 2005 a 2017¹² o ganlyniad i ostyngiad yn y galw ac, yn fwy arwyddocaol, oherwydd datgarboneiddio'r grid trydan cenedlaethol.

Fodd bynnag, yn 2017 bu cynnydd yn y defnydd diwydiannol a masnachol yng Ngogledd Cymru, gan arwain at gynnydd yn y defnydd cyffredinol.

¹¹ BEIS: Ystadegau defnydd ynni awdurdodau rhanbarthol a lleol, 2019

¹² BEIS: Ystadegau cenedlaethol allyriadau carbon deuocsid awdurdodau lleol a rhanbarthol y DU: 2005 i 2017

Mae allyriadau Gogledd Cymru o ddefnydd ynni wedi gostwng 28% ers 2005

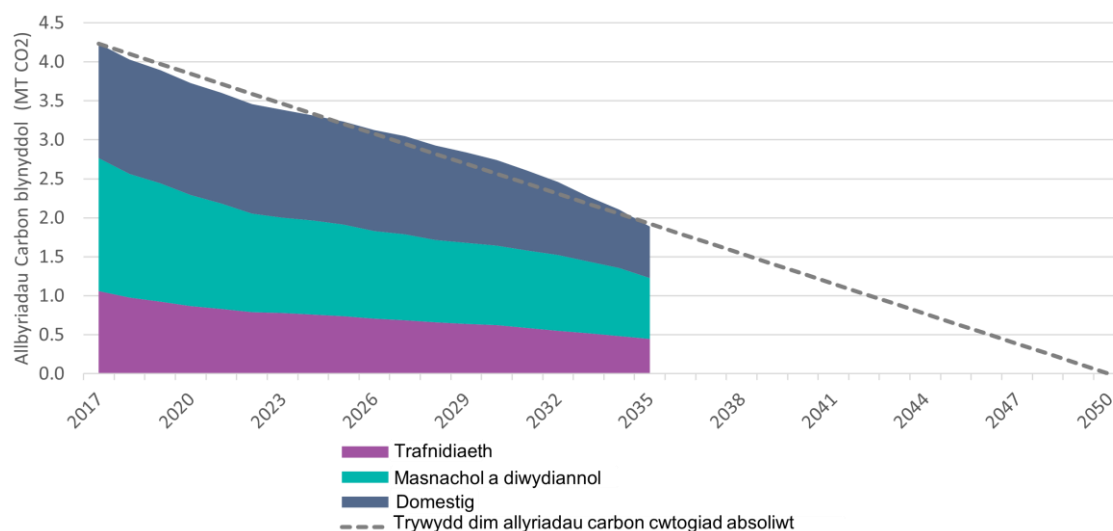


Ffigur 7: Amcangyfrif o'r allyriadau hanesyddol yng Ngogledd Cymru. Ffynhonnell: Allyriadau is-genedlaethol BEIS

Gweledigaeth y system ynni: y defnydd o ynni fesul sector

Er mwyn bod ar y trywydd iawn ar gyfer sero net erbyn 2050, mae angen i Ogledd Cymru sicrhau bod ei system ynni yn cael ei datgarboneiddio 55% erbyn 2035.

Llwybr datgarboneiddio senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru



Ffigur 8 sero net 2050 o dan fethodoleg crebachu absoliwt. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Drwy adolygu'r mesurau y gellid eu gweithredu yng Ngogledd Cymru erbyn 2035, gellir rhannu'r targed datgarboneiddio hwn o 55% fesul sector yn:

- Gostyngiad o 57% mewn allyriadau gwres a phŵer domestig
- Gostyngiad o 54% mewn allyriadau masnachol a diwydiannol
- Gostyngiad o 55% mewn allyriadau trafndiaeth.



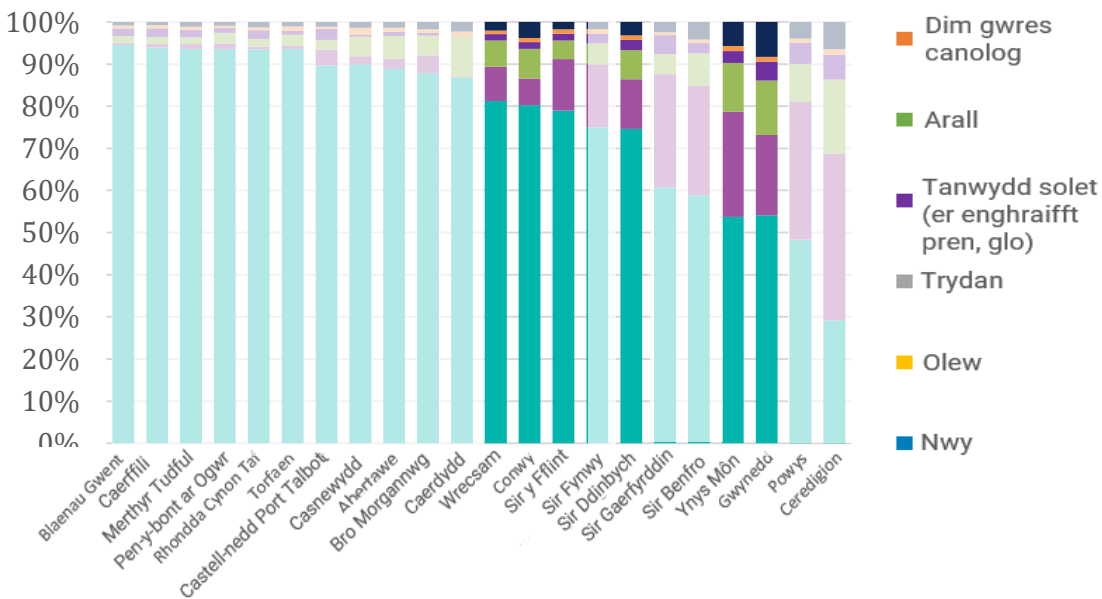
Ffigur 9: Crynodeb o ostyngiadau allyriadau'r Weledigaeth Ynni fesul sector. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Ein defnydd o ynni domestig

Gwaelodlin: gwresogi domestig

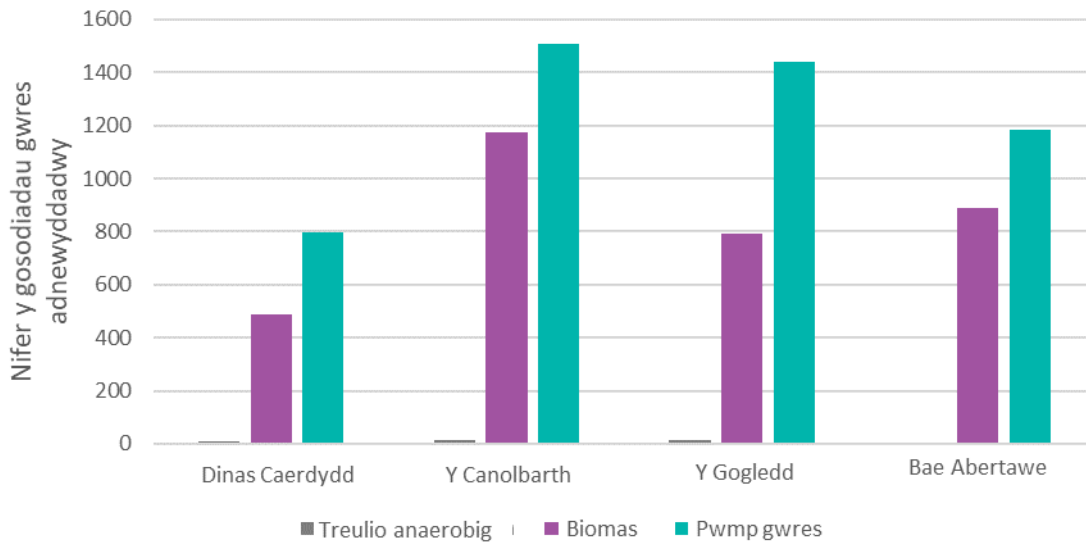
Nodweddir Gogledd Cymru gan ei chymysgedd o ardaloedd trefol, lled-drefol a gwledig, gyda'r rhan fwyaf o drefi wedi'u crynhoi ar hyd arfordir y gogledd a'r ffin ddwyreiniol â Lloegr. O ganlyniad, mae ardaloedd mawr sy'n brin eu poblogaeth ac nad ydynt ar y rhwydwaith nwy. Mae'r ardaloedd hyn yn cynnwys cyfran uchel o danwydd solet a chartrefi wedi'u gwresogi'n drydanol. Yng Ngwynedd, mae 4% o gartrefi heb unrhyw wres canolog, y gyfran uchaf o unrhyw awdurdod lleol yng Nghymru.

Mae gan ardaloedd awdurdod lleol Gogledd Cymru gyfran uwch na'r cyfartaledd o gartrefi oddi ar y rhwydwaith nwy



Ffigur 10: Cyfran y cartrefi sy'n cael eu gwresogi gan bob math o danwydd gwresogi, yn ôl awdurdod lleol. Ffynhonnell: Cyfrifiad, 2011. MHCLG, Tystysgrifau Perfformiad Ynni.

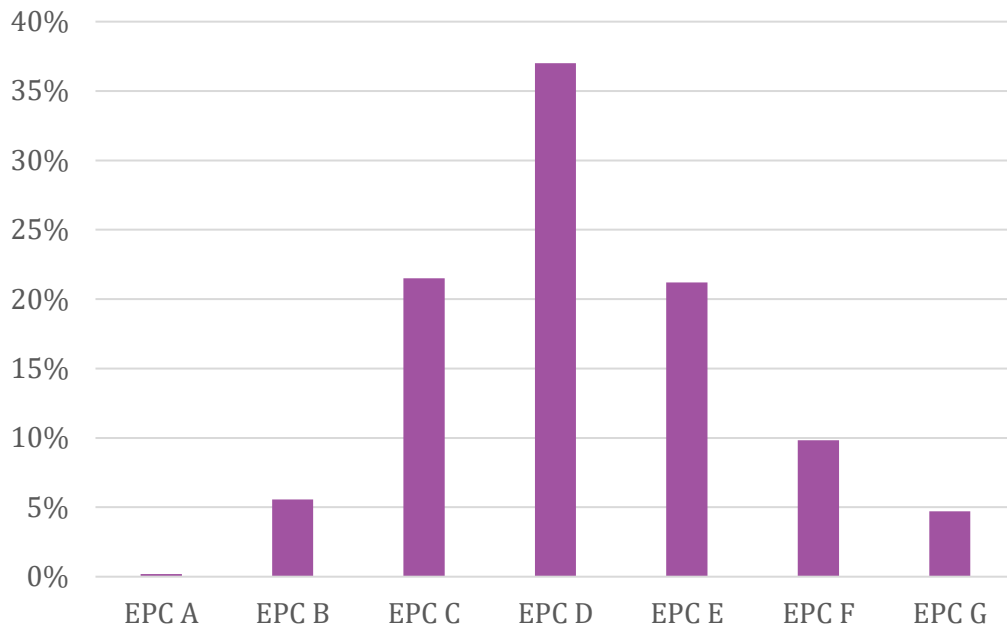
Gogledd Cymru yw'r rhanbarth yng Nghymru sydd a'r nifer ail uchaf o osodiadau gwres adnewyddadwy



Ffigur 11: Gosodiadau gwres adnewyddadwy yng Nghymru. Ffynhonnell: Cynhyrchu Ynni yng Nghymru 2018

Gogledd Cymru sydd â'r defnydd ail uchaf o osodiadau gwres adnewyddadwy yng Nghymru. Fodd bynnag, mae hyn yn cynrychioli cyfran fach o ddim ond 0.7% o gartrefi â phwmp gwres neu foeler biomass.

Mae gan eiddo domestig Gogledd Cymru radd EPC gyfartalog o D



Mae effeithlonrwydd ynni domestig yn gymharol wael yng Ngogledd Cymru, gyda 36% o gartrefi yn cael eu graddio fel band EPC E, F neu G, o'i gymharu â 23% ym

Ffigur 12: Cyfran y cartrefi yng Ngogledd Cymru ym mhob band EPC. Ffynhonnell: MHCLG, Tystysgrifau Perfformiad Ynni

Mhrydain Fawr. D yw'r sgôr gyfartalog, ac nid oes bron unrhyw eiddo â sgôr A.

Er gwaethaf hyn, mae'r galw am ynni domestig wedi gostwng 22% ers 2005, gan adlewyrchu'r duedd genedlaethol sy'n deillio o gyfarpar a goleuadau mwy effeithlon ynghyd â newid mewn ymddygiad.

Blwch 1: Rhagdybiaethau ynghylch datgarboneiddio gwresogi domestig yng Ngogledd Cymru¹³

Mae rhagdybiaethau modelu strategaeth ynni Gogledd Cymru ar gyfer gwresogi domestig yn seiliedig ar fewnbwn gan randdeiliaid rhanbarthol a phrosiect Senario Ynni'r Dyfodol Dosbarthu Cyfleustodau Cymru a'r Gorllewin 2019 a archwiliodd senarios posibl ar gyfer y rhwydwaith nwy yng Ngogledd Cymru yn y dyfodol yn 2035. Mae rhai o uchafbwyntiau senario allweddol DFES 2019 yn cynnwys:

- Gallai tua 20% o gartrefi gael eu gwresogi gan bwmp gwres erbyn 2035, yn bennaf ffynhonnell aer neu bympiau gwres o'r ddaear yn lle olew drutach, LPG neu wres tanwydd solet.
- Mae hydrogen yn cynnig nifer o gyfleoedd sylweddol i Gymru, yn enwedig drwy ddatblygu clystyrau diwydiannol yng Ngogledd Cymru ac ymestyn i Gilgwri, ac yn Ne Cymru yn Sir Benfro, Port Talbot a pharthau diwydiannol o amgylch Caerdydd a Chasnewydd. Mae nifer o brosiectau hydrogen wedi'u cynllunio ac mae'n debygol iawn y bydd hydrogen ar gyfer ceisiadau diwydiannol a thrafnidiaeth yn dod yn danwydd pwysig dros y degawd nesaf. Mae potensial y gellid defnyddio rhywfaint o hydrogen o'r prosiectau prawf hyn i gyflenwi gwres i gartrefi cyfagos ac adeiladau masnachol, ond ni ddisgwylir i hydrogen fod yn hyfyw yn economaidd nac ar gael yn eang i'w ddosbarthu ar y rhwydwaith fel tanwydd gwresogi cyn 2035.
- Gallai biomethan o wastraff bwyd a charthffosiaeth mewn ardaloedd poblog, ochr yn ochr â gwastraff fferm mewn ardaloedd mwy gwledig, ddarparu hyd at 5.1% o'r ynni a gyflenwir gan y rhwydwaith dosbarthu nwy yng Ngogledd Cymru erbyn 2035. Bydd cyfran y biomethan sy'n cael ei chwistrellu i'r prif rwydwaith nwy yn dibynnu ar argaeledd porthiant a lefel y galw o ddefnyddiau biomethan eraill fel cynhyrchu pŵer.
- Gallai'r defnydd o ynni nwy naturiol yng Nghymru ostwng dros 20% rhwng nawr a 2035.
- Roedd amcanestyniadau ar y nifer sy'n manteisio ar bympiau gwres, gan gynnwys cyfran y pypiau gwres hybrid, yn seiliedig ar senarios FES 2019. Ers hynny, mae astudiaeth FES 2020 wedi'i chyhoeddi ac mae'n cynnwys cyfran uwch o bympiau gwres nwy hybrid, yn enwedig o dan y senario Arwain y Ffordd.

Mae'r canfyddiadau hyn wedi'u datblygu wrth ddatblygu senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru.

Mae rhagolygon Wales and West Utilities ynglŷn â'r potensial ar gyfer biomethan a hydrogen wedi esblygu ers i'r modelu gael ei wneud yn dilyn esblygiad llywodraeth y DU i darged sero net y llynedd. Mae senario Net sero yn dangos potensial uwch ar gyfer biomethan a hydrogen. Er enghraifft, gall lefelau biomethan fod yn uwch mewn rhai rhannau o rwydwaith y Rhyfel Byd Cyntaf yn cyrraedd dros 20% erbyn 2021. Byddai hyn yn hwyluso datgarboneiddio cartrefi gan ddefnyddio system wresogi hybridclyfar.

¹³ [I gael rhagor o wybodaeth am HyNet ewch i \[hynet.co.uk\]\(http://hynet.co.uk\)](http://www.gaelrhagor.org.uk)

Tabl 1. Senarios Twf Rhanbarthol ar gyfer Nwy a Gwres o'i gymharu â modelu ynni

Tybiaethau allweddol ar gyfer tanwydd gwresogi domestig		Astudiaeth DFES WWU 2019			Astudiaeth Strategaeth Ynni WGES
		Senario Dwy Radd	Senario Ynni Adnewyddadwy Cymunedol	Senario Cyflymydd Hybrid	
Defnyddio pwmp gwres (% o dai â HP erbyn 2035)		12%	20%	16% (gan gynnwys cyfran sylweddol uwch o bympiau gwres hybrid)	20%
Ynni Biomethane a bioSNG	Biomethane a bioSNG ynni gwres ar gyfer gwresogi domestig a C&I yn 2035	171 GWh	332 GWh	283 GWh	227 GWh (sylwer nad yw'r cwmpas yn cynnwys rhai safleoedd diwydiannol mawr)
	Canran biomethan a bioSNG o wres a ddarperir gan y rhwydwaith nwy	3% o ynni'r rhwydwaith nwy	5.1% o ynni'r rhwydwaith nwy	5% o ynni'r rhwydwaith nwy	5.1% o ynni'r rhwydwaith nwy
Defnydd hydrogen ar gyfer gwresogi domestig a masnachol (Mae hydrogen ar gyfer prosesau diwydiannol a thrafnidiaeth wedi'i fodelu ar wahân)		1% o ynni'r rhwydwaith nwy	Dim wedi'i fodelu cyn 2035	3% o nwy ynni rhwydwaith	Nid oedd yr un ohonynt wedi'u modelu cyn 2035 er bod potensial ar gyfer rhywfaint o wres domestig sy'n gysylltiedig â chlystyrau diwydiannol

1

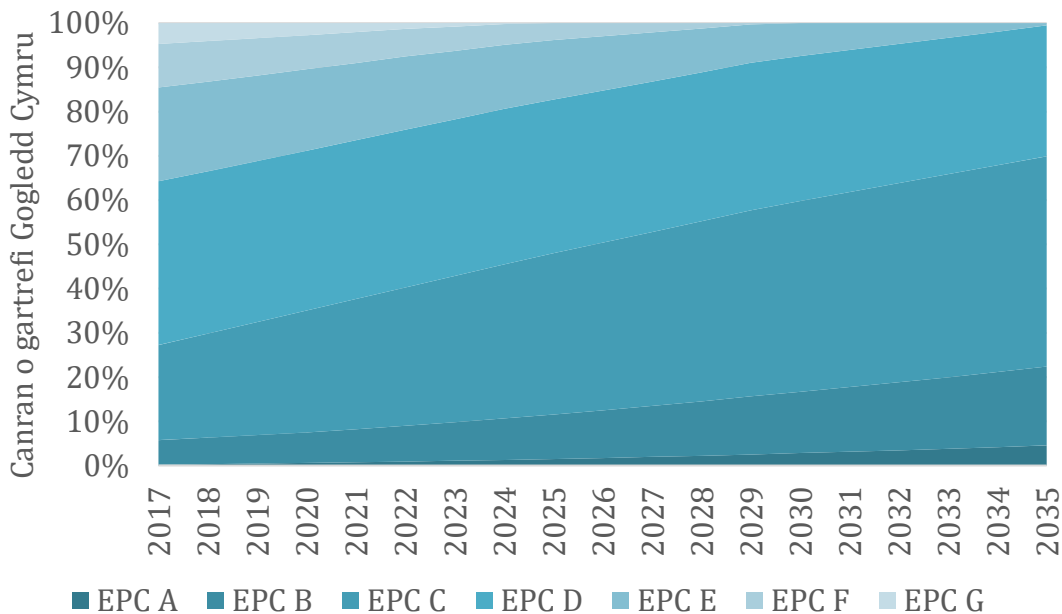
¹⁴ [Regen \(2019\) Regional Growth Scenarios for Gas and Heat for Wales & West Utilities](#)

Senario Gweledigaeth Ynni: gwresogi domestig

Mae sicrhau gostyngiad o 57% mewn allyriadau carbon domestig erbyn 2035 yn gofyn am newid sylweddol yn y ffordd y mae cartrefi'n cael eu gwresogi a lefel eu heffeithlonrwydd ynni.

