



# Cynllun Datblygu Lleol Newydd 2018-2033

## Papur Cefndir

Mawrth 2022

PC 58: Cynllun Ynni Ardal Leol –  
Adroddiad Technegol

**This document is also available in English.**

Mae'r ddogfen hon ar gael i'w gweld a'i lawrlwytho ar [wefan y Cyngor](#). Mae copïau hefyd ar gael i'w gweld yn y prif lyfrgelloedd a swyddfeydd y Cyngor a gellir eu cael gan y Gwasanaeth Polisi Cynllunio Strategol, Coed Pella, Ffordd Conwy, Bae Colwyn LL29 7AZ neu drwy ffonio (01492) 575461. Os hoffech chi gael gair â swyddog cynllunio sy'n gweithio ar y Cynllun Datblygu Lleol ynglŷn ag unrhyw agwedd ar y ddogfen hon, cysylltwch â'r Gwasanaeth Polisi Cynllunio Strategol ar (01492) 575181 / 575445/ 575124 / 574232.

**Gellir darparu'r ddogfen hon ar Gryno Ddisg, yn electronig neu mewn print bras a gellir ei chyfieithu i ieithoedd eraill. Cysylltwch â'r Gwasanaeth Polisi Cynllunio ar (01492) 575461.**



**Sir Conwy, yr amgylchedd iawn i fyw, gweithio a darganfod**

**Conwy County, the right environment to live, work and discover**

# Cynnwys

Crynodeb Gweithredol .....	4
Rhestr termau .....	8
Rhagarweiniad .....	9
Cam 1: Ffin a budd-ddeiliaid .....	11
Cam 2: Adolygu a gosod amcanion.....	14
Cam 3: Nodweddu'r Llinell Sylfaen.....	15
Cam 4: Pennu'r opsiynau a'r blaenoriaethau allweddol .....	23
Cam 5: Modelu Optimeiddio.....	24
Cam 5: Modelu Optimeiddio - canlyniad.....	32
Camau 6, 7 ac 8.....	42
Cam 8: Map llwybr ac argymhellion.....	43
Casgliadau.....	55
Llyfryddiaeth .....	56
Atodiad 1: Adolygu Polisi .....	57
Atodiad 2: Dadansoddiad o restrau allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr .....	68
Atodiad 3: Log rhagdybiaethau .....	72



## Crynodeb Gweithredol

Wrth i ni symud at system ynni ddi-garbon yng Nghonwy, gallwn weld y bydd maint y newid yn wirioneddol ddramatig a digynsail.

Bydd system ynni carbon isel Conwy ar gyfer y dyfodol yn gofyn am wneud defnydd sylweddol o asedau cynhyrchu ynni adnewyddadwy yn yr ardal leol. Mae'r lefel gymharol uchel o eiddo heb fod ar y grid nwy yn 2020 yn golygu y bydd gosod pypiau gwres yn flaenoriaeth ac mae cyfle i gyfuno hyn â rhaglen ôl-osod ehangach.

Mae'r adroddiad yn ychwanegu at Gynllun Ynni Ardal Leol Conwy (CYALC) gyda manylion ychwanegol am y fethodoleg a ddilynwyd, y dadansoddiad a gwblhawyd a chanlyniadau'r dadansoddiad hwn.

### System Ynni Sylfaenol

Mae system ynni Conwy yn cynnwys tair prif system ar wahân ar gyfer gwresogi, trydan a chludiant. Cyfanswm defnydd ynni'r tair system hon yn 2020 oedd:

- Gwresogi: 840GWh
- Trydan 240GWh
- Cludiant 460GWh

### System Ynni'r Dyfodol

Gan adeiladu ar y llinell sylfaen a chytuno ar y blaenoriaethau strategol ar gyfer Conwy, fe wnaethom ddatblygu pedair prif senario ar gyfer system ynni leol yn y dyfodol, sef:

- Galw isel
- Galw uchel
- Hydrogen uchel
- Galw uchel ynysedig

Mae modelu amrywiaeth o senarios wedi caniatáu i ni brofi gwytnwch newidiadau posibl i'r system ynni. Gallwn fely fod yn eithaf hyderus yn ein canlyniadau modelu er gwaethaf yr ansicrwydd cysylltiedig â ffactorau sydd y tu hwnt i reolaeth budd-ddeiliaid lleol.

Ar gyfer pob senario fe wnaethom redeg model optimeiddio ynni system gyfan, a ddynododd y gost leiaf a'r gymysgedd carbon isaf o'r ffynonellau ynni a'r fectorau sydd ar gael i fodloni'r proffil a fodelwyd o alw am ynni bob awr yn 2050.

Mae canlyniadau ein modelu'n nodi'r angen am ddefnydd sylweddol o asedau

cynhyrchu ynni adnewyddadwy technegol ymarferol yn yr ardal leol, yn cynnwys:

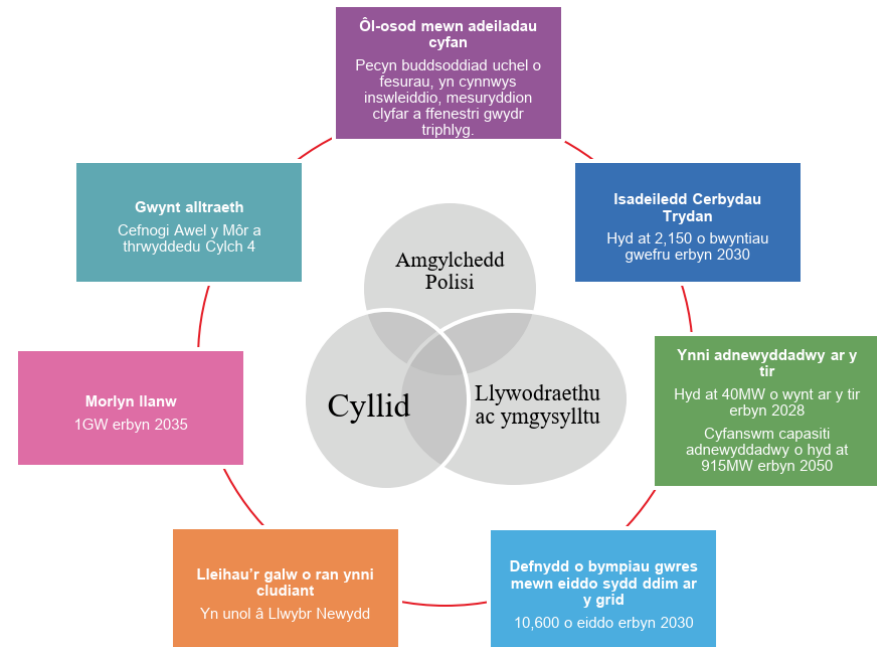
- 760MW o systemau ffotofoltaig ar tir (gwneud y mwyaf o botensial technegol) a rhwng 50 a 95MW o systemau ffotofoltaig pen to.
- Rhwng 40 a 61MW o ynni gwynt ar y tir (ymhell o dan y potensial technegol uchaf)

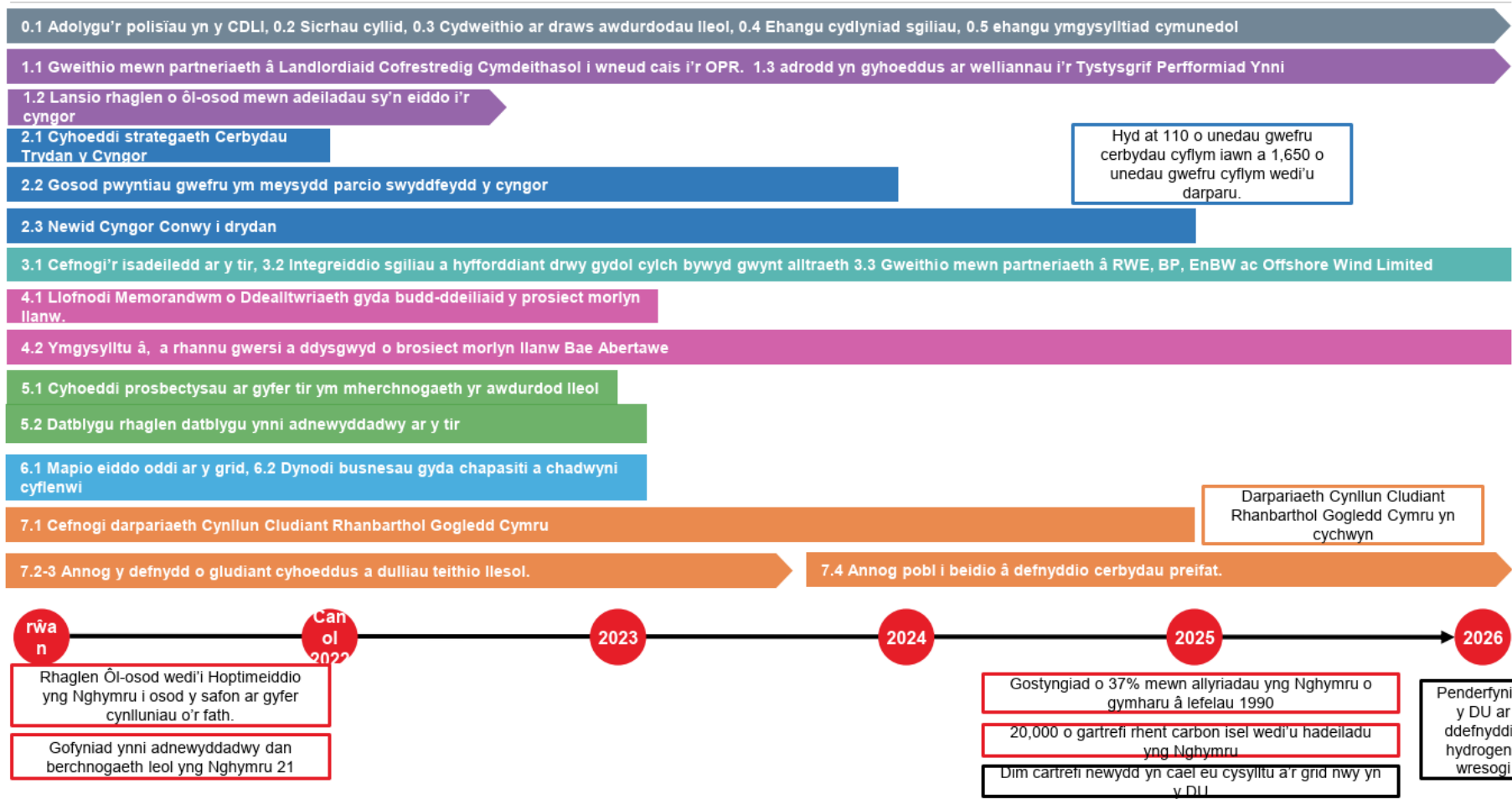
Mae'n debygol iawn hefyd y bydd angen uwchraddio rhwydweithiau trydan a storio ym mhob senario.

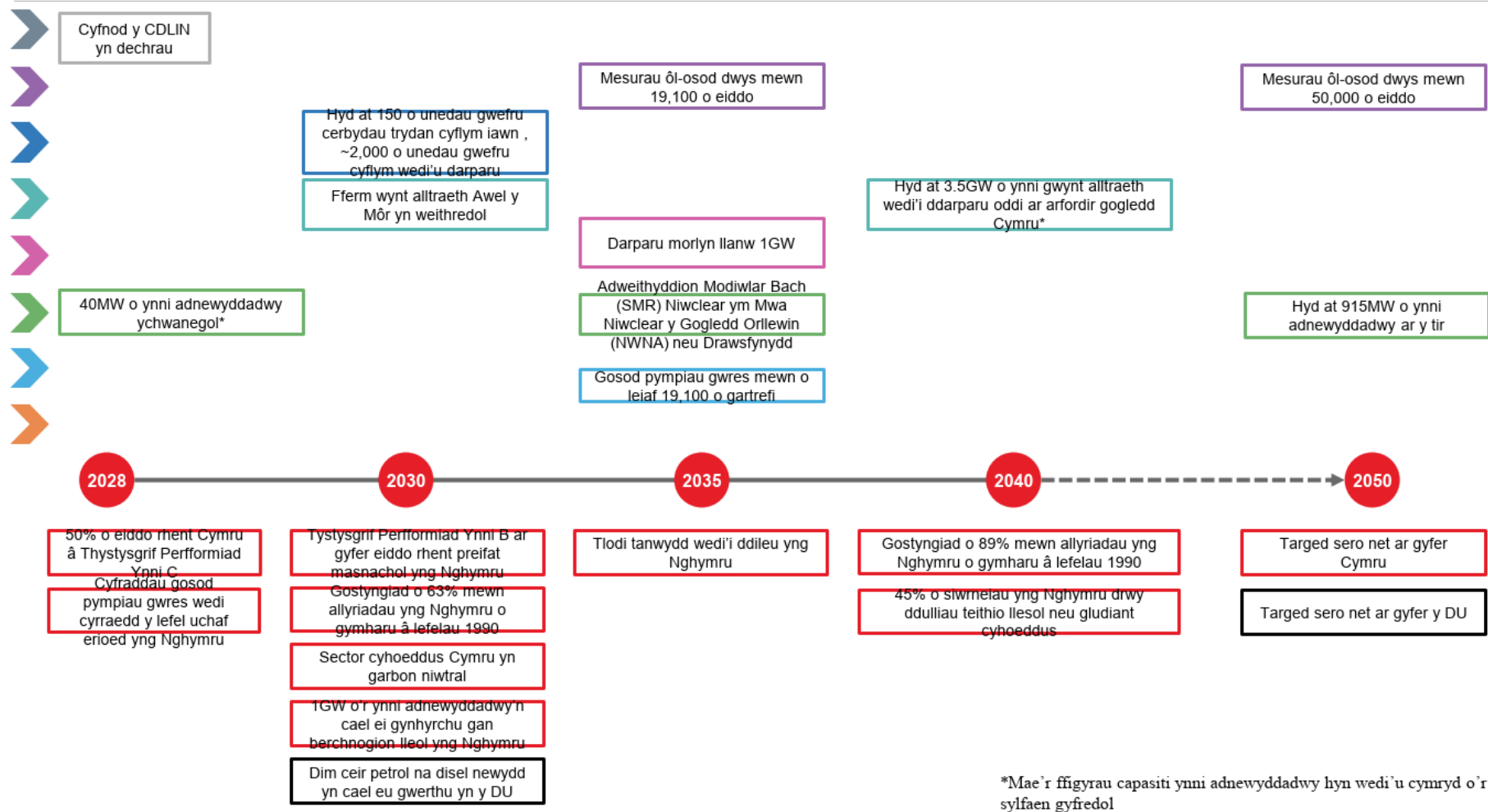
Gyda mewnbwn budd-ddeiliaid, fe wnaethom nodi meysydd lle mae angen blaenoriaethu ymyrraeth (ar y dde). Mae'r cynllun hwn yn nodi'r camau allweddol ar gyfer y pum mlynedd cyntaf ym mhob un o'r meysydd hyn, a map ffordd at 2050, a ddangosir ar y sleidiau canlynol.

Fe wnaethom asesu ein rolau a'n cyfrifoldebau fel awdurdod lleol a nodi'r camau y gallwn eu cymryd. Ar ôl adolygu ein hymrwymadau presennol a chynigion budd-ddeiliaid eraill, bu modd i ni hefyd adnabod ymhle y bydd arnom angen mewnbwn partneriaid eraill.

O'r dystiolaeth a gyflwynwyd yn yr adroddiad technegol hwn, yn cynnwys ein hymgysylltiad â rhanddeiliaid, datblygom Gynllun Ynni Ardal Leol. Byddwn yn monitro ac yn adolygu cynnydd ac yn diweddarau'r Cynllun dros amser.







## Rhestr termau

Treulio anaerobig - Prosesu biomas (deunydd planhigion) yn fio-nwy (methan) y mae modd ei ddefnyddio i wresogi a chynhyrchu trydan.

Batris - Storio ynni trydanol i'w ddefnyddio yn rywbyrd eto

Boeler biomas - Boeler sy'n llosgi tannwyd coed (e.e. coed, pelenni, sglodion) i gynhyrchu gwres a thrydan

Dal a storio carbon - Y broses o ddal ac yna storio allyriadau carbon cyn iddo fynd i'r atmosffer

Electrolyser - System sy'n defnyddio trydan i rannu dŵr yn hydrogen ac ocsigen

Pwmp gwres - System cyfnewid gwres sy'n cymryd gwres o'r aer neu'r ddaear a chynyddu'r tymheredd i wresogi adeiladau

Trydan dŵr - Defnyddio dŵr sy'n disgyn rhwng dwy gronfa ddŵr i droi tyrbinau i gynhyrchu trydan

Hydrogen - Nwy fflamadwy y gellir ei losgi, fel nwy naturiol, i gynhyrchu gwres neu i bweru cerbydau Yr is-gynnyrch yw dŵr.

Nwy tirlenwi - Mae micro-organebau ar safleoedd tirlenwi yn cynhyrchu nwyon fel methan y mae modd eu defnyddio fel ffynhonnell ynni

Ailffurfio methan - Y broses o gynhyrchu hydrogen drwy wresogi methan o nwy naturiol a stêm, fel rheol gyda chatalydd

Microgynhyrchu - Cynhyrchu gwres a thrydan ar raddfa fach, gan unigolion, aelwydydd, cymunedau neu fusnesau bach at eu defnydd eu hunain

Adweithyddion Niwclear Modwlar Bach (SMR) - Adweithyddion niwclear bach sy'n gallu darparu hyd at 300MW o bŵer fesul uned

Cytundebau Pŵer Prynu - Contract rhwng dau barti lle mae un yn cynhyrchu ac yn gwerthu trydan a'r llall yn prynu'r trydan.

Cytundeb Gwarant Tarddiad Ynni Adnewyddadwy (REGO) - Cynllun sy'n dweud wrth ddefnyddwyr pa ganran o'u trydan sy'n dod o ffynonellau adnewyddadwy

Gwres gwrthiant - Cynhyrchu gwres drwy basio ceryntau trydanol drwy wifrau

Nwy carthion - Defnyddio injan eiledol nwy i droi nwy carthion yn wres a thrydan

Solar ffotofoltäig - Newid pelydrau'r haul yn drydan yn defnyddio celloedd ffotofoltäig (PV)

Ynni gwynt - Harneisio gwynt i droi tyrbinau i gynhyrchu trydan



# Rhagarweiniad

## Cyflwyniad i'r Adroddiad Tystiolaeth

### Cyflwyniad a chynnwys yr adroddiad

Mae'r adroddiad yn ychwanegu at Gynllun Ynni Ardal Leol Conwy (CYALC) gyda manylion ychwanegol am y fethodoleg a ddilynwyd, y dadansoddiad a gwblhawyd a chanlyniadau'r dadansoddiad hwnnw.

Yn yr adroddiad rydym yn nodi'r ymdriniaeth a'r canlyniadau ar gyfer pob un o'r wyth cam allweddol sy'n rhan o'r fethodoleg.

1. Diffinio budd-ddeiliaid a ffiniau
2. Adolygu a gosod amcanion
3. Nodweddu'r Llinell Sylfaen
4. Sefydlu opsiynau a blaenoriaethau strategol
5. Ymgymryd â Modelu Optimeiddio
6. Datblygu rolau a rheolau
7. Asesu risgiau a manteision
8. Cyflwyno map ffordd ac argymhellion

Mae'r broses wyth cam hon yn integreiddio methodoleg LEAP Ofgem, a ddefnyddiom i archwilio dyfodol ynni posibl gyda phwyslais ar bwysigrwydd dadansoddiad technegol cadarn ac ymgysylltiad rhanddeiliaid cynhwysfawr.

Trosolwg o'r ymdriniaeth

Arweiniodd Arup, ar y cyd ag Afallen, ar ddatblygiad y cynllun drwy'r fethodoleg hon. Drwy ymgysylltu ag amrywiaeth o randdeiliaid megis Llywodraeth Cymru, gweithredwyr y rhwydwaith (Rhwydweithiau ynni Scottish Power a Wales and

West Utilities (WWU)) a budd-ddeiliaid lleol eraill bu modd i ni sefydlu amcanion a blaenoriaethau clir ac effeithiol.

Rhoddodd y modelu fewnwelediad i'r anghenion o ran y seilwaith corfforol, penderfyniadau am fuddsoddi a'r camau angenrheidiol yn y tymor byr.

Yn dilyn y modelu hwn fe wnaethom adolygu'r dechnoleg angenrheidiol ar gyfer gwahanol senarios, dynodi'r dechnoleg oedd ei hangen amlaf a'i sgorio yn erbyn matrices o amcanion ehangach cytunedig. At hyn fe ychwanegom y blaenoriaethau strategol cytunedig i ddatblygu rhestr o ymyriadau.

Roedd yr ymyriadau hyn yn ffurfio'r sail ar gyfer map ffordd, gydag argymhellion i CBSC weithredu arnynt yn y byrdymor, yn ogystal ag amlygu'r fewnbwn a'r gefnogaeth sydd eu hangen gan eraill.



Ysgol Bro Gwydir, Llanrwst

## Trosolwg o'r Fethodoleg

Roedd yr wyth cam allweddol yn adeiladu ar y canllawiau a amlinellwyd ym methodoleg Ofgem, fel y dangosir yn Ffigur 1. Mae'r adran hon yn rhoi trosolwg o bob un o'r camau hyn

### 1. Diffinio budd-ddeiliaid a ffiniau

Gosod sylfeini ar gyfer ymgysylltiad rhanddeiliaid â'r broses LEAP yn ei chyfanrwydd drwy fapio'r budd-ddeiliaid allweddol. Archwilio cwmpas y LEAP, diffinio ffiniau ein system ynni a chynllunio ein methodoleg modelu

### 2. Adolygu a gosod amcanion

Ymgysylltu â rhanddeiliaid i ddeall amcanion LEAP a blaenoriaethu'r rhain. Ystyried y trosolion a allent gyflawni'r amcanion hyn.

### 3. Llinell sylfaen wedi'i nodweddu

Datblygu dealltwriaeth fanwl o gyd-destun y cynllun, o ran y polisi cyfredol a'r system ynni bresennol a'r allyriadau cysylltiedig.

### 4. Sefydlu opsiynau a blaenoriaethau strategol

Ymgysylltu â budd-ddeiliaid i ddeall y blaenoriaethau a fydd yn siapio system ynni'r dyfodol. Defnyddio hyn i ddiffinio senarios i'w modelu.

### 5. Cyflawni modelu optimeiddio

Creu model ar gyfer y system ynni orau ar gyfer 2050 o dan bob senario. Roedd hyn yn dangos sut y gellid lleoli cydrannau'r system ynni i weithio gyda'i gilydd fel system carbon isel unedig.

### 6. Datblygu rolau a 'rheolau' LEAP datblygedig

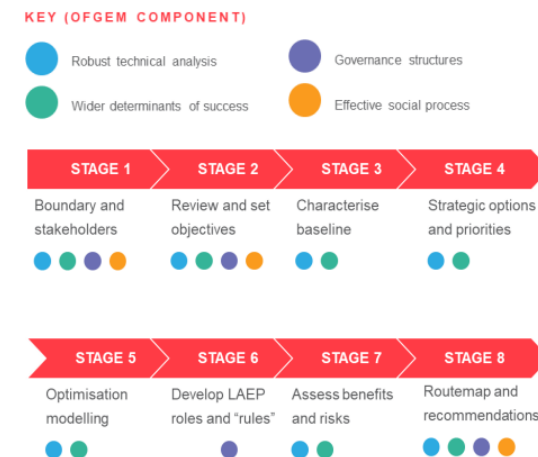
Ystyried pa fudd-ddeiliaid sydd â rolau i'w chwarae yn narpariaeth system ynni'r dyfodol drwy lens polisi.

### 7. Asesu risgiau a manteision

Edrych ar nwyddau ar draws y senarios a chynnwys blaenoriaethau ansoddol, y risgiau a'r manteision cymharol cysylltiedig â chydrannau'r system ynni. Defnyddio hyn i ddynodi argymhellion blaenoriaeth uchel.

### 8. Map ffordd ac argymhellion a gyflwynwyd

Cydweddu newidiadau i systemau ynni ac argymhellion polisi â budd-ddeiliaid perthnasol ar bwyntiau gwneud penderfyniadau allweddol rhwng rŵan a 2050.



Ffigur 1: Ymdriniaeth y Prosiect

# Cam 1: Ffin a budd-ddeiliaid

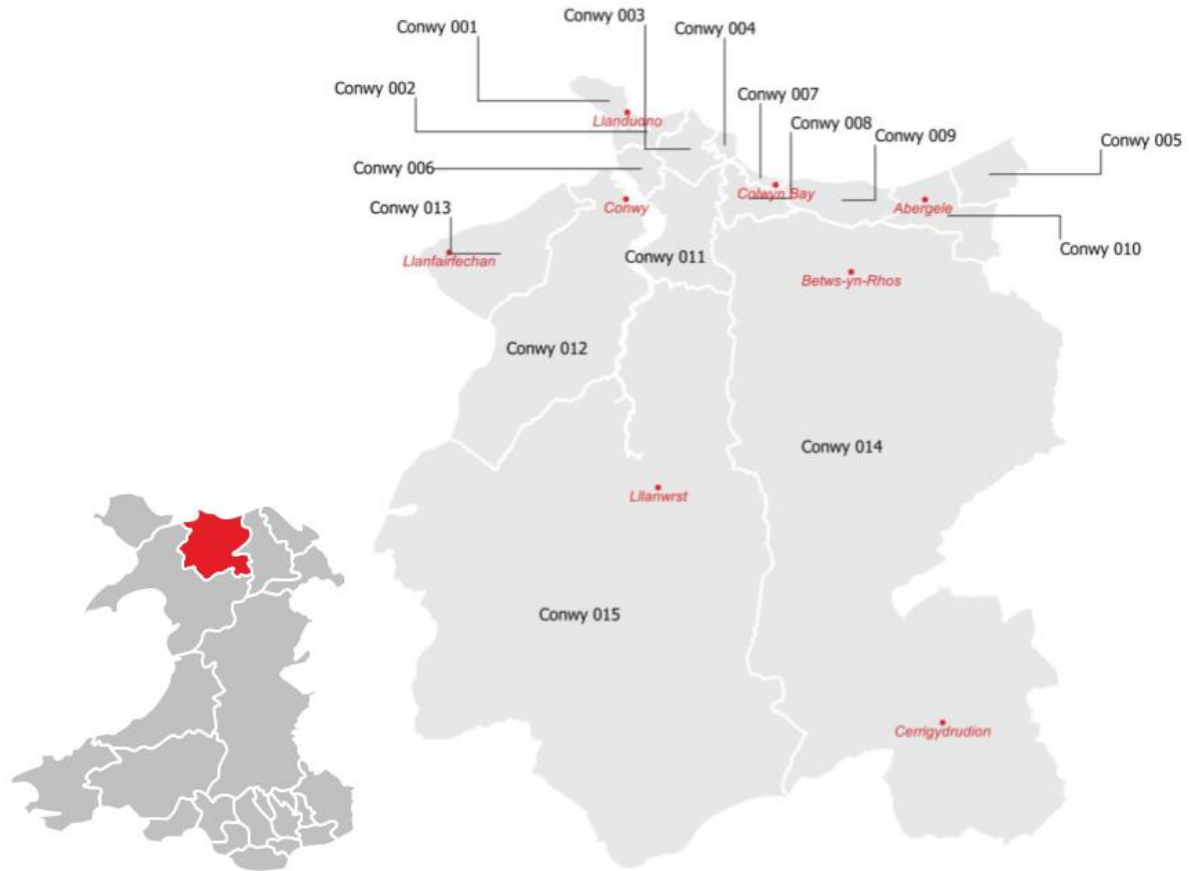
## Ffiniau

Trafodwyd ffiniau'r prosiect ar gam cynnar a chytunwyd ar ffin ddaearyddol fel y dangosir yn Ffigwr 2. Defnyddiwyd modelu system ynni gyfan ar lefel Ardal Gynnyrch Ehangach Haen Ganol (MSOA). Mae yna 15 MSOA yn awdurdod lleol Conwy a rhoddodd modelu ar y lefel hon gydbwysedd priodol rhwng bod ag astudiaeth fanwl ac ystyrlon ar yr un pryd a chaniatáu casgliadau clir.

Yn unol â chanllawiau Ofgem, roedd yr ystyriaethau o ran ffiniau'n cynnwys:

- Costau a referniw
- Daearyddiaeth
- Amser
- Cymhlethdod a chwmpas y system ynni
- Ansicrwydd a dim edifarhau
- Amcanion lleol eraill

Mae penderfyniadau cysylltiedig â'r dimensiynau hyn wedi'u dangos yn Nhabl 1. Cytunwyd na ddylai'r astudiaeth gynnwys unrhyw asedau cynhyrchu ar lefel genedlaethol ond yn hytrach ganolbwyntio ar asedau cysylltiedig â'r grid ar lefel dosbarthu.



Ffigwr 2: Lleoliad Conwy yng Nghymru (ar y chwith) a'r ffin ddaearyddol ragamcanol wedi'i rhannu yn ôl MSOA (ar y dde)

**Tabl 1: Y ffin - ystyriaethau**

Costau a referniw	Daearyddiaeth	Amser
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cynnwys y costau canlynol: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ariannol - cyfalaf a gweithredu</li> <li>• Carbon - costau gweithredu</li> </ul> </li> <li>• Modelu'r costau i gymdeithas (yn hytrach na budd-ddeiliad penodol) i bennu'r system gyffredinol wedi'i hoptimeiddio. Mae pwy sy'n talu am beth wedi'i ystyried yng Ngham 7.</li> <li>• Defnyddio'r pris cyfanwerthu ar gyfer trydan a nwy wedi'i fewngludo.</li> <li>• Cymharu costau gwahanol senarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelu system ynni'r awdurdod lleol fel cyfres o 'nodau': <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manylder ar lefel MSOA</li> <li>• Gellir cysylltu pob nod â chymdogion daearyddol</li> <li>• Cynnwys opsiwn i fewngludo ac allgludo cludwyr ynni o ardal awdurdod lleol.</li> <li>• Mewngludo wedi'i ganiatáu yn nodau MSOA sydd â phwyntiau cyflenwi grid.</li> <li>• Gwirio'r mapiau capasiti rhwydwaith i bennu ymhle y mae angen diweddariadau.</li> </ul> </li> <li>• Peidio â chynnwys asedau cenedlaethol (h.y. dros 100MW) gan fod rhain ar y rhwydwaith trawsyrru ac yn gwasanaethu Prydain Fawr.</li> <li>• Cynnwys y galw cenedlaethol am drydan gan nad yw'r data'n cael ei rannu yn ar sail tarddiad yr ynni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dau bwynt amser ar gyfer meintioli: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020 - nodweddion llinell sylfaen</li> <li>• 2050 - model optimeiddio</li> </ul> </li> <li>• Mewnbynnu'r proffiliau blynyddol ar gyfer galw a'r potensial cynhyrchu yn ôl yr awr</li> <li>• Modelu allbwn i ddarparu cyfanswm blynyddol a data manwl ar gyfer cyfnodau brig: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cynhyrchiant a defnydd ynni blynyddol</li> <li>• Modelu manwl ar gyfer bob awr am flwyddyn gyfan</li> </ul> </li> </ul>
Cymhlethdod a chwmpas y system ynni	Ansicrwydd a dim edifarhau	Amcanion lleol eraill
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelu'r asedau ynni presennol, megis cynhyrchiant adnewyddadwy a rhwydweithiau ynni, fel isafswm capasiti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capasiti ynni adnewyddadwy'n seiliedig ar yr adroddiad Cynhyrchu Ynni yng Nghymru a'r Gronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy'</li> <li>• Data Rhwydwaith gan SPEN a WWU.</li> </ul> </li> <li>• Mae'r technolegau i'w cynnwys yn y model wedi'u nodi ar dudalen 30.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defnyddio senarios i brofi meysydd o ansicrwydd ac amlygu opsiynau dim edifarhau.</li> <li>• Senarios - mae'r rhain wedi'u diffinio yn seiliedig ar fewnbynnu proffiliau galw.</li> <li>• Sensitifedd mae'r rhain wedi'u diffinio i brofi ansicrwydd critigol</li> </ul>	<p>Cyfraniadau at amcanion heblaw cost a charbon i'w hystyried yng Ngham 7.</p>

## Budd-ddeiliaid

Cafodd budd-ddeiliaid y cynllun eu hadnabod gan y Cyngor a thîm prosiect Llywodraeth Cymru, ac yna'u rhoi mewn trefn o ran lefel debygol y diddordeb a'u dylanwad ar y prosiect.