Un llwybr i gyflawni hyn fyddai canolbwyntio ar wella'r cartrefi sy'n perfformio waethaf, gan ddileu'r holl sgoriau E, F a G drwy welliannau, yn ogystal â rhai gwelliannau i gartrefi â sgoriau uwch. O dan y senario Gweledigaeth Ynni, mae 35% o'r holl gartrefi'n cael eu gwella o G, F ac E i D, C a B, gan adael dim ond 1% o eiddo gydag EPC wedi'i raddio E neu'n waeth.

Uwchraddio i bron pob cartref sydd â sgôr o E, F a G i gyflawni Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru



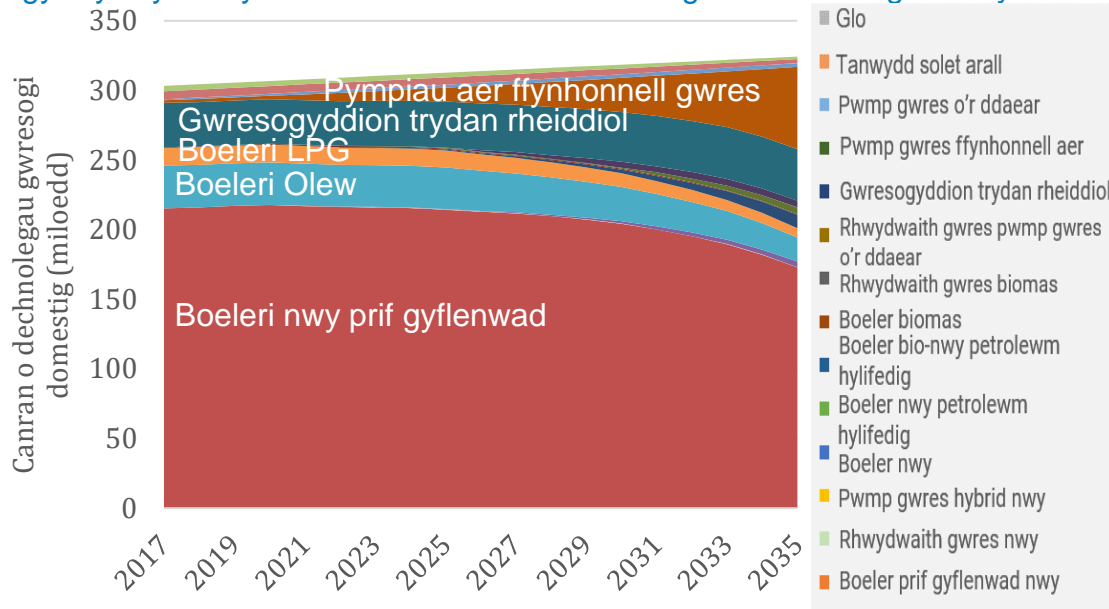
Figur 13: Amcangyfrif o newidiadau band EPC domestig i gyflawni'r senario Gweledigaeth Ynni. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Byddai angen i tua 67,000 o gartrefi (21% o gartrefi presennol) symud o ddefnyddio gwres tanwydd ffosil i wresogi carbon isel. O'r rhain, mae tua 25,000 yn cael eu gyrru gan olew, LPG, glo neu danwydd solet arall ar hyn o bryd, gyda'r gweddill ar nwy o'r prif gyflenwad ar hyn o bryd.

Mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn rhagdybio y bydd y newid i wresogi carbon isel yn cael ei reoli gan newid i bympiau gwres ffynhonnell aer, gyda rôl lai ar gyfer pypiau gwres o'r ddaear, biomas a dewisiadau gwresogi bio-LPG. Erbyn 2035, mae dros 65,500 o bympiau gwres wedi'u gosod yng Ngogledd Cymru. Mae gan rwydweithiau gwres rôl gyfyngedig yng Ngogledd Cymru oherwydd natur wledig yr ardal, gyda thua 1,200 o gartrefi'n cael eu hamcangyfrif i gysylltu â rhwydwaith gwres erbyn 2035. Mae'r gwaith o ddatblygu rhwydweithiau gwres wedi'i ganoli yn ardaloedd trefol Sir y Fflint a Wrecsam.

Mae'r senario'n dibynnu ar adeiladu cartrefi newydd gyda gwres carbon isel a safonau uchel o effeithlonrwydd ynni o 2025, fel y nodir yn fras yn ymgynghoriad diweddar Llywodraeth Cymru ar Reoliadau Adeiladu Rhan L a gaewyd ym mis Mawrth 2020¹⁵. Ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn, mae ymatebion i'r ymgynghoriad yn cael eu hadolygu.

Pympiau gwres ffynhonnell aer yw'r ffynhonnell wresogi carbon isel newydd amlycaf a gyflwynwyd erbyn 2035 o dan senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru



Ffigur 14: Dadansoddiad o dechnolegau gwresogi domestig yn senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru, gan gynnwys tai presennol a thai newydd. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

¹⁵ [Llywodraeth Cymru: Gwres ac ynni o ffynonellau ynni glân i bob cartref newydd yng nghymru o 2025 ymlaen.](#)

Blwch 22. Llwybr Ynni a gwres Domestig Amgen – senario 'cytbwys'

Mae adroddiad 'Llwybrau at Sero Net' Cymdeithas y Rhwydweithiau Ynni yn archwilio rôl rhwydweithiau nwy mewn system ynni Sero Net yn y dyfodol, gan gynhyrchu senarios wedi'u optimeiddio hyd at 2050. Mae adroddiad Llwybrau at Sero Net yn cyflwyno llwybr amgen o'r enw 'senario cytbwys' ar gyfer system wresogi ddatgarboneiddio y gellir ei defnyddio hefyd i Brifddinas-Ranbarth Caerdydd.

Mae'r "senario cytbwys" yn disgrifio dyfodol lle defnyddir nwyon carbon isel ac adnewyddadwy mewn cyfuniad *cytbwys* â thrydan carbon isel, lle mae trydaneiddio'n chwarae rôl lai amlwg a bod trosi'r grid nwy adnewyddadwy yn cael ei flaenoriaethu. Mae'n tynnu sylw at rôl bwysig nwy adnewyddadwy o ran bodloni sero net erbyn 2050, yn enwedig mewn achosion lle na ellir adnewyddu cartrefi presennol neu os nad yw pŷmpiau gwres trydan yn ateb priodol. Fodd bynnag, mae hefyd yn nodi'r rhwystrau presennol i gyflawni, er enghraifft, dibyniaeth sylweddol ar weithredu'n amserol ar gyfer Defnyddio a Storio Carbon a pholisïau cysylltiedig i gefnogi hyn.

Mae'r WWU wedi ystyried yr egwyddorion hyn yn ei gynllun busnes ar gyfer 2021-26, gan ymgynghori â thros 20,000 o randdeiliaid a defnyddwyr yn y broses.

Trosolwg 'senario cytbwys' ar gyfer ynni a gwres domestig:

- Mae defnyddio systemau gwres hybrid yn dod yn brif ffynhonnell gwres mewn adeiladau nad ydynt yn addas ar gyfer pŷmpiau gwres trydan i gyd a lle nad yw cysylltu â rhwydwaith gwresogi ardal yn opsiwn
- Hydrogen a biomethan yw'r cyflenwad gwres yn bennaf
- Gwaith adnewyddu cymedrol mewn adeiladau sy'n bodoli eisoes

Mae'r gwahaniaeth allweddol rhwng y senario cytbwys a senario gweledigaeth y system ynni a fodelwyd ar gyfer yr adroddiad hwn yn ymwneud â lefel ac amseriad gosod pŷmpiau gwres yn erbyn pŷmpiau gwres hybrid. Byddai'r senario cytbwys, o'i gymhwyso i Brifddinas-Ranbarth Caerdydd, yn canolbwyntio ar osod pŷmp gwres hybrid yn gyntaf. Gwahaniaeth allweddol arall rhwng y senario cytbwys a senario gweledigaeth y system ynni yw amserlenni. Mae'r senario cytbwys yn modelu hyd at 2050, tra bod modelu gweledigaeth y system ynni wedi modelu hyd at 2035.

Mae angen cynllunio ynni manwl er mwyn rhoi sicrwydd ar y llwybr a'r camau gweithredu tymor byr sy'n ofynnol mewn CCR i ddatgarboneiddio nid yn unig gwresogi, ond y system ynni ehangach. Mae'r DNOs nwy a thrydan, a'r awdurdodau lleol yn y rhanbarth, yn hanfodol i'r broses hon. Ar hyn o bryd, trydaneiddio yw un o'r ychydig opsiynau y gellir eu profi ar gyfer datgarboneiddio gwres, gyda pŷmpiau gwres yn chwarae rhan sylweddol mewn unrhyw senario Sero Net. Bydd cynllunio ynni ardal leol yn nodi'r cyfuniad a ffefrir o newidiadau technolegol a system sydd eu hangen i'r system ynni leol, i ddatgarboneiddio gwres, a thrafnidiaeth leol, ac yn gwireddu cyfleoedd ar gyfer cynhyrchu ynni adnewyddadwy lleol.

Tabl 2: Crynodeb o'r senarios: domestig

Sector	Enghraifft o ganlyniadau Senario Gweledigaeth Ynni	Gwobr ynni	Potensial arbed carbon
Gwres domestig ac effeithlonrwydd ynni	<p>30,000 o dai wedi'u ffitio ag inswleiddio waliau mewnol neu allanol</p> <p>Dros 120,000 o fesurau inswleiddio eraill mewn cartrefi</p> <p>Dros 65,500 o bympiau gwres</p> <p>Blaenoriaethu disodli systemau gwresogi mewn cartrefi olew, LPG a gwres tanwydd solet</p> <p>Dim nwy mewn cartrefi newydd o 2025, er mwyn osgoi ôl-ffitio yn ddiweddarach</p>	<p>Gostyngiad o 17% yn y galw am ynni thermol gros</p> <p>Gostyngiad net o 32% yn y defnydd o ynni gwresogi domestig, gan ystyried lleihau'r galw a gwella effeithlonrwydd technoleg gwres, gan gynnwys effaith perfformiad pwmp gwres.</p>	499 kt CO ₂ (gostyngiad o 57%)

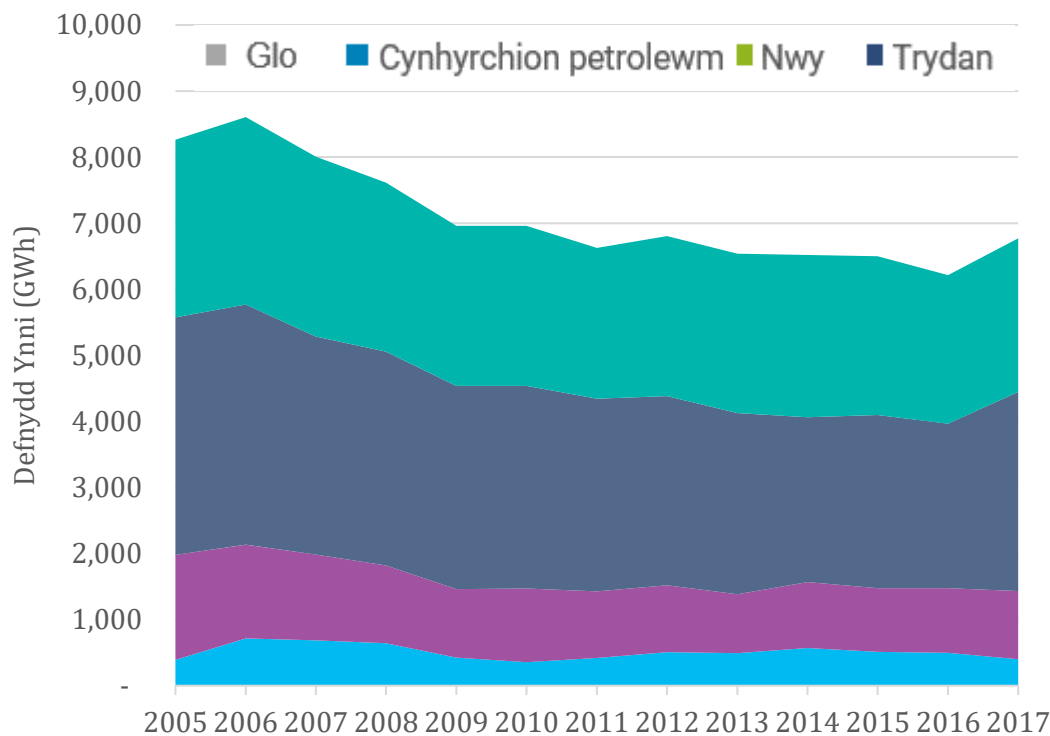
Ein defnydd o ynni masnachol a diwydiannol

Gwaelodlin: masnachol a diwydiannol

Mae'r galw am ynni diwydiannol wedi gostwng 18% ers 2005 ac mae allyriadau wedi gostwng 28%. Mae'r gostyngiad mwy sylweddol mewn allyriadau, o'i gymharu â'r gostyngiad yn y galw am ynni, yn deillio'n bennaf o ddatgarboneiddio grid trydan y DU.

Mae nwy yn talu 46% o'r galw masnachol a diwydiannol, sy'n adlewyrchu'r gymysgedd o leoliadau ar nwy ac oddi ar nwy yn y rhanbarth.

Mae galw ynni masnachol a diwydiannol Gogledd Cymru wedi gostwng yn raddol ers 2005, gyda chynnydd yn 2017



Figur 15: Defnydd hanesyddol Gogledd Cymru o ynni masnachol a diwydiannol, yn ôl tanwydd. Ffynhonnell: BEIS Cyfanswm defnydd terfynol o ynni (2019)

Senario Gweledigaeth Ynni: masnachol a diwydiannol

Mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn nodi llwybr i sicrhau gostyngiad pellach o 54% mewn allyriadau masnachol a diwydiannol erbyn 2035 drwy:

- Gostyngiad o 16% yn y galw am ynni
- Rhywfaint o ddefnydd o hydrogen carbon isel mewn prosesau diwydiannol
- Datgarboneiddio'r grid trydan ymhellach drwy gynhyrchu adnewyddadwy.

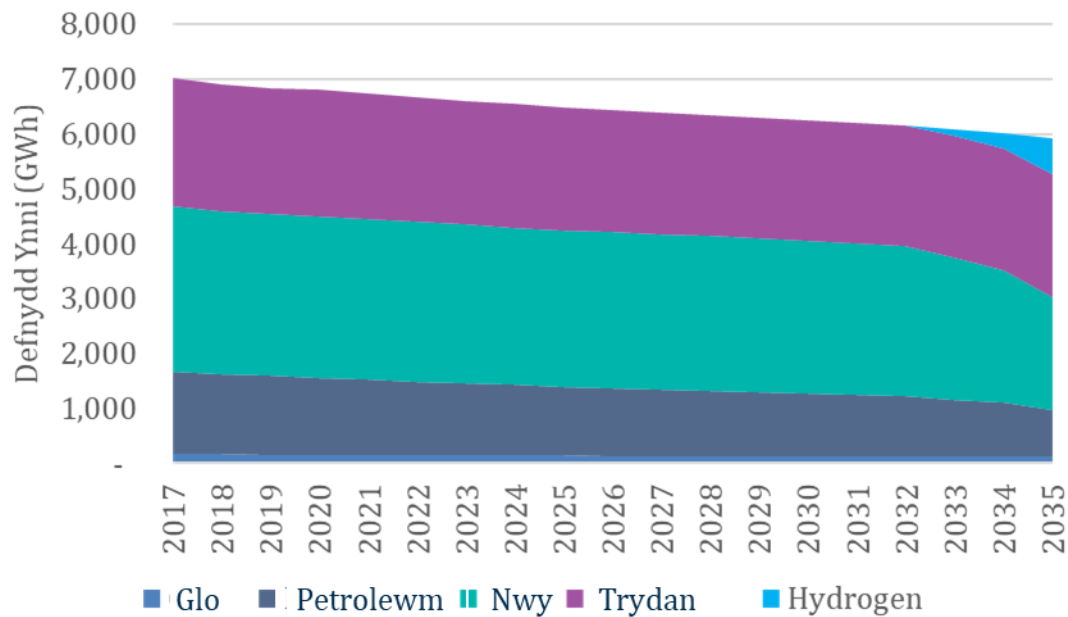
Mae cyrraedd ffactor carbon grid o 30 gCO₂ y kWh¹⁶, er enghraifft, yn cyflawni gostyngiad o 57% ar ei ben ei hun yn yr holl allyriadau masnachol a diwydiannol yng Ngogledd Cymru. Byddai'r ffactor carbon grid isel iawn hwn yn dibynnu ar osod capasiti cynhyrchu carbon isel newydd yn sylweddol yng Ngogledd Cymru a ledled y DU.