Rhodddwyd y budd-ddeiliaid yn y categorïau canlynol: galw masnachol a diwydiannol; galw domestig; galw cludiant; trosglwyddo a dosbarthu; cynhyrchu a storio; a budd-ddeiliaid trawsbynciol.

O fewn pob un o'r categorïau hyn cafodd budd-ddeiliaid eu rhannu yn ôl y rôl yr oeddent yn debygol o ymgymryd â hi:

- Dylunio ac adeiladu
- Perchenogi a gweithredu
- Cyllid
- Polisi a rheoleiddio
- Ymchwil
- Cyfathrebu ac ymgysylltu

Drwy gynnal yr ymarfer hwn, fe wnaethom bennu pa bartïon allweddol y dylid eu gwahodd i weithdai drwy gydol y broses LEAP, yn ogystal â pha fudd-ddeiliaid oedd yn debygol o fod â rôl yn narpariaeth LEAP ei hun.





## Cam 2: Adolygu a gosod amcanion

### Gosod amcanion

Cafodd y gweithdy ei gynnal gyda budd-ddeiliaid er mwyn deall beth yw'r amcanion allweddol i Gonwy yn narpariaeth Cynllun Ynni Ardal Leol.

Roedd amrywiaeth o sefydliadau'n bresennol yn cynnwys Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy, Llywodraeth Cymru a Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru.

Gofynnwyd i gyfranogwyr ystyried amcanion LEAP gan ddefnyddio'r saith nod llesiant a amlinellir yn Neddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) fel fframwaith. Drwy hyn bu modd i ni gael yr olwg ehangaf bosib ar yr amcanion lleol y gall y system ynni gyfrannu at eu darparu.

O'r ymarfer hwn fe wnaethom ddatblygu gweledigaeth a chyfres o amcanion ar gyfer Conwy, fel y'i cyflwynir yn y cynllun terfynol, ac sydd wedi'u crynhoi yn Ffigwr 3.

Er mwyn hysbysu ein hymdriniaeth o ran modelu a dadansoddi fe wnaethom wedyn raddio'r amcanion mewn matrices yn ôl eu pwysigrwydd yn ei tyb ni o ran hybu penderfyniadau, ac a ddylid asesu'r penderfyniad yn feintiol neu'n ansoddol.

Roedd hyn yn bwydo i'n ffiniau modelu, fel y nodir yn Nhabl 1 ar dudalen 11.

### Deall pwrpas y cynllun

Yn ogystal â darparu amcanion i'r cynllun eu cyflawni, fe wnaethom hefyd ystyried sut y gellid defnyddio'r Cynllun terfynol i hysbysu, ysgogi neu orfodi eraill i weithredu er mwyn cefnogi'r weledigaeth ar gyfer system ynni'r dyfodol. Roedd hyn yn cefnogi ein dadansoddiad yng Ngham 6 (a ddisgrifir ar dudalen 41).

Gostwng allyriadau carbon cymaint â phosibl a chadw'r costau ariannol mor isel â phosibl.

Darparu system ynni gadarn sy'n gallu cwrdd â'r galw am ynni yn y dyfodol.

Grymuso'r economi lleol, drwy gynyddu mynediad at gyflogaeth yn lleol a hyrwyddo perchnogaeth a chadwyni cyflenwi lleol.

Cefnogi'r nod o greu cyfleoedd gwaith lleol hirhoedlog o ansawdd.

Darparu ymgysylltiad cymunedol, arweinyddiaeth a pherchnogaeth.

Cynnig datrysiadau fforddiadwy i bawb.

Ystyried ein lleoliadau gwledig a threfol amrywiol

Ffigwr 2: Amcanion LEAP Conwy

## Cam 3: Nodweddu'r Llinell Sylfaen

### Nodweddu'r polisi ac allyriadau llinell sylfaen

#### Trosolwg

Ar y cam hwn fe wnaethom nodweddu llinell sylfaen Conwy'n feintiol, drwy gynhyrchu proffiliau galw ac archwilio capasiti'r asedau adnewyddadwy cyfredol a'r seilwaith trawsyrru, yn ogystal ag yn ansoddol, drwy adolygu'r polisi presennol. Rhoddodd hyn ddarlun cyfansawdd o sefyllfa'r systemau ynni heddiw.

#### Polisi

Fe wnaethom gynnal adolygiad polisi i ddeall natur y targedau datgarboneiddio lleol sydd eisoes yn bodoli, yn ogystal ag ymrwymadau lleol allweddol eraill. O hyn roedd modd i ni ystyried os, a sut y gallai LEAP alluogi'r polisiâu hyn. O safbwynt lleol a rhanbarthol, roedd hyn yn cynnwys:

- Datganiad Argyfwng Hinsawdd Conwy<sup>1</sup>
- Bwrdd Rhaglen Werdd Conwy
- Cynllun Rheoli Ynni Conwy ar gyfer gweithgareddau'r cyngor<sup>2</sup>
- CDLI a CDLIN Conwy<sup>3</sup>
- Cynllun Iles Conwy a Sir Ddinbych<sup>4</sup>

- Strategaeth ynni rhanbarthol: Gogledd Cymru<sup>5</sup>
- Cynlluniau buddsoddi Uchelgais Gogledd Cymru<sup>6</sup>

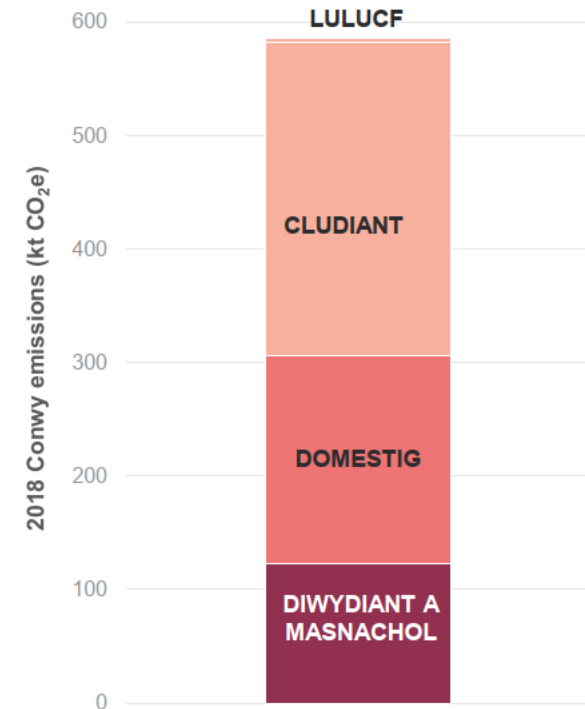
Roedd yr adolygiad hefyd yn nodi ymrwymadau allweddol llywodraeth y DU a Chymru bod y cynllun yn adeiladu ar ddeddfwriaeth allweddol ac yn eistedd o fewn y ddeddfwriaeth honno.

Roedd yr adolygiad polisi hefyd yn amlygu sefyllfa rhanddeiliaid pwysig yn cynnwys Ofgem, cyfleustodau a grwpiau ynni cymunedol lleol perthnasol. Mae'r adolygiad polisi presennol ar gael yn Atodiad 1.

#### Proffiliau allyriadau

Fe wnaethom ddefnyddio ystadegau allyriadau carbon deuocsid awdurdodau lleol y DU a rhanbarthol yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol (BEIS) i nodweddu'r proffiliau allyriadau fesul sector.<sup>7</sup> Noder fod allyriadau o'r defnydd o dir, newid defnydd tir a choedwigaeth (LULUCF) yn ddibwys o gymharu â sectorau eraill. Mae'r rhain i'w gweld yn

Ffigwr 4. Mae dadansoddiad pellach o allyriadau wedi'i gynnwys yn Atodiad 2



Ffigwr 4: Allyriadau llinell sylfaen Conwy yn ôl sector

### Allyriadau nwyon tŷ gwydr hanesyddol

Mae allyriadau nwyon tŷ gwydr Conwy wedi bod yn gostwng dros y 15 mlynedd diwethaf, gan ddilyn patrwm allyriadau ehangach y DU. Mae Ffigwr 5 yn dangos yr allyriadau fesul sector yng Nghonwy ers 2005, yn seiliedig ar ddata a gyhoeddwyd gan Lywodraeth y DU.<sup>7</sup>

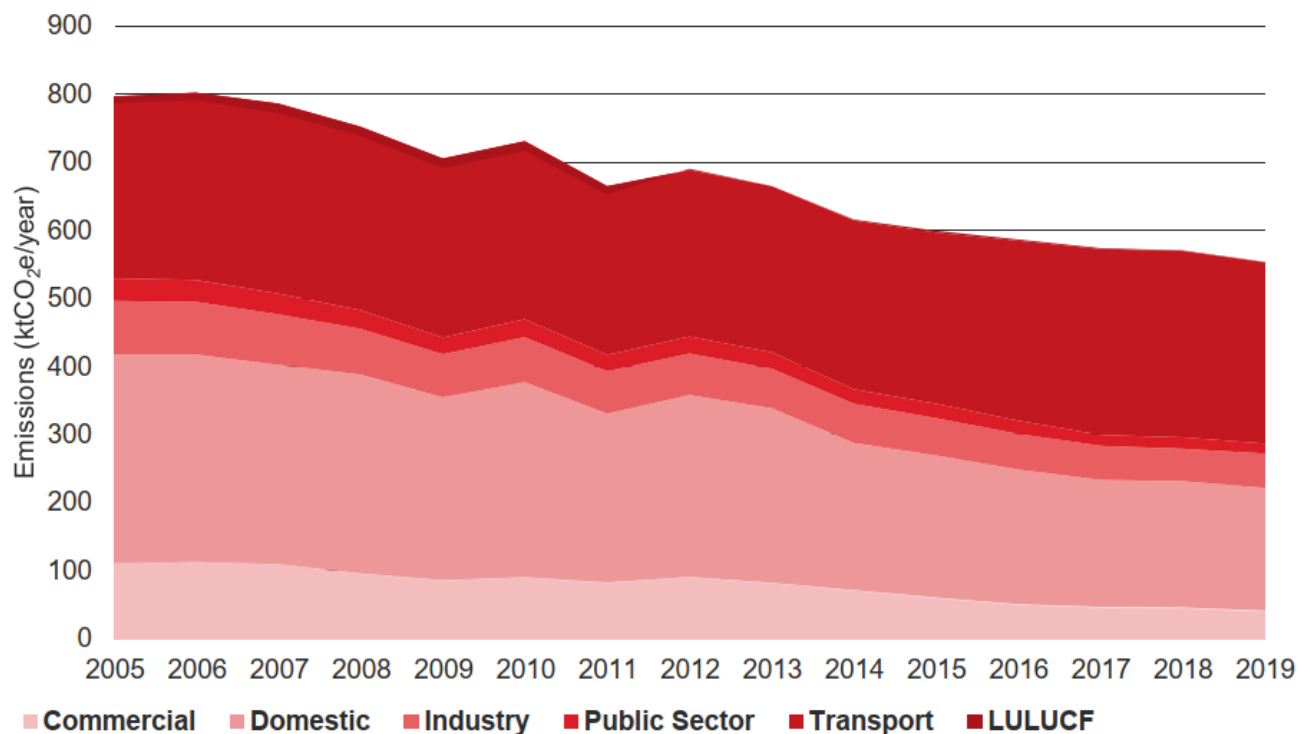
Datgarboneiddio'r grid trydan cenedlaethol sydd wedi arwain ar lawer o'r gostyngiadau ar draws y sectorau domestig, diwydiannol a masnachol.

### Rheolaeth a dylanwad yr awdurdod lleol

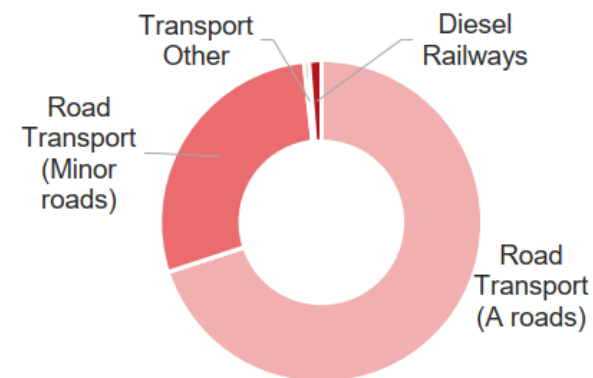
Mae gan Gyngor Bwrdeistref Sirol Conwy raddfa amrywiol o reolaeth a dylanwad dros ffynonellau allyriadau. Mae Llywodraeth y

DU yn adrodd ar allyriadau sydd o fewn ffin yr awdurdod lleol (allyriadau tiriogaethol), a hefyd yn nodi'r rhai hynny sydd o fewn cwmpas dylanwad yr awdurdod lleol hwnnw.

Yng Nghonwy roedd 70% o'r allyriadau cludiant yn 2019 o ffyrdd A fel y nodir yn Ffigwr 6. Mae hyn yn cynnwys cyfraniad ffordd ddeuol fawr yr A55.<sup>7</sup>



Ffigwr 5: Allyriadau nwyon tŷ gwydr Conwy 2005-2019



Ffigwr 6: Rhaniad allyriadau cludiant Conwy yn 2019

## **Nodweddu'r llinell sylfaen o ran y galw am, cyflenwad a thrawsyrant ynni.**

Ar y cam hwn fe wnaethom sefydlu'r galw llinell sylfaen am ynni yn 2020. Fe wnaethom fodelu hyn ar sail yn ôl yr awr, wedi'i ddadansoddi yn ôl y galw am wres, trydan a galwadau cludiant.

### **Galwadau masnachol, diwydiannol a domestig am drydan a gwres**

Fe wnaethom lunio proffil o ddefnydd ynni pob math o eiddo ar gyfer sampl mawr o eiddo ar draws yr awdurdod lleol, drwy gysylltu Tystysgrif Perfformiad Ynni (TPY) yr adeiladau, ardal llawr ac oed yr adeilad â'r archdeip cywir a manwl gyweirio'r model i gyrraedd y lefelau cywir o ddefnydd ynni. Lle'r oedd gan adeiladau Dystysgrif Perfformiad Ynni (YPY) defnyddiwyd hwn i bennu'r defnydd o ynni. Defnyddiwyd ymdriniaeth ystadegol ddatblygedig ar gyfer yr adeiladau oedd yn weddill. Cafodd y model ei raddio i lefel MSOA, gan ddefnyddio data defnydd o drydan a nwy'r ardaloedd MSOA, a gafwyd gan BEIS i gynhyrchu'r ffigyrau defnydd o wres ac ynni blynyddol.<sup>8,9</sup> Cafodd proffiliau blynyddol eu cymhwyso yn seiliedig ar fathau o adeiladau i greu proffil cyffredinol ar gyfer pob MSOA. Mae'r galwadau blynyddol am drydan a gwres wedi'u mapio yn Ffigyrau 7 ac 8 drosodd.

### **Systemau Gwresogi**

Cafwyd gwybodaeth am eiddo heb fod ar y grid nwy o amcangyfrifon Ardal Cynnyrch

Ehangach Haen Is (LSOA) BEIS o eiddo heb fod wedi'u cysylltu â'r rhwydwaith nwy.<sup>10</sup> Mae cyfran yr eiddo heb fod ar y rhwydwaith nwy wedi'i grynhoi yn ôl LSOA yn Ffigwr 9. Mae canran yr eiddo heb nwy sy'n cael eu gwresogi â thrydan wedi'i grynhoi yn Ffigwr 10.

### **Galwadau Cludiant**

Cafwyd data am gludiant gan Drafnidiaeth Cymru ar gyfer siwrneiau'n dechrau ym mhob MSOA gan alluogi cyfrifo nifer y milltiroedd bob blwyddyn ar gyfer pob math o gerbyd (car, bws, fan a HGV).<sup>11</sup> Cafodd y ffigyrau cyfanswm milltiroedd bob blwyddyn eu trosi'n gyfresi amser fesul awr drwy raddio yn ôl proffiliau cludiant fesul awr safonol, ac maent wedi'u crynhoi'n flynyddol yn Ffigyrau 11 i 15.

### **Trawsyrro a dosbarthu**

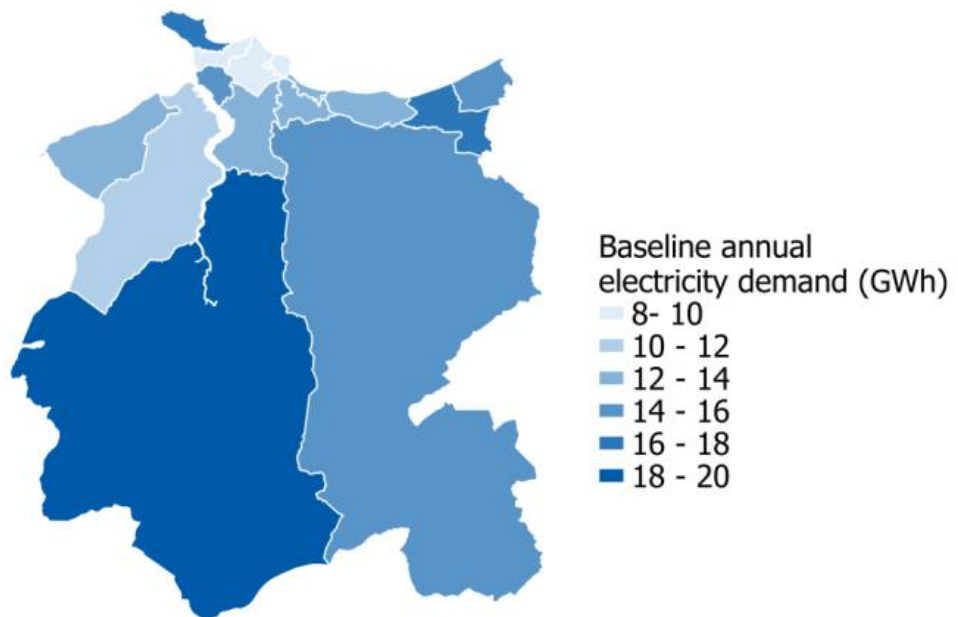
Fe wnaethom ddefnyddio QGIS i ddadansoddi data rhwydwaith a dderbyniwyd gan ddarparwyr cyfleustodau nwy a thrydan i feintio'r cysylltiadau presennol rhwng pob MSOA. Derbyniom y data o dan gytundebau peidio â datgelu felly ni allwn rannu'r allbynnau.

### **Cynhyrchu a storio**

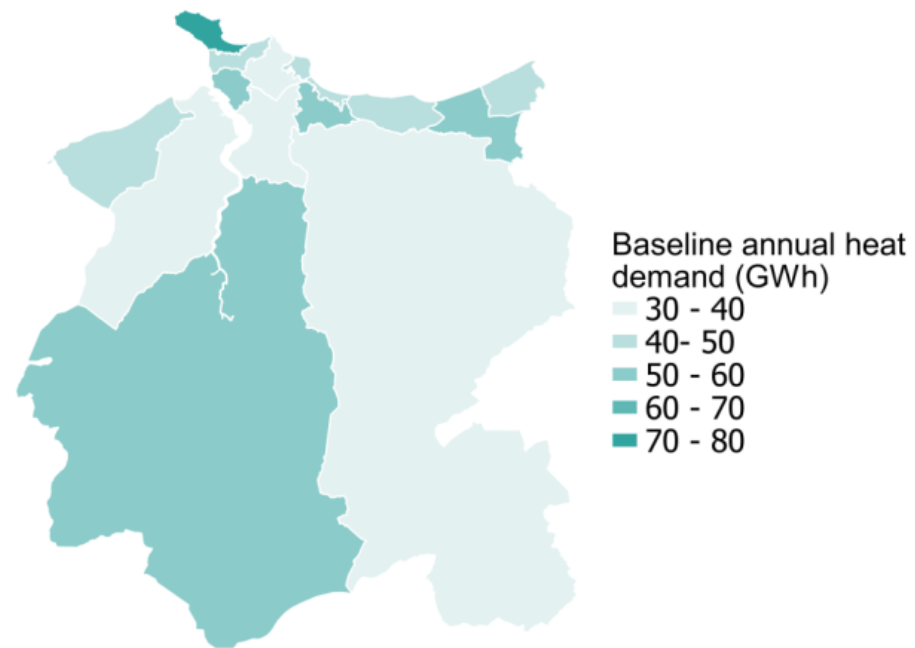
Fe wnaethom ddefnyddio data a gafwyd o Gronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy a Chynhyrchiant Ynni Cymru BEIS i ddeall capasiti presennol asedau ynni

adnewyddadwy.<sup>12,13</sup> Fe wnaethom ddefnyddio Asesiad Ynni Adnewyddadwy Conwy<sup>14</sup> i aseinio uchafswm capasiti gosodedig y technolegau perthnasol y gellid eu gosod ym mhob MSOA.

## Y galw am drydan a gwres



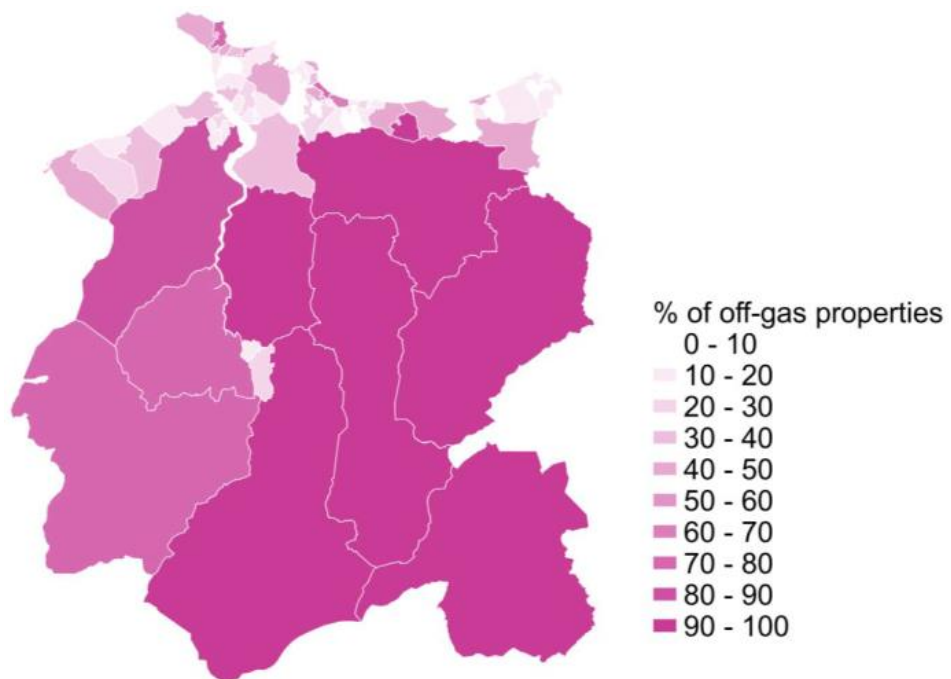
Ffigwr 7: Llinell sylfaen y galw am ynni fesul MSOA



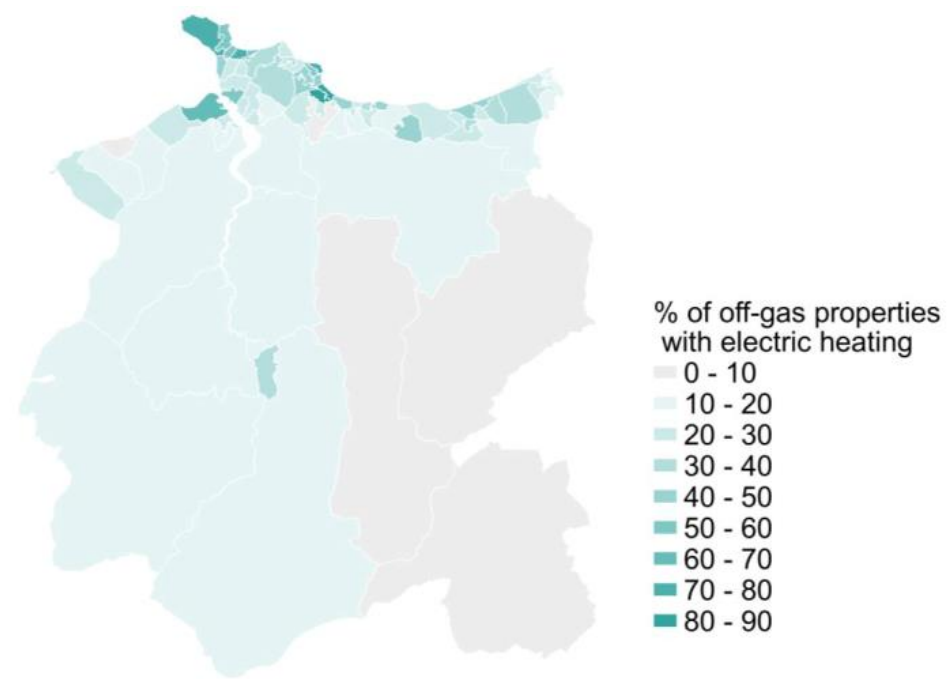
Ffigwr 8: Llinell sylfaen y galw am wres fesul MSOA



## Systemau Gwresogi Cyfredol

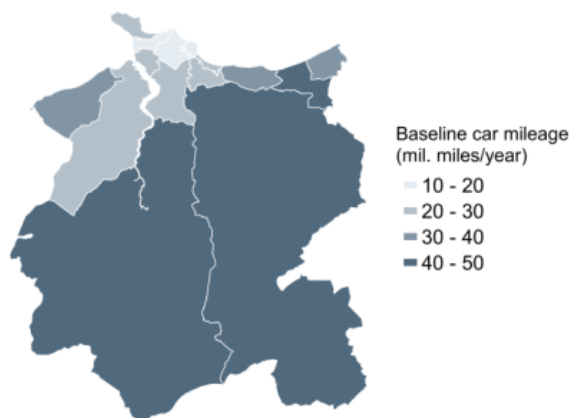


Ffigwr 9: Eiddo heb fod ar y grid nwy yn ôl LSOA

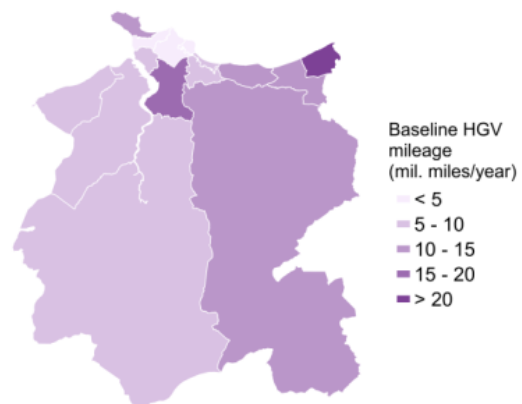


Ffigwr 10: Cyfran yr eiddo heb fod ar y grid nwy sy'n cael eu gwresogi â thrydan

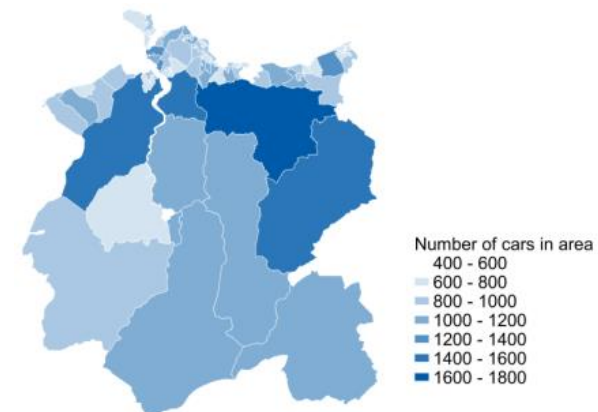
## Y galw am gludiant



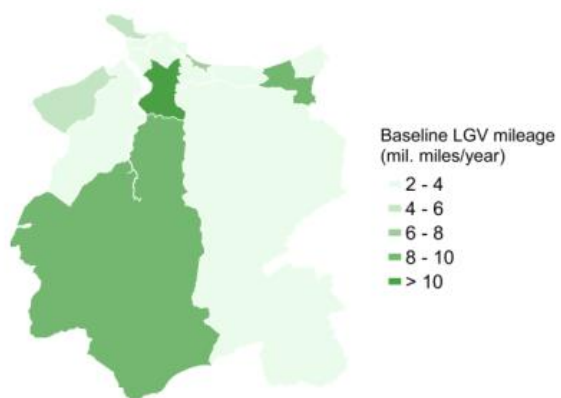
Ffigwr 11: Llinell sylfaen milltiroedd cerbydau Conwy yn ôl MSOA



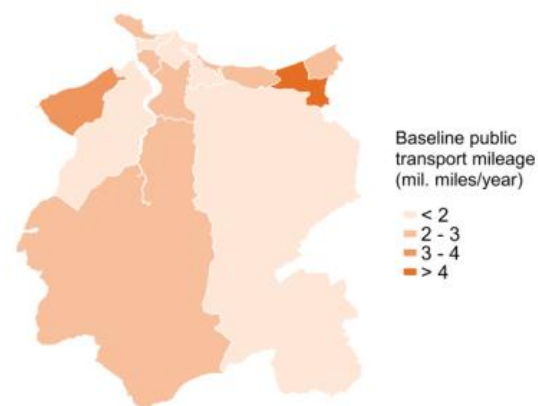
Ffigwr 12: Llinell sylfaen milltiroedd HGV Conwy yn ôl MSOA



Ffigwr 11: Perchnogaeth car yn ôl LSOA



Ffigwr 14: Llinell sylfaen milltiroedd teithio LGV Conwy yn ôl MSOA



Ffigwr 15: Llinell Sylfaen milltiroedd cludiant cyhoeddus Conwy yn ôl MSOA

## Asedau cyflenwad adnewyddadwy cyfredol

Fel y soniwyd eisoes, ystyriwyd dau set o ddata wrth asesu'r asedau ynni adnewyddadwy sylweddol (>5MW) sydd yng Nghonwy.

- Cronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy BEIS <sup>12</sup>
- Data gan Regen ar gynhyrchu ynni yng Nghymru <sup>13</sup>

Defnyddiwyd Cronfa Ddata Cynllunio Ynni BEIS i gyfrifo canran yr asedau gwynt a solar ym mhob MSOA.

Wedi hynny defnyddiwyd ffigyrau Cynhyrchu Ynni Cymru 2019 (a ystyrir yn gyfanswm mwy cyflawn) wedi'i luosi â chanran fesul MSOA (o set data BEIS) er mwyn cael isafswm capasiti ynni wedi'i osod ar gyfer ynni haul a solar fesul MSOA. Ar gyfer solar fe wnaethom gymryd bod >50kW o systemau ffotofoltaig solar ar y tir

Er eu bod wedi'u cynnwys yn set data BEIS, nid yw gwynt alltraeth wedi'i gynnwys yn ein sylfaen dystiolaeth gan ei fod yn ased cenedlaethol.

Mae'r asesiad llinell sylfaen ar gyfer gwynt ar y tir, systemau ffotofoltaig solar ar y tir ac ar ben toeau a hydrodrydanol i'w weld yn Nhabl 2.

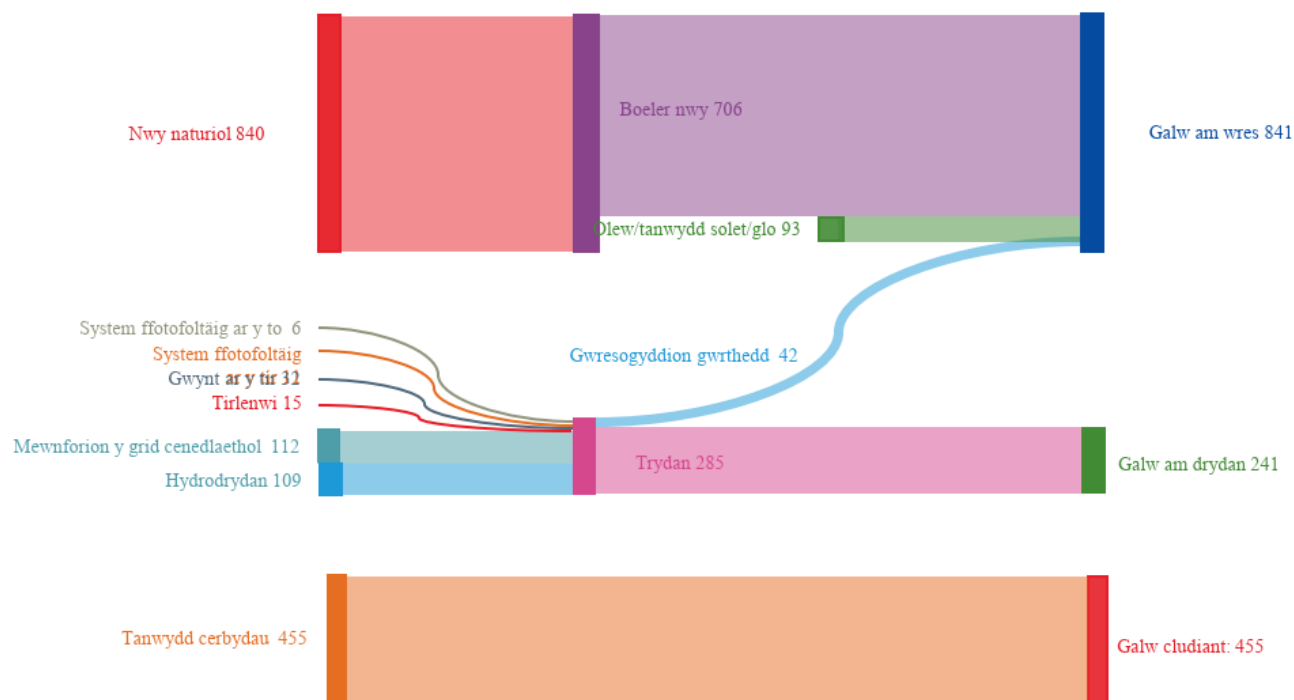
Asesiad llinell sylfaen technoleg adnewyddadwy	Capasiti Presennol (MW)	Nodiadau
System ffotofoltäig solar ar y tir	10.3	I gyd ym Mae Cinmel a Thowyn (Conwy 005)
Gwynt ar y tir	39.9	31MW ohono yn ardal Llanrwst a Betws y Coed (Conwy 015), y gweddill ym Metws yn Rhos, Llangernyw a Llansannan Conwy 014)
Paneli ffotofoltäig ar y to	5.2	Yn bresennol ym mhob MSOA.
Hydrodrydan	34.0	Y rhan fwyaf ohono ym Metws yn Rhos, Llangernyw a Llansannan (Conwy 014)

Tabl 2: Asesiadau ynni adnewyddadwy llinell sylfaen o asedau cynhyrchu arwyddocaol

## Diagram Llinell Sylfaen Sankey

Mae system ynni Conwy heddiw yn cynnwys tair prif system ar wahân ar gyfer gwres, trydan a chludiant. Yn Ffigwr 16 gwelir diagram “Sankey” sydd, o’i ddarllen o’r chwith i’r dde, yn dangos sut mae’r gwahanol ffynonellau ynni (h.y. ffynonellau tanwydd ac ynni adnewyddadwy) yn cwrdd â’r gwahanol fathau o alw drwy fectorau ynni neu dechnolegau trosi. O nwy y daw’r rhan fwyaf o ynni gwresogi ac mae petrol a diesel yn bodloni fwy neu lai’r holl alw o ran cludiant. Daw trydan o ystod ehangach o ffynonellau, a’r cyfranwyr mwyaf yw cyfleusterau hydrodrydanol lleol a mewngludo o’r Grid Cenedlaethol.

Mae’n ddefnyddiol ystyried defnydd cymharol y tri phrif fath o ynni yng Nghonwy: am bob uned o drydan a ddefnyddir, defnyddir dros 5 uned o’r ddau fath arall o ynni. Wrth i ni ystyried symud ein galwadau o un fector i un arall i gael mynediad at ffynonellau ynni carbon isel neu ddi[-garbon, gallwn weld y bydd maint y newid i’r system yn wirioneddol ddramatig a digynsail.



Ffigwr 16: Diagram llif ynni Sankey (GWh/year)

## Cam 4: Pennu'r opsiynau a'r blaenoriaethau allweddol

### Gweithdy opsiynau strategol a blaenoriaethau

Cynhaliwyd gweithdy opsiynau strategol ym mis Gorffennaf 2021 pan sefydlwyd y cyd-destun ynni ar gyfer yr ardal a lle gofynnwyd i gyfranogwyr adrodd yn ôl ar eu dealltwriaeth o'r system ynni leol gyda blaenoriaethau allweddol ar gyfer datgarboneiddio.

Yng Nghonwy, y tair blaenoriaeth strategol uchaf a ddynodwyd ar gyfer sylw penodol yn y LEAP oedd:

1. Cerbydau trydan, opsiynau cludiant eraill
2. Effeithlonrwydd ynni domestig
3. Systemau ynni aml-factor

Roedd trafodaethau ar flaenoriaethau strategol Conwy'n cwmpasu sawl pwnc ac opsiwn a oedd yn disgyn o fewn pedwar prif gategori - lleihau galw, cyflenwad, isadeiledd ac arall - ac maent fel a ganlyn:

### Lleihau galw:

- Ôl-osod a gwella effeithlonrwydd ynni adeiladau domestig, masnachol a chyhoeddus.
- Newid ymddygiad - lleihau'r defnydd o gerbydau drwy wneud mwy o ddefnydd o gludiant cyhoeddus a theithio llesol

### Cyflenwad:

- Mae angen cydbwysu cyflenwad a galw e.e. amrywiad tymhorol oherwydd twristiaeth
- Gosod systemau ffotovoltaig mewn ysgolion
- Yr angen am dechnolegau gwresogi amgen e.e. hybrid, hydrogen, pympiâu gwres

### Isadeiledd

- Isadeiledd ar gyfer cerbydau trydan, yn arbennig gwefru
- Atgyfnerthu'r grid

### Pwyntiau eraill

- Dylai canlyniadau LAEP adlewyrchu rôl y LEAP mewn cyd-destun cenedlaethol, arweinyddiaeth a chyfrifoldeb Conwy a dylai gydnabod y gwahaniaethau o ran angen yn yr ardaloedd gwledig a threfol
- Bydd y ddibyniaeth ar danwydd ffosil mewn eiddo gwledig yn gwneud y newid i fathau o wresogi di-garbon yn heriol.
- Bydd ymgysylltu â, a sgysiau gyda budd-ddeiliad lleol yn allweddol.
- Bydd defnyddio nwyddau lleol yn helpu i leihau ôl-troed carbon mewngludo





## Cam 5: Modelu Optimeiddio

### Cyflwyno modelu optimeiddio

#### Pwrpas modelu

I ddeall cyfyngiadau a chyfleodd system ynni'r dyfodol, fe wnaethom adeiladu model i gynrychioli'r perthnasoedd dynamig cymhleth rhwng fectorau ynni a chydannau'r system.

Gan ddefnyddio canlyniadau'r gweithdy opsiynau a blaenoriaethau strategol fe wnaethom ddynodi senarios galw'r dyfodol i'w modelu, i archwilio'r holl atebion posibl i'n system ynni ar gyfer y dyfodol.

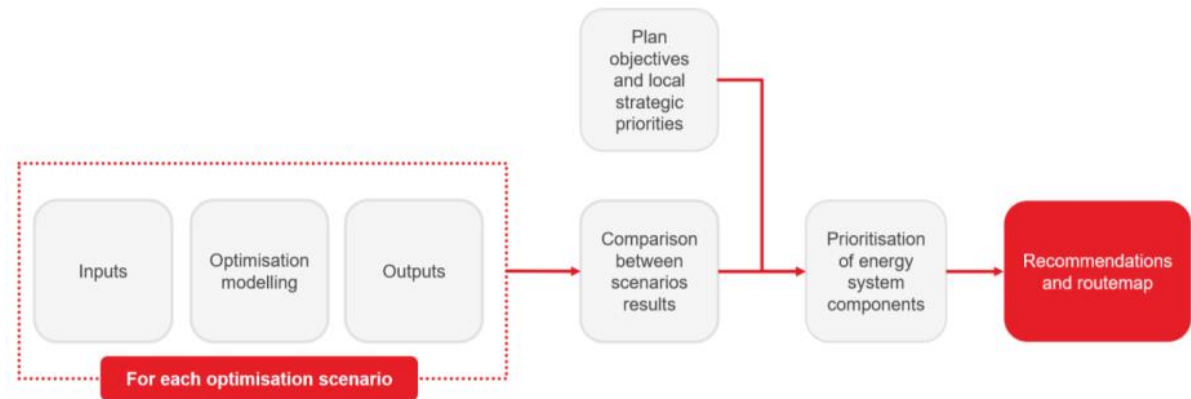
Mae modelu amrywiaeth o senarios yn caniatáu i ni brofi gwytnwch newidiadau posibl i'r system ynni. Mae hyn yn caniatáu i ni fod â hyder yn ein canlyniadau modelu er gwaethaf yr ansicrwydd cysylltiedig â ffactorau sydd y tu allan i reolaeth budd-ddeiliaid lleol.

Fe wnaethom hefyd fodelu senario llinell sylfaen 2020 er cymhariaeth â'n senarios ar gyfer system 2050 yn erbyn model wedi'i optimeiddio o system ynni heddiw.

Drwy gymharu allbynnau'r model hwn mewn gwahanol senarios a chyfuno hyn â'n dealltwriaeth o amcanion y cynllun blaenoriaethau strategol lleol bu modd i ni ddynodi camau gweithredu argymhelledig ar gyfer y map ffordd ar gamau diweddarach.

Mae Ffigur 17 yn rhoi trosolwg o'r ymdriniaeth hon yn cynnwys sut y defnyddiwyd canlyniadau'r senario a fodelwyd ar y camau canlynol.

Mae Ffigur 18 drosodd yn rhoi trosolwg manylach o'r broses modelu optimeiddio o fwn y llinell doredig.



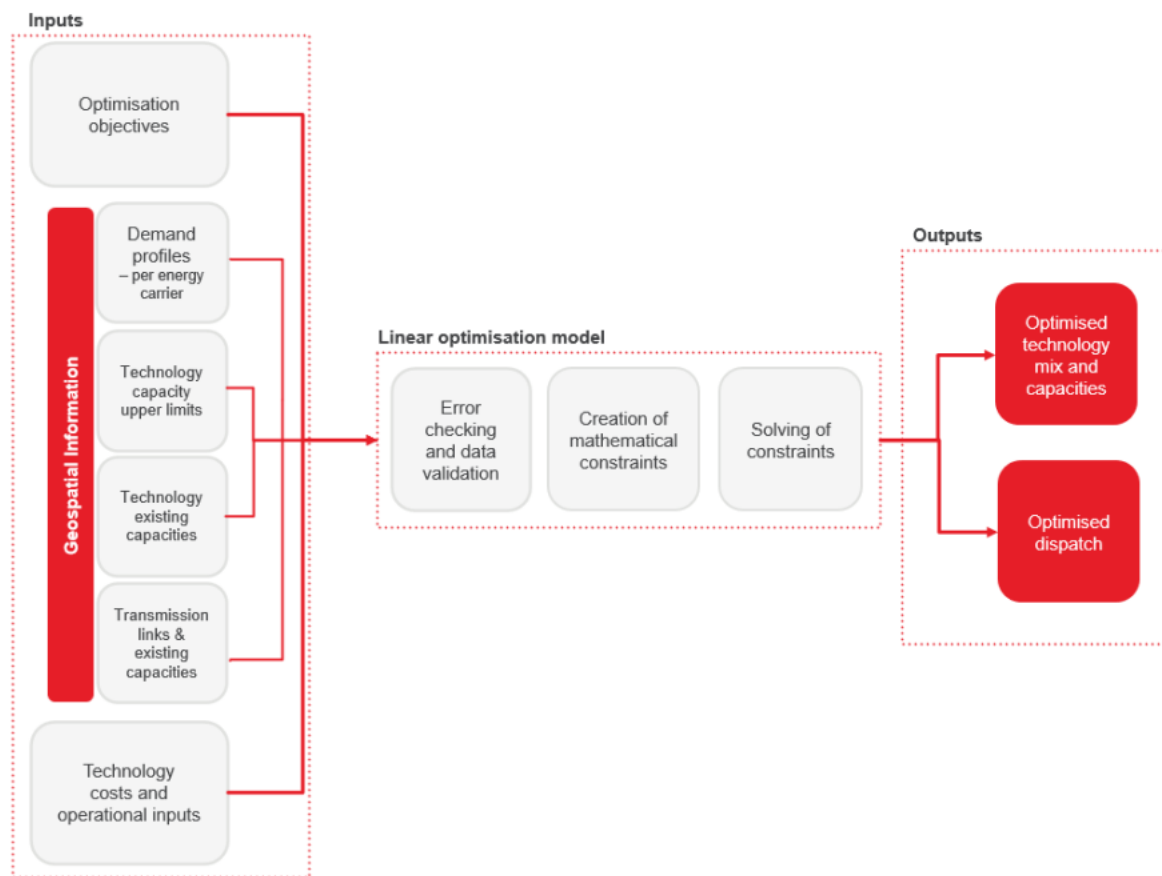
Ffigur 17:: Trosolwg lefel uchel o rôl modelu senario wrth gynhyrchu argymhellion LEAP.

## Yr ymdriniaeth o ran modelu

Ymgwymerwyd â modelu gan ddefnyddio pecyn optimeiddio llinellol ffynhonnell agored, gyda chronfa ddata a gorchuddion Python i sicrhau effeithlonrwydd ac i leihau camgymeriadau.

Mae Ffigur 18 yn rhoi trosolwg o'r ymdriniaeth mewn un senario. Defnyddiwyd yr un ymdriniaeth ar gyfer pob un o'r pedair senario ar gyfer 2050, yn ogystal â senario llinell sylfaen 2020.

Ar gyfer pob senario a fodelwyd, casglwyd y mewnbynnau a ddangosir ar chwith a'u bwydo i mewn i'r model, gan optimeiddio'r defnydd o dechnoleg a chyflawniad.



Ffigur 18:: Trosolwg o'r model optimeiddio yn cynnwys mewnbyn ac allbwn, ar gyfer un senario

## Senarios yn seiliedig ar opsiynau a blaenoriaethau strategol

Gan ddefnyddio canlyniadau'r gweithdy opsiynau a blaenoriaethau strategol fe wnaethom ddynodi senarios galw'r dyfodol i'w modelu, i archwilio'r holl atebion posibl i'n system ynni ar gyfer y dyfodol.

Mae modelu amrywiaeth o senarios yn caniatáu i ni archwilio a phrofi gwahanol gyfuniadau o newidiadau posibl i'r system ynni ac i ddeall sut y gellir cynllunio ar gyfer tuddiadau cymhleth megis twf yn y boblogaeth, ymfudiad a newid yn yr hinsawdd. Mae hyn yn caniatáu i ni fod â hyder yn ein canlyniadau modelu er gwaethaf yr ansicrwydd cysylltiedig â ffactorau sydd y tu hwnt i reolaeth budd-ddeiliaid lleol.

Fe wnaethom ddynodi pedair senario allweddol ar gyfer 2050 yn ychwanegol ar fodel llinell sylfaen 2020 ar gyfer ein dadansoddiad. Mae'r ffigyrau hyn wedi'u dangos yn Ffigwr 19, gyda dadansoddiad manwl o'r hyn sydd wedi'i gynnwys neu ei adael allan o bob senario ar y tudalennau dilynol.



Ffigwr 19: Senarios 2050 wedi'u modelu ar gyfer LEAP Conwy

## Senarios galw llinell sylfaen, is ac uwch

Mae'r galw am wres a thrydan yn ddau o'r mewnbynnau mwyaf sylfaenol ac effeithiol yn yr ymdriniaeth fodelu hon, pob un gyda sawl ffactor yn cyfrannu at ddyfodol ansicr. Gyda'r cydrannau hyn yn gorgyffwrdd ac yn dylanwadu ar bob un o'r tair blaenoriaeth strategol ar gyfer Conwy, dewisom fodelu dau senario ar wahân: Galw Uchel a Galw Isel.

Mae ein rhagdybiaethau o safbwynt galw ar gyfer y senarios hyn wedi'u crynhoi yn Nhabl 3.

Defnyddiwyd twf y boblogaeth a rhagfynegiadau economaidd i ragamcanu galwadau 2050 ynghyd â'r newidiadau disgwylidig mewn galw ar gyfer galw uchel ac isel (yn dibynnu ar ôl-osod).

Darparodd Trafnidiaeth Cymru alwadau trafndiaeth llinell sylfaen a rhagamcanol (2036).<sup>11</sup> Nid oedd rhagamcanion trafndiaeth nes at 2050 nac â lefel uwch o fanylder ar gael, felly defnyddiwyd rhagamcanion 2036 ar draws pob senario. Yn ymarferol byddai disgwyl i alw cludiant amrywio yn unol â ffactorau fel twf y boblogaeth a thwf masnachol. Os cawn rhagamcanion mwy manwl gywir yn y dyfodol fe allai astudiaeth bellach fod yn werthfawr i ddeall maint yr effaith y bydd galw trafndiaeth uwch neu is yn ei gael ar y system ynni.

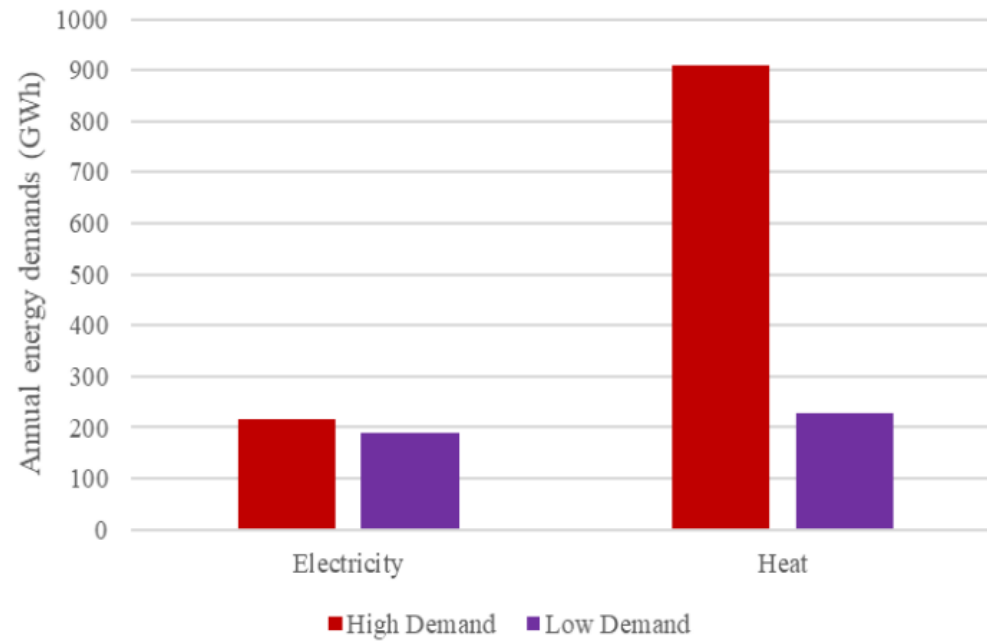
Senario	Llinell Sylfaen 2020	2050 galw isel	2050 galw uchel
<b>Cyfraddau twf</b>	Dim - yn seiliedig ar ddata cyfredol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.2% - twf blynyddol cyfredol poblogaeth Conwy</li> <li>1% twf blynyddol masnachol</li> <li>1% twf blynyddol diwydiannol</li> <li>2036 twf cludiant wedi'i ddarparu gan Drafnidiaeth Cymru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.4% twf poblogaeth blynyddol Conwy wedi'i ddyblu (a chymryd y bydd mwy o aelwydydd sengl erbyn 2050)</li> <li>2% twf blynyddol masnachol</li> <li>2% twf blynyddol diwydiannol</li> <li>2036 twf cludiant wedi'i ddarparu gan Drafnidiaeth Cymru</li> </ul>
<b>Manteisio ar ôl-osod</b>	Yn seiliedig ar ddata cyfredol	Buddsoddiad uchel mewn ôl-osod <ul style="list-style-type: none"> <li>Lefelau ôl-osod isel +</li> <li>Ychwanegu 150mm inswleiddiad gwllân mwynol o dan y llawr</li> <li>Cyfleustodau a mesuryddion penodol</li> <li>Ychwanegu 150mm inswleiddiad gwllân mwynol allanol a rendrad</li> <li>Gwella aerdynrwydd</li> <li>Cynyddu inswleiddiad atigau o/i 300m</li> <li>Ailosod unedau awyru</li> <li>Selio ffenestri</li> <li>Dyfeisiadau solar allanol</li> <li>Ailosod ffenestri a ffenestri gwydr triphlyg</li> </ul>	Buddsoddiad isel mewn ôl-osod <ul style="list-style-type: none"> <li>Gwiriad BMS</li> <li>Calibradu'r pwynt tymheredd gosodedig</li> <li>Uwchraddio i oleuadau LED a gwella'r rheolyddion</li> <li>Cynnwys technoleg gyriant amrywiol i foduron gwresogi, awyru ac aerdymheru</li> <li>Cywiro ffactorau ynni</li> <li>Glanhau dwythellau awyru, mesur ac addasu'r llif aer</li> <li>Ailgomisiynu awyru</li> <li>Gwirio/trwsio gollyngiadau o ddwythellau</li> <li>Gwneud y mwyaf o atebion oeri rhydd</li> <li>Rheolydd solar mewnlol</li> </ul>
<b>Newid Hinsawdd</b>	Dim - yn seiliedig ar ddata cyfredol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yn seiliedig ar ddata hanesyddol am yr hinsawdd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tywydd eithafol sy'n cynyddu'r galw am ynni</li> </ul>

Tabl 3: Crynodeb o nodweddion diffiniol senarios galw llinell sylfaen, is ac uwch.

### Galwadau ynni mewn senarios galw uchel ac isel

Mae Ffigwr 20 yn dangos y galwadau ynni ar gyfer y senarios galw uchel ac isel.

Fel y dangosir yn y graff, mae galw sylweddol uwch am wres yn y senario galw uchel a galw ychydig yn uwch am drydan. Mae hyn oherwydd y cynhwyswyd mesurau ôl-osod dwys yn y senario galw isel fel y disgrifiwyd yn yr adrannau blaenorol, sydd yn arwain at ostyngiad arwyddocaol mewn galw.



Ffigwr 20: Galw blynyddol am wres a thrydan yn y senarios galw uchel ac isel

## High hydrogen and islanded high demand scenarios

Mae rôl bosibl hydrogen yn y system ynni yn y dyfodol yn peri peth ansicrwydd, nid yn unig yng Nghonwy ond yn genedlaethol. Gyda systemau ynni aml-factor wedi'u dynodi fel blaenoriaeth allweddol i Gonwy, i brofi'r system ynni bosibl hon ar gyfer y dyfodol fe wnaethom gynnwys senario Hydrogen Uchel, lle tybir bod hydrogen yn chwarae rhan arwyddocaol mewn diwallu galwadau gwresogi a diwydiannol.

I wneud hyn cynhyrchwyd proffiliau galw hydrogen penodol. Yn y senario hydrogen uchel rhagdybiwyd y byddai pob cartref ar y grid nwy wedi newid i hydrogen erbyn 2050. Cymerwyd yr amcangyfrifon ar gyfer nifer y cartrefi ar y grid nwy fesul MSA o amcangyfrifon MSA BEIS o eiddo heb fod ar y rhwydwaith nwy.<sup>10</sup> Cynhyrchwyd proffiliau galw am wres a gwres hydrogen fesul awr drwy ddefnyddio proffiliau galw safonol Arup.

Yn olaf, i brofi ein system ynni bosibl i'w therfyn eithaf, fe wnaethom gynnwys senario Galw Uchel Ynysedig, lle rhagdybir bod y galw am ynni yn uchel a Chonwy yn gwbl annibynnol ar y grid cenedlaethol ac yn gweithredu system ynni heb unrhyw drydan wedi'i fewngludo. Mae hyn yn caniatáu i ni ddeall yr achos mwyaf eithafol ar gyfer system ynni'r dyfodol.

Mae Tabl 4 yn rhoi trosolwg o'r senarios hyn.

Senario	2050 hydrogen uchel	2050 galw uchel ynysedig
Cyfraddau twf, cyfraddau ôl-osod a newid hinsawdd	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050 galw uchel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050 galw uchel</li> </ul>
<b>Proffil galw</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rhagdybiaeth seiliedig ar bob cartref ar y grid nwy ym mhob MSA yn newid i hydrogen erbyn 2050.</li> <li>Proffiliau galw am hydrogen wedi'u cynhyrchu ar gyfer proffiliau galw uchel am wres 2050 a gan ragdybio effeithlonrwydd boeleri o 84%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fel galw uchel 2050</li> </ul>
<b>Technolegau a ganiateir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boeleri hydrogen i gwrdd â'r galw am hydrogen domestig. Yr holl dechnolegau eraill wedi'u caniatáu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mewngludo trydan o'r grid cenedlaethol ddim yn cael ei ganiatáu</li> </ul>

Tabl 4: Crynodeb o nodweddion diffiniol y senarios hydrogen uchel a galw uchel ynysedig.



## Nodweddu technolegau - cyfyngiadau, costau ac allyriadau

Mae cwmpas y technolegau sydd wedi'u cynnwys yn y model system ynni wedi'u dosbarthu'n fras fel cyflenwad, galw, trosiant, trawsyriant a storio

Mae ffigwr 21 drosodd yn dangos y technolegau a'r cludwyr (factorau ynni) a fodelwyd ar gyfer LEAP Conwy.

Ar gyfer pob technoleg fe wnaethom gasglu gwybodaeth allweddol yn diffinio cost, defnydd a pherthynas a thechnolegau eraill. Mae'r prif baramedrau a gasglwyd wedi'u crynhoi yn Nhabl 5. Defnyddir y paramedrau hyn wedyn yn yr ymdriniaeth optimeiddio llinellol i adeiladu cynrychiolaeth o'r system ynni yn ei chyfanrwydd a'i hoptimeiddio ar gyfer ateb sy'n lleihau costau ac allyriadau carbon gweithredol. Mae'r canlyniadau a grëwyd gan y model yn cynnwys dewisiadau ar sut i ddiwallu pob galw, megis a ddylid defnyddio hydrogen neu drydan ar gyfer cludiant neu wresogi.

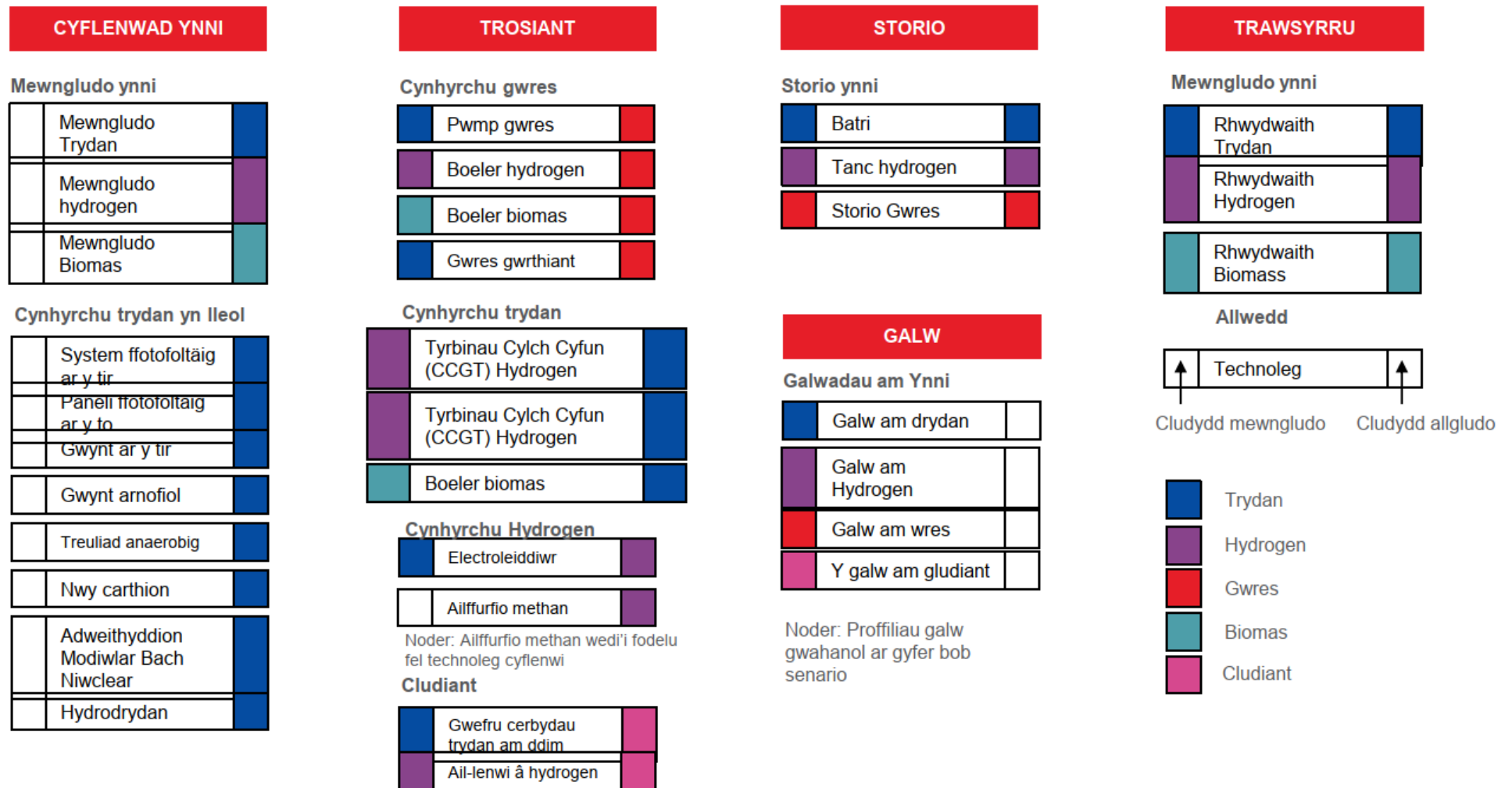
Ochr yn ochr â'r wybodaeth llinell sylfaen a gasglwyd am alw, asedau ynni cyfredol a lleoliadau a chapasiti ynni adnewyddadwy posibl, cafodd y wybodaeth hon ei mewnbynnu gronfa ddata. Defnyddiwyd sgriptio Python i ymdrin â'r data hwn a'u trosi'n fewnbynnau model wedi'u fformatio yn barod ar gyfer rhedeg y model. Roedd yr

ymdriniaeth hon yn sicrhau effeithlonrwydd a chysondeb ac yn lleihau cyfleoedd am gamgymeriadau dynol.

Mae yna heriau o ran ceisio rhagamcanu llawer o'r paramedrau technolegol, felly bydd mwy o hyder ynghlwm â rhai nag eraill. Er enghraifft efallai y bydd gan dechnolegau newydd ledaeniad ehangach o gostau posibl yn 2050 yn dibynnu ar y ffynhonnell. I ddibenion sicrhau ansawdd cafodd ffynonellau costau a manylion unrhyw drawsnewidiadau data a gymerwyd i normaleiddio pob uned eu stori ochr yn ochr â'u gwerthoedd yn y gronfa ddata.

Paramedrau data technoleg
Costau technoleg <ul style="list-style-type: none"><li>Gwariant Cyfalaf (capasiti £/kW)</li><li>Gwariant Gweithredol (£/kWh allbwn)</li></ul>
Allyriadau technoleg <ul style="list-style-type: none"><li>Allyriadau carbon gweithredol (tCO<sub>2</sub>e/kWh)</li></ul>
Hanfodion technoleg <ul style="list-style-type: none"><li>Arbedion effeithlonrwydd os yn berthnasol (%)</li><li>Oes y dechnoleg (blynyddoedd)</li></ul>
Cyfyngiadau'r dechnoleg <ul style="list-style-type: none"><li>Uchafswm capasiti technoleg fesul MSOA lle bo hynny'n berthnasol (kW)</li><li>Isafswm capasiti ynni adnewyddadwy fesul MSOA, o'r asesiad llinell sylfaen (kW)</li><li>Isafswm capasiti cysylltu rhwng modd</li></ul>

Tabl 5: paramedrau data technoleg



Ffigur 21: Technolegau wedi'u cynnwys mewn modelu optimeiddio

## Cam 5: Modelu Optimeiddio - canlyniad

### Canlyniad y modelu - trosolwg

Mae ffigyrau 22 a 25 yn dangos allbynnau llif ynni Sankey ar gyfer pob senario.

Mae cymharu'r rhain â'r senario llinell sylfaen yn Ffigwr 16 yn amlygu newid sylfaenol pwysig yn y system ynni: symud o systemau rhannol ynysig ar gyfer gwresogi, trydan a chludiant i un system ynni gydlynol sy'n manteisio ar y rhyng-gysylltiadau cymhleth rhwng fectorau ynni.

Er rhyddineb darllen, mae rhai canlyniadau yn yr adran hon yn canolbwyntio ar y senarios galw isel yn unig.

### Meithrin effeithlonrwydd ynni

Mae lleihau'r galw am ynni mewn adeiladau yn gam allweddol yn ein trawsnewidiad i fod yn ddi-garbon. Mae hyn yn cynnwys:

- Gwella rheolyddion a chyflwyno goleuadau LED
- Inswleiddio waliau, toeau a lloriau
- Gosod ffenestri gwydr triphlyg;

### Trydanu gwres a chludiant

Mae trydanu gwres a chludiant wedi'u cynnwys ym mhob senario. Mae cerbydau

trydan batri yn fwy cystadleuol ar hyn o bryd na'u cymheiriaid hydrogen, ac mae pypiau gwres yn darparu gwell arbedion effeithlonrwydd na boeleri hydrogen. Defnyddir boeleri hydrogen ar raddfa fawr yn y senario hydrogen uchel yn unig, lle mae'n rhaid diwallu'r galw am wres domestig a heb fod yn ddomestig gyda'r dechnoleg hon

### Ynni adnewyddadwy ar y tir, cynhyrchiant carbon isel a storio

Mae trydanu gwres a chludiant yn gofyn am nifer arwyddocaol o asedau cynhyrchu newydd: tua 760MW o systemau ffotofoltaig ar y tir a rhwng 50 a 95MW o systemau ffotofoltaig ar doeau. Byddai'r nifer hyn o systemau ffotofoltaig ar y tir yn ymledu dros oddeutu 760 hectar - cyfwerth â 1,000 o gaeau pêl-droed, sydd yn llai na 0.1% o gyfanswm ardal y fwrdeistref sirol. Byddai defnyddio maint cyfwerth o systemau ffotofoltaig ar doeau'n golygu bod yn rhaid eu gosod ar rhwng 12,500 a 23,750 o doeau, sef tua 22% a 41% o holl anheddau sir Conwy.

Yn ychwanegol, mae ein modelu'n awgrymu'r defnydd o rhwng 150 a 250GWh o storfa batri gyda chysylltiad â'r grid

enedlaethol o hyd at 160MW. Byddai'r capasiti hwn yn cynnwys cyfuniad o storfa hirdymor yn cynnwys batris sefydlog ar lefel grid er mwyn uchafu'r defnydd o gynhyrchiant gwynt hynod gyfnewidiol a'r adnoddau solar helaeth yn ystod misoedd yr haf; a batris tymor byrrach i wneud defnydd o systemau ffotofoltaig pen to a thariffau ynni amrywiol i ddiwallu galwadau ynni dyddiol.

Amcangyfrifir bod potensial technolegol am hyd at 2.8GW o gapasiti gwynt ar y tir yng Nghonwy. Fodd bynnag nid yw'r system optimaidd byth yn crynhoi mwy na 61MW, sydd yn gyfwerth ag oddeutu 24 o dyrbinau.

Mae'r dadansoddiad hwn o ynni adnewyddadwy wedi canolbwyntio ar gost a ffactorau carbon. Dylid hefyd ystyried gofynion cysylltiedig â'r defnydd o dir a pholisi'r CDLIN.

Yn y senario galw uchel, adeilidir nifer fach (44MW) o SMR niwclear. Rydym yn awgrymu nad yw'n debygol y bydd SMR niwclear wedi'i leoli yng Nghonwy ond yn hytrach o fewn Bwa Niwclear y Gogledd Orllewin. Mae'n bosibl y daw cryn dipyn o drydan (hyd at 10%) o'r asedau hydrodrydanol presennol, ond mae'r rhain yn

heneiddio ac mae'n rhaid eu cynnal a'u cadw neu eu disodli.

## Hydrogen

Yn y senario hydrogen uchel, lle'r ydym yn modelu hydrogen ar gyfer gwresogi, gorfodir boeleri hydrogen i ddiwallu oddeutu dwy ran o dair o'r galw am wres. O dan y cyfyngiad hwn, mae canlyniadau'r modelu'n dangos electroleiddwyr yn darparu hyd at 23% o'r hydrogen ar gyfer gwresogi, gyda'r gweddill yn cael ei gyflenwi o ailffurfio methan gyda CCS a mewngludwyr cyffredinol. Rydym yn ystyried na fyddai Conwy'n buddsoddi mewn gweithfeydd ailffurfio methan ond yn hytrach yn mewngludo hydrogen o HyNet North West. Ni ddefnyddiwyd electroleiddwyr yn ein senarios craidd ond fe'i defnyddir yn y senario ynysedig, gan awgrymu y gellid o bosibl eu peilota yn y dyfodol i ddarparu gwytnwch.

## Rhwydweithiau gwres

Aseswyd rhwydweithiau gwres fel ffynhonnell bosibl o wres yng Nghonwy ond gyda nifer cyfyngedig o ardaloedd galw uchel dwys a dim ffynonellau gwres mawr, gwelwyd na fyddai hyn yn ymarferol.

Mae rhan ganlynol y canlyniadau'n cyflwyno diagramau llif ynni Sankey ar gyfer pob un o'r pedair senario ar gyfer 2050. Fel uchod, o'u darllen o'r chwith i'r dde, mae'r diagramau hyn yn dangos sut y mae gwahanol ffynonellau ynni'n diwallu gwahanol fathau o alw drwy fectorau ynni neu dechnolegau trosi.

## Canlyniadau modelu- diagramau Sankey

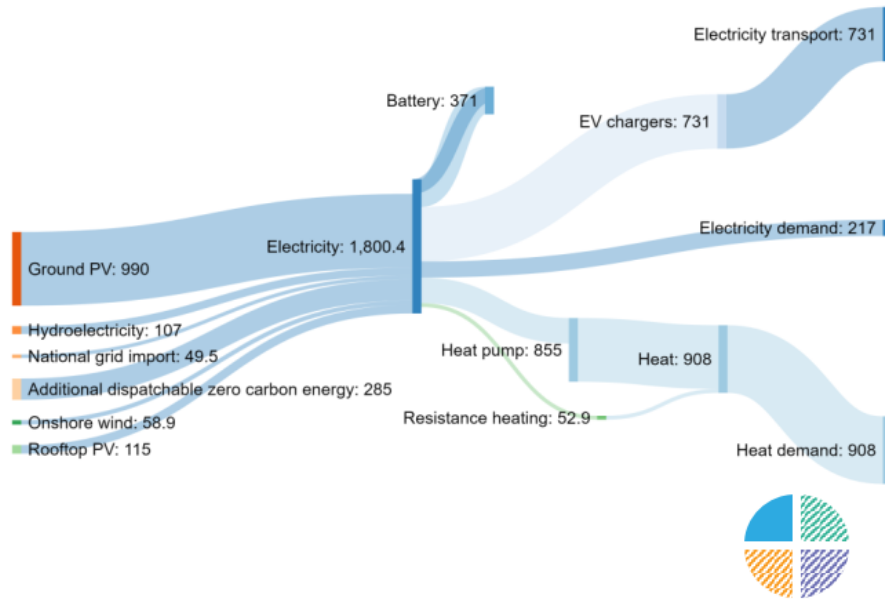
Mae cymharu'r senarios galw uchel (ffigwr 22) a galw uchel am hydrogen (ffigwr 23) yn amlygu gwahaniaethau allweddol rhwng y ddau. Mae defnyddio hydrogen i ddiwallu'r galw am wres yn arwain at system gyda'r un faint o gynhyrchiant ynni adnewyddadwy ond llai o drydan yn cael ei fewngludo o'r grid cenedlaethol. Defnyddir trydan a fyddai fel arall wedi cael ei ddefnyddio ar gyfer gwresogi carbon isel yn lle hynny ar gyfer electroleiddio i gynhyrchu tua 30% o hydrogen Conwy, gyda'r 70% arall yn dod yn bennaf o ailffurfio methan.

Mae dileu'r cysylltiad hwn â'r grid cenedlaethol yn y senario ynysedig (ffigwr 24) yn arwain at ddyfodol gwresogi hybrid. Yn y senario hon defnyddir trydan a hydrogen i wresogi ond gyda'r rhan fwyaf yn dal i ddibynnu ar drydan.

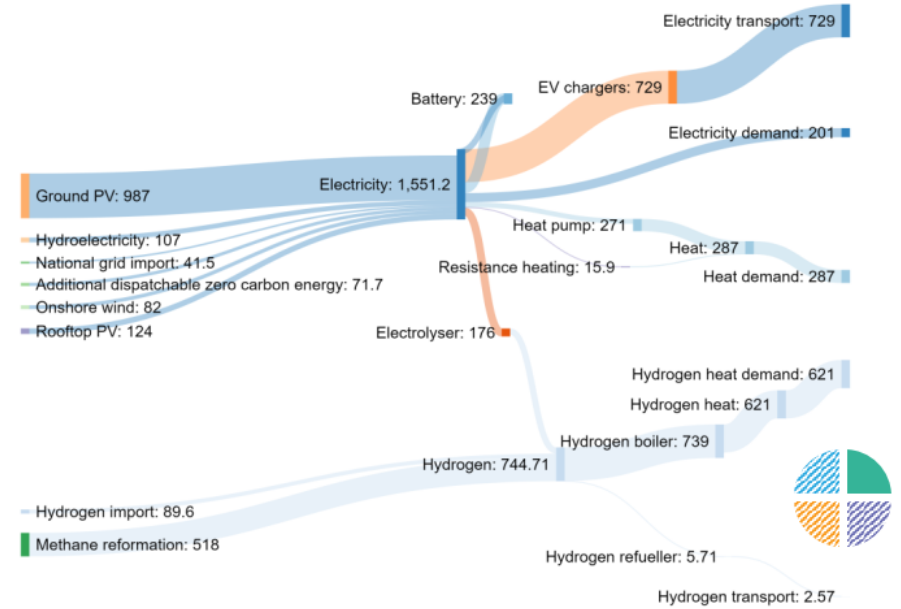
Mae'r senario galw isel (Ffigwr 25) yn debyg i'r senario galw uchel ond gyda swm llai'n

cael ei fewngludo o'r grid cenedlaethol a chapasiti cynhyrchiant adnewyddadwy is. Caiff yr holl alwadau gwres a chludiant eu diwallu gan ddefnyddio trydan yn y senario hon.

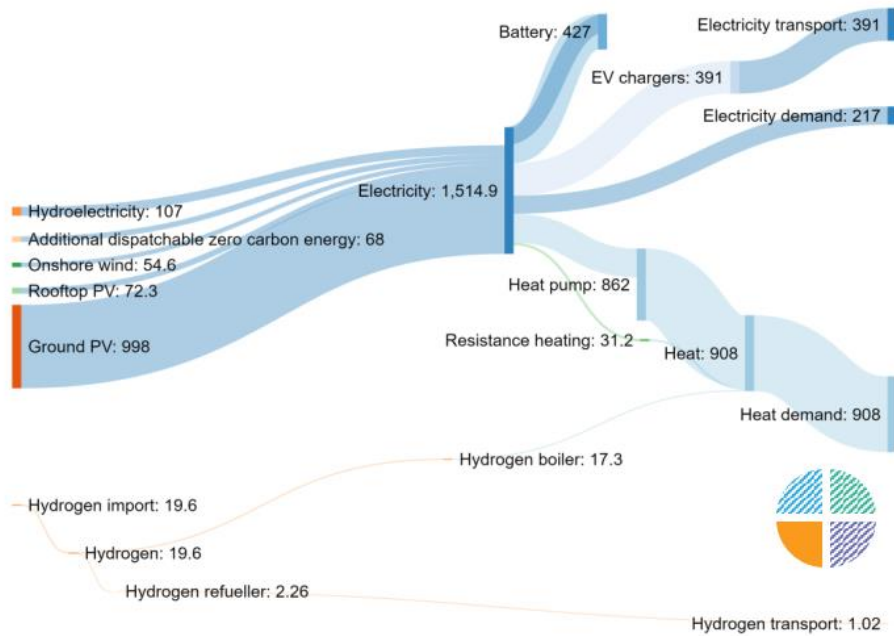
Canlyniadau modelu- diagramau Sankey



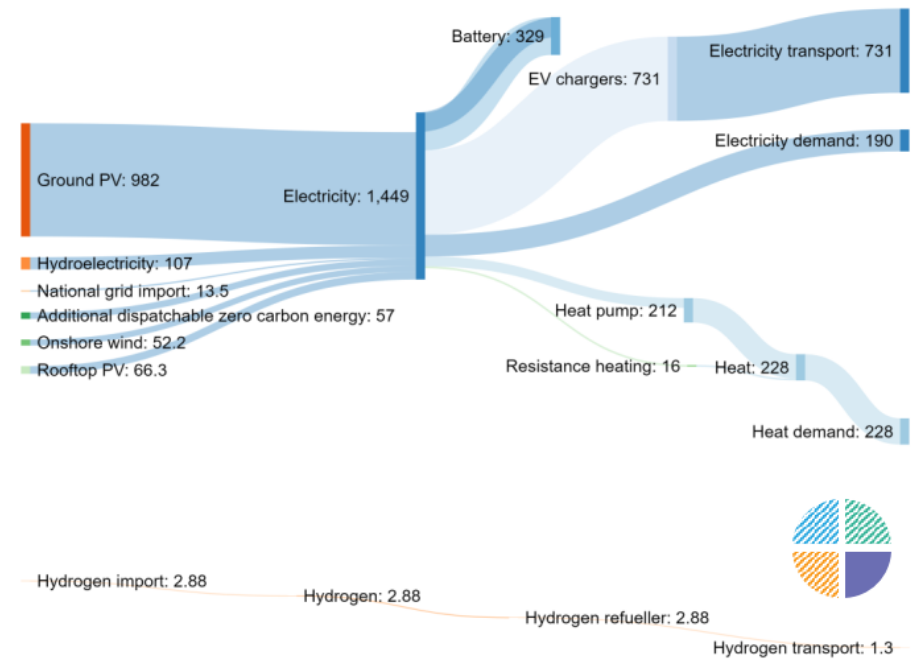
Ffigwr 22: Llif ynni yn y senario 2050 galw uchel (GWh/blwyddyn)



Ffigwr 23: Llif ynni yn senario 2050 hydrogen uchel (GWh/blwyddyn)



Ffigwr 24: Llif ynni yn y senario 2050 galw uchel ynysedig (GWh/blwyddyn)



Ffigwr 25: Llif ynni yn y senario 2050 galw isel (GWh/blwyddyn)



## Danfoniad wedi'i optimeiddio - senario galw isel

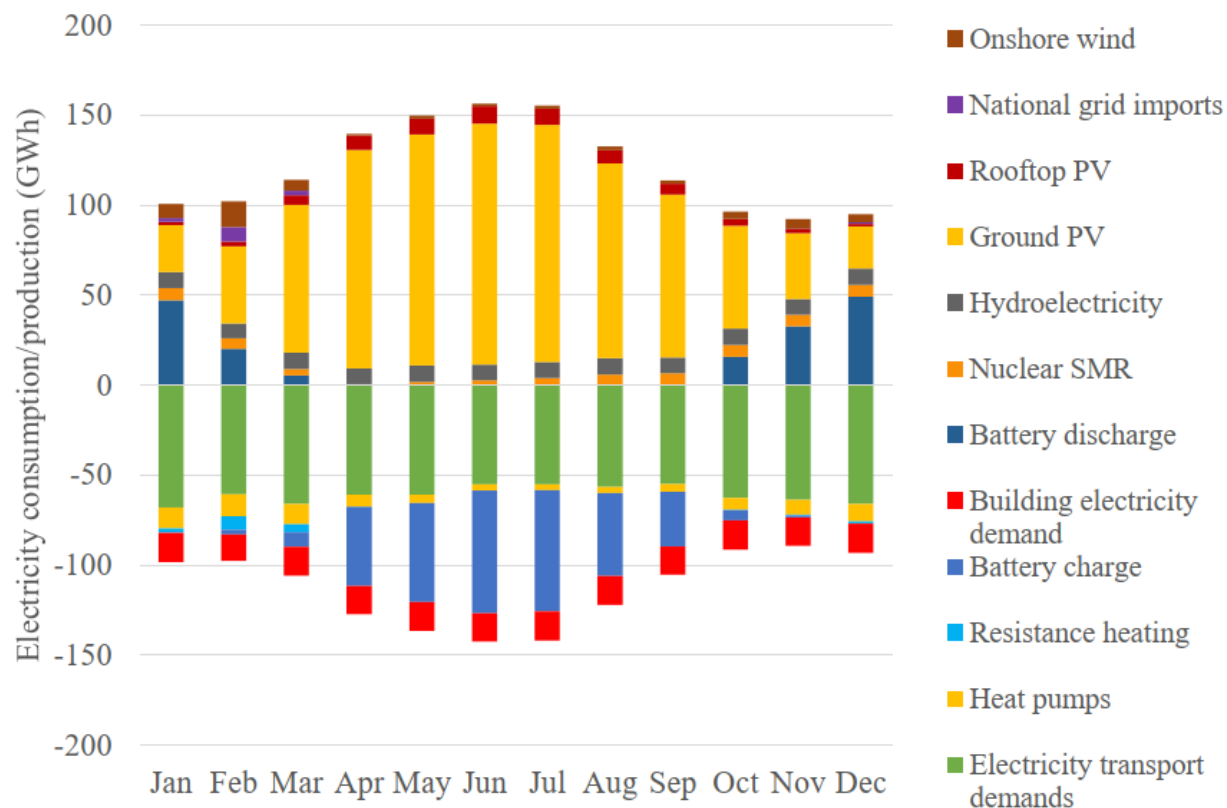
Mae cynhyrchiant a danfoniad wedi'i optimeiddio i ddiwallu galw dros y flwyddyn a fodelwyd yn y senario galw isel sydd i'w weld yn Ffigwr 26, gyda chynhyrchiant trydan i'w weld uwchben yr echelin-x gyda rhifau cadarnhaol, a threuliant trydan o dan yr echelin gyda rhifau negyddol

Mae trydanu cludiant yn cyfrif am swm arwyddocaol o'r galw terfynol am drydan. Mae hyn oherwydd effeithlonrwydd ffynnon i olwyn uwch o gymharu â cherbydau hydrogen. Galw pypiau gwresogi sy'n cynrychioli'r treuliant trydan mwyaf wedi hynny, gyda'r galw am drydan mewn adeiladau yn dilyn hynny

Mae systemau ffotovoltaig ar y tir yn cynhyrchu trydan rhatach a llai o garbon, a chaiff ei ddefnyddio bron i'w gapasiti eithaf (gw. Ffigwr 30) i ddiwallu galw arwyddocaol cerbydau trydan.

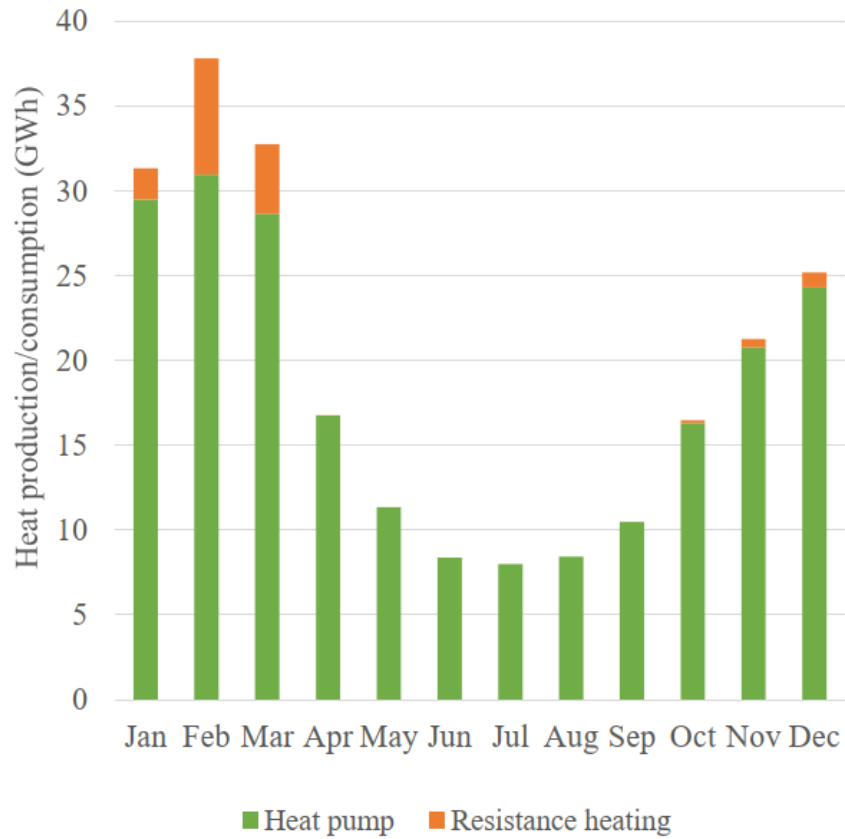
Defnyddir storffeydd batri hirdymor i uchafu manteision adnoddau solar a gwynt yng Nghonwy, gyda batris yn gwefru yn ystod misoedd yr haf ac yn gwagio i ddiwallu'r galw dros y gaeaf.

Mae ffigyrau 27 a 28 drosodd yn dangos cynhyrchiant a threuliant gwres blynyddol, yn ogystal â dadansoddiad mwy manwl o alw cludiant.

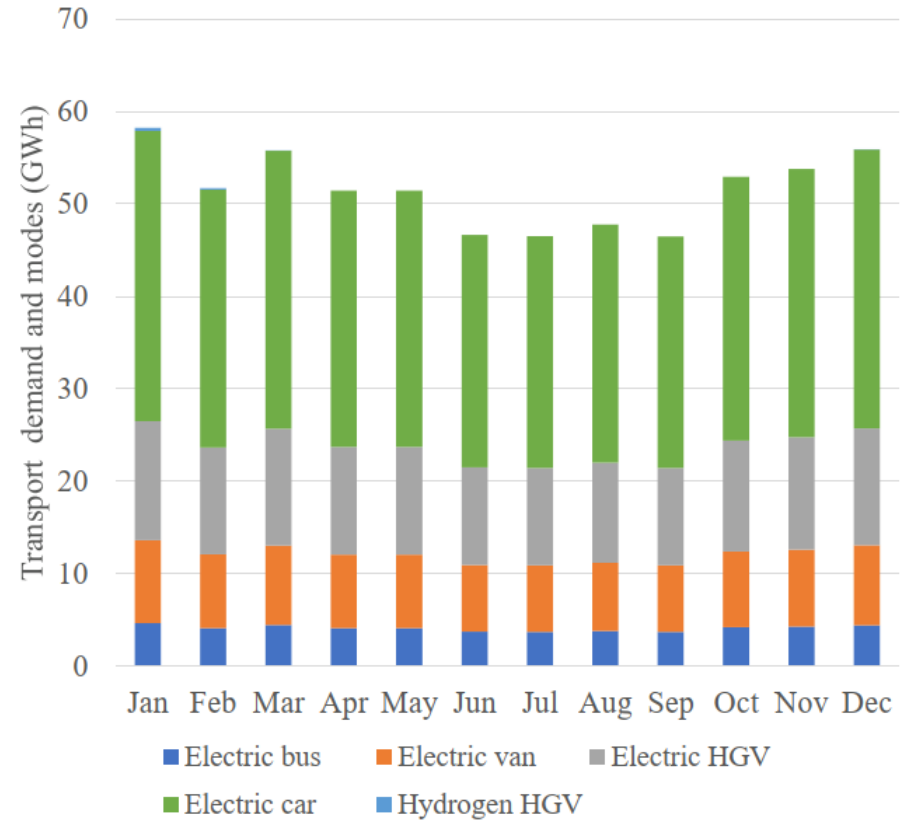


Ffigwr 26: Cynhyrchiant a thraul ynni misol

**Optimised dispatch – low demand scenario**



Ffigwr 27: Cynhyrchiant a threuliant gwres blynyddol



Ffigwr 28: Dadansoddiad o alw cludiant blynyddol yn ôl cerbyd

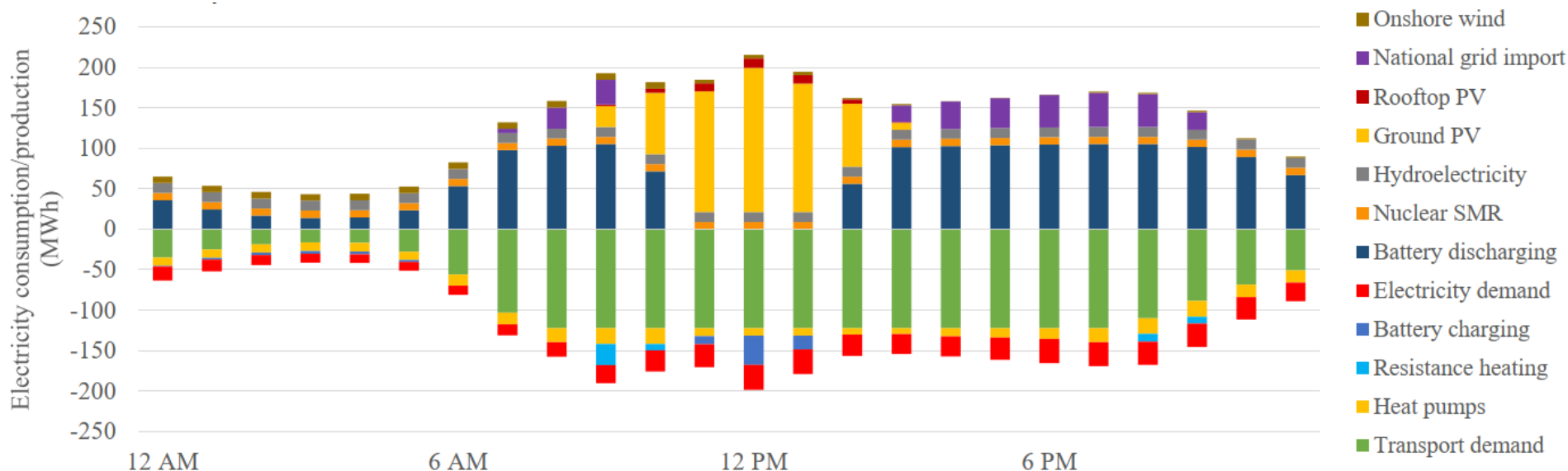
### Anfon wedi'i optimeiddio - senario galw isel

Roedd yr ymdriniaeth fodelu yn cynnwys modelu technoleg anfon manwl yn ôl yr awr ar gyfer pob MSOA yng Nghonwy. Mae hyn yn cyfrif am y diffyg cydweddu rhwng cynhyrchiant ynni adnewyddadwy a'r cyfnodau galw wrth fesur technolegau fel systemau ffotofoltäig solar, tyrbinau gwynt a batris. Mae Ffigwr 29 yn dangos lefelau anfon ynni fesul awr ar 4 Ionawr, gyda

chynhyrchiant trydan (a rhyddhad ynni batri wedi'i storio) wedi'i ddangos uwchben yr echelin x gyda rhifau cadarnhaol a thraul (a gwefru batris) o dan yr echelin gyda rhifau negyddol.