Adborth gan randdeiliaid Gogledd Cymru oedd bod cefnogaeth gref i ddefnydd hydrogen mewn clystyrau diwydiannol yn y rhanbarth. Felly, mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn rhagdybio bod defnydd hydrogen mewn prosesau diwydiannol yn cael ei gyflwyno mewn clwstwr yng Ngogledd Cymru tua 2032. Er mwyn bod yn unol ag uchelgeisiau di-garbon net y rhanbarth, mae angen i hydrogen gynhyrchu naill ai defnyddio ynni adnewyddadwy gormodol i bweru electrolysis neu drwy ail-

¹⁶ Rhagdybiaeth yn seiliedig ar senarios Ynni Adnewyddadwy Cymunedol a Dwy Radd yn Grid Cenedlaethol (2019) [Senarios Ynni'r Dyfodol](#)

ffurfio methan stêm gyda dal a storio carbon effeithiol. Er mwyn bod yn hyfyw, mae angen lleihau costau a datblygu technoleg ymhellach. Mae'n bosibl y gallai hydrogen i'w ddefnyddio yng Ngogledd Cymru ddod o brosiect Hynet North West, sydd wedi'i leoli yn rhanbarth Lerpwl, sy'n anelu at gynhyrchu hydrogen o fethan gyda dal a storio carbon i'w ddefnyddio gan sefydliadau diwydiannol ynni-ddwys¹⁷.

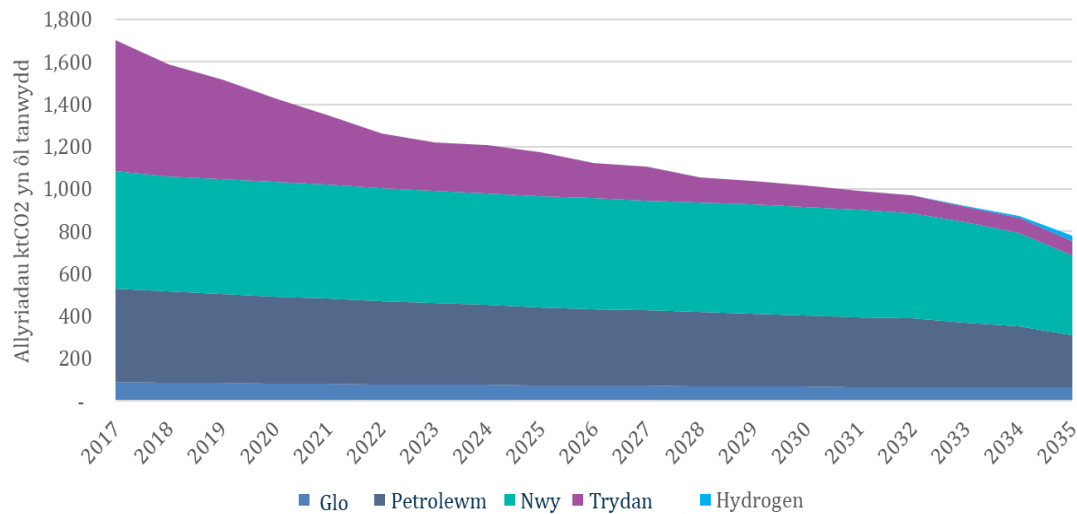
Mae senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru yn cynnwys gostyngiad o 16% yn y defnydd o ynni masnachol a diwydiannol erbyn 2035



Ffigur 16: Senario Gweledigaeth Ynni Defnydd ynni masnachol a diwydiannol, yn ôl tanwydd. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

¹⁷ [HyNet FAQs](#)

Mae senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru yn arwain at ostyngiad o 54% mewn allyriadau ynni masnachol a diwydiannol erbyn 2035



Ffigur 17: Senario Gweledigaeth Ynni amcangyfrifon allyriadau masnachol a diwydiannol, yn ôl tanwydd. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Tabl 3: Crynodeb senario: masnachol a diwydiannol

Sector	Enghraifft o ganlyniadau Senario Gweledigaeth Ynni	Gwobr ynni	Potensial arbed carbon
Galw am ynni masnachol a diwydiannol	Rhaglen effeithlonrwydd ynni sylweddol	Gostyngiad o 42% yn y defnydd o ynni glo a phetrolewm	922 kt CO ₂ (gostyngiad o 54%)
	Newid i danwyddau amgen, gan gynnwys hydrogen a trydaneiddio gwresogi	Gostyngiad o 31% yn y defnydd o nwy	
	Datgarboneiddio'r rhwydwaith trydan drwy ynni adnewyddadwy a chynhyrchu carbon isel y tu ôl i'r mesurydd	11% o'r galw a gyflenwir gan hydrogen drwy glystyrau diwydiannol Gostyngiad o 4% yn y galw am drydan	

Ein cludiant

Gwaelodlin: trafnidiaeth

Mae Gogledd Cymru yn dibynnu'n fawr ar geir preifat ar gyfer trafnidiaeth. Mae milltiroedd cerbydau blynyddol cyfartalog yng Ngogledd Cymru yn debyg i'r rhai mewn rhanbarthau eraill yng Nghymru, ar 9,184 y car¹⁷. Mae llai nag 1% o filltiroedd y ffordd yn cael eu gyrru gan fysiau a choetsys yng Ngogledd Cymru¹⁸. Tybir bod Gogledd Cymru yn dilyn tueddiadau Cymru ar gyfer teithio llesol o ran cael y ganran isaf ar y cyd o'r holl deithiau a gymerir gan gerdded a beicio o gymharu â rhanbarthau eraill ym Mhrydain Fawr¹⁹.

Hyd yma, mae Gogledd Cymru wedi gweld cerbydau trydan yn cael eu defnyddio'n araf. Mae tua 0.1% o geir sydd wedi'u cofrestru yn y rhanbarth yn drydan pur, o'i gymharu â chyfartaledd o 0.6% o gerbydau ledled Prydain Fawr. Yn yr un modd, er gwaethaf ymchwydd mewn gosodiadau gwefru yn 2019, dim ond 148 o ddyfeisiau gwefru cyhoeddus y mae Gogledd Cymru yn eu cynnal ar hyn o bryd, gan gynnwys 14 o wefrwyr cyhoeddus cyflym²⁰. Mae hyn yn gymharol isel, fel sy'n wir ledled Cymru, lle mae hanner nifer y gwefrwyr EV cyhoeddus y pen o'i gymharu â'r Alban.

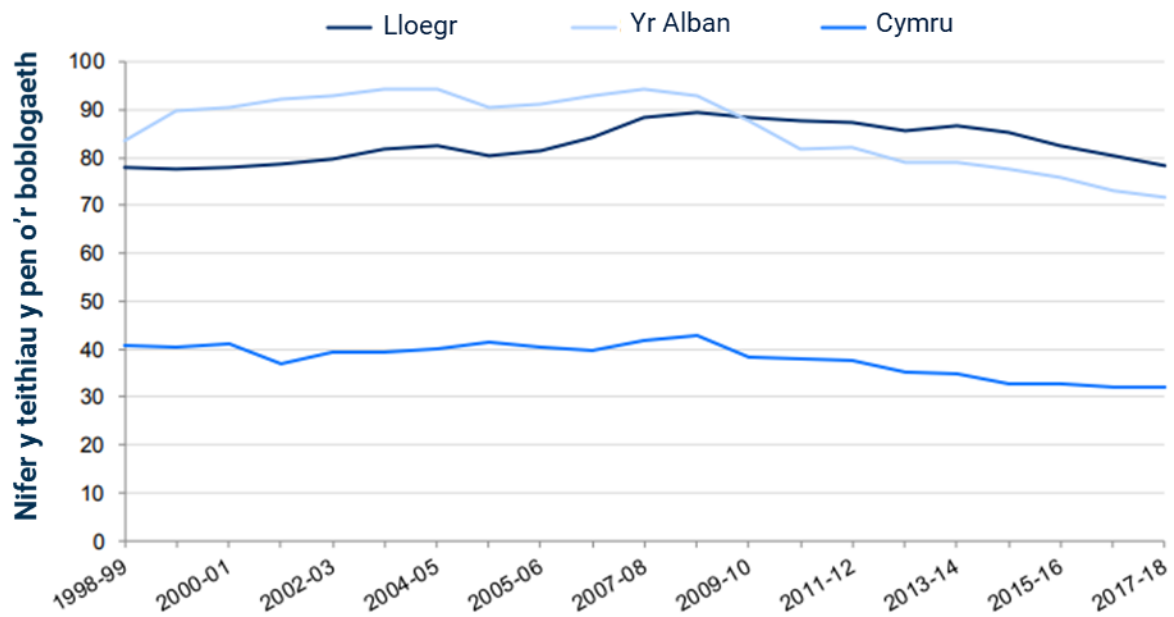
Nid oedd trafnidiaeth forol, megis llongau a llongau mordeithiau, yng nghwmpas yr allyriadau a gwmpesir gan y dadansoddiad hwn. Fodd bynnag, mae'r ardal hon yn debygol o fod yn bwysig i Gogledd Cymru, yn enwedig o ystyried pwysigrwydd porthladd Caergybi. Mae Caergybi hefyd yn nodedig oherwydd ei safle fel rhan o Euroroute E22 sy'n cynnig angen a her ddatgarboneiddio penodol. Bydd angen cyflwyno'r seilwaith priodol yn y maes hwn er mwyn bod yn gydnaws â mabwysiadu technoleg ledled Ewrop mewn Logisteg.

¹⁸ Model trafnidiaeth DFT Road (TRA) a Regen

¹⁹ Teithio personol yng Nghymru – bwletin ystadegol 2012 (2013)

²⁰ DFT, Ystadegau Dyfeisiau Gwefru Cerbydau Trydan, 2019

Mae gan Gymru gyfraddau defnyddio bysiau llawer is na Lloegr neu'r Alban



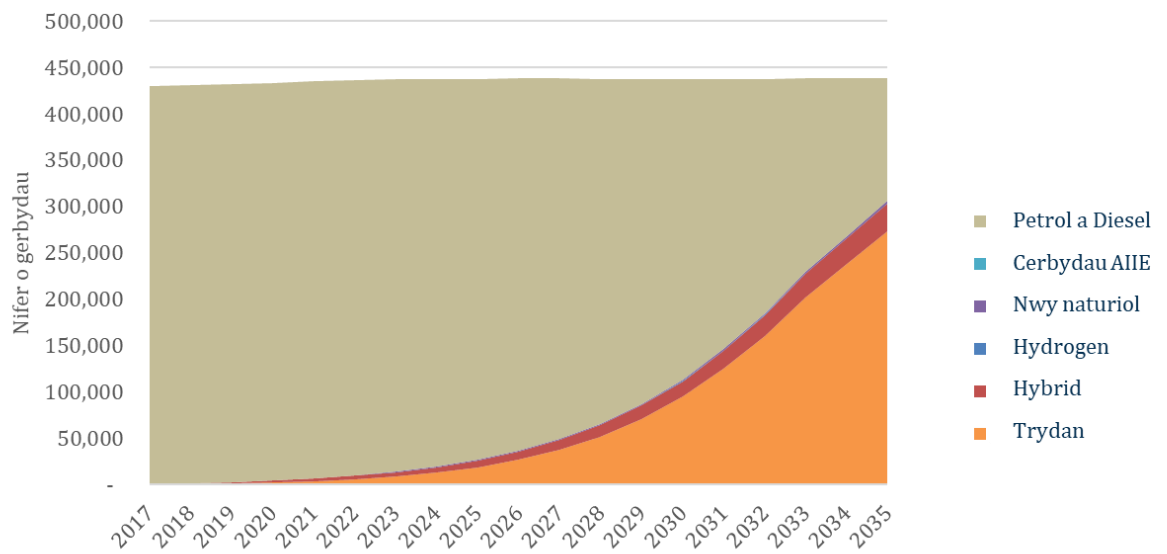
Ffigur 18: Teithiau teithwyr y pen ar wasanaethau bysiau lleol fesul gwlad, 1998-2018. Ffynhonnell: Bwletin ystadegol cerbydau gwasanaeth cyhoeddus, 2019

Senario Gweledigaeth Ynni: trafndiaeth

Mae sicrhau gostyngiad o 55% mewn allyriadau trafndiaeth erbyn 2035 yn her sylweddol i Ogledd Cymru gyda'i ddibyniaeth uchel ar gerbydau preifat. Mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn rhagdybio:

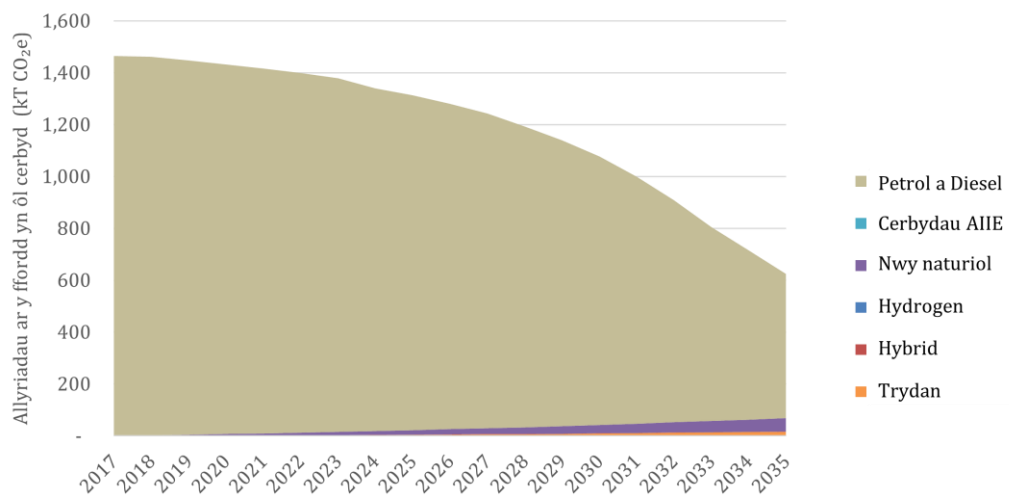
- Mae 55% o gerbydau a yrrir yng Ngogledd Cymru yn 2035 yn drydanol, gyda'r gwaharddiad ar werthu cerbydau tanwydd ffosil yn cael ei ddwyn ymlaen i 2030
- Gostyngiad o 15% mewn milltiroedd cerbydau preifat yn 2035
- Arafu'r twf yng nghyfanswm nifer y cerbydau ar y ffordd, wedi'i hwyluso gan ddefnydd cynyddol o drafnidiaeth gyhoeddus a theithio llesol.

Mae senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru yn gofyn am ostyngiad sylweddol yn nifer y cerbydau petrol a disel



Ffigur 19: Gweledigaeth System Ynni Gogledd Cymru niferoedd cerbydau ar y ffordd, yn ôl tanwydd cerbydau. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru yn arwain at leihau allyriadau trafniadaeth ffordd tua 55%



Ffigur 20: Gweledigaeth System Ynni Gogledd Cymru niferoedd cerbydau ar y ffordd, yn ôl tanwydd cerbydau. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Tabl 4: Crynodeb o'r senarios: trafndiaeth

Sector	Enghraifft o ganlyniadau Senario Gweledigaeth Ynni	Gwobr ynni	Potensial arbed carbon
Cludiant ffyrdd	260,000 o geir trydan 2,600 o HGVs nwy 1,000 o gerbydau hydrogen 2,000 o wefrwyr EV cyhoeddus Gostyngiad o 15% mewn milltiroedd cerbydau preifat	3.2 Gostyngiad TWh yn y defnydd o betrol ac ynni disel 0.6 Cynnydd TWh yn y defnydd o drydan	660 kt CO ₂ (gostyngiad o 55%)

Er mwyn cyflawni'r canlyniadau hyn, mae angen 7,000 o werthiannau EV y flwyddyn erbyn canol y 2020au, gan gyrraedd uchafbwynt o 40,000 y flwyddyn yn y 2030au cyn gostwng i 30,000 y flwyddyn²¹. Yn hanesyddol, mae gwerthiant brig ceir sy'n cael eu gyrru gan ffosil yng Ngogledd Cymru wedi cyrraedd 30,000 y flwyddyn. Byddai angen cymorth ychwanegol, megis cynllun sgrapio ochr yn ochr â gwaharddiad yn 2030 ar werthiannau ceir ffosil newydd, i ymddeol rhai cerbydau sy'n cael eu gyrru gan ffosil yn gynharach na'u hoes gyfartalog, er mwyn cyrraedd uchafbwynt o 40,000 o werthiannau EV y flwyddyn yn y 2030au.

Bydd y lefel hon o werthiannau EV yn gofyn am rwydwaith gwefru EV cefnogol ar draws yr ardal. Yn yr un modd, mae'r newid i gerbydau nwyddau trwm a bysiau nwy a hydrogen yn dibynnu ar y seilwaith sy'n chwyddo.

Canlyniadau gwaelodlin a modelu: Trydan

Ein galw blynyddol am drydan

Gwaelodlin: galw blynyddol am drydan

Ar hyn o bryd, mae'r galw blynyddol am drydan yng Ngogledd Cymru tua 3.6 TWh²². Mae wedi gostwng yn raddol ers o leiaf 2005 pan oedd y galw am drydan bron yn 4.2 TWh¹⁸.

O ganlyniad i grynhoed o weithgarwch masnachol a diwydiannol yn Sir y Fflint a Wrecsam, mae'r defnydd o drydan masnachol a diwydiannol yn 71% o'r holl drydan a ddefnyddir, bron 10% yn uwch na chyfartaledd Prydain Fawr.

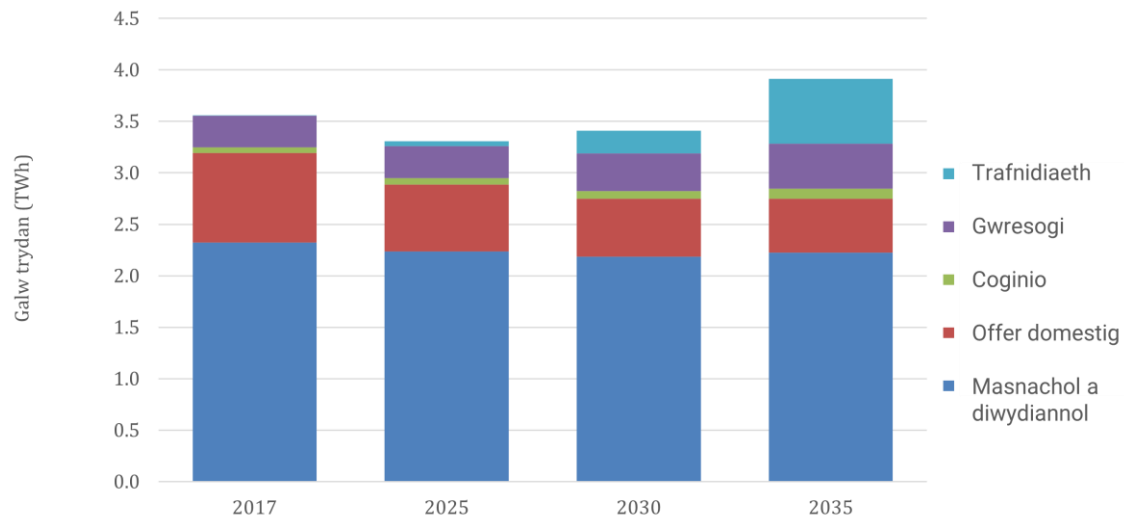
²¹ Ystadegau trafndiaeth ffyrdd DFT a dadansoddiad Regen

²² BEIS: Ystadegau defnyddio trydan awdurdodau rhanbarthol a lleol, 2019

Senario Gweledigaeth Ynni: galw trydan blynyddol

Mae'r senario yn rhoi cynnydd o 10% yn y galw blynyddol am drydan ar gyfer Gogledd Cymru erbyn 2035, o'i gymharu â 2017. Mae mwy o fesurau effeithlonrwydd ynni ac effeithlonrwydd cyfarpar yn arwain at ostyngiad yn y galw sylfaenol am drydan, gyda'r cynnydd yn deillio o drydaneiddio gwres a thrafnidiaeth.

Yn senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru, mae'r galw cynyddol am drydan blynyddol sylfaenol yn cael ei orbwysu gan y galw cynyddol gan wres a thrafnidiaeth wedi'i drydaneiddio

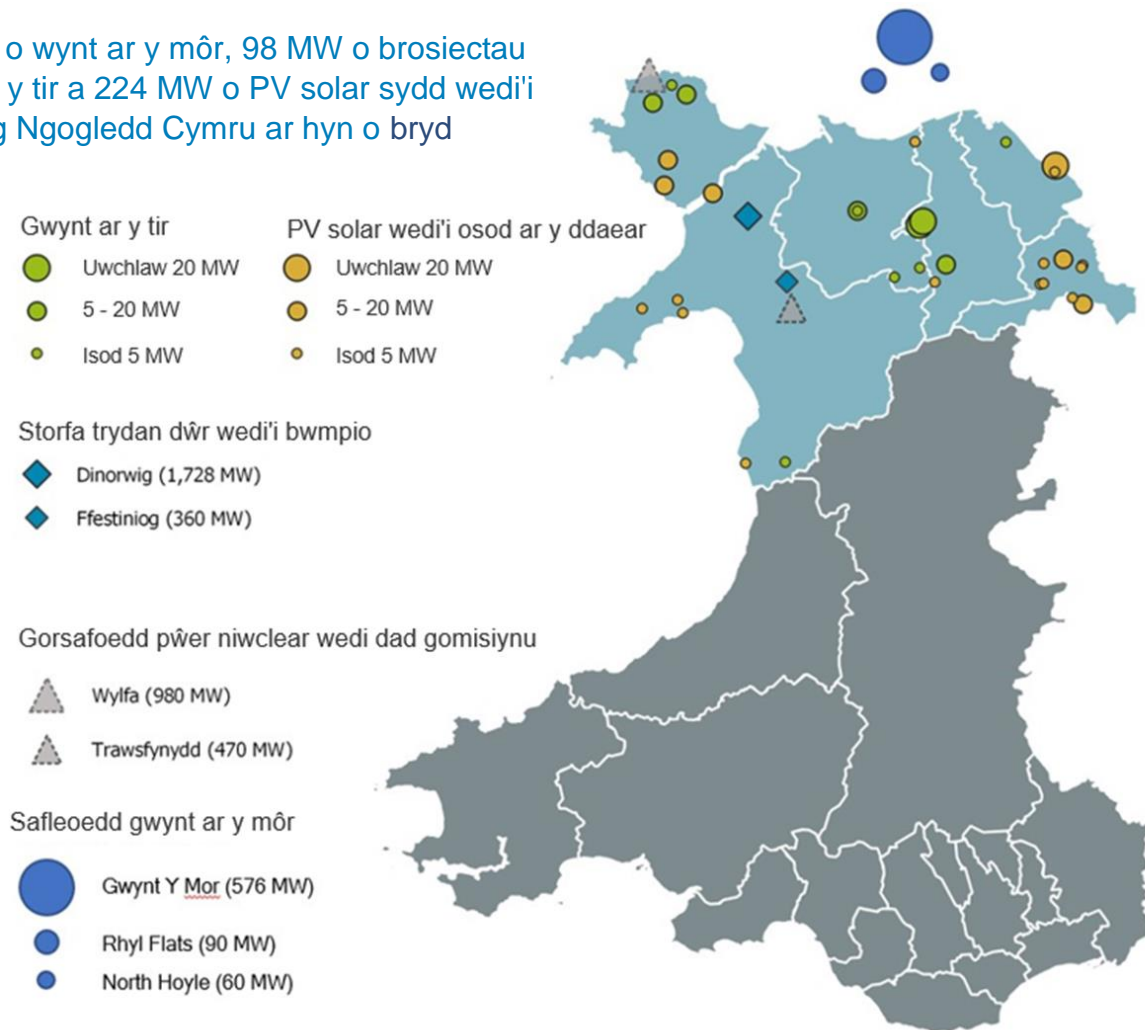


Ffigur 21: Galw senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru yn ôl sector. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Ein cynhyrchu trydan

Gwaelodlin: cynhyrchu trydan

726 MW o wynt ar y môr, 98 MW o brosiectau gwynt ar y tir a 224 MW o PV solar sydd wedi'i osod yng Ngogledd Cymru ar hyn o bryd



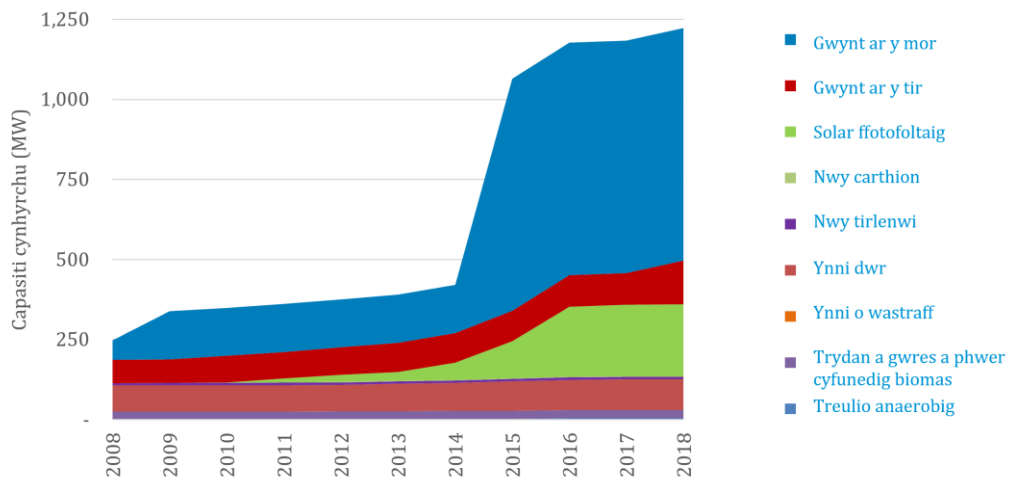
Ffigur 22: Gwynt ar y môr. PV solar a phrosiectau gwynt ar y tir (>1MW) sy'n cynhyrchu yng Nghymru ar hyn o bryd. Ffynhonnell: Cronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy BEIS, 2019

Mae cyfanswm o 1,183 MW o gapasiti trydan adnewyddadwy wedi'i osod yn y rhanbarth, gyda 95 MW yn eiddo lleol.²³

Mae cynhyrchu trydan adnewyddadwy yng Ngogledd Cymru yn cael ei reoli gan wynt ar y môr, sy'n cyfrif am 72% o gynhyrchu a 61% o'r capasiti. Mae gan Solar PV gapasiti cymharol uchel wedi'i osod gyda 224 MW, ond, oherwydd ffactor capasiti is, mae'n darparu tua 7% o gynhyrchu ynni adnewyddadwy yn y rhanbarth.

²³ Llywodraeth Cymru: Cynhyrchu Ynni yng Nghymru, 2017

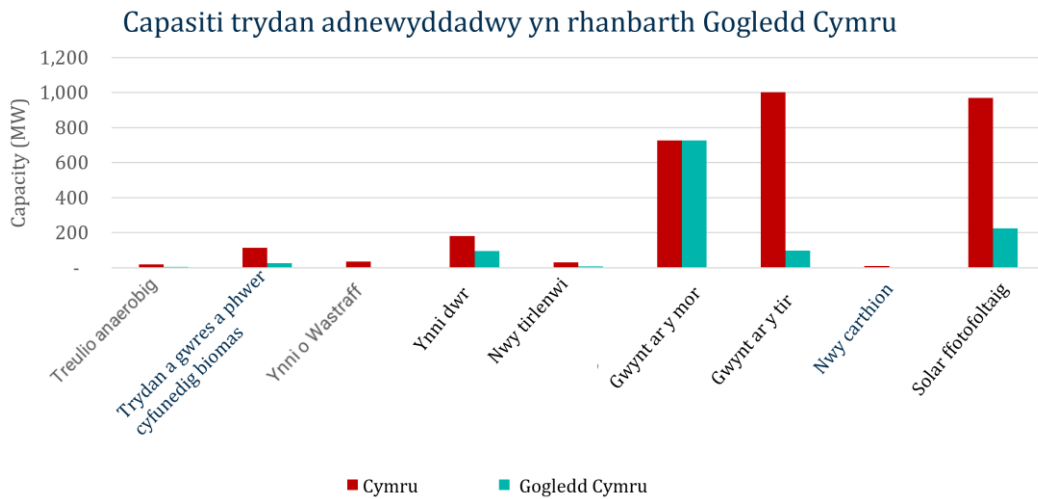
Mae fferm wynt y môr Gwynt y Môr a gomisiynwyd yn 2015, wedi mwy na dyblu capasiti cynhyrchu adnewyddadwy'r rhanbarth



Ffigur 23: Tueddiadau cynhyrchu trydan adnewyddadwy Gogledd Cymru 2008-2018. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES, Cynhyrchu Ynni yng Nghymru 2018

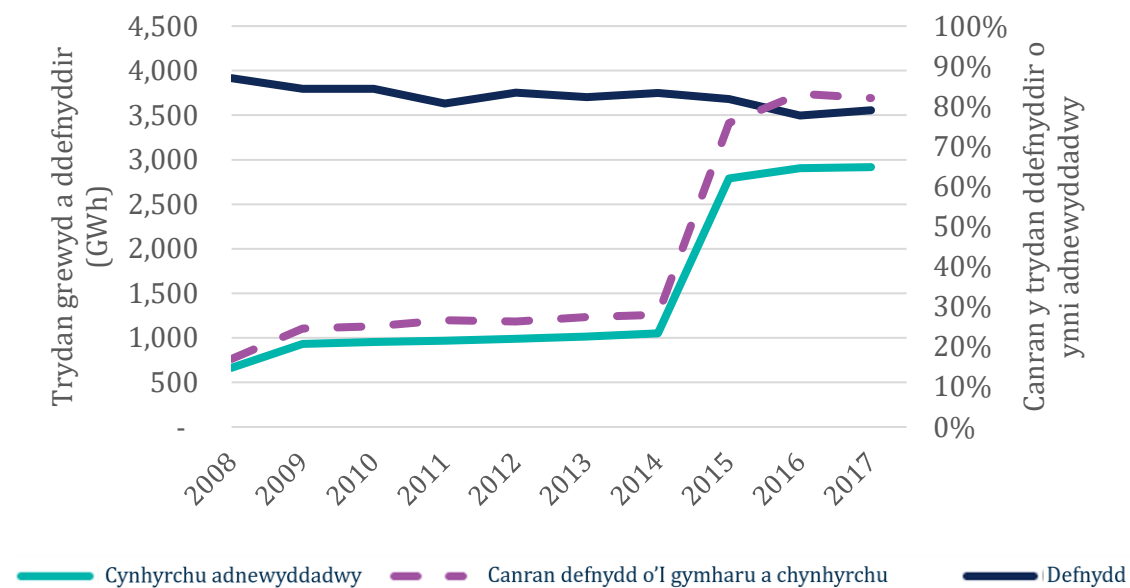
Ar hyn o bryd mae gan Ogledd Cymru dros draean o gapasiti ynni adnewyddadwy Cymru, yn bennaf oherwydd 726 MW o gapasiti gwynt ar y môr.

Gogledd Cymru yn cynnal holl gapasiti gwynt ar y môr presennol Cymru



Ffigur 24: Capasiti trydan adnewyddadwy yn rhanbarth Gogledd Cymru, 2017. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES, Cynhyrchu Ynni yng Nghymru 2018

Ar hyn o bryd mae Gogledd Cymru yn cynhyrchu'r hyn sy'n cyfateb i 82% o'i ddefnydd o drydan o ffynonellau adnewyddadwy lleol



Ffigur 25: Canran y trydan a ddefnyddir o ynni adnewyddadwy yng Ngogledd Cymru. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES, Cynhyrchu Ynni yng Nghymru 2018

Senario Gweledigaeth Ynni: cynhyrchu trydan

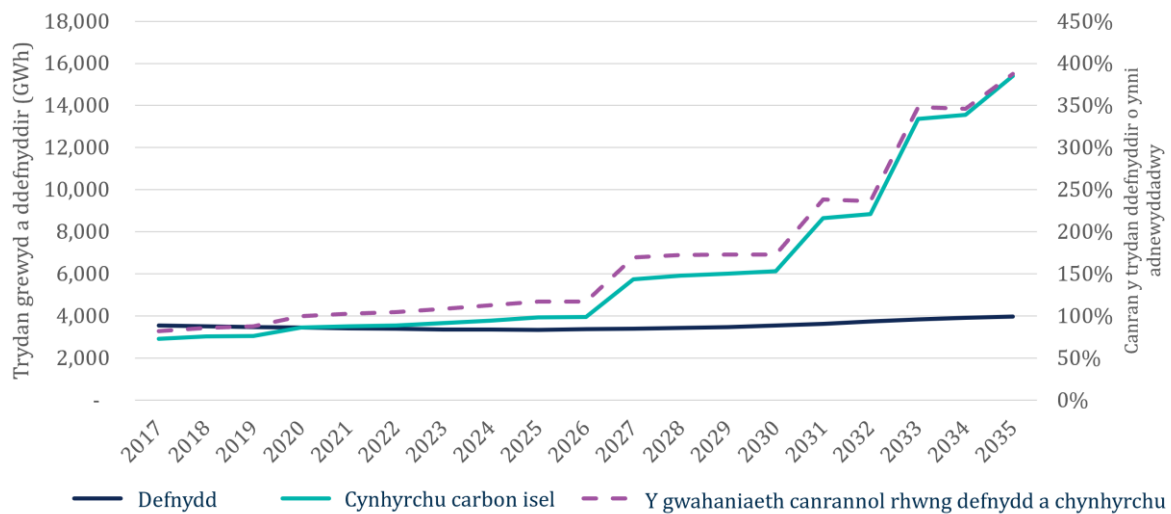
Blwch 3: Nodyn ar ffactorau carbon y grid

Mae cyflawni allyriadau di-garbon net ledled y DU yn gofyn am ddatgarboneiddio'r grid trydan. Yn unol ag arfer gorau'r diwydiant, mae'r Modelu ar gyfer y senario Ynni yn cymhwyso ffactor grid carbon y DU i drydan a ddefnyddir yn y rhanbarth, yn hytrach na chreu ffactor yn seiliedig ar drydan a gynhyrchir yn lleol.

I fod ar y trywydd iawn ar gyfer sero net, mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn rhagdybio bod ffactor carbon grid cyfartalog y DU o 30 gCO₂/kWh wedi'i gyflawni erbyn 2035, yn unol â'r tybiaethau a ddefnyddiwyd gan Senarios Ynni'r Dyfodol 2019 y Grid Cenedlaethol. Er mwyn cyflawni'r lefel hon o ddatgarboneiddio'r grid, mae senarios Ynni Adnewyddadwy Cymunedol a Dwy Radd y Grid Cenedlaethol yn gofyn am gynydd net o 68 a 74 GW o gapasiti trydan carbon isel yn y drefn honno, ledled y DU erbyn 2035. Mae gan Ogledd Cymru yr adnoddau naturiol a'r uchelgais i chwarae rhan bwysig yn y gwaith o ddefnyddio ynni adnewyddadwy.

Roedd rhanddeiliaid a oedd yn ymwneud â datblygu'r strategaeth hon yn awyddus i'r rhanbarth ddod yn allforiwr net sylweddol o drydan adnewyddadwy. Mae hyn yn adlewyrchu uchelgais uchel yn y rhanbarth a hefyd awydd i'r sector ynni gyfrannu at les y rhanbarth gan gynnwys o ran swyddi. Mae'r senario Gweledigaeth Ynni a ddatblygwyd yn seiliedig ar y rhanbarth sy'n cynhyrchu tua phedair gwaith a hanner y trydan adnewyddadwy y mae'n ei ddefnyddio. Mae'r ffigwr hwn wedi'i gyrraedd drwy gydbwysu uchelgais y rhanbarth yn erbyn yr adnoddau sydd ar gael, y gofyniad buddsoddi a chapasiti posibl y grid. Byddai manteision posibl i'r rhanbarth yn ogystal â chefnogi datgarboneiddio yn cynnwys cyfleoedd buddsoddi, creu swyddi, ysgogi'r gadwyn gyflenwi a chronfeydd budd cymunedol. Os caiff prosiectau eu datblygu neu eu buddsoddi gan y sector cyhoeddus a chymunedol, mae manteision economaidd a chymdeithasol posibl ychwanegol a allai ddeillio o hynny, gan alluogi'r rhanbarth i gadw cyfran uwch o'r gwerth a grëwyd.