Fel y mae'r graff yn ei ddangos, mae cynhyrchiant ynni solar yn gyfyngedig i ffenestr 7 awr wedi'i chanoli o amgylch

hanner dydd, fodd bynnag mae galw ar bympiau gwres, trydan a chludiant drwy gydol y dydd ac ar ei uchaf yn y bore a gyda'r nos. Drwy ryddhau storffeydd batri hirdymor i ddiwallu mwyafrif y galw hwn a defnyddio storffeydd batri mwy byrdymor i osgoi diffyg yn ystod oriau cynhyrchiant brig mae'r system yn creu cydbwysedd rhwng cyflenwad a galw.



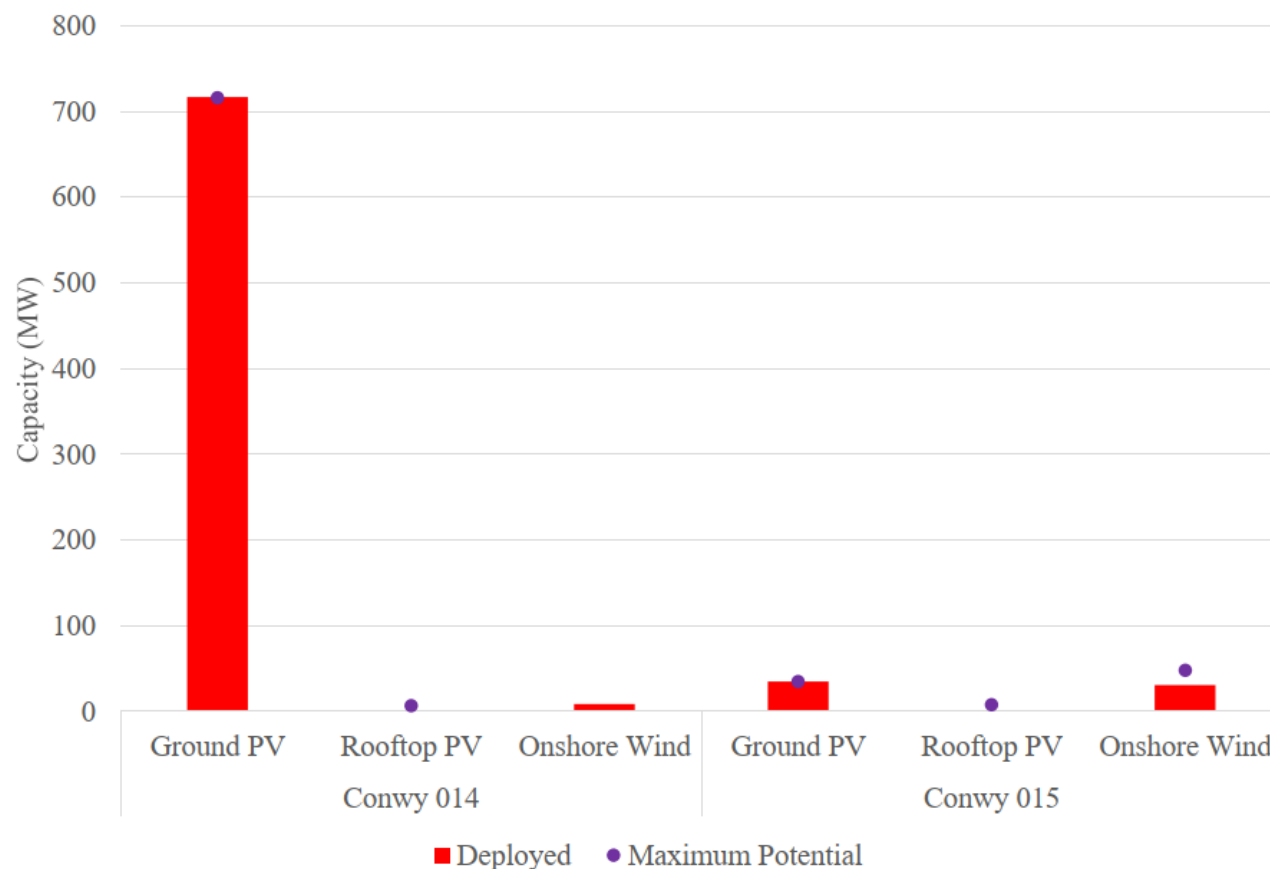
Ffigwr 29: Treuliant a chynhyrchiant ynni fesul awr ar 4 Ionawr

## Ynni adnewyddadwy ar y tir – defnydd yn y senario galw isel

Yn y model hwn yn caiff y galw am ynni ei fodloni'n bennaf drwy drydan ym mhob senario (heblaw'r senario hydrogen uchel lle nad yw hyn yn ddewis), gan adlewyrchu'r gostyngiad rhagamcanol ym mhris ffynonellau ynni adnewyddadwy a charbon isel yn y dyfodol

Mae'r model yn dewis gwneud defnydd o'r holl ardal sydd ar gael ar gyfer systemau ffotofoltaig ar y ddaear i ddiwallu'r galw i drydanu ynni, yn cynnwys yr ardal fawr bosibl yn yr MSOA sy'n cwmpasu Betws-yn-Rhos, Llangernyw a Llansannan (Conwy 014). Mewn ardaloedd fel Llanrwst a Betws-y-coed (Conwy 015) hefyd gwneir y mwyaf o ynni ffotofoltaig ar y tir, fodd bynnag mae'r ardal hon yn llawer llai fel y gwelir yn Ffigur 30.

Nid yw'r model yn dewis adeiladu mwy o gapasiti gwynt, yn bennaf oherwydd y gellir mewn egwyddor ddiwallu'r galw drwy osod llawer iawn mwy o systemau ffotofoltaig rhatach (a'r storfeydd batri cysylltiedig). Fodd bynnag fe allai ystyriaethau defnydd o dir eraill a'r pholisi'r CDLIN gyfyngu ar faint o systemau ffotofoltaig solar sy'n cael eu hadeiladu. Caiff hyn ei drafod mewn adrannau i ddod. Noder mai potensial uchaf gwynt ar y tir mewn theori yw oddeutu yn y graff hwn.



Ffigur 30: Capasiti a photensial uchaf MSOAu i gynhyrchu trydan adnewyddadwy allweddol yng Nghonwy.

## Costau

Rydym wedi cynnwys costau ar gyfer y senarios galw isel ac uchel. Maen nhw'n rhoi syniad o'r costau cyfalaf (gwariant cyfalaf) a chyfanswm y costau blynyddol (cyfanswm gwariant) ar gyfer cydrannau'r system ynni

Cyfrifir cyfanswm y gwariant yn ôl costau cyfalaf wedi'u rhannu ag oes yr eitem wedi'i hychwanegu at y gwariant gweithredol blynyddol.

Nid ydym wedi cynnwys costau ar gyfer isadeiledd nwy oherwydd yn y ddwy senario hon ychydig o ddefnydd a wneir o hydrogen felly ni fyddai'r isadeiledd nwy yn cael ei droi'n hydrogen Mae'n debygol y bydd rhai costau datgomisiynu ond nid yw'r rhain yn glir ar hyn o bryd.

Cydrannau'r System ynni	Cost cyfalaf (£/kW)	Galw uchel - Gwariant cyfalaf (£k)	Galw uchel - Cyfanswm gwariant (£k) fesul blynyddyn	Galw uchel - Cyfanswm gwariant (£k/eiddo) fesul blynyddyn	Galw isel - Gwariant cyfalaf (£k)	Galw isel - Cyfanswm gwariant (£k) fesul blynyddyn	Galw isel - yfanswm gwariant (£k/eiddo) fesul blynyddyn
		509,000	13,000	0.25	3,188,000	80,000	1.53
Ôl-osod domestig		444,000	11,000	1.73	1,829,000	46,000	7.23
Ôl-osod annomestig		50,000	1,000	0.02	26,000	1,000	0.02
Isadeiledd trydan Costau atgyfnerthu		Amherthnasol	Amherthnasol	Amherthnasol	Amherthnasol	Amherthnasol	Amherthnasol
Isadeiledd nwy	531	452,000	22,000		432,000	23,000	
System ynni ffotofoltäig	1,089	48,000	3,000		43,000	2,000	
Gwynt ar y tir		Cyfredol	1,000		Eisoës yn bodoli	1,000	
Hydrodrydan		1,282,000	71,000	1.36	1,282,000	71,000	1.36
Systemau gwresogi domestig Newidiadau/uwchraddiadau		737,000	41,000	6.45	737,000	41,000	6.45
Systemau gwresogi annomestig Uwchraddiadau	817	141,000	12,000		141,000	12,000	
Cludiant (gwefru cerbydau trydan)	197	22,000	24,000		21,000	22,000	
Storio (batri)		<b>3,685,000</b>	<b>199,000</b>	<b>10</b>	<b>7,699,000</b>	<b>299,000</b>	<b>17</b>

Tabl 6: Cyfanswm costau blynyddol a chostau cyfalaf cydrannau systemau ynni

## Uwchraddiadau i'r rhwydwaith trydan

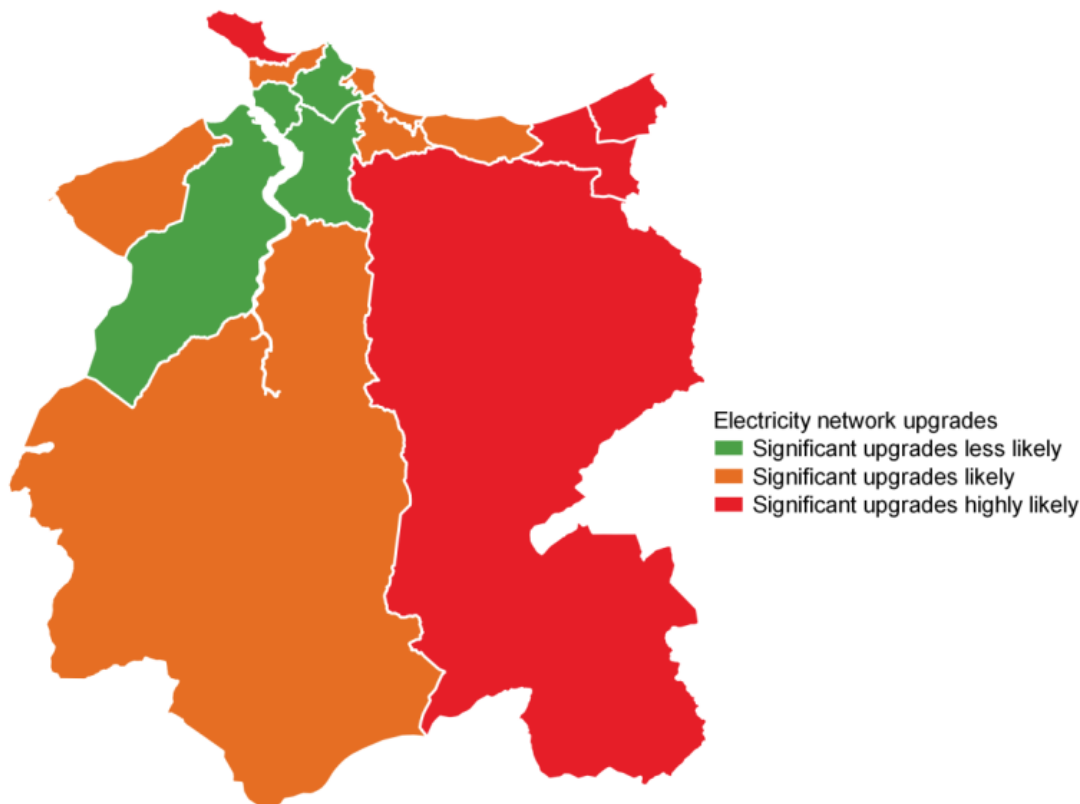
Yn seiliedig ar ein dadansoddiad rydym wedi adnabod, ar lefel uchel, yr ardaloedd yn y rhwydwaith dosbarthu sydd fwyaf tebygol o fod angen uwchraddio sylweddol.

Yr ardaloedd a ddangosir mewn gwyrdd yw'r rhai lle mae ein modelu'n dangos nad oes angen uwchraddiadau arwyddocaol pellach a bod digon o gapasiti ychwanegol yn y system bresennol i ymdopi â'r galw cynyddol a datgarboneiddio gwres a chludiant, gan awgrymu ei bod yn llai tebygol y bydd angen uwchraddiadau mewn system ynni yn y dyfodol.

Yr ardaloedd a ddangosir mewn oren yw'r rhai lle byddai angen rhagor o uwchraddiadau i'r seilwaith o dan y senario galw uchel, lle mai dim ond ychydig o ôl-osod sydd wedi digwydd a'r galw am wres yn dal i gynyddu.

Yr ardaloedd a ddangosir mewn coch yw'r rhai lle byddai angen uwchraddiadau i'r seilwaith yn y senarios galw uchel ac isel. Mae hyn yn awgrymu bod uwchraddiadau yn yr ardaloedd hyn yn debygol o fod yn

bwysig yn unrhyw system ynni yn y dyfodol.



Ffigwr 31: Uwchraddiadau i rwydweithiau trydan - ardaloedd lle mae uwchraddiadau'n debygol o fod yn angenrheidiol



## Camau 6, 7 ac 8

### Trosolwg

Mae Ffigwr 32 yn dangos y broses a ddilynwyd i ddatblygu'r argymhellion byrdymor allweddol ar gyfer CBSC yn ogystal â beth allai CBSC fod ei angen o safbwynt cymorth a mewnbwn ehangach gan eraill.

### Modelu systemau ynni

Dynododd ein modelu optimeiddio sawl system ynni a allent fod yn addas ar gyfer y dyfodol, gan adlewyrchu ansicrwydd o ran galw'r dyfodol a pharodwydd y dechnoleg. Disgrifir hyn yn adrannau blaenorol yr adroddiad.

### Cydrannau corfforol y system

Yn y map ffordd rydym yn blaenoriaethu elfennau o'r system ynni ar gyfer ymyrraeth. Roedd hyn yn seiliedig ar aliniad rhwng yr allbynnau modelu, amcanion y cynllun a blaenoriaethau lleol strategol. Disgrifir hyn yn fwy manwl ar dudalen 42.

### Ysgogi gweithredu

Gan ddefnyddio mewnbwn y rhanddeiliaid a amlygir ar dudalen 22, ac adolygiad o'r llenyddiaeth, dynodwyd camau y gall pob un eu defnyddio i hwyluso'r newidiadau a argymhellir y y system ynni.

Mae rhagor o wybodaeth ar bob cam i'w gweld drosodd.



Ffigwr 32: Trosolwg o'r ymdriniaeth a ddefnyddiwyd ar gyfer camau 6 i 8

## Cam 8: Map llwybr ac argymhellion

### Cydrannau'r system ynni: proses flaenoriaethu

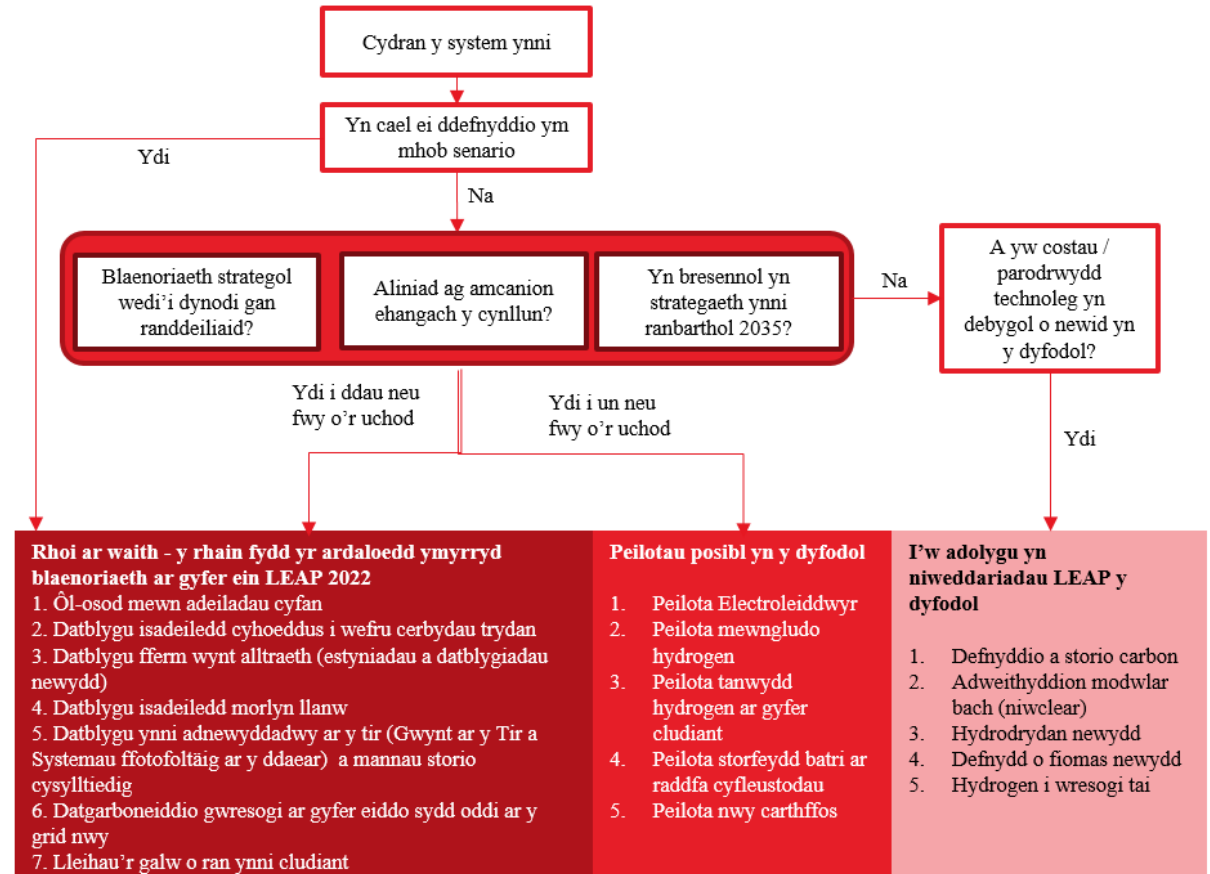
Mae Ffigwr 33 yn dangos y broses yr ymgwymerwyd â hi i flaenoriaethu cydrannau'r system ynni y mae angen eu newid yng Nghonwy dros amser.

Gan ddilyn ein modelu optimeiddio, fe wnaethom adolygu ymyrraeth bosibl yn erbyn tri phrif maen prafw:

- A ddynodwyd y flaenoriaeth strategol hon gan randdeiliaid yn ein hymgysylltiad â nhw?
- A yw'r maes ymyrraeth hwn yn alinio â'r amcanion ehangach yr ydym wedi'u gosod ar gyfer Cynllun Ynni Ardal Leol Conwy (a ddisgrifir yn Ffigwr 3)?

Yn seiliedig ar y dadansoddiad yr ymgwymerwyd ag o rydym wedi dynodi tri grŵp o ardaloedd ar gyfer ymyrraeth:

- Rhoi ar waith - y rhain fydd yr ardaloedd ymyrryd blaenoriaeth ar gyfer ein LEAP 2022
- Peilot posibl yn y dyfodol - cyfleoedd ar gyfer peilota, lle dylai Conwy ymateb i gyfleoedd wrth iddynt godi.
- I'w adolygu yn niweddariadau LEAP y dyfodol - gan gydnabod meysydd o ansicrwydd allweddol, mae'r rhain yn gydrannau i'w hystyried dros amser.



Ffigwr 33: Trosolwg o'r broses flaenoriaethu

### **Datblygu map llwybr gyda chamau gweithredu allweddol ar gyfer CBSC**

Unwaith yr oedd yr ymyriadau blaenoriaeth wedi'u dynodi fe wnaethom gynnal adolygiad polisi pellach i ddynodi'r cerrig milltir a'r dyddiadau allweddol cysylltiedig â'r ymyriadau hyn ar raddfa'r DU, Cymru a CBSC. Hwn yw'r map ffordd lefel uchel a gyflwynwyd yn y prif adroddiad ac a ddarperir drosodd fel y gellir cyfeirio ato.

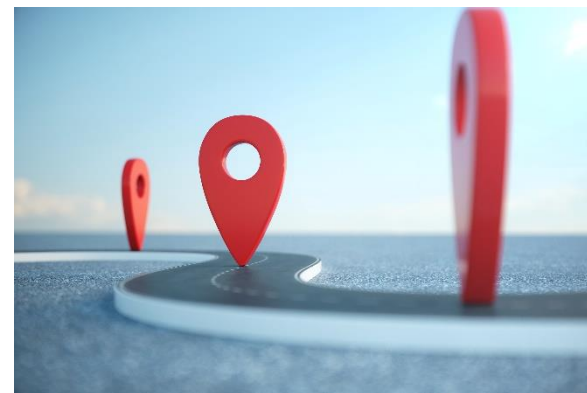
Rhoddodd hyn gyfeiriad pwysig ar gyfer graddfa'r newid angenrheidiol rhwng rŵan a 2050, yn ogystal ag adnabod cerrig milltir interim o'r awdurdod lleol i fyny i'r lefel genedlaethol.

CBSC yw perchennog y cynllun yn y pen draw ac mae'r camau ymyrryd allweddol yn canolbwyntio ar yr hyn y gall yr awdurdod lleol ei ddarparu a lle a sut y gallant arfer eu dylanwad. Mae camau allweddol y LEAP felly wedi'u hysgrifennu drwy lens yr awdurdod lleol.

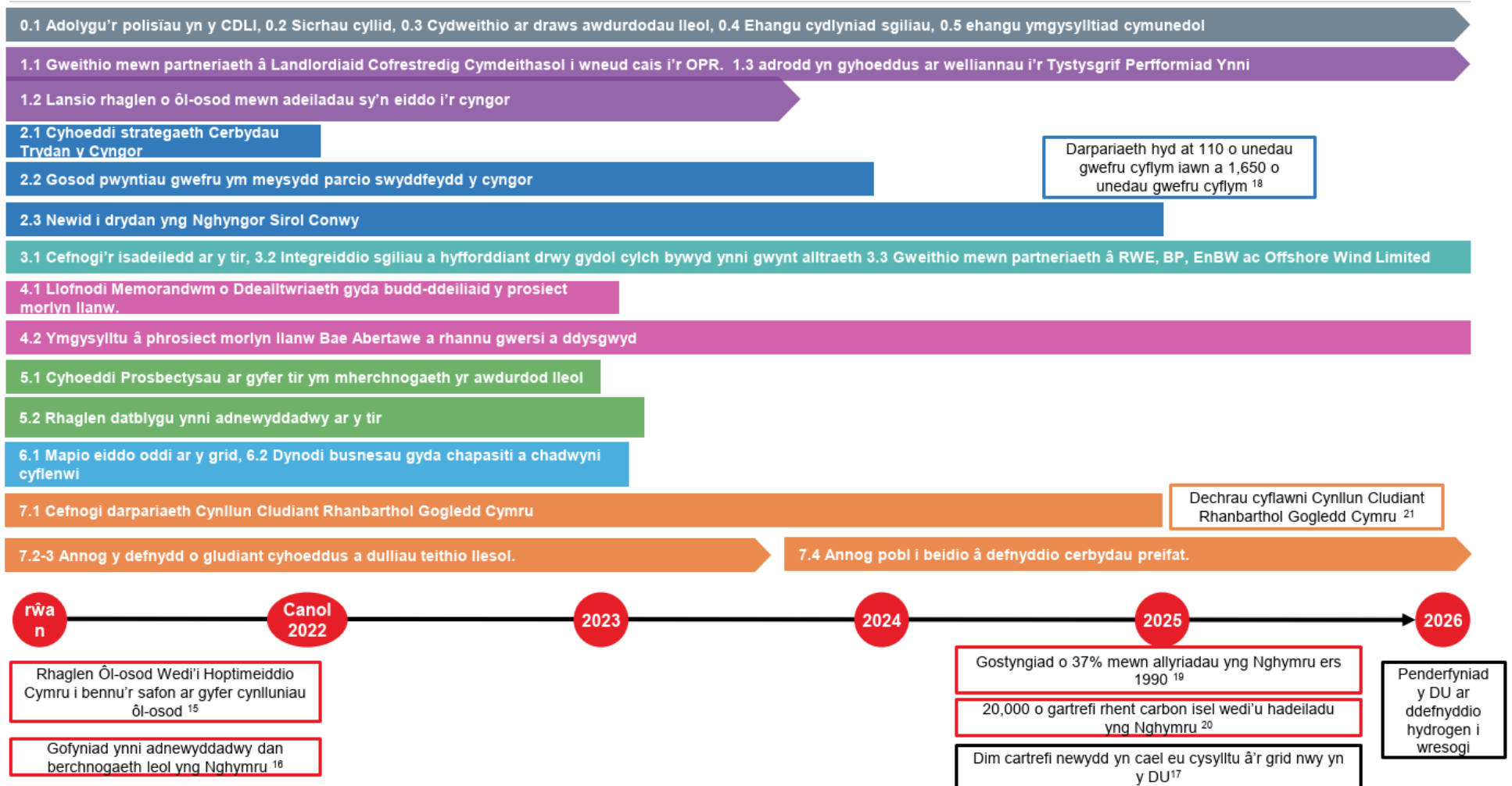
Ailedrychom ar ein rhestr weithredu hir gan roi'r camau gweithredu hynny yr oedd CBSC yn berchennog allweddol arnynt ar restr fer. Defnyddiom y camau hynny yr oedd rhanddeiliaid eraill, megis Llywodraeth Cymru, SPEN, WWU ac ati yn berchen arnynt i lunio ein hadran 'yr hyn yr ydym yn ei ofyn gan eraill'. Gan defnyddio'r map

ffordd lefel uchel bu modd i ni glustnodi amserlen ddangosol i bob cam gweithredu (gan gydnabod cyfyngiadau o ran adnoddau).

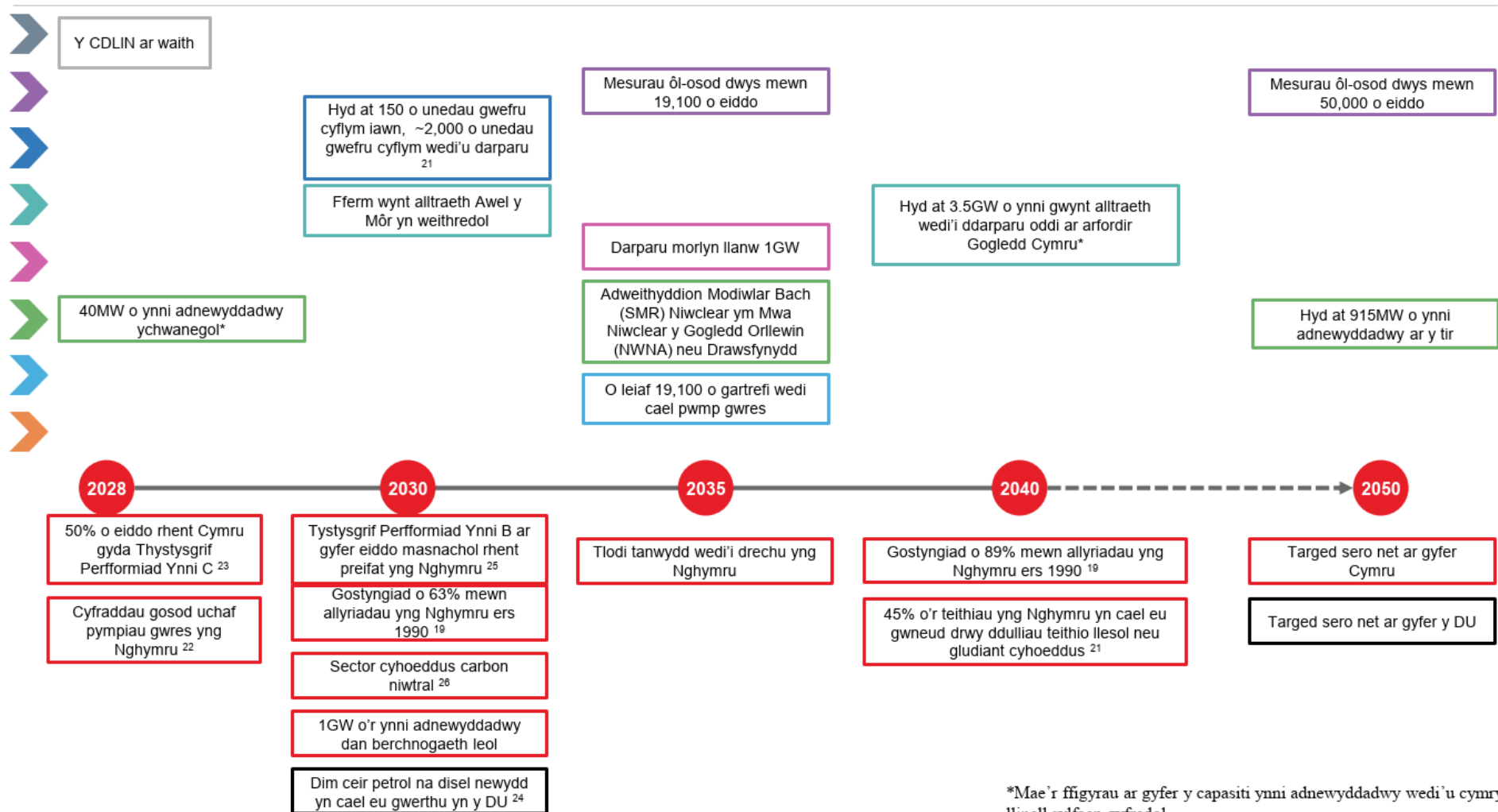
Drwy'r ymarfer hwn fe wnaethom gyfnerthu rhai camau y gallai'r awdurdod lleol fynd ymlaen â nhw a oedd yn uniongyrchol berthnasol i fwy nag un maes blaenoriaeth ar gyfer ymyrryd. Fe alwom y rhain yn gamau galluogi, a oedd yn troi o gwmpas diweddarau'r CDLIN, codi cyllid, ymgysylltu cymunedol a datblygu sgiliau.