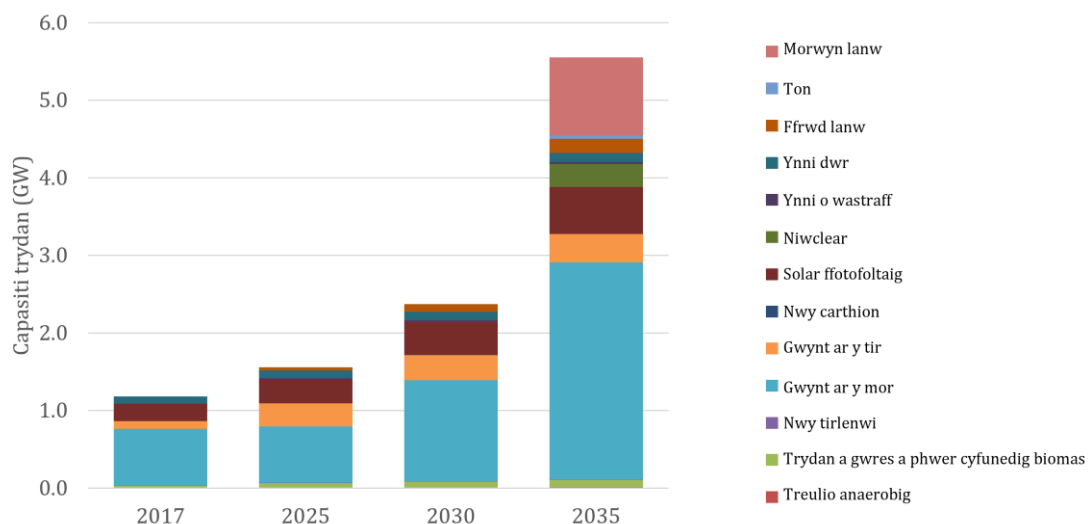
Er mwyn galluogi Gogledd Cymru i fodloni 450% o'i ddefnydd o drydan yn 2035 o ynni adnewyddadwy lleol, mae angen cynnydd sylweddol mewn cynhyrchiant



Ffigur 26: Senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru defnydd isel o drydan carbon yn erbyn cynhyrchu. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Dengys Ffigur 27 un llwybr at gyflawni'r lefel hon o gynhyrchu trydan yn y rhanbarth. Cynhyrchodd y modelu ddwy sensitifrwydd: sensitifrwydd uchel ar y môr a sensitifrwydd uchel ar y tir. Roedd adborth gan randdeiliaid yn y rhanbarth yn gryf o blaid y sensitifrwydd uchel ar y môr. Os na ddatblygir y prosiectau gwynt morol ac ar y môr arfaethedig, byddai angen datblygu ynni adnewyddadwy pellach ar y tir er mwyn arwain at yr un canlyniad cynhyrchu adnewyddadwy.

Gwynt ar y môr yw'r dechnoleg sy'n debygol o ddarparu'r rhan fwyaf o'r cynnydd mewn capasiti sydd ei angen i gyflawni senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru



Ffigur 27: Cynnydd mewn capasiti ynni carbon isel o dan senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

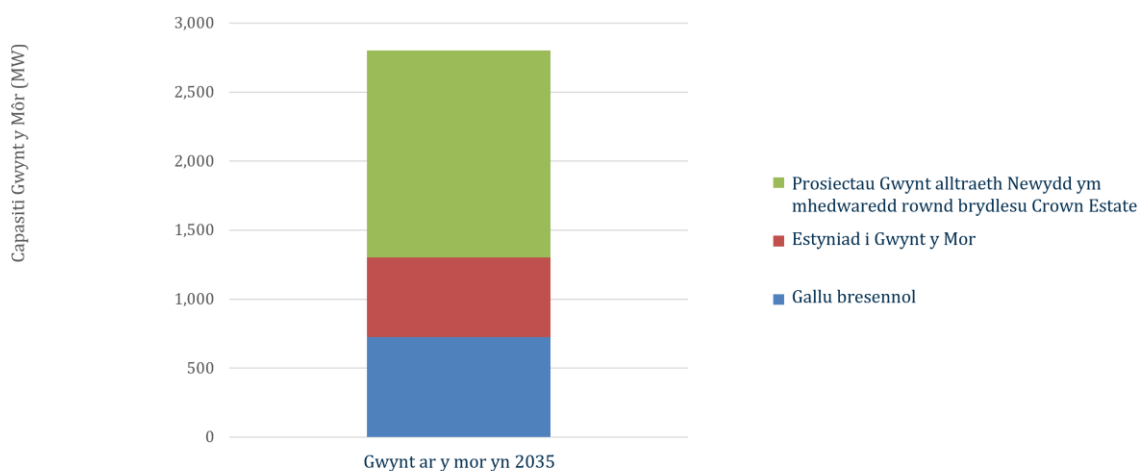
Gwynt ar y môr

Ar hyn o bryd mae 726 MW o wynt ar y môr wedi'i gysylltu ag arfordir Gogledd Cymru. Mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn cynnwys cynnydd o 576 MW mewn capasiti gwynt ar y môr ar ddiwedd y 2020au o ganlyniad i estyniad arfaethedig i Gwynt y Môr.

Yn ogystal, mae prosiectau newydd arfaethedig Ystâd y Goron o dan Gylch 4 yn cynnwys safleoedd oddi ar arfordir Gogledd Cymru a allai gysylltu yn y 2030au. Mae adroddiad 2018 yr Ymddiriedolaeth Garbon ar gyfer Llywodraeth Cymru ar Botensial y Dyfodol ar gyfer Gwynt ar y Môr yng Nghymru yn amcangyfrif y cyfle i 1-3 GW o wynt ar y môr newydd o'r 4ydd cylch prydlesu yn nyfroedd Gogledd Cymru. Fodd bynnag, nid yw rhan o'r ardal sy'n cyfrannu at yr amcangyfrif hwn wedi mynd ymlaen i'r cam ymgeisio. Felly, mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn cynnwys uchelgais i ddatblygu 1.5 GW o wynt ar y môr o fewn 4ydd cylch prydlesu Ystâd y Goron. Bydd p'un a fydd cynnydd safleoedd yn y maes hwn ai peidio yn dibynnu ar ganlyniad y cylch prydlesu, ac yna safleoedd y gellir buddsoddi ynddynt yn cael eu datblygu a chael caniatâd cynllunio.

Ni wnaed unrhyw ragdybiaethau ynghylch pa gyfran o'r 1.5GW o wynt ar y môr sy'n arnofiol neu'n sefydlog. Fodd bynnag, mae'n werth nodi bod Cymru'n cymryd rhan flaenllaw yn y gwaith o ddod â thechnoleg gwynt arnofiol i fod yn barod yn fasnachol, diolch i Barth Arddangos Sir Benfro 90-180 MW, sy'n anelu at gomisiynu gwynt arnofiol sy'n dechrau o 2024.

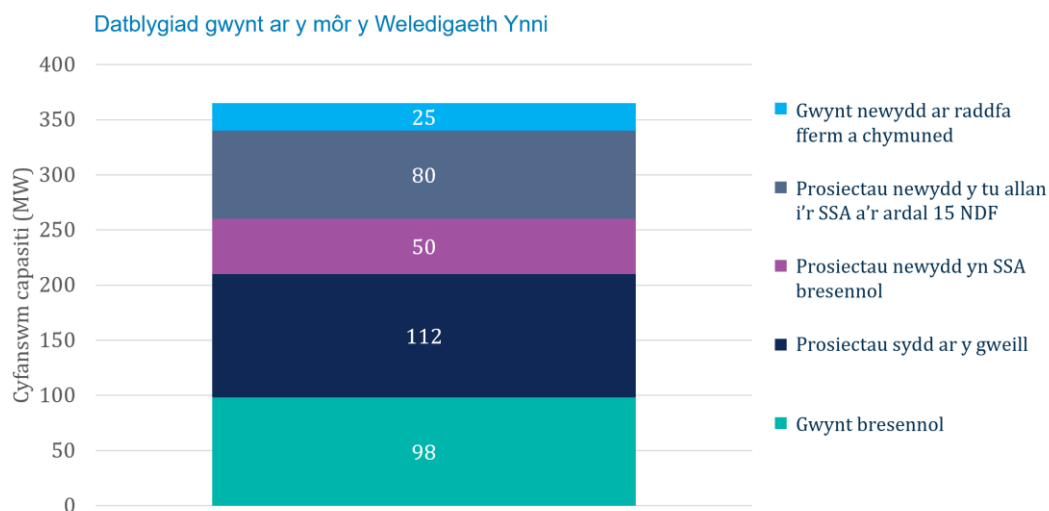
Gellid datblygu capasiti gwynt ar y môr newydd sylweddol o dan y senario Gweledigaeth Ynni o fewn dyraniadau presennol ac arfaethedig Ystâd y Goron



Ffigur 28: Senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru ar gyfer gwynt ar y môr. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Gwynt ar y tir

Mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn cynnwys cynnydd yng ngallu gwynt ar y tir o 213 MW. Mae'r cynnydd hwn yn cynnwys prosiectau sy'n cael eu datblygu ar hyn o bryd, prosiectau newydd yn yr Ardal Chwilio Strategol bresennol, estyniad posibl i'r Aseiad o Wariant Safonol ac ardal a ddynodwyd gan y Fframwaith Datblygu Cenedlaethol²⁴ arfaethedig, a nifer o brosiectau ar raddfa fach.



Ffigur 29: Senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru ar gyfer gwynt ar y tir. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Niwclear

Mae'r senario'n cynnwys datblygu adweithydd modiwlaid bach ar safle'r hen orsaf bŵer niwclear yn Nhrawsfynydd. Gallai adweithyddion modiwlaid bach yn Nhrawsfynydd ddefnyddio capasiti presennol y grid a seilwaith safleoedd eraill, yn ogystal â defnyddio'r sylfaen sgiliau bresennol yn y rhanbarth.

Mae cynlluniau ar gyfer gorsaf bŵer ar raddfa fawr yn Wylfa wedi'u hatal, ar ôl bod yn aflwyddiannus wrth gyrraedd model ariannu addas yn dilyn trafodaethau rhwng Pŵer Niwclear Horizon, Hitachi a Llywodraeth y DU. Mae'r broses ar gyfer sicrhau Gorchymyn Caniatâd Datblygu ar gyfer y prosiect wedi ei dynnu nol. Er hynny, mae Llywodraeth Cymru yn parhau i drafod gyda Llywodraeth y DU a rhan ddeiliaid eraill er mwyn ystyried opsiynau ar gyfer y safle yn y dyfodol oherwydd y cynnig strategol parhaus.

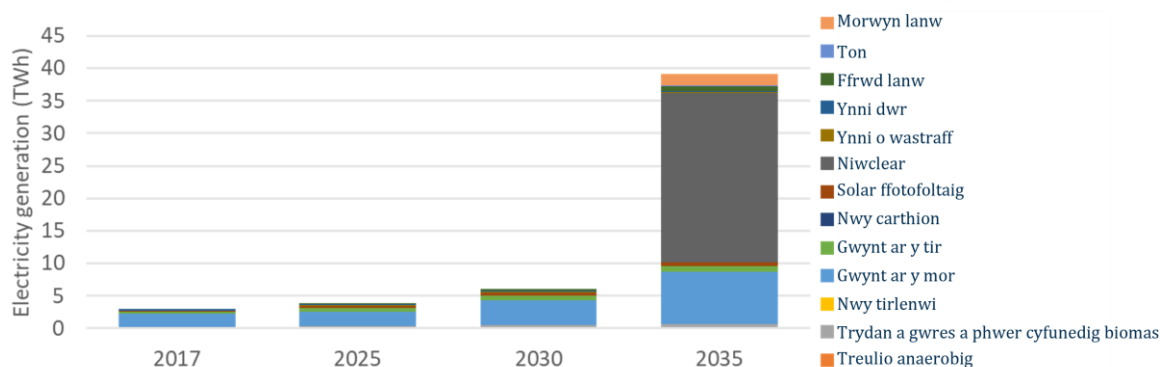
Mae Papur Gwyn ar Ynni Llywodraeth y DU yn amlinellu rôl ar gyfer niwclear wrth geisio i gyflawni uchelgeisiau sero Net, gyda ymrwymiad cadarn i ddod ag o leiaf un prosiect niwclear ar raddfa fawr i Benderfyniad Buddsoddi Terfynol erbyn diwedd y Senedd hon, (yn amodol ar werth am arian clir a'r holl gymeradwyaethau perthnasol) ac oddeutu £500m o ran datblygu technoleg a gallu Adweithyddion Modiwlaid Bach ac Uwch. Mae ymatebion i'w ymgynghoriad model Sail Asedau a Reoleiddir yn awgrymu fod Llywodraeth y DU yn credu ei bod yn fodel credadwy ac fel rhan o opsiynau posibl eraill bydd yn symud ymlaen gyda gwaith pellach i ystyried y modelau ariannu yn y dyfodol.

²⁴ Ar adeg y dadansoddiad, ardal ymgynghori'r FfDC 15 sy'n ymwneud â Gogledd Cymru, fodd bynnag mae'r rhifau'r ardal yn agored i newid o ganlyniad i'r ymatebion i'r ymgynghoriad.

Dengys Ffigur 30 y cynhyrchiant ychwanegol y gellid ei gyflawni pe bai adweithydd 3 GW Wylfa Newydd yn cael ei ddatblygu.

Byddai adweithydd 3 GW yn Wylfa yn ychwanegu'n sylweddol at gapasiti cynhyrchu carbon isel Gogledd Cymru

Cynhyrchiant ychwanegol y gellid ei gyflawni pe bai adweithydd 3 GW Wylfa Newydd



Ffigur30: Cynnydd mewn capasiti ynni carbon isel gan gynnwys Wylfa Newydd o dan senario Gweledigaeth Ynni Gogledd Cymru. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

Morol

Mae gan arfordir Gogledd Cymru gyfleoedd ac adnoddau sylweddol ar gyfer technolegau tonnau, llif llanw a morlynnoedd llanw. Un o flaenoriaethau'r rhanbarth fu manteisio i'r eithaf ar gyfleoedd ar gyfer ynni adnewyddadwy ar y môr a morol, gyda chefnogaeth Ynni Morol Cymru. Er enghraifft, mae gan Ogledd Cymru barth arddangos ynni morol, Ardal Arddangos Morlais, ac Ardal Fenter Ynys Môn.²⁵

Mae cynlluniau cyfnod cynnar i ddatblygu morlyn llanw ym Mae Colwyn, sy'n ychwanegu 1 GW o gapasiti adnewyddadwy at y senario Gweledigaeth Ynni. Yn ogystal â'r morlyn llanw, mae'r senario Gweledigaeth Ynni yn gweld datblygu 180 MW o gapasiti cynhyrchu llif llanw o fewn Parth Arddangos Morlais, a elwid gynt yn Barth Arddangos Llanw Gorllewin Ynys Môn. Mae gan y safle hwn adnoddau llanw da, prydles 45 mlynedd o Ystâd y Goron, a mynediad da i'r grid trydan.²⁶

²⁵ Llyfryn Ynni Morol Cymru, 2018

²⁶ Mae'n werth nodi, ar ôl i'r modelu gael ei wneud, bod cynlluniau ar gyfer Morlyn Llanw Mostyn (128 MW) wedi'u dadorchuddio. Oherwydd amseru, nid yw'r morlyn hwn yn rhan o unrhyw un o'r modelu.

Parth Arddangos Morlais



Ffigur 31: Parth Arddangos Morlais oddi ar arfordir Ynys Môn

Ynni adnewyddadwy eraill

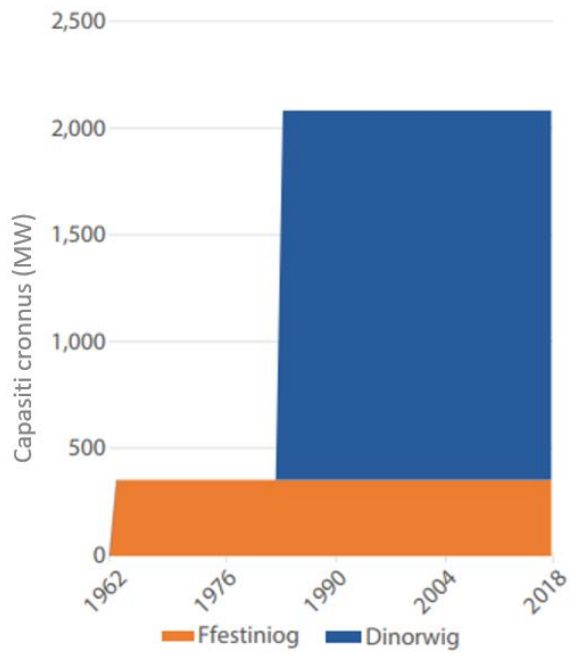
Mae'r senario Gweledigaeth Ynni hefyd yn cynnwys cynnydd yn y defnydd o PV solar ar y ddaear, treuliad anaerobig (gan gynnwys safleoedd cynhyrchu biomethan), trydan biomas/CHP a hydrobŵer. Gallai pob un o'r technolegau hyn gael effaith fach ond sylweddol ar gynhyrchu ynni adnewyddadwy lleol gyda manteision economaidd cysylltiedig.

Storio a hyblygrwydd

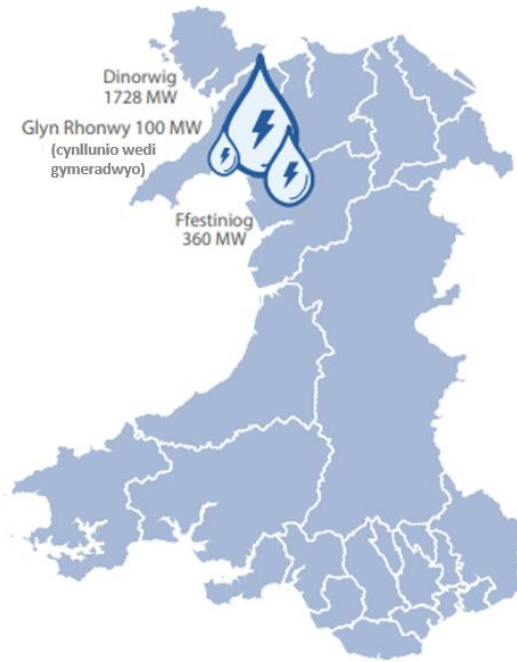
Nid oes batris ar raddfa fawr wedi'u gosod hyd yma yng Ngogledd Cymru; fodd bynnag, mae Gogledd Cymru yn cynnal dau safle ynni dŵr pwmpio sy'n dod i gyfanswm o 2,088 MW o gapasiti. Mae ynni dŵr pwmpio yn rhan hanfodol o rwydwaith trydan y DU ac mae wedi bod yn nodwedd o dirwedd ynni Gogledd Cymru ers y 1960au. Mae gorsaf bŵer Dinorwig yn rhedeg ar contract Cronfa Weithredu Tymor Byr (STOR) i fodloni newidiadau cyflym mewn gofynion trydan, tra defnyddir gwaith storio Ffestiniog yn bennaf i gwrdd â llwythi brig.

Gallai defnyddio storio trydan ymhellach, ochr yn ochr â hyblygrwydd megis darpariaeth ymateb ar ochr y galw neu greu marchnadoedd ynni lleol, gefnogi datgarboneiddio cynhyrchu ynni yng Ngogledd Cymru drwy alluogi mwy o ynni adnewyddadwy i gysylltu â'r rhwydwaith mewn ardaloedd cyfyngedig a chefnogi'r achos busnes dros fuddsoddi mewn ynni adnewyddadwy.

Defnydd storfa ynni dŵr wedi bwmpio dros amser



Dosbarthiad daearyddol storio ynni dŵr



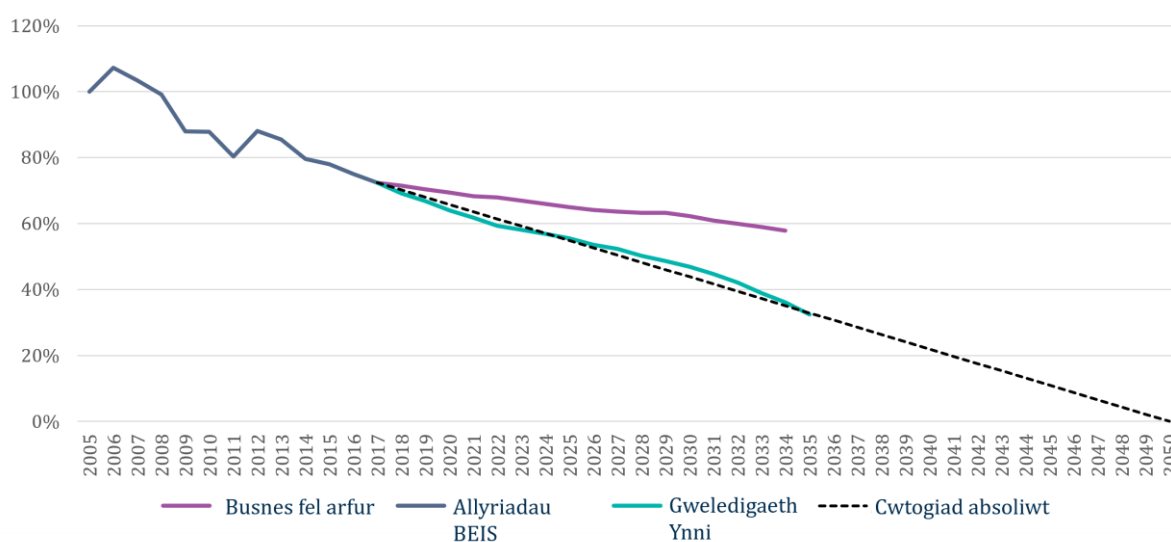
Ffigur 32: Storio ynni dŵr wedi'i bwmpio yng Ngogledd Cymru. Ffynhonnell: Cynhyrchu Ynni yng Nghymru, 2018

Tabl 5: Crynodeb senario: cynhyrchu trydan

Sector	Enghraifft o ganlyniadau Senario Gweledigaeth Ynni	Gwobr ynni	Potensial arbed carbon
Cynhyrchu adnewyddadwy	<p>Dros 2.8 GW o wynt ar y môr</p> <p>1 GW lagŵn llanw</p> <p>300 MW o adweithyddion niwclear modiwlaidd ar raddfa fach</p> <p>180 MW o lif llanw</p> <p>310 MW o wynt ar y tir</p>	Cynhyrchu'r hyn sy'n cyfateb i dros 388% o'r trydan a ddefnyddiwyd yn 2035	Cyfraniad sylweddol tuag at leihau ffactor carbon grid y DU

Cynnydd yn y dyfodol

Llwybrau datgarboneiddio Posibl Busnes fel Arfer ac Ynni yng Ngogledd Cymru



Ffigur 33: Llwybrau datgarboneiddio yng Ngogledd Cymru. Ffynhonnell: Dadansoddiad WGES

O dan senario Busnes fel Arfer, disgwylir i Ogledd Cymru gyflawni dim ond 22% o ddatgarboneiddio erbyn 2035, roedd angen i tua hanner y 55% fod ar y trywydd iawn ar gyfer sero net. Mae cyflawni'r senario Gweledigaeth System Ynni yn gam sylweddol iawn i fyny o senario Busnes fel Arfer a dim ond gydag ymrwymiad lleol, rhanbarthol a cenedlaethol sylweddol y bydd yn digwydd.

Maint yr her a nodwyd drwy'r senario Gweledigaeth Ynni

Mae'r senario Gweledigaeth Ynni hyd at 2035 ac mae'n canolbwyntio ar dechnoleg hysbys, y gellir ei ddefnyddio a newid ymddygiad. Yn seiliedig ar Senarios Ynni'r Dyfodol 2019²⁷ y Grid Cenedlaethol a'r Pwyllgor ar Newid Hinsawdd²⁸, mae'r senario yn blaenoriaethu camau gweithredu "clir, brys, dim difaru". Mae'r modelu yn nodi'r heriau allweddol canlynol i'w cyflawni erbyn 2035:

- **Domestig:** sut y gall Gogledd Cymru gyflawni ôl-ffitio effeithlonrwydd ynni dwfn ar bron pob un o'i stoc sy'n perfformio waethaf, cefnogi mesurau effeithlonrwydd ynni yn y stoc sy'n weddill a gosod technolegau gwres adnewyddadwy mewn 67,000 o gartrefi?
- **Annomestig:** sut y gall Gogledd Cymru leihau'r galw am ynni gan ei sefydliadau masnachol a diwydiannol 16%?
- **Trafnidiaeth:** sut y gall Gogledd Cymru gynyddu cyfradd gwerthiant cerbydau trydan, gosod tua 2,000 o wefrwyr EV cyhoeddus a buddsoddi mewn trafndiaeth gyhoeddus wedi'i thrydanu a rhwydweithiau chwyddo HGV carbon isel?
- **Cynhyrchu trydan adnewyddadwy:** sut y gall Gogledd Cymru gefnogi'r defnydd o wynt ar y môr pellach a datblygu adweithyddion modiwlaid bach?

Heriau ac arloesedd ar ôl 2035

Y tu hwnt i 2035, ac er mwyn cyflawni sero net, bydd angen datgarboneiddio pellach ar bob agwedd ar y system ynni. Mewn rhai achosion, mae'r datgarboneiddio pellach hwn yn dibynnu ar arloesi, polisi cenedlaethol a/neu oresgyn heriau sylweddol. Codwyd yr heriau a ganlyn drwy'r arolwg rhanddeiliaid a'r gweithdai

Datgarboneiddio domestig

- Beth yw rôl y rhwydwaith nwy a thechnolegau pontio yn y dyfodol fel pypiau gwres hybrid ar ôl 2035?

Datgarboneiddio annomestig

- Sut y gall Gogledd Cymru gefnogi'r rôl ar gyfer hydrogen mewn clystyrau diwydiannol?
- O ble y byddai hydrogen carbon isel yn dod a beth yw rôl prosiect HyNet North West?
- Beth yw rôl technolegau dal a storio carbon o ran cefnogi datgarboneiddio diwydiant trwm?

Trafnidiaeth

- Sut y gall Gogledd Cymru fynd ymhellach i leihau ei filltiroedd ffordd y pen a chefnogi newid i fwy o ddefnydd o drafnidiaeth gyhoeddus?

²⁷ [Grid Cenedlaethol \(2019\) Senarios Ynni'r Dyfodol](#)

²⁸ [Adroddiad Cynnydd y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd \(2019\) 2019 i'r Senedd](#)

Cynhyrchu carbon isel

- Sut y gall y rhanbarth gydweithio i oresgyn materion seilwaith rhwydwaith?
- A oes rôl i niwclear ar raddfa fawr yn y rhanbarth yn y tymor hwy?



Dyfodol ynni a'n heconomi

Asesiad economaidd

Cyflwyniad

Mae'r newidiadau sydd eu hangen i ddatblygu system ynni sydd wedi'i datgarboneiddio yn y dyfodol yn cael effaith sy'n ymestyn y tu hwnt i leihau allyriadau carbon. Bydd newid y technolegau a ddefnyddiwn i wresogi ein cartrefi, cynhyrchu ein trydan, a chynhyrchu ein hynt hefyd yn effeithio ar y dirwedd economaidd. Mae enghreifftiau o'r effeithiau hyn yn cynnwys newidiadau:

- wrth ddsbarthu swyddi'n ddaearyddol wrth i ynni ddod yn llai canolog,
- yn y dwysedd swyddi sydd ei angen i gynhyrchu trydan gan fod hyn yn unigryw i dechnoleg pob cenhedlaeth,
- o ran pa mor ddrud yw technolegau newydd i osod, adeiladu a gweithredu, a
- yn y ffordd y mae arian parod yn cylchredeg o amgylch economïau lleol o ganlyniad i'r newidiadau hyn.

Rydym wedi adeiladu ar y modelu senarios a ddisgrifiwyd yn y bennod flaenorol i geisio deall yn well yr effaith ar greu swyddi net a gwerth ychwanegol crynswth. Yn ogystal, rydym wedi amcangyfrif lefel y buddsoddiad sydd ei angen i gyflawni'r senarios. Yr effeithiau a ystyriwn; creu swyddi, gwerth ychwanegol crynswth, a'r buddsoddiad sydd ei angen, yw rhai o'r effeithiau economaidd sy'n gysylltiedig â'r newid ynni. Nid yw effeithiau eraill, megis yr effaith ar gost prisiau ynni, wedi'u cynnwys yn y dadansoddiad. Lle y bo'n bosibl, rydym wedi ceisio amcangyfrif y newidiadau penodol i economi Gogledd Cymru.

Dull

Rydym wedi defnyddio dull sy'n seiliedig ar ddangosyddion i amcangyfrif creu swyddi, gwerth ychwanegol crynswth, a buddsoddi. Mae hyn yn cynnwys defnyddio adolygiadau llenyddiaeth i nodi'r amcangyfrifon mwyaf priodol fel swyddi/MW, neu GVA/cyflogai. Wedi hynny, cymhwysir y dangosyddion hyn i ganlyniadau'r modelu ynni ac maent yn ein galluogi i amcangyfrif effaith economaidd newidiadau mewn cynhyrchu trydan, effeithlonrwydd ynni a gwresogi domestig. Mae atodiad technegol sy'n cyd-fynd â'r adroddiad hwn yn rhoi manylion ychwanegol am y cyfrifiadau a'r ffynonellau a ddefnyddiwyd yn ein dadansoddiad.

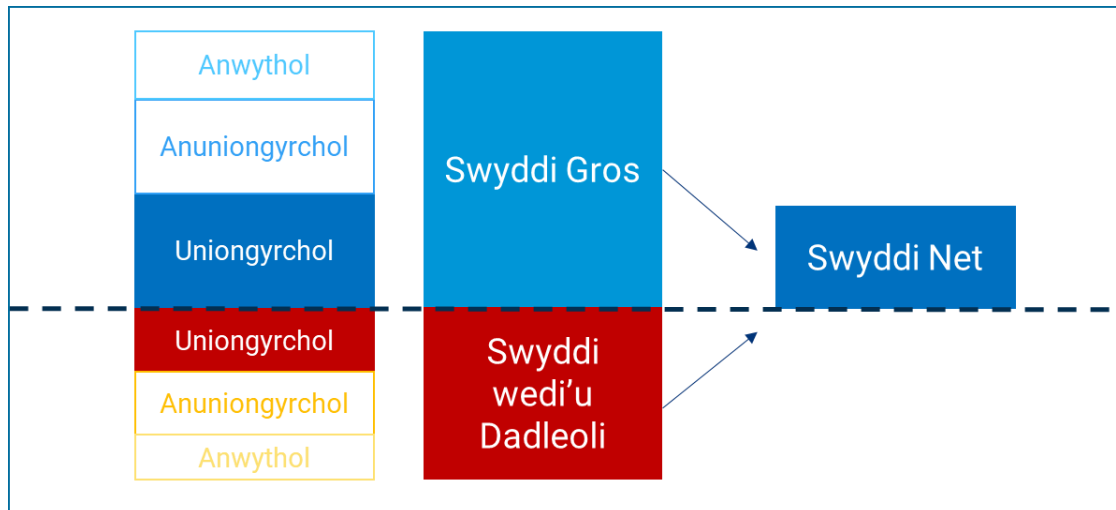
Yn ymarferol, mae cyfyngiad pwysig ar y dull hwn mewn perthynas â gwresogi carbon isel. Mae llawer llai o ddata ar gael i asesu nifer y swyddi sy'n gysylltiedig â throsglwyddo i wres carbon isel na chynhyrchu trydan neu effeithlonrwydd ynni. Mae hyn yn golygu nad yw'r swyddi gwresogi carbon isel yn cymharu â'r swyddi cynhyrchu trydan neu effeithlonrwydd ynni. Rydym yn trafod hyn yn fanylach yn yr adran gwresogi carbon isel isod.

O ran cwmpas, nid yw'r effaith economaidd o ran swyddi, GVA a buddsoddiad wedi'i chyfrifo mewn perthynas â dau sector yn y modelu ynni: 1) trafndiaeth a 2) effeithlonrwydd ynni masnachol a diwydiannol. Cafodd y sector trafndiaeth ei eithrio oherwydd na fydd cyflymder newid cwsmeriaid i EVs yn yr un rhanbarth yn dylanwadu'n gryf ar y manteision cynhyrchu a chyflogaeth sy'n gysylltiedig â

gweithgynhyrchu EV. Tybir yn aml hefyd na fydd unrhyw newid net mewn swyddi o'r newid i weithgynhyrchu a gwasanaeth EV. Nid yw effeithlonrwydd ynni masnachol a diwydiannol wedi'i asesu gan nad yw'r mewnbynnau modelu ynni yn ein galluogi i nodi effeithiau effeithlonrwydd ynni o ffactorau eraill sy'n dylanwadu ar newid yn y galw am ynni, megis y tybiaethau macroeconomaidd sy'n sail i senarios ynni'r dyfodol.

Yn olaf, mae'n bwysig rhoi eglurder ar y diffiniad o'r term "swyddi" yng nghyd-destun y dadansoddiad hwn a sut mae hyn yn berthnasol i bob maes technoleg. Cyfeiria sylwebaeth wleidyddol a chyfryngau ar "swyddi" yn aml at swyddi gros, sef y swyddi uniongyrchol sy'n gysylltiedig â phrosiect neu ymyriad penodol. Wrth archwilio effaith economaidd y trawsnewid ynni, y safon a dderbynnir yw cyfrifo swyddi net – mae hyn yn ystyried effaith net y cynnydd mewn swyddi ochr yn ochr â'r colledion swyddi sy'n gysylltiedig â phontio o un dechnoleg i'r llall. Lle mae ffynonellau data wedi gwneud hyn yn bosibl, rydym wedi ceisio cyflwyno amcangyfrifon swyddi yn net, yn unol â'r arfer gorau hwn. Rydym hefyd yn diffinio swyddi o ran Cyfwerth ag Amser Llawn (CALI) lle bynnag y mae data'n caniatáu.

Yn ogystal, mae gwahaniaeth rhwng swyddi uniongyrchol, anuniongyrchol a swyddi a ysgogir. Mewn cyd-destun ynni, mae swyddi uniongyrchol fel arfer yn gysylltiedig â chynhyrchu, adeiladu a gosod cyfarpar. Mae swyddi anuniongyrchol yn codi yng nghadwyn gyflenwi'r dechnoleg ynni. Swyddi wedi'u cymell sy'n gysylltiedig â swyddi a gynhyrchir o ganlyniad i incwm gwario a enillir o gyflogaeth uniongyrchol. Ffigur delweddu'r cysyniadau hyn.



Ffigur 34. Dangos y berthynas rhwng swyddi gros, dadleoli a net. Dangosir swyddi uniongyrchol ac ysgogol anuniongyrchol hefyd. Nid yw swyddi anuniongyrchol ac ysgogol wedi'u llenwi â lliw gan nad yw'r swyddi hyn yn cael eu hystyried yn y dadansoddiad hwn.²⁹

Drwy gydol y dadansoddiad hwn, rydym ond yn cyfrifo swyddi uniongyrchol, yn dibynnu ar y maes datgarboneiddio, mae'r rhain yn fwy tebygol o fod yn swyddi lleol na swyddi anuniongyrchol neu swyddi a ysgogir. Fodd bynnag, nid yw'r dadansoddiad yn caniatáu inni roi sylwadau ar union leoliad yr amcangyfrifon

²⁹ Addaswyd o UKERC. 2014. Swyddi carbon isel: Y dystiolaeth o greu swyddi net o gymorth polisi ar gyfer effeithlonrwydd ynni ac ynni adnewyddadwy.

swyddi. Mae rhai swyddi'n debygol o gael eu dal gan drigolion *Gogledd Cymru*; gall swyddi eraill gael eu dal gan y rhai sy'n teithio i'r rhanbarth i gyflawni eu rolau.

Cynhyrchu trydan

Mae canlyniadau asesu'r effaith economaidd sy'n gysylltiedig â'r newid mewn technolegau cynhyrchu ynni yn amcangyfrif y bydd cyflawni senario gweledigaeth y system ynni yn gofyn am bron i £750 miliwn o fuddsoddiad ychwanegol, sy'n cyfateb i tua £50 miliwn y flwyddyn, o'i gymharu â'r senario busnes fel arfer. Bydd y gwariant hwn yn cael ei wneud gan ystod eang o bartïon yn cynnwys busnesau (a'u buddsoddwyr), aelwydydd yn ogystal â llywodraeth leol a cenedlaethol. Bydd senario gweledigaeth y system ynni hefyd yn creu tua 7,400 o swyddi blynyddol ychwanegol ac yn cyfrannu bron i £850 miliwn yn fwy mewn GVA na'r senario busnes fel arfer rhwng 2020 a 2035. Mae lleoliad y swyddi ychwanegol hyn yn gwestiwn pwysig ac yn un anodd i'w ateb gydag union nifer. Bydd swyddi adeiladu, gweithredu a chynnal a chadw yn digwydd yn lleol – fodd bynnag, gall swyddi gweithgynhyrchu ddigwydd y tu mewn i'r tu allan i'r rhanbarth. Yn yr un modd, gallai pobl deithio i'r rhanbarth i ddarparu cymorth gweithredol tra'n cael eu lleoli mewn mannau eraill. Yn y pen draw, mae cyfran o'r ffigurau swyddi a gyflwynir yn debygol o gael eu lleoli yng Ngogledd Cymru, ond bydd swyddi eraill yn cael eu dal gan bobl sy'n byw y tu allan i'r rhanbarth. Er mwyn helpu'r rhanbarth i elwa o swyddi sy'n gysylltiedig â chynhyrchu trydan lleol yn y dyfodol, bydd yn bwysig deall yn iawn y rheswm pam y gellir lleoli swyddi gweithredu a chynnal a chadw y tu allan i'r rhanbarth er mwyn datblygu ymateb polisi.

crynhai'r buddsoddiad ychwanegol, y swyddi a'r GVA sy'n gysylltiedig â senario Gweledigaeth y System Ynni (ESV).

Tabl 6. Effaith economaidd BAU ac ESV20- 2035 Tabl 6 yn crynhai effaith economaidd amcangyfrifedig y busnes fel arfer a senarios gweledigaeth y system ynni. Mae'r ffigurau a ddangosir yn y tabl yn cynrychioli cyfanswm y gwerth o bob blwyddyn o 2020 hyd at 2035. Yn yr un modd, **Tabl 7. Gwahaniaeth rhwng senarios ESV a BAU 2020-2035** Tabl 7 yn crynhai'r buddsoddiad ychwanegol, y swyddi a'r GVA sy'n gysylltiedig â senario Gweledigaeth y System Ynni (ESV).