## Map ffordd tymor byr



## Map ffordd tymor canolog



## Meysydd ymyrraeth i'w blaenoriaethu

### 1. Ôl-osod mewn adeiladau cyfan

Mae ôl-osod mewn adeiladau sydd eisoes yn bodoli er budd effeithlonrwydd ynni a datgarboneiddio'r cyflenwad yn elfen hanfodol o'r newid mewn ynni. Mae ôl-osod yn lleihau'r galw cyffredinol am ynni o'r system ac yn dod â manteision cymdeithasol ychwanegol yn sgil cynnydd yng nghysur a lles y meddianwyr. Yn y llu o adeiladau a fydd yn newid i bympiau gwres, mae uwchraddio ffabrig yr adeilad yn hanfodol o ran sicrhau y gall y pypiau weithredu'n effeithiol ar dymheredd cyflenwi is.

Bydd ymdriniaeth 'tŷ cyfan' tuag at ôl-osod yn helpu i leihau'r bwlch perfformiad ac mae'n adlewyrchu'r tebygolrwydd mai dim ond un neu ddau ailwampiad mawr y bydd y rhan fwyaf o eiddo'n eu cael rhwng rŵan a 2050. Mae'r ymdriniaeth 'tŷ cyfan' yn cynnwys mesurau i addasu'r ffabrig, systemau rheoli (systemau ynni clyfar), technoleg gwresogi a systemau ffotofoltaig solar (lle bo hynny'n addas)

Mae'r LEAP yn anelu at sicrhau bod y mesurau hyn wedi cael eu gosod mewn 19,100 o gartrefi erbyn 2035, sy'n cynrychioli tua £1 biliwn o fuddsoddiad. Fodd bynnag, mae sawl rhwystr i ôl-osod, yn cynnwys cyfnodau talu'n ôl hir, diffyg mynediad at gyllid, diffyg ymwybyddiaeth perchnogion tai / blaenoriaethau eraill, cyfyngiadau'r gadwyn gyflenwi ac amgylchedd polisi anghyson.

Mae angen amrywiaeth o ymyriadau ar frys i oresgyn y rhwystrau hyn:

- Mesurau gosodiadau technegol (i ostwng costau uned)
- Atebion masnachol ac ariannol (i oresgyn prinder arian perchnogion tai)
- Cyfraddau dysgu a recriwtio o fewn y gadwyn gyflenwi (i sicrhau ôl-osod o safon gyson uchel)

Dylai'r Cyngor weithio gyda Llywodraeth Cymru a budd-ddeiliaid lleol i ddatblygu cyfres o fesurau darparu a pholisi i gefnogi uchelgais i ôl-osod yn yr ardal leol.

Gweler ffigur 34 ar dudalen 49 i weld manylion am yr ardaloedd yn y cynllun gofodol yr argymhellir eu blaenoriaethu.

### 2. Datblygu isadeiledd cyhoeddus i wefru cerbydau trydan

Mae disodli cerbydau diesel a phetrol gyda cherbydau trydan yn bolisi sydd wedi hen ennill ei blwyf ar lefel Llywodraethau'r DU a Chymru. Mae gwerthiant cerbydau trydan yn cynyddu'n gyflym ac mae'r diwydiant cerbydau byd-eang eisoes yn trawsnewid eu cynnyrch.

Mae isadeiledd gwefru cerbydau trydan yn allweddol o safbwynt hybu eu gwerthiant Mae strategaeth cerbydau trydan Llywodraeth Cymru yn dangos fod arnom angen cymysgedd o wefryddion cyflym iawn a gwefryddion cyflym yng Nghonwy. Mae ein

canlyniadau modelu'n awgrymu y bydd ar system cludiant y dyfodol angen hyd at 110 o wefryddion cyflym iawn a 1,630 o wefryddion cyflym erbyn 2025, a hyd at 150 o wefryddion cyflym iawn a 2,000 o wefryddion cyflym erbyn 2030.

Mae technolegau gwefru a modelau busnes yn esblygu'n hynod o gyflym wrth i fusnesau a chwsmeriaid ddod o hyd i atebion sy'n bodoni eu hanghenion. Yn y cyd-destun hwn gall y Cyngor chwarae rôl bwysig yn y ardal leol i fonitro niferoedd mannau gwefru a'u lleoliad a thargedu ei adnoddau i lenwi'r bylchau lle nad yw atebion preifat yn ddigonol, gyda hynny'n cefnogi twf heb ddileu atebion a arweinir gan y farchnad Gweler Ffigyrau 35 a 36 (tudalen 50) am fwy o fanylion am ein parthau blaenoriaeth gofodol.



### **3. Datblygu fferm wynt alltraeth (estyniadau a datblygiadau newydd)**

Byddai estyniad i fferm wynt alltraeth Gwynt y Môr yn creu capasiti posibl o 1.1GW. Mae hyn yn mynd drwy'r broses ddylunio a chaniatâd ar hyn o bryd, gyda'r nod y byddyn weithredol erbyn 2030.

Fel ateb ynni adnewyddadwy sydd wedi'i gysylltu â'r grid, nid yw'r fferm wynt yn rhan benodol o'r system ynni a fodelwyd ar gyfer yr ardal leol yn y dyfodol. Serch hynny bydd ei darpariaeth yn cyfrannu'n sylweddol at drawsnewidiad ynni'r DU a gall y Cyngor chwarae rhan bwysig mewn galluogi'r seilwaith a'r datblygiadau cysylltiedig ar y tir, ar yr un pryd a gweithio gyda'r datblygwyr a'r corff cydsynio i sicrhau y caiff effeithiau amgylcheddol a chymdeithasol y datblygiad eu lliniaru.

Mae datblygiadau sylweddol i'r isadeiledd ynni yn yr ardal leol hefyd yn creu cyfleoedd cyflogaeth a datblygiad economaidd lleol. Gall y Cyngor gefnogi mynediad preswylwyr lleol at y cyfleoedd swyddi sy'n codi, drwy fuddsoddi mewn sgiliau a chodi ymwybyddiaeth

### **4. Datblygu ynni adnewyddadwy ar y tir (Gwynt ar y Tir a Systemau ffotofoltäig ar y tir) a manau storio cysylltiedig**

Mae cynyddu ynni adnewyddadwy ar y tir, yn enwedig systemau paneli ffotofoltäig ar y tir, yn elfen hanfodol o gwrdd â'r galw am ynni yng Nghonwy. Mae'r Cynllun Datblygu Lleol (CDLI) yn cefnogi datblygu arâe 4MW, a hyd at 30MW o wynt ar y tir. Er bod y rhain yn gamau da ymlaen, byddant yn cwrdd â llai na 10% o lefel ragamcanol optimaidd yr ynni adnewyddadwy sydd ei angen erbyn 2050, heb gynnwys storfeydd batri. Am y rheswm hwnnw mae'n debygol bod angen ehangu'r gofyniad yn y CDLI newydd ar fyrder.

Yng ngoleuni maint y datblygiadau ynni adnewyddadwy a ragwelir, bydd yn hanfodol bwysig i'r cyngor weithio i gynnal cefnogaeth y cyhoedd yn lleol ar gyfer y cynllun a'r datblygiadau sy'n cael eu rhoi ar waith. Bydd hyn yn gofyn am raglen gyfathrebu barhaus ynghylch yr angen i fuddsoddi mewn ynni adnewyddadwy yn yr ardal, yn ogystal a sicrhau manteision leol clir o'r buddsoddiad.

Yn ychwanegol, gall y Cyngor chwarae rolau eraill i gefnogi darpariaeth ar raddfa fawr gan sicrhau'r potensial am fanteision lleol llawn o fuddsoddi mewn ynni adnewyddadwy a lliniaru effeithiau amgylcheddol a chymdeithasol Mae'r rolau hyn yn cynnwys swyddogaeth cynllunio strategol y Cyngor a'r defnydd o 'ynnï meddal' i gefnogi datblygiad prosiect a galluogi buddsoddiad megis

buddsoddiad mewn sgiliau a gwaith atgyfnerthu'r grid.

Gweler Ffigyrau 37 am fanylion y parthau blaenoriaeth gofodol.

### **5. Datblygu isadeiledd morlyn llanw**

Ceir cynnig ar gyfer morlyn llanw 1 GW yn Strategaeth Ynni Rhanbarthol Gogledd Cymru 2035 a chafodd ei nodi fel amcan strategol allweddol yn y gweithdai ar gyfer budd-ddeiliaid, ac adlewyrchwyd cefnogaeth ar ei gyfer yn Strategaeth a Ffefrir y CDLIN.

Fel gydag ynni alltraeth, nid y Cyngor fyddai'r corff i gydsynio i'r fath ddatblygiad ond bydd ganddo gryn ddylanwad ar ddyluniad y cynllun a'r broses gwneud penderfyniadau. Bydd hefyd yn hanfodol o safbwynt cyfathrebu ynghylch manteision lleol y prosiect y ogystal â sut y gellir lliniaru'r effeithiau amgylcheddol.

## **6. Datgarboneiddio gwres eiddo heb fod ar y grid nwy**

Rydym wedi dynodi'r 10,600 eiddo amcangyfrifedig heb fod ar y grid nwy yn faes i ganolbwyntio'n benodol arno ar gyfer buddsoddiad cynnar mewn datgarboneiddio, yn ychwanegol at yr angen am ôl-osod tai cyfan ar draws yr ardal leol.<sup>10</sup> Caiff eiddo heb fod ar y grid nwy eu gwresogi'n bennaf ag olew ac LGP ffosil, sy'n cynhyrchu allyriadau carbon uwch na thai a wresogir â nwy ac sydd hefyd yn ddrutach i'w gwresogi. Yn ychwanegol, mae'n annhebygol iawn y byddai'r tai hyn yn cael eu cynnwys mewn system wresogi seiliedig ar hydrogen yn y dyfodol, gan y byddai disgwyl i'r fath system ddefnyddio'r rhwydwaith nwy presennol ar gyfer dosbarthiad hydrogen.

Am y rhesymau hyn i gyd, bydd newid eiddo nad yw ar y grid nwy i bympiau aer neu bympiau gwres o'r ddaear yn fesur 'buddion uchel ac edifarhau isel' y dylid ei flaenoriaethu o fewn yr LEAP.

Gall gweithredu ar ran y Cyngor gynnwys y defnydd o adnoddau i sicrhau cyllid grant a chyllid buddsoddi, cyfathrebu targedig â pherchnogion tai oddi ar y grid nwy a buddsoddiad uniongyrchol lle mae gan y Cyngor ei stoc ei hun heb fod ar y grid nwy.

Byddai rhaglen o ôl-osod a gosod pypiau gwres mewn 10,600 o eiddo yn cynrychioli buddsoddiad o hyd at £500 miliwn (yn dibynnu ar pa mor ddwys yw'r ôl-osod). Gall y Cyngor chwarae rôl allweddol mewn siapio rhaglen fuddsoddi bosibl a fyddai o ddiddordeb i fuddsoddwyr a'r diwydiant.

Gweler Ffigwr 34 drosodd am fanylion yr ardaloedd blaenoriaeth gofodol argymelledig ar gyfer ôl-osod a gosod pypiau gwres.

## **7. Lleihau'r galw am ynni cludiant drwy gyflwyno mesurau teithio llesol**

Mae'r Strategaeth Drafnidiaeth i Gymru yn gosod hierarchaeth trafndiaeth – gan roi blaenoriaeth i gwrdd â'r galw am deithio drwy ddulliau teithio llesol a chludeiant cyhoeddus, cyn defnyddio cerbydau preifat. Mae'n hanfodol ein bod yn dibynnu lai ar ddulliau teithio sy'n defnyddio llawer o ynni, nid yn unig am ei fod yn cefnogi amcanion Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, ond hefyd gan y bydd yn rhyddhau ynni trydanol sydd ei angen ar gyfer gwresogi gan arwain o bosibl at fod angen llai o dir ar gyfer systemau ffotofoltaig ar y tir.

Mae mesurau i hwyluso teithio llesol yn cynnwys amrywiaeth fawr o fesurau yn cynnwys isadeiledd beicio a cherdded, ymgyrch gyfathrebu barhaus, polisïau parcio a phrisio ffyrdd, buddsoddiad mewn cludiant

cyhoeddus ac integreiddio gwahanol fesurau er mwyn sicrhau'r effaith gorau posibl.

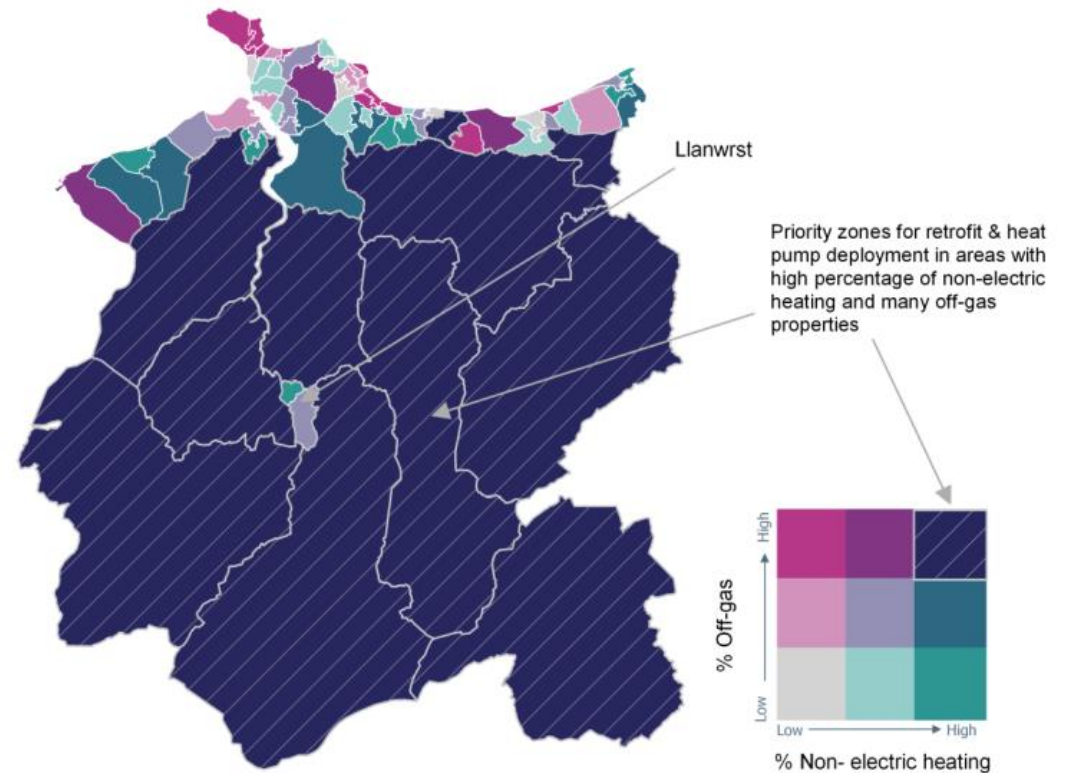
Bydd gan y Cyngor rôl i'w chwarae fel awdurdod priffyrdd lleol ond rhaid iddo hefyd weithio'n agos â Thrafnidiaeth Cymru a chwmnïau bysiau leol i sicrhau newid arwyddocaol yn ymddygiad teithio'r cyhoedd.

## Ôl-osod a thrydaneiddio gwres

Gellid gweithredu blaenoriaethau 1 a 6, sy'n ymwneud â datgarboneiddio gwres ar gyfer eiddo heb fod ar y grid nwy, ar y cyd er mwyn gwireddu'r budd mwyaf, gan ei bod yn fwy effeithiol gosod pwmp nwy neu ffynhonnell carbon isel arall o wres pan fydd ôl-osod yn digwydd mewn eiddo. Mae cynlluniau yn y gorffennol megis mentrau ynni adnewyddadwy domestig wedi elwa o hyn drwy ofyn am Dystysgrif Perfformiad Ynni C i fod yn gymwys am gyllid.

Mae LSOA blaenoriaeth yng Nghonwy ar gyfer rhoi mesurau ôl-osod a gosod pypiau gwres ar y cyd i'w gweld yn Ffigwr 34. Caiff LSOA blaenoriaeth eu graddio gyda sgôr ddeuol, gydag un sgôr yn fesur o ganran yr eiddo heb fod ar y grid nwy a'r llall yn fesur o ganran y tai â gwres heb fod yn drydan. Bydd yr ardaloedd hyn yn tueddu i fod â biliau ynni ac allyriadau carbon uwch, gan olygu y bydd manteision net ôl-osod a newid technoleg gwresogi ar eu huchaf yn y ddinas yn ôl pob tebyg.

Yn unol â Cham Gweithredu 1.2 yn y cynllun, gellir defnyddio'r map hwn fel rhan o ddyluniad rhaglenni ôl osod mewn adeiladau.

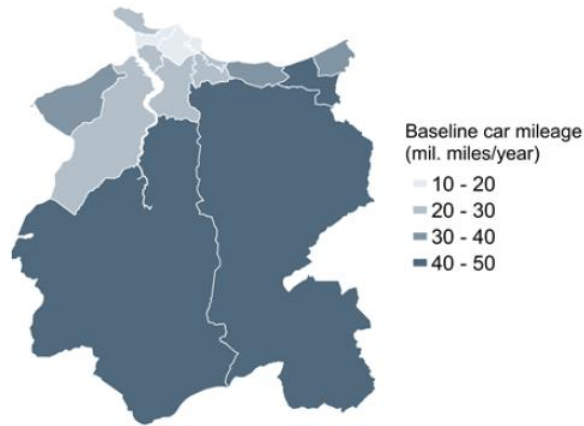


Ffigwr 34: Map o LSOA ar gyfer ôl-osod mewn adeiladau a datgarboneiddio gwres

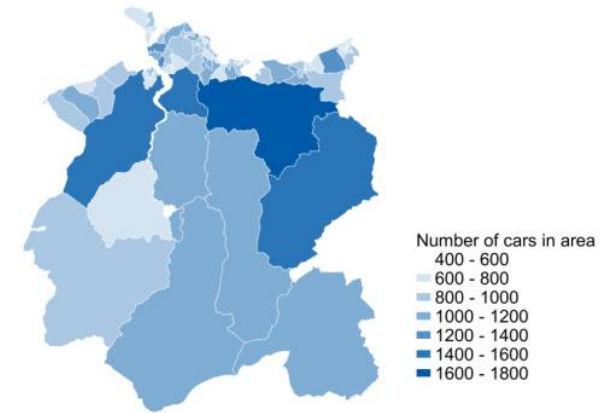
## Datgarboneiddio cludiant

Mae datblygu seilwaith gwefru cerbydau trydan yn faes ymyrryd blaenoriaeth. Mae Ffigyrau 35 a 36 yn dangos ardaloedd posibl yng Nghonwy y gellid eu hystyried yn ardaloedd strategol ar gyfer datblygu seilwaith gwefru cerbydau trydan. Fodd bynnag, efallai y bydd angen dadansoddi argaeledd parcio oddi ar y stryd, patrymau cludiant a lleoliadau 'cyrchfannau' ar gyfer gwefru cyhoeddus i fireinio lleoliad strategol pwyntiau gwefru cerbydau trydan.

Gallai ardaloedd gyda defnydd uwch o gerbydau hefyd ddynodi meysydd blaenoriaeth ar gyfer gwella'r isadeiledd teithio llesol a gwasanaethau cludiant cyhoeddus.



Ffigwr 35: Llinell sylfaen milltiroedd cerbydau Conwy yn ôl MSOA



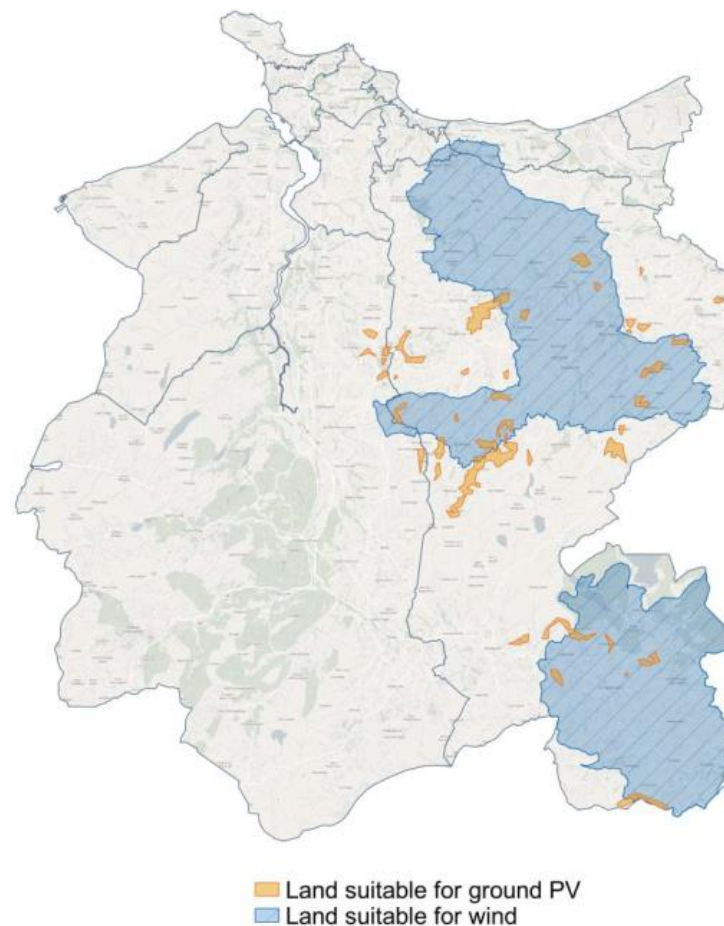
Ffigwr 36: Perchnogaeth car yn ôl LSOA

### Datblygu ynni adnewyddadwy ar y tir (gwynt a solar)

Mae Ffigwr 37 yn dangos y meysydd a ddynodwyd fel rhai addas ar gyfer datblygu asedau cynhyrchu ynni gwynt a solar, wedi'u cymryd o Asesiad Ynni Adnewyddadwy Conwy<sup>14</sup> a'r meysydd a aseswyd yn flaenorol ar gyfer gwynt ar y tir gan Gymru'r Dyfodol<sup>41</sup>.

Mae ein modelu'n awgrymu adeiladu systemau ffotovoltaig ar y tir eang, wedi'i gyfuno â storio batri fel y ffordd fwyaf cost a charbon effeithiol o ddiwallu'r galw rhagamcanol am ynni. Yn y senario galw isel defnyddir yr holl ardal sy'n addas ar gyfer system ffotovoltaig ar y tir. Rydym yn awgrymu y dylai'r darnau o'r map sydd wedi'u lliwio'n felyn fod yn ardaloedd blaenoriaeth ar gyfer datblygu'r isadeiledd hwn.

Nid yw gwynt ar y traeth wedi'i adeiladu i'w gapasiti eithaf theoretig. Fodd bynnag ma 17 tyrbîn - sef hyd at 43MW wedi'u defnyddio yn y senario galw uchel. Rydym yn awgrymu y dylai'r darnau o'r map sydd wedi'u lliwio'n felyn fod yn ardaloedd blaenoriaeth ar gyfer datblygu'r isadeiledd hwn.



Ffigwr 37: Ardaloedd addas ar gyfer datblygiadau gwynt a solar, wedi'u dynodi o Asesiad Ynni Adnewyddadwy Conwy a Dyfodol Cymru.

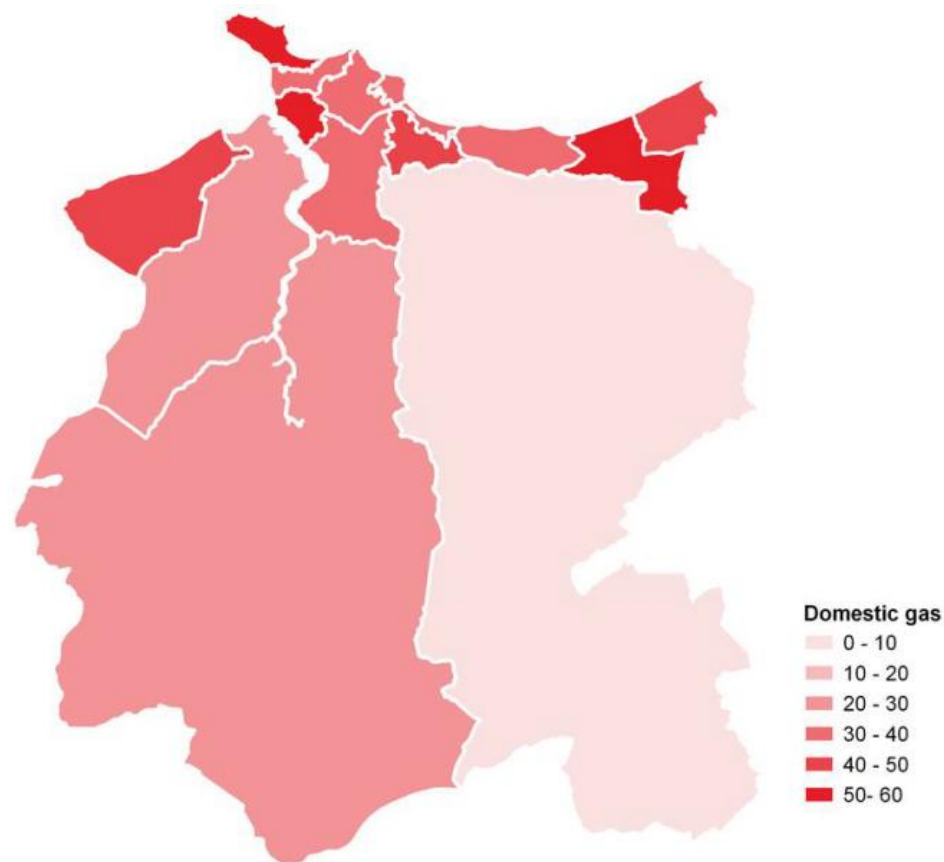
### **Ardaloedd peilot blaenoriaeth ar gyfer hydrogen ar gyfer gwresogi.**

Mae argaeledd ac addasrwydd hydrogen ar gyfer gwresogi domestig yn ansicrwydd allweddol o hyd, gyda llywodraeth y DU ar fin gwneud penderfyniad am ei ddefnydd yn 2026<sup>31</sup>.

Os caiff y grid nwy ei ailbwrpasu i gario hydrogen, mae'n debygol y bydd hyn yn digwydd mewn ardaloedd lle mae galw uchel, fel y gall cynhyrchiant hydrogen fanteisio ar arbedion maint.

Yng Nghonwy mae hyn wedi'i grynhoi mewn MSOA o amgylch yr arfordir gogleddol, fel y dangosir yn Ffigwr 38.

Mae'r defnydd annomestig o nwy yn dilyn patrwm defnydd tebyg.



Ffigwr 38: Defnydd nwy domestig (GWh/year)

## Ysgogiadau gweithredu - rhestr hir o ymyriadau blaenoriaeth

Fe wnaethom ddynodi'r ffactorau allweddol heb fod yn dechnegol a'r amodau sy'n angenrheidiol ar gyfer llwyddiant drwy adolygu enghreifftiau o gynlluniau datgarboneiddio ar lefel dinas. Ategwyd hyn ag allbynnau'r gweithdy 'rolau ac rheolau' a gynhaliwyd gyda CBSC a rhanddeiliaid LAEP Conwy.

Fe wnaethom ddarganfod, er mwyn bod yn llwyddiannus, bod 'gweithredu ein hymyriadau blaenoriaeth' angen cefnogaeth:

- camau gweithredu i sicrhau cyllid
- fframwaith polisi cryf a chyson
- perchnogion darpariaeth atebol ac ymrwymedig
- elfen ymgysylltu â'r gymuned

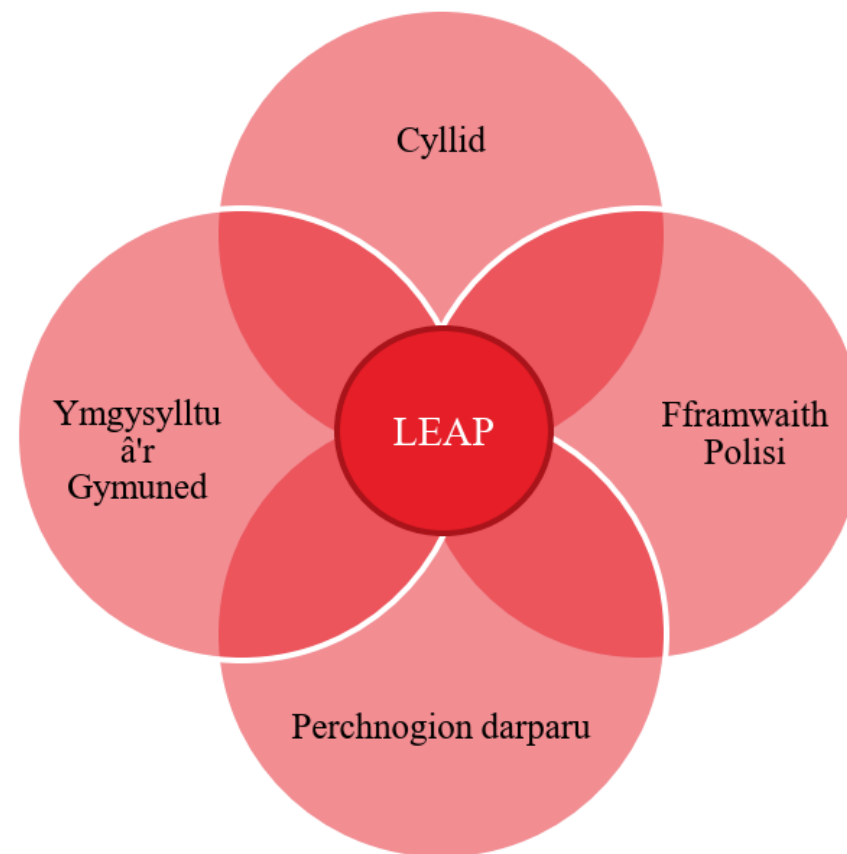
Roedd y budd-ddeiliaid yn y sefyllfa orau i gefnogi gyda'r elfennau hyn yn amrywio yn dibynnu ar yr ymyriad, yn debyg i'r ymdriniaeth 'Tîm Cymru' a amlinellir yn ail gynllun lleihau

allyriadau carbon y Llywodraeth.