Tabl 6. Effaith economaidd BAU ac ESV20- 203530

Senario	Swyddi Gros gan gynnwys colledion*	GVA gostyngol	Buddsoddiad Gostyngol
Busnes fel arfer (BAU)	46,600	£ 5.9b	£1.1b
Gweledigaeth y system ynni (ESV)	64,400	£ 7.8b	£10.4b

*Cyfrifwyd ffigurau swyddi gros a blynyddol yn seiliedig ar ddangosyddion dwysedd swyddi uniongyrchol y DU neu ryngwladol fesul technoleg. Mae'r dangosyddion cyfwerth ag amser llawn hyn yn cynnwys swyddi tymor byr (adeiladu) a thymor hir (gweithrediadau a chynnal a chadw). Fodd bynnag, mae swyddi tymor byr yn cael eu pwysoli yn erbyn oes y gwaith. Fel arfer, mae swyddi cynhyrchu trydan uniongyrchol nad ydynt yn weithgynhyrchu yn fwy tebygol o gael

³⁰ Cymhwysir cyfradd ddisgownt o 3.5% i gyfrifo buddsoddiad a GVA dros gyfnod 2020 - 2035.

eu dal gan drigolion sy'n lleol i safle ynni. Profiad Cymru hyd yma yw bod llawer o'r swyddi gweithredol a chynnal a chadw hirdymor sy'n gysylltiedig â'r technolegau hyn yn cael eu dal gan bobl y tu allan i'r rhanbarth sy'n teithio i Gymru i gyflawni eu dyletswyddau.

Tabl 7. Gwahaniaeth rhwng senarios ESV a BAU 2020-2035³¹

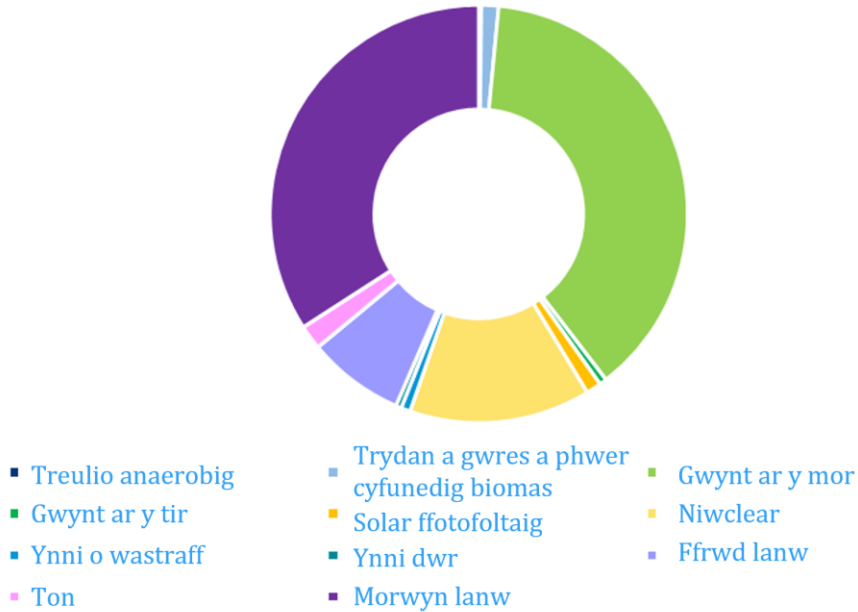
Senario	Swyddi Net	GVA gostyngol	Buddsoddiad Gostyngol
Gwahaniaeth rhwng ESV a BAU	17,700	£1.9b	£9.2b
Gwahaniaeth rhwng ESV a BAU (canran)	+38%	+34%	+824%

Buddsoddiad

O ran buddsoddi, mae senario gweledigaeth y system ynni yn gofyn am fuddsoddiad ychwanegol sylweddol, sy'n gysylltiedig yn bennaf â faint o drydan newydd a gynhwysir yn y senario, yn ogystal â'r technolegau penodol dan sylw. Mae dau faes sy'n fwy ansicrwydd yn y buddsoddiad amcangyfrifedig yn werth ei nodi. Yn gyntaf, mae senario gweledigaeth y system ynni yn cynnwys 1 GW o gapasiti morlynnoedd llanw yn 2035. Costau morlynnoedd llanw yw £3 biliwn o gostau gweledigaeth y system ynni, sy'n cynrychioli 30% o gyfanswm buddsoddiad y system ynni, yr ail fuddsoddiad ychwanegol mwyaf o'i gymharu â'r busnes fel arfer. Dylid nodi bod amcangyfrifon costau cyfalaf a datblygu ar gyfer morlyn llanw yn fwy ansicr nag ar gyfer technolegau eraill gan fod llai o ddata cost ar gael. Y rheswm am hyn yw nad oes unrhyw bwerfeydd morlyn llanw wedi'u datblygu yn y DU. Mae'r ail faes sydd â mwy o ansicrwydd yn ymwneud â'r buddsoddiad sy'n ofynnol gyda datblygiad adweithyddion niwclear modiwlaid bach sef y trydydd maes buddsoddi ESV mwyaf yn ôl technoleg, sy'n cyfrif am £1.3 biliwn o fuddsoddiad neu 13% o gostau buddsoddi ESV. Defnyddiwyd costau niwclar traddodiadol/MW i amcangyfrif y buddsoddiad sy'n gysylltiedig â thechnoleg niwclar. Mae adweithyddion Niwclear Modiwlwr Bach yn dechnoleg egin gyda data costau llai diffiniedig ar gael. Mae'r asesiad economaidd yn dangos mai gwynt ar y môr sy'n gofyn am y buddsoddiad ychwanegol mwyaf i gyflawni'r system ynni cyn y morlyn llanw ac adweithydd niwclear modiwlaid bach. Dengys Ffigur 35 y dadansoddiad o'r buddsoddiad amcangyfrifedig ychwanegol sy'n ofynnol yn ôl maes technoleg i gyflawni senario gweledigaeth y system ynni o'i gymharu â'r sefyllfa o ran y busnes.

³¹ Cymhwysir cyfradd ddisgownt o 3.5% i gyfrifo buddsoddiad a GVA dros gyfnod 2020 - 2035.

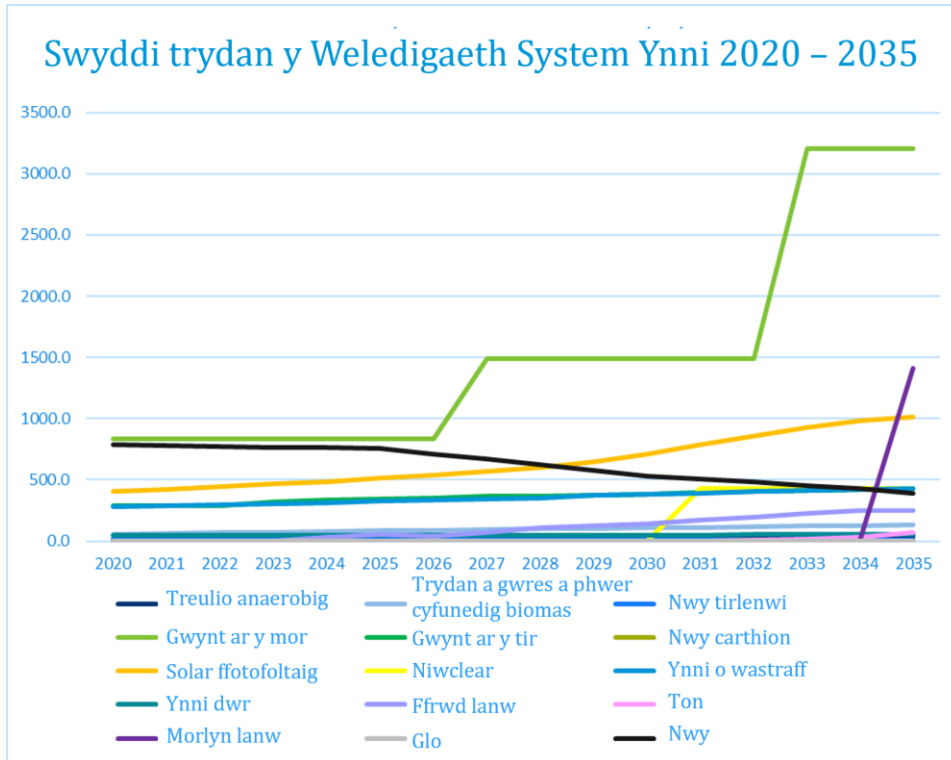
Lle mae buddsoddiad y Weledigaeth System Ynni yn digwydd y tu hwnt I'r scenario busnes fel arfer fesul technoleg



Ffigur 35. Lle mae Buddsoddiad ESV yn digwydd y tu hwnt i senario BAU gan dechnoleg

Swyddi

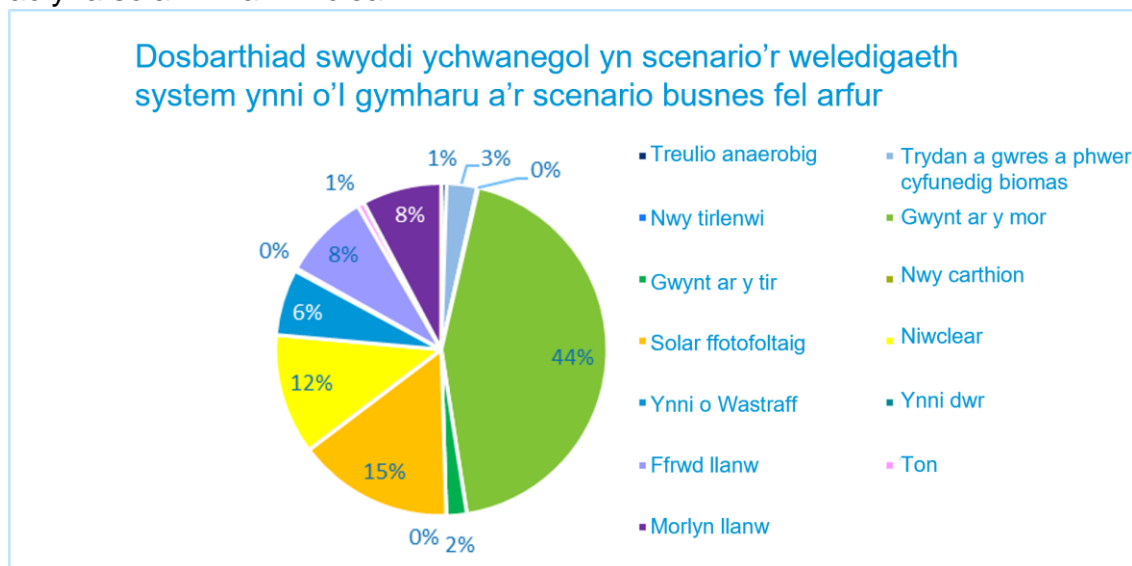
Mae'r ffigurau swyddi a gyflwynir yn nhabl 6 yn cynnwys y swyddi sy'n gysylltiedig â chynnydd mewn capasiti ac allbwn o rai technolegau cynhyrchu (er enghraifft gwynt ar y môr) yn ogystal â'r ffaith y bydd rhai swyddi'n cael eu colli wrth i gapasiti ac allbwn technolegau cynhyrchu tanwydd ffosil ddisgyn.



Ffigur 36. Swyddi Gros ESV gan gynnwys colli swyddi

Amcangyfrifir bod cynhyrchu trydan yn senario gweledigaeth y system ynni yn gyfrifol am 64,407 swyddi gros uniongyrchol rhwng 2020 a 2035.

Mae Ffigur 37 yn edrych ar ba dechnolegau yn y senario gweledigaeth ynni sy'n cefnogi swyddi ychwanegol o'u cymharu â'r senario busnes fel arfer. Mae'r gwahaniaeth rhwng y ddwy senario (a elwir yn swyddi net) yn cynrychioli'r swyddi ychwanegol net a gefnogir gan weledigaeth y system ynni o'i gymharu â'r busnes fel arfer. Ar y tir mae'r gwahaniaeth mwyaf hwnnw mewn swyddi rhwng y ddwy senario, ac yna solar PV a niwclear.



Ffigur 37: Dosbarthiad Swyddi Ychwanegol yn y senario ESV o'i gymharu â senario BAU

Effeithlonrwydd ynni domestig

Fel gyda chynhyrchu trydan, mae'r cynnydd mewn effeithlonrwydd ynni domestig sy'n gysylltiedig â senario Gweledigaeth y System Ynni o'i gymharu â senario BAU yn gofyn am fwy o fuddsoddiad, yn cefnogi mwy o swyddi, ac yn arwain at gyfraniad gwell i GVA. Mae hyn yn adlewyrchu'r ffaith bod gweledigaeth y system ynni yn gweld newid mwy dramatig yn nifer y cartrefi sy'n cyflawni sgoriau EPC uwch a'r nifer fwy o welliannau effeithlonrwydd ynni sydd eu hangen i gyflawni'r canlyniad hwn. Cyflwynir y ffigurau hyn yn Nhabl 8.

Dengys Tabl 8 fod gweledigaeth y system ynni yn gofyn am tua 1.45 gwaith y buddsoddiad a'r swyddi o'i gymharu â'r senario busnes fel arfer. Yn ogystal, mae'n cefnogi tua 1.45 gwaith y GVA sy'n gysylltiedig â'r senario busnes fel arfer.

Tabl 8. Effeithlonrwydd Ynni Domestig effaith economaidd ychwanegol y senario ESV o'i gymharu â'r senario BAU rhwng 2020 a 2035³²

Senario	Swyddi net	GVA gostyngol	Buddsoddiad Gostyngol
Busnes fel arfer (BAU)	14,800	£880b	£3.1b
Gweledigaeth y system ynni (ESV)	21,500	£1.3b	£4.5b
Gwahaniaeth rhwng ESV a BAU	6,600	£397m	£1.4b
Gwahaniaeth rhwng ESV a BAU (canran)	45%	45%	45%

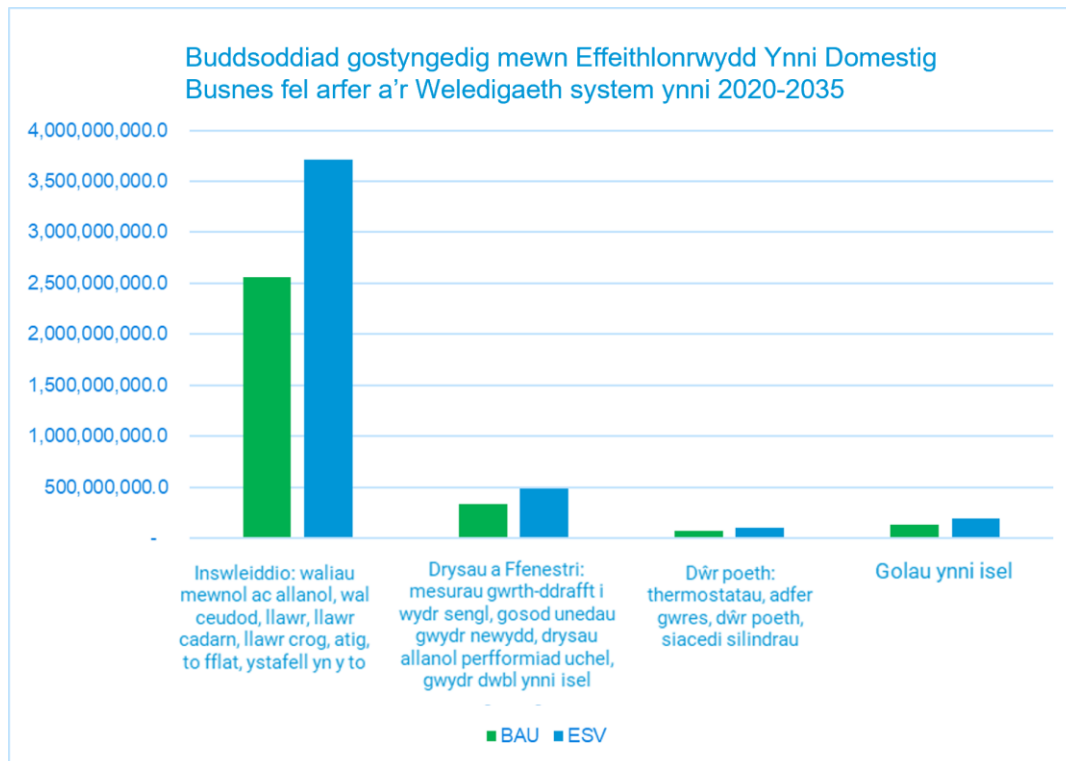
* Mae'r ffigurau wedi'u talgrynnu.

** Nid yw ffigurau swyddi net yn cynnwys amcangyfrifon o swyddi gweithredu a chynnal a chadw sy'n gysylltiedig â'r gwelliannau effeithlonrwydd ynni.

Buddsoddiad

Mae'r rhan fwyaf o'r buddsoddiad sydd ei angen i osod y mesurau effeithlonrwydd ynni a ddisgrifir gan senarios BAU ac ESV yn gysylltiedig â mesurau inswleiddio. Mae'r gofynion buddsoddi i'w gweld yn ffigur 38.

³² Cymhwyswyd cyfradd ddisgownt o 3.5% i gyfrifo'r GVA a'r Buddsoddiad dros gyfnod 2020 - 2035.

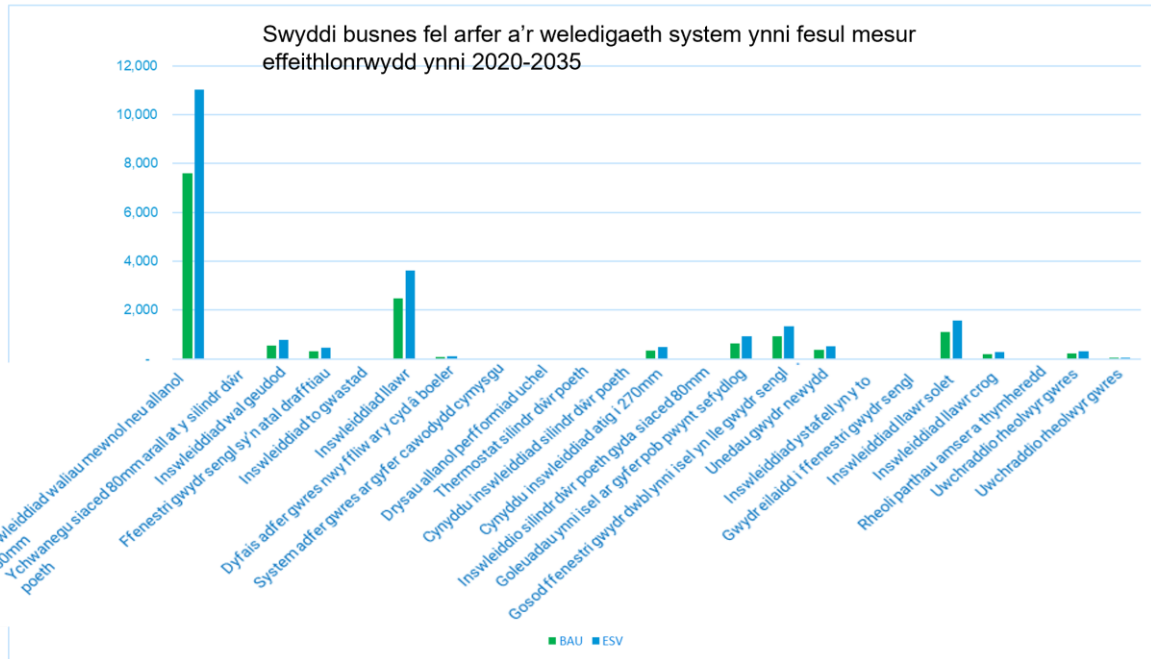


Ffigur 38. BAU ac effeithlonrwydd ynni Gofynion buddsoddi 2020- 2035

Swyddi

Mae tua 6,700 o swyddi net ychwanegol yn gysylltiedig â senario gweledigaeth y system ynni o'i gymharu â'r senario busnes fel arfer rhwng 2020 a 2035. Swyddi uniongyrchol net yw'r rhain ac maent yn ystyried y ffaith bod effeithlonrwydd ynni yn gofyn am swyddi ychwanegol i gyflawni a gosod y technolegau perthnasol, ond y gallent hefyd leihau swyddi sy'n gysylltiedig â'r angen llai am gynhyrchu a chyflenwi ynni. Fel cynhyrchu trydan, gall rhai swyddi effeithlonrwydd ynni gael eu dal gan y rhai sy'n byw yn y rhanbarth a gall pobl sy'n teithio i'r rhanbarth ddal swyddi eraill i gyflawni'r swyddi hyn.

Mae'r mwyafrif (51%) o'r swyddi ychwanegol yn y senario ESV sy'n ymwneud â gosod insweiddio waliau mewnol neu allanol 50 mm, mae 17% o swyddi sy'n ymwneud ag insweiddio llawr a 6% o swyddi'n ymwneud â disodli ffenestri gwydr sengl â ffenestri gwydr isel gyda ffenestri dwbl E isel. Mae Ffigur 39 isod yn dangos yr amcangyfrif o'r swyddi sydd eu hangen i weithredu'r mesurau effeithlonrwydd ynni sy'n ymwneud â'r newid EPC yn y senarios BAU ac ESV.



Ffigur 39. Swyddi BAU ac ESV net fesul mesur effeithlonrwydd ynni 2020 – 2035.27

Gwres domestig

Mae'r newid mwy dwys i wresogi carbon isel yn senario gweledigaeth y system ynni yn gofyn am fuddsoddiad ychwanegol, sy'n cynyddu'r GVA sy'n gysylltiedig â'r gweithgareddau hyn. Mae'r GVA sy'n gysylltiedig â thechnolegau gwresogi 298% yn fwy na'r BAU tra bod senario gweledigaeth y system ynni yn gofyn am bron i dair gwaith lefel y buddsoddiad o'i gymharu â'r senario busnes fel arfer. Mae'r senario ESV hefyd yn gofyn am fwy o swyddi sy'n gysylltiedig â gwresogi carbon isel. Fodd bynnag, mae diffyg data ar swyddi sy'n gysylltiedig â thechnolegau gwresogi traddodiadol yn golygu nad yw cymhariaeth gynhwysfawr yn yr effeithiau swyddi o'r newid i dechnolegau gwresogi carbon isel yn bosibl. Mae Tabl 9 isod yn crynhoi effaith economaidd y ddau senario ac mae hefyd yn dangos y gwahaniaeth rhwng y senarios. Cyflwynir cymhariaeth o'r buddsoddiad sy'n ofynnol yn senario BAU a'r senario ESV yn ffigur 40.

Tabl 9. Effaith economaidd BAU ac ESV yn ogystal â'r gwahaniaeth rhwng effaith economaidd ESV a BAU 2020-203533

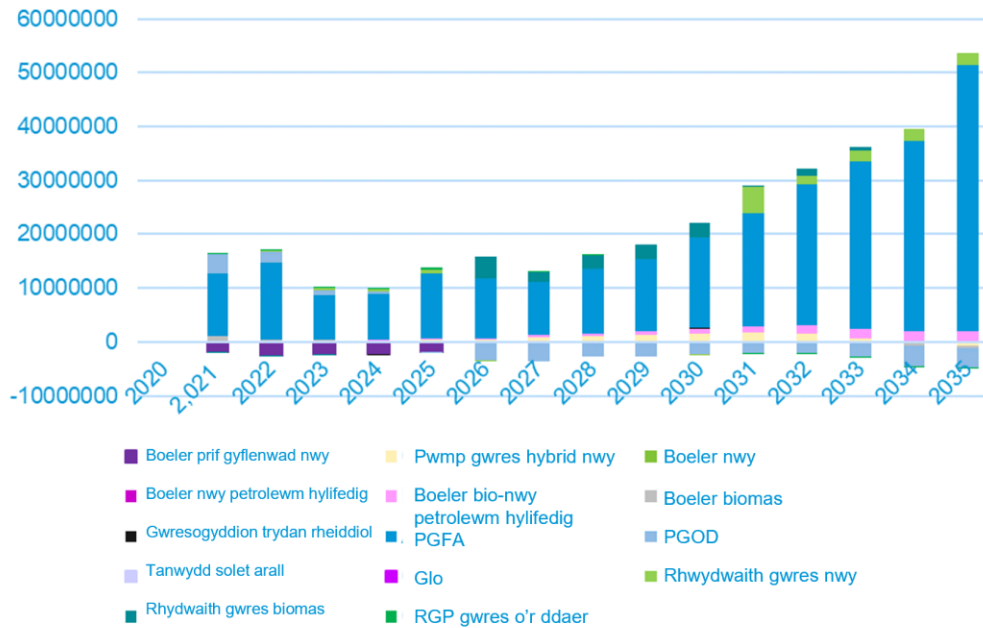
Senario	Swyddi gros sy'n gysylltiedig â gwresogi carbon isel*	GVA gostyngol sy'n gysylltiedig â'r holl dechnolegau gwresogi	Buddsoddiad Gostyngol sy'n gysylltiedig â'r holl dechnolegau gwresogi
Busnes fel arfer (BAU)	650	£65m	£161m
Gweledigaeth y system ynni (ESV)	1,800	£257m	£463m
Gwahaniaeth rhwng ESV a BAU	1,216	£192m	£301m
Gwahaniaeth rhwng ESV a BAU (canran)	+188%	+298%	+187%
*Ar gyfer gwres domestig mae'n anodd cysylltu swyddi â'r economi lleol. Y rheswm am hyn yw bod y swyddi a gyfrifir yn gysylltiedig â gweithgynhyrchu technolegau a chynhyrchion gwresogi yn ogystal â'u gosod. Mae cyfran o'r swyddi hyn yn debygol o gael ei lleoli yng Ngogledd Cymru; fodd bynnag, bydd swyddi eraill yn cael eu dal gan bobl sy'n byw y tu allan i'r rhanbarth.			

Buddsoddiad

Mae Ffigur 40 yn adlewyrchu'r ffaith bod y newid i wres carbon isel yn y senario ESV yn digwydd yn gyflymach ac ar y raddfa fwyaf na'r senario BAU. Er enghraifft, rhwng 2020 a 2025, mae'r ESV yn gweld llai o fuddsoddiad mewn bwyleri nwy sy'n adlewyrchu symudiad cyflymach oddi wrth y dechnoleg hon. Y duedd fwyaf cyffredin ar draws y flwyddyn yw bod angen swm sylweddol o fuddsoddiad ychwanegol mewn pypiau gwres ffynhonnell aer. Mae buddsoddiad yn cynyddu'n arbennig o 2028 mewn perthynas â phypiau gwres ffynhonnell aer. Yn ogystal, mae senarios BAU ac ESV yn adlewyrchu gwahanol lwybrau gosod pwmp gwres o'r ddaear. Mae gan y senario ESV lai o fuddsoddiad pwmp gwres o'r ddaear o 2026 ymlaen.

³³ Cymhwysir cyfradd o 3.5% i GVA a buddsoddiad i gyfrifo'r ffigurau hyn dros gyfnod 2020-2035.

Buddsoddiad Gwres Carbon Isel Domestig y Weledigaeth System Ynni o'i chymharu a Busnes fel Arfer 2020-2035



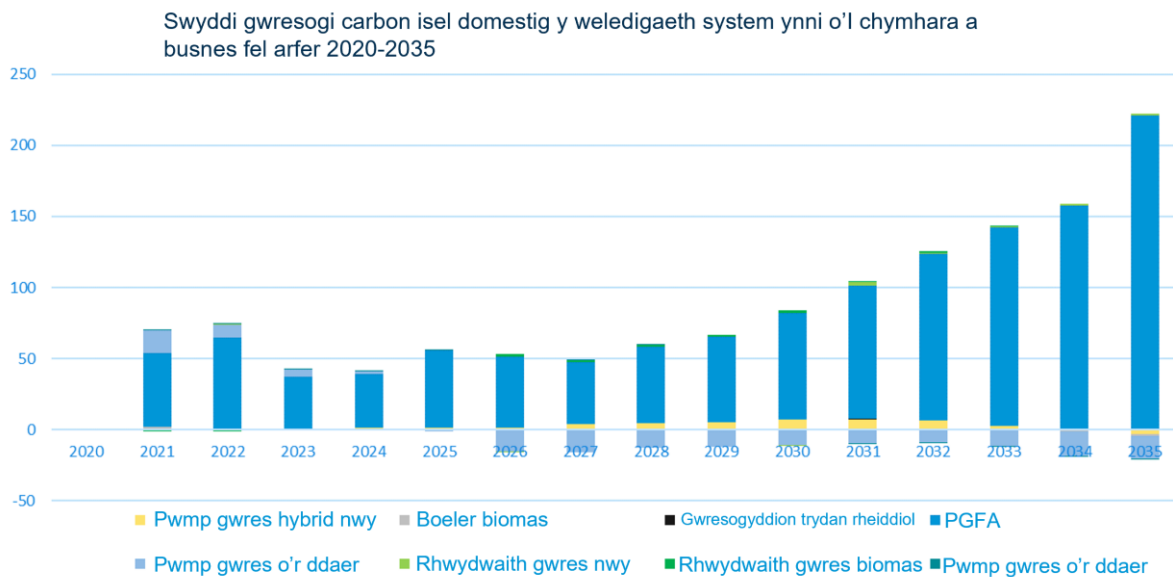
Ffigur 40. ESV vs. Buddsoddiad gwres gostyngol BAU 2020 – 2035. Disgownt ar gyfradd o 3.5%.

Swyddi

Mae'r ffigurau swyddi a gyfrifir ar gyfer gwres domestig yn wahanol i'r rhai a gyfrifir ar gyfer cynhyrchu trydan. Roedd llai o astudiaethau'n mesur y swyddi sy'n gysylltiedig â gosod technolegau gwresogi nag ar gyfer technolegau cynhyrchu trydan. O ystyried prinder astudiaethau, rydym yn defnyddio trosiant swyddi/£m ar gyfer technolegau rhwydwaith nad ydynt yn rhai gwres, fel pypmiau gwres a bwyleri biomas ond mae'n rhaid i ni ddibynnu ar swyddi parhaol/GWh blynyddol o wres a gynhyrchir ar gyfer rhwydweithiau gwres.

At hynny, oherwydd diffyg data o ansawdd uchel sydd ar gael, mae ein hamcangyfrif o swyddi sy'n gysylltiedig â thechnolegau gwresogi ond yn ymwneud â gwresogi carbon isel ac nid yw'n cynnwys newidiadau mewn swyddi sy'n gysylltiedig â gosod technolegau gwresogi mwy traddodiadol fel bwyleri nwy.

Mae Ffigur 41 isod yn dangos y gwahaniaeth mewn swyddi gwresogi carbon isel rhwng y senario ESV a'r senario BAU. Fel gyda chynhyrchu trydan ac effeithlonrwydd ynni, gall rhai o'r swyddi a gyflwynir gael eu dal gan drigolion Gogledd Cymru tra gall swyddi eraill gael eu dal gan y rhai sy'n byw y tu allan i'r rhanbarth.



Ffigur 41. Swyddi gwresogi Carbon Isel Domestig ESV vs. BAU 2020-2035

Crynodeb

Ar draws pob technoleg, mae'r lefel uwch o ymdrech sy'n gysylltiedig â datgarboneiddio a'r newid ynni yn senario gweledigaeth y system ynni yn gofyn am fwy o fuddsoddiad o'i gymharu â'r senario busnes fel arfer. Mae'r dadansoddiad economaidd yn dangos bod angen £10.9 biliwn o fuddsoddiad ychwanegol i gyflawni'r dyheadau effeithlonrwydd ynni, cynhyrchu trydan a gwres a ddisgrifir yn y weledigaeth ynni rhwng nawr a 2035. Mae hyn yn cynrychioli tua £732 miliwn y flwyddyn a bydd angen ei ariannu o amrywiaeth o ffynonellau gan gynnwys y sector preifat, aelwydydd, a llywodraeth genedlaethol a lleol.

O ran swyddi, amcangyfrifir bod y senario ESV yn gofyn am 24,400 o swyddi net ychwanegol i ddarparu'r defnydd carlam o dechnolegau cynhyrchu trydan adnewyddadwy a'r lefelau uwch o effeithlonrwydd ynni. Mae'r swyddi ychwanegol hyn yn gysylltiedig â thua £2.4b yn fwy o GVA (gostyngiad o 3.5% dros y cyfnod 2020-2035). Yn ogystal, amcangyfrifir y bydd 1,216 yn fwy o swyddi gros yn gysylltiedig â darparu technolegau gwresogi carbon isel yn y senario ESV na senario BAU, sy'n gysylltiedig £192m o GVA.

Y Camau Nesaf

Y Camau Nesaf

Mae Strategaeth Ynni Gogledd Cymru wedi cymryd sawl cam cyntaf pwysig tuag at fynd i'r afael â'r argyfwng hinsawdd yng Ngogledd Cymru. Rydym wedi datblygu gweledigaeth gydweithredol ar gyfer system ynni'r dyfodol yng Ngogledd Cymru ac wedi diffinio meysydd blaenoriaeth allweddol sy'n hanfodol i gyflawni'r weledigaeth honno. Mae asesu allyriadau presennol y sector ynni wedi galluogi dealltwriaeth ddyfnach o'r cynnydd a wnaed o ran datgarboneiddio hyd yma yn ogystal â'r bwlch rhwng ein gweithgareddau presennol a system ynni sero net.

Gan adeiladu ar hyn, mae'r modelu ynni yn dangos llwybr posibl hyd at 2035 sy'n gyson â'r nod hirdymor o gyflawni sero net erbyn 2050. Mae hyn wedi'i wneud ynghyd ag asesiad o'r manteision economaidd sy'n gysylltiedig â thrawsnewid ein system ynni yn unol â'r llwybr hwn. Bydd hyn yn hanfodol i gyfleu manteision gweithredu a dangos y potensial ar gyfer manteision economaidd lleol llawer mwy nag y gellid eu cyflawni drwy ddychwelyd i fusnes fel arfer, yn enwedig yng nghydestun adferiad economaidd gwyrdd o bandemig COVID-19.

Mae tri cham nesaf hanfodol i'r rhanbarth eu cymryd, gyda chefnogaeth WGES, er mwyn trosglwyddo o strategaeth i weithredu byd go iawn wrth gyflawni gweledigaeth system ynni Gogledd Cymru:

- 1) **Diffinio llywodraethu'r strategaeth.** Bydd Gogledd Cymru yn sefydlu strwythur llywodraethu cadarn a ffurfiol ar gyfer y Strategaeth Ynni gyda chymorth WGES. Bydd hyn yn cynnwys diffinio strwythur o lywodraethu traws-sectoraidd, pwerau, rolau a chyfrifoldebau ar gyfer goruchwyllo'r gwaith o weithredu'r strategaeth, a monitro a gwerthuso ei chynnydd. Mae hyn yn hanfodol er mwyn cydlynu a datgloi camau gweithredu, a sicrhau momentwm wrth symud ymlaen.
- 2) **Cyfathrebu a chymdeithasu'r strategaeth.** Bydd y rhanbarth gyda chymorth WGES yn ymgymryd â chyfres o weithgareddau ymgysylltu i gyfathrebu, cymdeithasu ac adeiladu cefnogaeth i'r strategaeth derfynol ymhlith rhanddeiliaid gwleidyddol, corfforaethol a chymunedol allweddol ledled Gogledd Cymru. Bydd y gweithgaredd hwn yn helpu i gysoni grŵp rhanddeiliaid amrywiol â gweledigaeth ynni Gogledd Cymru ac yn codi ymwybyddiaeth o fewnwelediadau sy'n deillio o'r dadansoddiad a'r ymgysylltu a wnaed fel rhan o'r gwaith o ddatblygu'r strategaeth.
- 3) **Sefydlu cynllun gweithredu.** Byddwn yn creu cynllun cyflawni ar gyfer mynd i'r afael â'r heriau a nodwyd yn y gwaith modelu ynni, ac ar gyfer diffinio'r prosesau a'r camau y gellid eu datblygu i wireddu gweledigaeth y system ynni. Rydym yn rhagweld y bydd y cynllun cyflawni yn ddogfen fyw sy'n cael ei hadolygu a'i diweddar'u rheolaidd, ac y gallai cynllunio ynni ardal leol yn y dyfodol neu ddatblygiadau ac ymchwil perthnasol eraill ddylanwadu arnynt.

Mae'r modelu ynni a gyflwynwyd wedi dangos bod angen cymryd camau sylweddol i Ogledd Cymru fod ar y trywydd iawn ar gyfer dyfodol sero net a bod gennym yr offer a'r technolegau i wneud cynnydd yn awr. Mae'r asesiad economaidd yn cadarnhau

bod yr her yn fawr ac y bydd angen buddsoddiad gan aelwydydd, busnesau, buddsoddwyr a'r sector cyhoeddus. Mae'r her hon yn cyd-fynd â gweledigaeth sy'n adlewyrchu'r gwerthoedd a ddangoswyd gan randdeiliaid drwy gydol y broses o ddatblygu'r strategaeth hon.