23

Mae hyn hefyd yn wir am rôl y Cyngor. Bydd rhai ymyriadau'n galw am gamau gweithredu gan y Cyngor o ran y ffordd y bydd rhaglenni'n cael eu cyflawni, tra bydd ymyriadau eraill yn gofyn bod y Cyngor yn gweithredu fwy fel hwylusydd ar gyfer newid sy'n cael ei yrru gan y farchnad.

Yn dilyn allbwn y gweithdy 'rolau a rheolau' fe wnaethom ddatblygu ymhellach restr hir o gamau gweithredu a oedd yn sicrhau bod pob un o'n hymyriadau blaenoriaeth wedi'u cefnogi gan o leiaf un cam gweithredu i ddenu cyllid, un cam gweithredu i sicrhau perchnogion darparu ymrwymedig, un cam gweithredu a allai gynnwys ymgysylltiad cymunedol ac un cam gweithredu a oedd yn sicrhau fod fframwaith polisi cryf a chyson yn cefnogi'r ymyrraeth.



Ffigwr 39: Ysgogwyr gweithredu allweddol i ddarparu ein meysydd ymyrryd blaenoriaeth.



## Casgliadau

Mae'r broses LEAP ar gyfer Conwy wedi dynodi'r angen am newid a buddsoddiad mewn adeiladau, cludiant ac ynni ar raddfa ddigynsail. Tra bo rhai agweddau ar newid - ynni adnewyddadwy ar lefel grid a cherbydau trydan, eisoes yn digwydd ar raddfa fawr, mae llawer o feysydd eraill yn parhau i wynebu rhwystrau arwyddocaol oherwydd cymhlethdod, ansicrwydd a chost uchel darpariaeth.

Mae'r Cynllun Ynni Ardal Leol yn cynrychioli dechrau proses o weithredu cyflym a chydlynol i fynd i'r afael â'r rhwystrau hyn ar lefel leol. Ni all y Cyngor wneud popeth ar ei ben ei hun - yn wir dim ond ymgysylltiad uniongyrchol cyfyngedig y bydd yn ei gael yn y buddsoddiadau a ragwelir yn y cynllun. Ond mae'n chwarae rhan hollbwysig fel yr hyrwyddwr a'r arweinydd lleol gyda'r grym a'r cyfle i siapio agendâu gweithredwyr ym maes ynni yn ogystal â pherchnogion eiddo lleol a'r gymuned ehangach.

Gan ein bod ar siwrnai o bron 30 mlynedd tuag at sero net, mae'r dadansoddiad a'r modelu yn yr adroddiad hwn wedi ceisio dynodi ardaloedd blaenoriaeth sectorol a gofodol ar gyfer gweithredu a buddsoddi, i helpu'r Cyngor a gweithredwyr lleol i ganolbwyntio eu hadnoddau cyfyngedig yn

gyntaf ar y mesurau mantais uchaf ac edifarhau isel, gan barhau i gadw llygad ar yr amcanion mwy hirdymor i liniaru'r risg o fod wedi'n 'cloi i mewn' neu wastatau yn ein llwybr allyriadau.

Bydd angen asesiadau pellach a manylach ar gyfer pob un o'r camau gweithredu a nodir yn y cynllun a bydd angen adolygu a gloywi'r cynllun wrth i'r cyd-destun polisi ehangach a chyd-destun yr isadeiledd ynni newid dros y tair degawd nesaf.

## Llyfryddiaeth

- [1] [Datganiad Argyfwng Hinsawdd - Cynqor Bwrdeistref Sirol Conwy](#)
- [2] [Strategaeth Rheoli Carbon \(climateemergency.uk\)](#)
- [3] [Cynllun Datblygu Lleol Conwy 2007 - 2022](#)
- [4] [Cynllun Lles Lleol \(conwyanddenbighshirelsb.org.uk\)](#)
- [5] [Strategaeth Ynni Gogledd Cymru \(llyw.cymru\)](#)
- [6] [Uchelgais Gogledd Cymru | Hafan](#)
- [7] [Ystadegau cenedlaethol ar allyriadau carbon deuocsid fesul awdurdod lleol a rhanbarth yn y DU: 2005 i 2019 - GOV.UK \(www.gov.uk\)](#)
- [8] [Defnydd trydan Ardal Cynnyrch Ehangach Haen Is a Chanolig](#)
- [9] [Defnydd nwy Ardal Cynnyrch Ehangach Haen Is a Chanolig](#)
- [10] [Amcangyfrifon MSOA o eiddo nad ydynt wedi'u cysylltu â'r rhwydwaith nwy](#)
- [11] [Trafnidiaeth Cymru](#)
- [12] [Cronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy REPD\) - data.gov.uk](#)
- [13] [cynhyrchu-ynni-yng-nghymru-2019.pdf \(llywodraeth cymru\)](#)
- [14] [BP33 Asesiad Ynni Adnewyddadwy \(conwy.gov.uk\)](#)
- [15] [Datganiad Ysgrifenedig: Y Rhaglen Ôl-osod er mwyn Optimeiddio 2020-21 \(6 Tachwedd 2020\) | LLYW.CYMRU](#)
- [16] [Perchnogaeth leol ar gynhyrchu ynni yng Nghymru: datganiad polisi | LLYW.CYMRU](#)
- [17] [Gwahardd systemau gwresogi nwy mewn cartrefi newydd o 2025 ymlaen - BBC News](#)
- [18] [Strategaeth Gwefru Cerbydau Trydan \(llyw.cymru\)](#)
- [19] [Targedau newid hinsawdd a chyllidebau carbon | LLYW.CYMRU](#)
- [20] [£250 miliwn tuag at 20,000 o gartrefi carbon isel i'w rhentu | LLYW.CYMRU](#)
- [21] [Llwybr Newydd: Strategaeth Drafnidiaeth Cymru 2021 \[HTML\] | LLYW.CYMRU](#)
- [22] [HM Government – Heat and Buildings Strategy \(publishing.service.gov.uk\)](#)
- [23] [42949 Ail Gynllun Cyflawni Carbon Isel Cymru Gyfan \(2021-2025\) \(llyw.cymru\) Cynnig 5](#)
- [24] [Government takes historic step towards net-zero with end of sale of new petrol and diesel cars by 2030 - GOV.UK \(www.gov.uk\)](#)
- [25] [The non-domestic private rented sector minimum energy efficiency standards: the future trajectory to 2030 \(publishing.service.gov.uk\)](#)
- [26] [Sector cyhoeddus Cymru i fod yn garbon niwtral erbyn 2030 | LLYW.CYMRU](#)
- [27] [Perchnogaeth leol ar gynhyrchu ynni yng Nghymru: datganiad polisi | LLYW.CYMRU](#)
- [28] [Trechu tlodi tanwydd 2021 i 2035 \[HTML\] | LLYW.CYMRU](#)
- [29] [deddf-llesiant-cenedlaethau'r-dyfodol-cymru-2015-yr-hanfodion.pdf](#)
- [30] [Domestic Renewable Heat Incentive \(Domestic RHI\) | Ofgem](#)
- [31] [UK government launches plan for a world-leading hydrogen economy](#)
- [32] [Climate Change Act 2008 \(legislation.co.uk\)](#)
- [33] [The United Kingdom's Nationally Determined Contributions \(publishing.service.gov.uk\)](#)
- [34] [UK enshrines new target in law to slash emissions by 78% by 2035 \(www.gov.uk\)](#)
- [35] [Energy White Paper \(publishing.service.gov.uk\)](#)
- [36] [Cycling and walking plan for England - GOV.UK \(www.gov.uk\)](#)
- [37] [Deddf yr Amgylchedd \(Cymru\) 2016 \(legislation.gov.uk\)](#)
- Rheoliadau Newid yn yr Hinsawdd (Cymru) 2021: asesiad effaith integredig | LLYW.CYMRU
- [39] [Excited to be a Principal Partner for COP26 | National Grid Group](#)
- [40] [National Grid ESO, 2020 Data workbook. ar gael yn FES 2020 documents | National Grid ESO](#)
- [41] [Policy 17 – Pre-assessed areas for wind energy | DataMapWales \(gov.wales\)](#)

## **Atodiad 1: Adolygu Polisi**

## 1. Cyd-destun Cenedlaethol

### 1.1 Cyd-destun Polisi'r DU

Mae targedau lleihau nwyon tŷ gwydr sy'n rhwymo mewn cyfraith wedi bodoli yn y DU ers 2008 pan basiodd Senedd y DU y Ddeddf Newid Hinsawdd. 32 Mae'r ddeddfwriaeth hon yn gwneud gostyngiad o 80% mewn allyriadau nwyon tŷ wydr o gymharu â lefelau 1990 yn orfodol erbyn 2050.

Yn 2019 atgyfnerthwyd y Ddeddf Newid Hinsawdd ac ymrwymodd y DU i ostyngiad o 100% (h.y. allyriadau carbon sero net) erbyn 2050, gyda chyllidebau carbon interim bob pum mlynedd. Creodd y Ddeddf Newid Hinsawdd hefyd Bwyllgor Newid Hinsawdd y DU (UKCCC) Corff ymgynghorol annibynnol yw hwn sy'n cynghori'r llywodraeth ar lwybrau datgarboneiddio ac yn adolygu cynnydd tuag at y targedau hyn.

Ddiwedd 2020, gan weithredu ar gyngor a gafwyd gan y Pwyllgor Newid Hinsawdd, cyflwynodd y DU Gyfraniad Wedi'i Bennu'n Genedlaethol (NDC) i'r partïon sydd wedi llofnodi Cytundeb Paris a Chonfensiwn Fframwaith y Cenhedloedd Unedig ar Newid Hinsawdd. Roedd yr NDC hwn yn ymrwymo'r DU i leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr ym mhob rhan o'r economi o 68% leiaf erbyn 2030 o gymharu â lefelau 1990.<sup>33</sup>

Ym mis Ebrill 2021, cyhoeddodd Llywodraeth y DU ei darged newid hinsawdd ar gyfer chweched cyfnod y gyllideb garbon. Roedd hyn yn ymrwymo'r DU i leihau allyriadau o 78% erbyn 2035 o gymharu â lefelau 1990, yn cynnwys siâr y DU o allyriadau morgludo a hedfan rhyngwladol<sup>34</sup>

#### *Polisi'r sector ynni*

Ym mis Rhagfyr 2020 cyhoeddodd Llywodraeth y DU ei Bapur Gwyn ar Ynni<sup>35</sup> sy'n nodi ei bolisiau a'i ymrwymadau yn y sector ynni i roi'r DU ar y llwybr tuag at allyriadau sero net. Roedd yr ymrwymadau yn y Papur Gwyn ar Ynni yn cynnwys:

- targedu 40GW o wynt alltraeth erbyn 2030
- buddsoddiad o hyd at £1 biliwn i gefnogi clystyrau CCUS a sefydlu mecanwaith refeniw i ddenu buddsoddiad sector preifat, gyda'r nod o gipio 10MtCo<sub>2</sub> y flwyddyn erbyn 2030.
- cyflymu'r broses o osod pypiau gwres, ymgynghori ynghylch cartrefi newydd
- sy'n cysylltu â'r rhwydwaith nwy, datblygu 50GW o gapasiti cynhyrchu hydrogen carbon isel erbyn 2030.

Mae Llywodraeth y DU wedi ymrwymo i wahardd gwerthiant cerbydau petrol a diesel newydd erbyn 2030, gwneud cludiant cyhoeddus yn fwy gwyrd drwy fuddsoddi yn y rheilffordd, bysiau a theithio llesol gyda £2 biliwn o gyllid wedi'i gyhoeddi ym mis Mai 2020 ar gyfer hybu cerdded a beicio<sup>36</sup>.

Mae'r holl ostyngiadau a ddyfynnir yn y darn hwn o linell sylfaen 1990. Mae nifer fach iawn o nwyon tŷ gwydr (e.e. hydrofflorocarbonau, perfflorocarbonau, sylffwr hecsafflorid a nitrogen triffworid) yn cael eu mesur o lefelau 1995. Mae Carbon Deuocsid, Methan a Ocsid Nitraidd yn cael eu mesur o linell sylfaen 1990.

## 1.2 Cyd-destun Cymru

### *Datblygiad cynaliadwy*

Mae Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 yn pennu'r fframwaith sy'n rhwymo mewn cyfraith i sicrhau bod gweithgaredd sector cyhoeddus yn cadw at yr egwyddorion datblygu cynaliadwy yng Nghymru. Mae saith nod trosfwaol i'r Ddeddf:

- Cymru lewyrchus;
- Cymru gydnerth;
- Cymru sy'n fwy cyfartal;
- Cymru iachach;
- Cymru o gymunedau cydlynol;
- Cymru â diwylliant bywiog a lle mae'r Gymraeg yn ffynnu; a
- Cymru sy'n gyfrifol ar lefel fyd-eang.

Mae'n rhaid i gyrff cenedlaethol a lleol weithio, a gwneud penderfyniadau hirdymor, mewn ffordd a fydd yn gwella lles pobl yng Nghymru rwan ac yn y dyfodol.

### *Cyllidebau newid hinsawdd a charbon*

Mae Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016<sup>37</sup> yn gofyn bod Llywodraeth Cymru'n gosod targedau ar gyfer lleihau allyriadau nwyon tŷ gwydr. Wrth osod targedau allyriadau, mae Senedd Cymru yn ystyried argymhellion UKCCC yn ogystal ag amrywiaeth o ffactorau ac adroddiadau eraill, yn cynnwys

yr adroddiad tueddiadau'r dyfodol a baratoir o dan ddarpariaethau Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol 2015<sup>29</sup>

Y gyllideb garbon gyntaf a gymeradwyodd y Senedd oedd gostyngiad mewn allyriadau nwyon tŷ gwydr o 23% ar gyfartaledd yn ystod y cyfnod 2016-2020. Er nad oes unrhyw ddata ar allyriadau wedi'u cyhoeddi o 2019 i 2020, mae'n debygol y bydd Cymru wedi bodloni'r gyllideb garbon gyntaf.

O dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016, mae dyletswydd ar Lywodraeth Cymru i gyhoeddi adroddiad ar gyfer pob cyfnod cyllidebol sy'n nodi'r cynigion a'r polisiau ar gyfer diwallu cyllideb garbon y cyfnod hwnnw. Cyhoeddwyd y cyntaf o'r rhain: Ffyniant i bawb: Cymru Carbon Isel ym mis Mawrth 2019. Bydd yr ail, sy'n cyd-fynd â'r ail gyllideb garbon, yn cael ei gyhoeddi ym mis Tachwedd 2021.

Yn 2020 cyflwynodd UKCCC ei argymhellion i Weinidogion Cymru ar dargedau a chyllidebau carbon yn seiliedig ar y dystiolaeth a'r dadansoddiad diweddaraf Roedd hyn yn cefnogi argymhelliad bod yr holl allyriadau nwyon tŷ gwydr wedi'u gostwng i net sero erbyn 2050. Rhagor o argymhellion ar y targedau ar y llwybr at sero net yn cynnwys targedau interim ar gyfer 2030 a 2040, sef gostyngiadau o 63% a 89% yn y drefn honno. Yn olaf,

argymhellodd y Pwyllgor y dylid tynhau'r ail gyllideb garbon (2021-2025) i ostyngiad o o leiaf 37%.<sup>19</sup>

Roedd y cyngor yn pwysleisio er bod cynnydd da wedi'i wneud o ran lleihau allyriadau a bodloni'r gyllideb garbon gyntaf, roedd hyn fwy neu lai i gyd oherwydd gostyngiadau mewn cynhyrchiant trydan â thanwydd ffosil. Mae bylchau o hyd mewn strategaeth gydlynol ar gyfer yr economi cyfan erbyn 2050, ac mae angen gwneud cryn gynnydd gyda pholisïau, gan ddefnyddio'r amrywiaeth lawn o ysgogwyr polisi datganoledig ac wedi'u neilltuo i ddarparu gostyngiadau yn allyriadau sectorau eraill, yn enwedig adeiladau, diwydiant (gweithgynhyrchu ac adeiladu) cludiant ac amaeth.

Ym mis Mawrth 2021 cymeradwyodd y Senedd darged sero net ar gyfer Cymru erbyn 2050, gan fynd y tu hwnt i'r targed blaenorol o ostyngiad o 80% a osodwyd yn 2016. Yn ychwanegol, cymeradwyodd y Senedd ail a thrydydd gyllideb garbon yn ogystal â thargedau ar gyfer 2030 a 2040. Cadarnhaodd y Senedd hefyd eu dyhead i ddarparu'r ail gyllideb garbon drwy gamau a gymerwyd yng Nghymru heb ddibynnu ar ostyngiadau rhyngwladol. Crynhoir y datblygiadau yn yn Nhabl 1.

Mae'r Senedd wedi derbyn cyngor UKCCC ac yn cefnogi eu casgliad y gellir cyflawni'r datgarboneiddio uchelgeisiol hyn heb fawr ddim cost negyddol i'r economi, yn ogystal â chynnig cyd-fanteision o ran iechyd cymdeithasol drwy wella ansawdd yr aer, dulliau teithio a deiet iachach a modelau cyflogaeth cynaliadwy sy'n hyrwyddo lles, a chartrefi mwy cysurus. Fodd bynnag, yr hyn sy'n effeithio fwyaf ar ganlyniadau iechyd yn y DU o hyd yw anghydraddoldeb economaidd. Felly mae'r Senedd yn cydnabod bod trawsnewid cyfiawn yn rhan hanfodol o unrhyw bolisi hinsawdd<sup>38</sup>

### *Polisi Cynllunio*

Mae polisi cynllunio yn un o'r pethau pwysicaf sydd gan Lywodraeth Cymru i ddylanwadu ar drawsnewid ynni.

### *Polisi Cynllunio Cymru – Argraffiad 11*

Prif amcan Polisi Cynllunio Cymru Argraffiad 11 yw sicrhau bod y system gynllunio'n cyfrannu at ddatblygiad cynaliadwy ac yn gwella llesiant Cymru fel sy'n ofynnol dan Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015.<sup>29</sup>

Mae PCC yn cyflwyno hierarchaeth cludiant ar gyfer cynllunio. Mae'n datgan y dylai'r system gynllunio alluogi pobl i gyrraedd eu swyddi a gwasanaethau drwy siwrneiau byrrach, cynaliadwy drwy flaenoriaethu dewisiadau teithio cynaliadwy a llesol a chludiant cyhoeddus. Drwy'r cyngor yn y ddogfen hon, mae Llywodraeth Cymru wedi ymrwymo i leihau dibyniaeth ar gerbydau preifat ac yn cefnogi symudiad tuag at gerdded, beicio a chludiant cyhoeddus.

Mae PCC yn cyflwyno hierarchaeth ynni ar gyfer cynllunio. Y flaenoriaeth bennaf yw lleihau'r galw am ynni, lle bo hynny'n bosibl ac yn fforddiadwy, ac yn dilyn hynny gwneud defnydd effeithlon o ynni a chynyddu cynhyrchiant ynni adnewyddadwy. Yn dilyn hyn mae lleihau effaith allyriadau carbon cynhyrchiant ynni arall a lleihau echdynnu deunyddiau ynni carbon uchel. Yn ogystal, dylai'r system gynllunio sicrhau cymysgedd briodol o ddarpariaeth ynni a gweledigaeth PCC yw y bydd cyflenwad ynni'r dyfodol yn

dibynnu ar amrywiaeth o dechnolegau carbon isel sefydledig ac sy'n datblygu.

<b>Cyfnod amser</b>	<b>Gostyngiad mewn allyriadau o gymharu â llinell sylfaen 1990</b>
Cyllideb garbon 2 (2021-2025)	37% o ostyngiad ar gyfartaledd
Cyllideb garbon 2 - terfyn gwrthbwysu carbon rhyngwladol	0%
Cyllideb garbon 3 (2026-2030)	58% o ostyngiad ar gyfartaledd
Targed 2030	Gostyngiad o 63%.
Targed 2040	Gostyngiad o 89%.
Targed 2050	Gostyngiad o leiaf 100% (sero net)

Tabl 1: Targedau a Chyllidebau Carbon wedi'u cymeradwyo gan Senedd Cymru ym mis Mawrth 2021<sup>19</sup>

Dylai awdurdodau cynllunio gynllunio'n gadarnhaol ar gyfer isadeiledd y grid, optimeiddio storio ynni, sicrhau y caiff egwyddorion dylunio cynaliadwy mewn datblygiadau newydd eu bodloni, optimeiddio lleoliad datblygiadau newydd i ganiatáu'r defnydd effeithlon o adnoddau, yn cynnwys ffynonellau ynni lleol megis rhwydweithiau gwres, ac uchafu cynhyrchant ynni adnewyddadwy a charbon isel.

Mae PCC hefyd yn datgan y dylai awdurdodau cynllunio hwyluso datblygiad cynhyrchiant ynni adnewyddadwy a charbon isel perthnasol ac ymarferol ar gyfer yr ardal. Mae'n gofyn i awdurdodau leol greu polisiau ar gyfer y cynllun datblygu lleol sy'n galluogi'r cyfraniadau hyn, mewn ffordd sy'n gyson â'r rhwymedigaethau ar lefel genedlaethol a rhyngwladol.

*Cymru'r Dyfodol, Fframwaith Datblygu Cenedlaethol*

Ym mis Chwefror 2021 cyhoeddodd Llywodraeth Cymru gynllun datblygu ar gyfer Cymru: Cymru'r Dyfodol – Cynllun Cenedlaethol 2040. Mae'n gosod y cyfeiriad ar gyfer y buddsoddiad angenrheidiol i gyfrannu at wella lles economaidd, cymdeithasol ac amgylcheddol Cymru. Mae'n cydnabod pwysigrwydd sectorau allweddol y dyfodol, yn cynnwys technolegau ynni adnewyddadwy, ac yn cefnogi

datblygiad yr isadeiledd ynni a gweithgynhyrchu uwch ym mhob rhanbarth.

Mae Tabl 2 drosodd yn rhoi trosolwg o'r ymrwymadau allweddol a amlinellir yn Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel *Cymru'r Dyfodol - Cynllun Cenedlaethol 2040, Polisi Cynllunio Cymru Argraffiad 11.*



Tabl 2: Targedau a Chyllidebau Carbon wedi'u cymeradwyo gan Senedd Cymru ym mis Mawrth 2021

Sector	Polisi a chynigion
<b>Ynni</b>	<p>70% o'r trydan a ddefnyddir yng Nghymru i'w gynhyrchu o ynni adnewyddadwy erbyn 2030 1GW o gapasiti ynni adnewyddadwy i fod mewn perchnogaeth leol erbyn 2030. Prosiectau ynni adnewyddadwy newydd ag elfen o berchnogaeth leol o 2020. Gweinidogion ddim qm awdurdodi trwyddedau mwyngloddio newydd neu amrywiadau i drwyddedau. Ni fydd defnyddio glo i gynhyrchu ynni'n cael ei ganiatáu a dylid osgoi'r defnydd o lo i unrhyw bwrpas thermol arall.</p>
<b>Adeiladau</b>	<p>Ariannu a darparu'r Rhaglen Cartrefi Clyd i fynd i'r afael â thlodi tanwydd ac sydd wedi gwella 45,000 o gartrefi gyda buddsoddiad o £240 miliwn. 20,000 yn ychwanegol o gartrefi i gael eu gwella gyda £106 miliwn o gyllid o Fawrth 2018 i Fawrth 2021. Rhaglen ôl-osod wedi'i optimeiddio sy'n anelu at uwchraddio o leiaf 1,000 o dai rhwng Tachwedd 2020 a Mawrth 2021. Dylai datblygiadau defnydd cymysg ar raddfa fawr ble bynnag y bo hynny'n ymarferol fod â rhwydwaith gwres wres o ffynhonnell carbon isel. Erbyn 2035 ni ddylai unrhyw aelwydydd fod yn byw mewn tlodi tanwydd difrifol a pharhaus. <sup>28</sup> Ymagwedd 'Ffabrig yn Gyntaf'. Rhaglen Tai Arloesol - defnyddio dulliau adeiladu modern i ddarparu 1,000 o'r targed o 20,000 o dai fforddiadwy Sicrhau adeiladu di-garbon ar yr un pryd â hyrwyddo amrywiaeth o dechnolegau i wireddu hyn. O fewn ardaloedd blaenoriaeth ar gyfer rhwydweithiau gwres rhanbarthol dylai awdurdodau cynllunio ddynodi cyfleoedd ar gyfer gwresogi rhanbarth. Cyfranogiad yn Rhaglen Arloesi'r Rhwydwaith Ynni</p>
<b>Cludiant</b>	<p>Lleihau allyriadau nwyon tŷ gwydr drwy gynllunio ar gyfer gwell cysylltedd, teithio llesol a llai o ddibyniaeth ar gerbydau preifat. Buddsoddiad arfaethedig o £30 miliwn dros bum mlynedd i gynorthwyo darpariaeth y weledigaeth: 'erbyn 2025, bydd pawb sy'n defnyddio cerbydau a faniau trydan yng Nghymru yn hyderus y bydd pwyntiau gwefru ar gael'. 30,000 i 55,000 o bwyntiau gwefru cerbydau trydan 'cyflym' ar gael i'w defnyddio erbyn 2030, a hyd at 4,000 o bwyntiau gwefru cyflym iawn. Mae'r hierarchaeth cludiant cynaliadwy (PCC, amcan 10) yn blaenoriaethu cerdded, beicio a chludiant cyhoeddus. Lleihau'r allyriadau nwyon tŷ gwydr a gynhyrchir gan gludiant drwy leihau galw, cefnogi gwasanaethau ac isadeiledd carbon isel ac annog newid mewn dulliau teithio. Mae'r targedau ar gyfer newid dulliau teithio i'w gweld yn 'Llwybr Newydd', 45% o siwrneiau'n cael eu gwneud ar gludiant cyhoeddus neu drwy gerdded neu feicio erbyn 2040.</p>
<b>Trawsbynciol</b>	Targed carbon niwtral sector cyhoeddus Cymru 2030.

## 2. Cyd-destun Lleol

### 2.1 ymrwymadau newid hinsawdd

Ym mis Mai 2019 datganodd Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy argyfwng hinsawdd. Roedd yn galw ar Lywodraeth Cymru i ymrwymo i leihau allyriadau carbon ac i roi'r gefnogaeth a'r adnoddau angenrheidiol i alluogi gostyngiad mewn allyriadau ar draws Cymru. Yn unol â Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, roedd yn gwneud ymrwymiad y bydd ardal yr awdurdod lleol yn gartref bywiog a chynaliadwy ar gyfer cenedlaethau'r dyfodol.

Ar yr adeg hon hefyd gofynnodd y Cyngor i Fwrdd y Rhaglen Werdd ddatblygu cynllun clir ar gyfer yr awdurdod lleol yn amlinellu'r llwybr tuag fod yn ddi-garbon yn ei weithrediadau, wedi'i ddylunio i fod yn llwyr weithredol erbyn diwedd y ddegawd.

Mae Cynllun Rheoli Carbon Conwy ar gyfer 2019-2024 yn cyflwyno'r egwyddorion ar gyfer cyfyngu ar effaith negyddol y Cyngor ar yr amgylchedd, ac mae'r Cyngor wedi gweithredu Safon Amgylcheddol y Ddraig Werdd ar draws ei holl wasanaethau (ar wahân i ysgolion) er mwyn monitro'n effeithiol a gwella eu perfformiad amgylcheddol. Mae hyn yn cynrychioli 65% o'r allyriadau nwyon tŷ gwydr o weithgareddau'r cyngor.

### 2.2 Cynllun Datblygu Lleol

Mabwysiadodd y Cyngor ei gynllun datblygu presennol yn 2012 ac mae'n cael ei adolygu'n llawn ar hyn o bryd. Mae'r Cyngor ar bumed cam, a cham olaf yr adolygiad, a bydd 'cynllun adnau' yn cael ei gynhyrchu a fydd yn cynnwys y sylwadau a gafwyd yn ystod y cam ymgynghori ar y 'Strategaeth a Ffefrir' ar gyfer Cynllun Datblygu Lleol Newydd y Cyngor.

Mae 'Strategaeth a Ffefrir' bresennol y Cyngor yn cynnwys adeiladu 4,300 o gartrefi newydd, 1,800 ohonynt yn dai fforddiadwy. Mae'r Strategaeth a Ffefrir yn anelu at ychwanegu 1,800 o swyddi. Mae'n rhagweld 90% o dwf yn ardal y Strategaeth Datblygu Arfordirol, a 10% o dwf yn Ardal y Strategaeth Datblygu Gwledig. Dylai'r holl gynigion datblygu liniaru allyriadau carbon ac allyriadau nwyon tŷ gwydr eraill yn ystod eu cylch bywyd a chynnwys nodweddion ar gyfer addasu effeithiol a gwytnwch yn erbyn digwyddiadau cyfredol ac a ragwelir cysylltiedig â'r hinsawdd. Mae'r CDLIN yn cefnogi gwresogi ardal a chynlluniau cynhyrchu ynni carbon isel lleol.

Mae gan y cyngor uchelgais i ddarparu prosiect morlyn llanw ar ei arfordir gogleddol ac mae gwaith cwmpasu a dichonoldeb ar y

gweill ar hyn o bryd. Bydd tir yng Ngofer yn cael ei glustnodi ar gyfer arae solar ffotofoltaig 4MW, a bydd capasiti gwynt alltraeth ychwanegol o fewn yr SSA o hyd at 30MW yn cael ei gefnogi, gydag adolygiad. Bydd cynlluniau datblygu grid priodol yn cael eu cefnogi mewn egwyddor, lle maent yn osgoi ardaloedd o sensitifrwydd tirwedd, ecolegol ac archeolegol.

### 2.3 Cynllun Llesiant Lleol

Cyhoeddwyd cynllun lles pum mlynedd Conwy a Sir Ddinbych ym mis Ebrill 2018. Mae'n blaenoriaethu lles meddyliol pobl o bob oed, yn cefnogi grymuso cymunedau a gwytnwch amgylcheddol. Fel rhan o hyn mae'n ceisio gwella effeithlonrwydd ynni adeiladau ac yn ceisio caffael cynaliadwy. Mae'r cynllun lles lleol yn adlewyrchu'r sut y mae mae LEAP 'wedi'i wneud yn dda' yn edrych, ac yn ystyried ei bod yn bwysig i ymgysylltu ag unigolion a chymunedau wrth greu cynlluniau cymunedol.

## 2.4 Y Strategaeth Ynni Rhanbarthol:

Datblygodd Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru Strategaeth Ynni Rhanbarthol gyda rhanddeiliaid y llywodraeth a rhanbarthol. Roedd yn dynodi nifer o ymyriadau allweddol ar gyfer y senario datgarboneiddio sy'n cydfynd â system ynni sero net erbyn 2050, ac i sicrhau bod y rhanbarth yn manteisio ar y trawsnewid mewn ynni.

Mae Gogledd Cymru'n gobeithio bod yn allforiwr net trydan carbon isel. Y blaenoriaethau a ddynodwyd oedd technolegau gwynt alltraeth ac ynni morol (yn cynnwys ynni'r llanw), effeithlonrwydd ynni a datgarboneiddio'r stoc adeiladau a symud at gludiant carbon isel.

Yn ôl eu modelu, bydd cyrraedd eu targed o ostyngiad o 55% mewn allyriadau o'r system ynni erbyn 2035 yn gofyn bod allyriadau gwresogi domestig yn disgyn i 499 kt CO<sub>1e</sub> (gostyngiad o 57%), allyriadau masnachol a diwydiannol yn disgyn i 781 kt CO<sub>2e</sub> (gostyngiad o 54% a chcludiant ffyrdd yn disgyn i 660 CO<sub>2e</sub> (gostyngiad o 55%).

## 2.5 Cynlluniau buddsoddi eraill

Llofnodwyd cynnig Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru ar gyfer Bargen Twf Gogledd Cymru ym mis Rhagfyr 2020 gan sbarduno 14 o brosiectau buddsoddi. Nod y fargen yw sefydlu Gogledd

Cymru fel lleoliad blaenllaw ar gyfer cynhyrchiant ynni carbon isel a'r buddsoddiad cysylltiedig yn y gadwyn gyfenwi, gyda gwelliannau i gludiant a chysylltedd digidol, yn cynnwys rhaglen metro a rheilffordd. Gwnaed cais am £340 miliwn (cyfalaf) gan Lywodraethau Cymru a'r DU er mwyn sicrhau £1bn o fuddsoddiad sector preifat yn y 15 mlynedd nesaf, yn unol â'r egwyddorion 'clyfar, gwydn a chysylltiedig'. Ymysg y 14 prosiect mae Canolfan Carbon Niwtral Llysfasi, adeiladu isadeiledd sy'n cysylltu Parth Morlais â'r grid, a galluogi seilwaith ar gyfer datblygu adweithydd niwclear SMR/AMR yn Nhrawsfynydd

### 3. Cyfranogwyr systemau ynni

#### 3.1 Cyfleustodau

Mae'r prif gwmnïau cyfleustodau, y Grid Cenedlaethol (Trawsyrro Trydan a Nwy), Wales and West Utilities ac SP Energy Networks i gyd yn cydnabod yr angen i ddatgarboneiddio'r system ynni.

Mae'r Grid Cenedlaethol wedi addo i wireddu sero net.<sup>39</sup> Scottish Power oedd y cwmni ynni integredig cyntaf i gynhyrchu 100% ynni gwyrdd, ac mae SP Energy Networks wrthi'n ehangu ei ddarpariaeth i wresogi a chludiant. Mae cyfleustodau'n canolbwyntio'n strategol ar gynyddu cysylltiadau cerbydau trydan, defnyddio technolegau datgarboneiddio fel pypiau gwres, mesuryddion clyfar a chysylltu mwy o ffynonellau ynni adnewyddadwy â'r grid.

Mae Wales and West Utilities yn credu bod y rhwydwaith nwy yn hollbwysig o ran cyflenwad ynni diogel a chynaliadwy.

#### *Senarios ynni'r dyfodol*

Mae'r Grid Cenedlaethol yn cyhoeddi senarios ynni'r dyfodol (FES) bob blwyddyn i hysbysu cynllunio rhwydweithiau ynni Cenedlaethol y dyfodol. Mae FES 2020 yn dangos bod cyflawni allyriadau carbon sero net erbyn 2050 yn bosibl, ond bod angen cryn fuddsoddiad mewn capasiti newydd,

mesurau effeithlonrwydd ynni (yn enwedig mewn tai domestig) gwasanaethau cerbydau i'r grid a'r defnydd o dechnolegau sy'n datblygu fel hydrogen, pypiau gwres hybrid, bio-ynni a dal a storio carbon.

### 3.2 Ofgem

Mae Ofgem wedi adnabod yr heriau allweddol canlynol o safbwynt datgarboneiddio:

- datgarboneiddio gwres ar gyfer cartrefi
- datgarboneiddio cludiant
- datgarboneiddio'r defnydd diwydiannol o ynni

Mae mynd i'r afael â'r rhain yn gofyn am gynnydd mawr mewn trydan carbon isel ac adnewyddadwy a system ynni sy'n gadarn ac a fydd yn gallu cyflenwi ynni pan fo'i angen ar gwsmeriaid. Mae hyn yn gofyn am gynnydd mawr mewn buddsoddiad, nid yn unig o ran cryfhau'r isadeiledd presennol ond hefyd o ran buddsoddi mewn technolegau newydd. Ar yr un pryd, mae angen i ddefnyddwyr ynni, yn enwedig y rhai hynny sy'n fregus, gael eu diogelu yn erbyn cynnydd mewn prisiau. Mae Ofgem yn cydnabod y bydd yn rhaid cyfaddawdu rhwng defnyddwyr heddiw a defnyddwyr yfory, yn ogystal â rhwng gwahanol grwpiau o gwsmeriaid, ond mae hefyd yn pwysleisio y bydd oedi mewn gweithredu'n arwain at gostau uwch yn y dyfodol.

O fewn y cyd-destun hwn mae Ofgem yn weithredol annog rhwydweithiau i fuddsoddi - ac yn datblygu canllawiau ar eu cyfer i

sicrhau bod cyfiawnhad dros geisiadau buddsoddi ac i reoli ansicrwydd ynghylch anghenion y dyfodol. Mae'n cydnabod y cyd-destunau technolegol ac economaidd sy'n symud yn gyflym a'r angen i ddatblygu rheoliadau y mae modd eu haddasu, er enghraifft wrth feithrin ymagwedd reolaethol fwy cydlynol tuag at wynt alltraeth, ei gwneud yn haws ac yn rhatach i ddod a thrydan i'r lan, ac ymgysylltu cwsmeriaid mewn gwasanaethau ynni sy'n darparu ffyrdd syml o ddefnyddio llai o ynni, ac ar adegau gwahanol.

### 3.3 Grwpiau Ynni Cymunedol

#### *Ynni Cymunedol Cymru*

Mae Ynni Cymunedol Cymru yn sefydliad trosfwaol sy'n cynrychioli'r sector ynni cymunedol ar lefel genedlaethol. Gallai Ynni Cymunedol Cymru fod yn fudd-ddeiliad allweddol o ran cyflawni'r gofyniad o dan Bolisi Cynllunio Cymru bod elfen o berchnogaeth leol i bob cynllun ynni newydd. Er enghraifft mae wedi sefydlu Cyfrwng at Ddibenion Arbennig (CaDdA) - YnNI Hiraethog - sef cyfle cyd-berchnogaeth cymunedol ar gyfer datblygiad fferm wynt fasnachol 33MW gan y cwmni ynni RWE yng Nghlocaenog, Sir Ddinbych. Mae gan Ynni Cymunedol Cymru opsiwn i brynu hyd at 15% o'r fferm wynt. Efallai y gellid sefydlu

CaDdA tebyg ar gyfer datblygiad ynni solar ac ar y tir yng Nghonwy

#### *Datblygiadau Egni Gwledig*

Mae Datblygiadau Egni Gwledig (DEG) yn weithredol yng Nghonwy ac yn canolbwyntio ar ynni adnewyddadwy sy'n eiddo i'r cyhoedd. Maen nhw wedi bod yn weithredol mewn dros 50 o brosiectau yng Ngogledd Orllewin Cymru yn cynnwys gwynt, systemau ffotofoltaig solar a hydrodrydan. Roeddent yn weithredol yn y rhaglen Cymunedau Cynaliadwy Cymru, a oedd yn cynnig cymorth am ddim i gymunedau ar draws y sir i wella effeithiolrwydd ynni eu hadeiladau.

#### *Menter Siabod*

Grŵp Gweithredu Cymunedol yw Menter Siabod a sefydlwyd yn 2003 gyda'r nod o wella lles cymuned Dolwyddelan drwy gryfhau ymgysylltiad cymunedol, addysg a chyflogaeth. Mae gan y fenter hanes o weithio ar astudiaethau dichonoldeb ynni adnewyddadwy sy'n eiddo i'r gymuned. Sefydlodd y fenter CaDdA i gefnogi perchnogaeth gymunedol o gynlluniau ynni adnewyddadwy ar raddfa fach.

### *Menter Iaith Conwy:*

Sefydliad cymunedol i hyrwyddo a datblygu'r Gymraeg yn lleol. Gwnaeth Menter Iaith gais llwyddiannus am gyllid i gyflogi swyddog ynni i gefnogi datblygiad prosiectau ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol.

### *Grwpiau Cymunedol eraill*

Mae nifer o grwpiau cymunedol eraill wedi mynegi diddordeb mewn ymchwilio i gyfleoedd am gynlluniau ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol, yn cynnwys Cyngor Cymuned Llysfaen, Grŵp Gweithredu Cymunedol Conwy ac ardal Capel Curig.

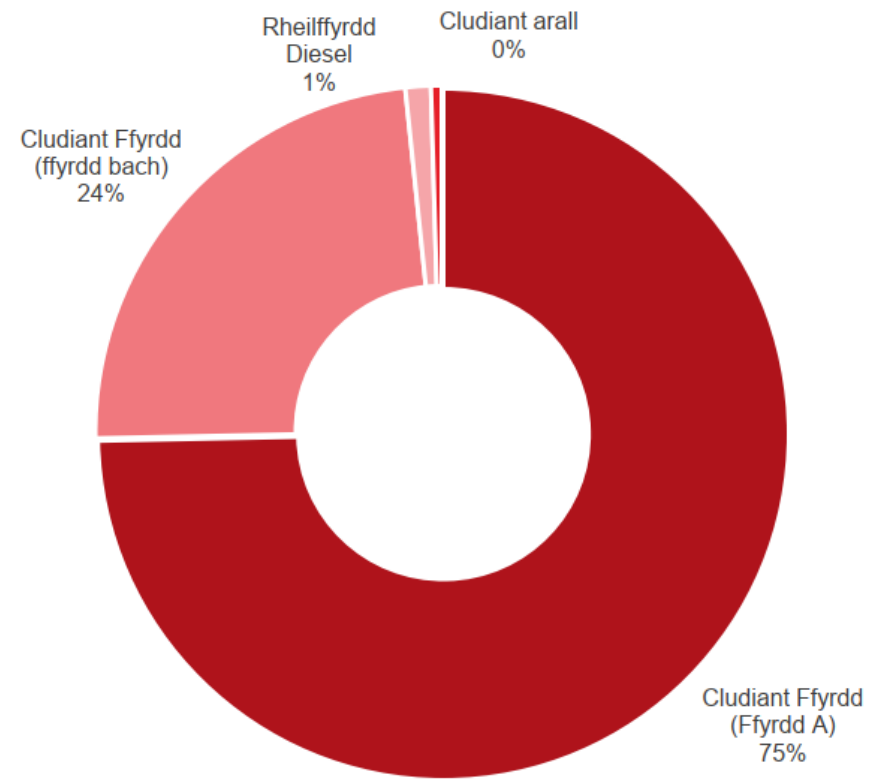
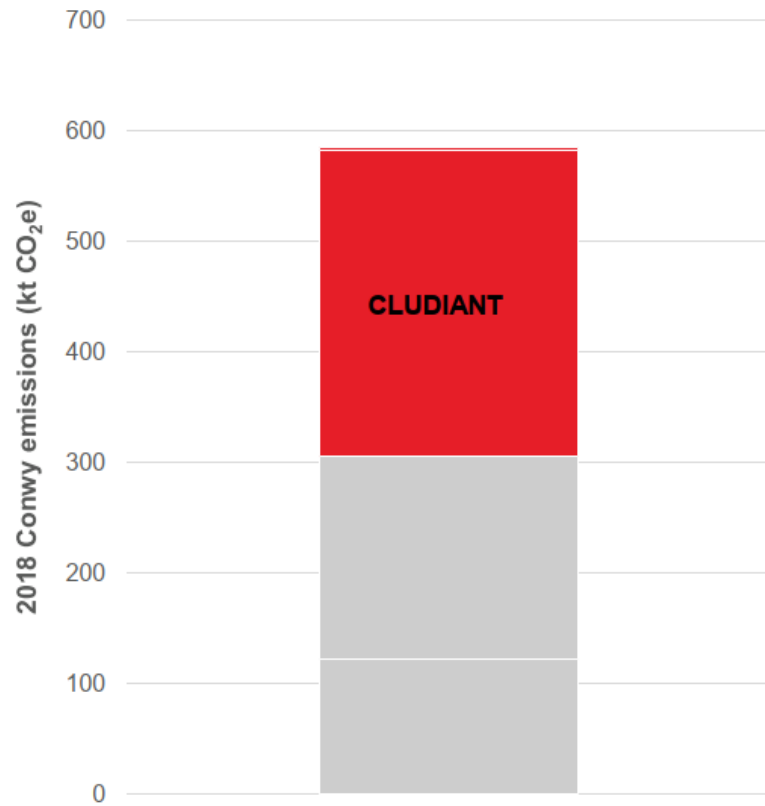
### *Cronfa Gymunedol Gwynt y Môr*

Mae grwpiau cymunedol yng Nghonwy yn gymwys i wneud cais am gymorth Cronfa Gymunedol Gwynt y Môr o'r fferm wynt allfor sy'n cael ei rhedeg gan RWE Mae'r gronfa hon yn cynnig cyfanswm o £19 miliwn ar gyfer cymunedau yng Nghonwy, Sir Ddinbych a Sir y Fflint.

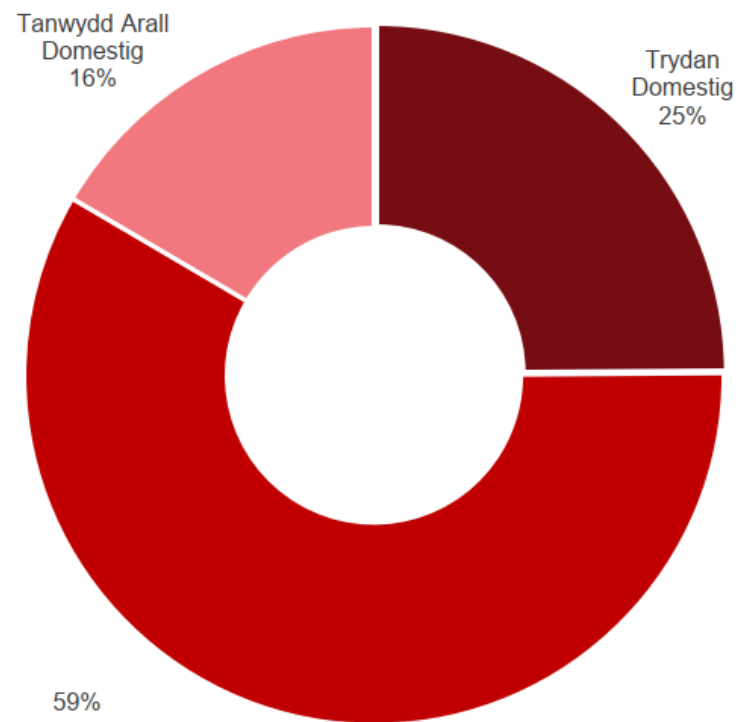
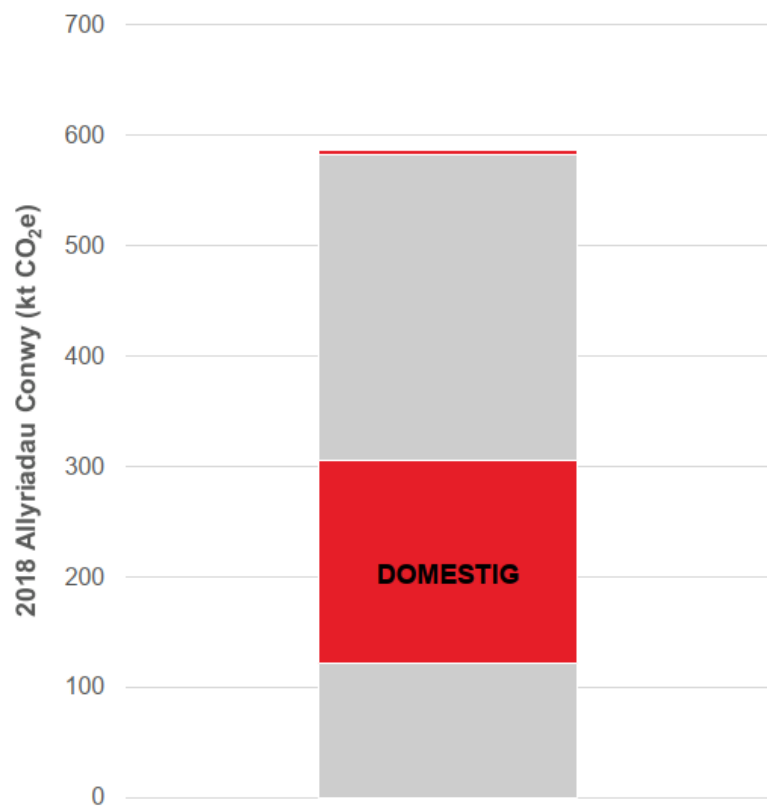
## **Atodiad 2: Dadansoddiad o restrau allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr**



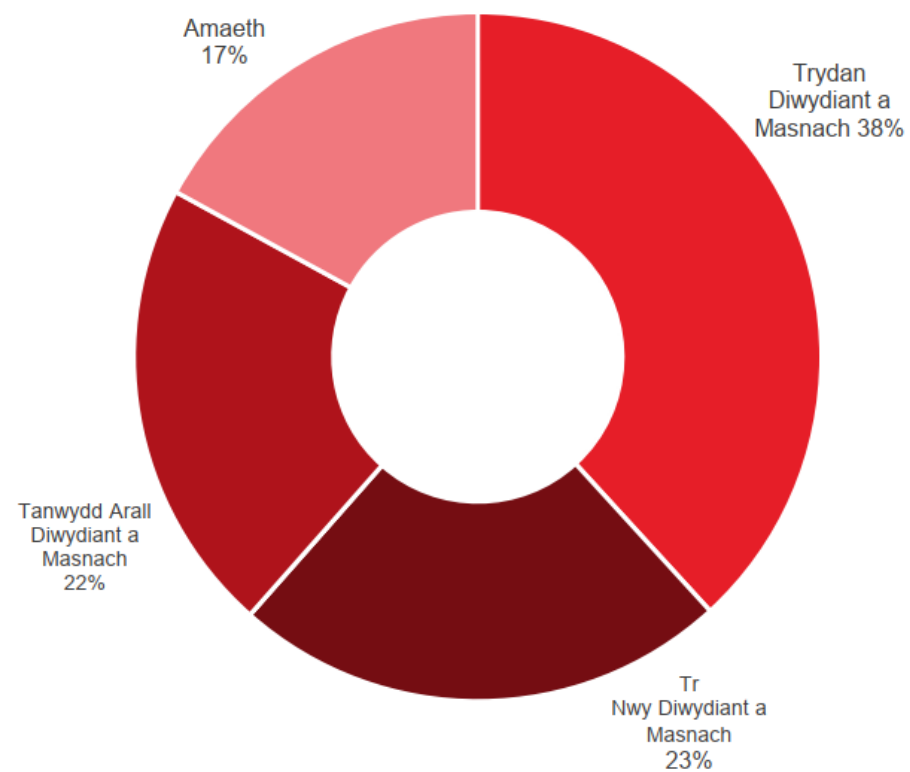
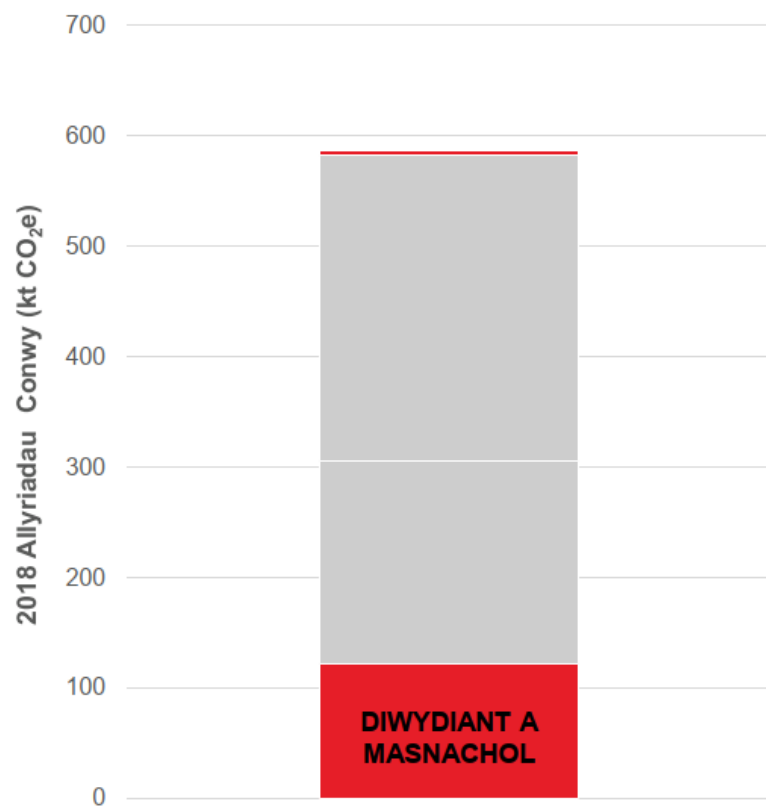
## Allyriadau Cludiant



## Allyriadau domestig



## Allyriadau diwydiant a masnach



## Atodiad 3: Log rhagdybiaethau

Cofrestr rhagdybiaethau

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Treuliad anaerobig	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	4,760.0	(£/kW)	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint yr orsaf ynni (MW*1000). Mae'r pris a ragdybir yn 2020 yn gyfwerth a phris rhagamcanol 2025 Dim newid dros y blynyddoedd.	Pob un
Treuliad anaerobig	Effeithlonrwydd ynni	0.3	Ffracsiwn	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS Hwn yw'r ffactor llwyth wedi'i luosi ag effeithlonrwydd y safle i gyfrif am y ffaith na all yr orsaf weithredu ar lwyth llawn drwy gydol y flwyddyn	Pob un
Treuliad anaerobig	Cost weithredol cynhyrchu	0.1	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae costau gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomisiynu a gwastraff, reffeniw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh Dim newid dros y blynyddoedd.	Pob un
Treuliad anaerobig	Oes	20.0	mlynedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		BEIS (2020) BEIS Electricity Generation Costs (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Treuliad anaerobig	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.0	kgCO <sub>2e</sub> / kWh tanwydd yn	BEIS (2020) Adrodd ynghylch nwy tŷ gwydr: ffactorau trosi 2020 <a href="https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020">https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020</a>	Ffactor allyriadau bio-nwy cwmpas 1 wedi'i ddefnyddio	Pob un
Batri	Costau gweithredu blynyddol	3.0	£ / kW/blwyddyn	Mott MacDonald ar ran BEIS (2018). Costau storio a rhagdybiaethau technegol ar gyfer BEIS. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf</a> 50MW Frequency Management battery		2050 hydrogen uchel
Batri	Costau gweithredu blynyddol	7.3	£ / kW/blwyddyn	Mott MacDonald ar ran BEIS (2018). Costau storio a rhagdybiaethau technegol ar gyfer BEIS. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf</a> 50MW Frequency Management battery	Gwariant gweithredu'n cynnwys: gweithredu, archwilio, cynnal a chadw, ailgyflenwi/adnewyddu nwyddau traul, yswiriant, diogelwch. Gwerth canolig	Pob un
Batri	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	197.6	(£/kW)	Mott MacDonald ar ran BEIS (2018). Costau storio a rhagdybiaethau technegol ar gyfer BEIS. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf</a> 50MW Frequency Management battery		2050 galw uchel
Batri	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	474.5	(£/kW)	Mott MacDonald ar ran BEIS (2018). Costau storio a rhagdybiaethau technegol ar gyfer BEIS. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf</a> 50MW Frequency Management battery	Gwariant cyfalaf yn cynnwys costau isadeiledd, costau dylunio, costau cyfalaf a chostau gosod Gwerth canolig	Pob un
Batri	Effeithlonrwydd ynni	0.9	Ffracsiwn	<a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf</a>	JR - newid effeithlonrwydd ynni i 0.92 sydd yn golygu effeithlonrwydd taith gron o 0.85	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Batri	Oes	15.0	mlynedd	Mott MacDonald ar ran BEIS (2018). Costau storio a rhagdybiaethau technegol ar gyfer BEIS. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/910261/storage-costs-technical-assumptions-2018.pdf</a> 50MW Frequency Management battery		Pob un
Boeler bio-nwy	Costau gweithredu blynyddol	6.0	£ / kW/ blwyddyn	<a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways/">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways/</a>	yn rhagdybio'r un gost cynnal a chadw a boeler hydrogen	Pob un
Boeler bio-nwy	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	150.0	(£/kW)	<a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways/">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways/</a>	yn rhagdybio'r un gost cynnal a chadw a boeler hydrogen	Pob un
Boeler bio-nwy	Effeithlonrwydd ynni	0.8	Ffracsiwn		Yr un fath a boeler nwy	Pob un
Boeler bio-nwy	Oes	15.0	mlynedd		Yr un fath a boeler nwy	Pob un
Gorsaf Wres ac Ynni Bio-nwy gyfunol	Effeithlonrwydd ynni	0.4	Ffracsiwn		Yr un fath a Gorsaf Nwy Gwres ac Ynni Effeithlonrwydd gwres	Pob un
Gorsaf Bio-nwy Gwres ac Ynni gyfunol	Oes	15.0	mlynedd		Yr un fath a Gorsaf Wres ac Ynni nwy	Pob un
Boeler biomas - trydan	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	3,141.7	(£/kW)	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Boeler biomas i drydan	Effeithlonrwydd ynni	0.3	Ffracsiwn	O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS		Pob un



Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Boeler biomas - trydan	Cost weithredol cynhyrchu	0.1	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Boeler biomas i drydan	Oes	25.0	mlynedd	O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS		Pob un
Boeler biomas i gynhyrchu drydan	Isafswm capasiti ynni	93.3	KW	Cynhyrchu Ynni Cymru 2019	Cyfanswm capasiti presennol wedi'i rannu â nifer yr MSOA gan nad oes gan Calliope ddim isafswm cap ynni ar draws y system	Pob un
Boeler biomas i gynhyrchu gwres	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	750.0	(£/kW)	Boeler biomas: Gwasanaethau mecanyddol a thrydanol SPONS		Pob un
Boeler biomas i gynhyrchu gwres	Effeithlo nrwydd ynni	0.7	Ffracsiwn	BEIS (2019) Measurement of the in-situ performance of solid biomass boilers. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/831083/Full_technical_report.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/831083/Full_technical_report.pdf</a>	% gros cymedr	Pob un
Boeler biomas i gynhyrchu gwres	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	IRENA (2012) Biomass for Power Generation. <a href="https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2012/RE_Technologies_Cost_Analysis-BIOMASS.pdf">https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2012/RE_Technologies_Cost_Analysis-BIOMASS.pdf</a>	Cost gweithredu a chynnal a chadw newidiol yw 0.2 euro fesul MWth 0.00017 pwys fesul kWhth	Pob un
Boeler biomas i gynhyrchu gwres	Oes	20.0	mlynedd	BEIS (2019) Measurement of the in-situ performance of solid biomass boilers. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/831083/Full_technical_report.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/831083/Full_technical_report.pdf</a>		Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Boeler biomas i gynhyrchu gwres	Isafswm capasiti ynni	566.7	KW	Cynhyrchu Ynni Cymru	Cyfanswm capasiti presennol wedi'i rannu â nifer yr MSOA gan nad oes gan Calliope ddim isafswm cap ynni ar draws y system	Pob un
Mewngludo Biomas	Effeithlo nrwydd ynni	1.0	Ffracsiwn	Diofyn		Pob un
Mewngludo Biomas	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	Map ffordd gwres yr UE (2017) Prisiau tanwydd UE28 ar gyfer 2015, 2030 a 2050. <a href="https://heatroadmap.eu/wp-content/uploads/2020/01/HRE4_D6.1-Future-fuel-price-review.pdf">https://heatroadmap.eu/wp-content/uploads/2020/01/HRE4_D6.1-Future-fuel-price-review.pdf</a>	Pris am beledi coed - siâr llafur canolig + pris trin tanwydd senario canolig Wedi'i drosi o Ewros gan ddefnyddio cyfradd gyfnewid o 0.91	Pob un
Mewngludo Biomas	Oes	1.0	flwyddyn	Diofyn		Pob un
Mewngludo Biomas	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.0	kgCO2e / kWh	BEIS (2020) Adrodd ynghylch nwyon tŷ gwydr: ffactorau trosi 2020 <a href="https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020">https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020</a>		Pob un
Dosbarthiad trydan	Effeithlo nrwydd ynni	0.9	Ffracsiwn	Sohn Associates for Ofgem (2009) Electricity Distribution Systems Losses <a href="https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/43519/sohn-overview-losses-final-internet-version.pdf">https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/43519/sohn-overview-losses-final-internet-version.pdf</a>		Pob un
Dosbarthiad trydan	Oes	40.0	flwyddyn	NG2050 -o WWU		Pob un
Dosbarthiad trydan	Gwariant cyfalaf ar drydan	1.8	£/kW/km	<a href="https://www.theiet.org/impact-society/factfiles/energy-factfiles/energy-generation-and-policy/electricity-transmission-costing/">https://www.theiet.org/impact-society/factfiles/energy-factfiles/energy-generation-and-policy/electricity-transmission-costing/</a>		Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
	yn ôl pellter					
Electroleiddiwr	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	128.0	(£/kW)	<a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a>		2050 galw isel
Electroleiddiwr	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	750.0	(£/kW)	<a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a>		Pob un
Electroleiddiwr	Effeithlonrwydd ynni	0.8	Ffracsiwn	<a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1011506/Hydrogen_Production_Costs_2021.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1011506/Hydrogen_Production_Costs_2021.pdf</a>	Electrolysis pilen cyfnewid proton	2050 galw isel
Electroleiddiwr	Effeithlonrwydd ynni	0.7	Ffracsiwn	ENA (2020) Gas Goes Green: Cost hydrogen i'r cwsmer - Mai 2020		Pob un
Electroleiddiwr	Oes	25.0	O flynyddoedd	ENA (2020) Gas Goes Green: Cost hydrogen i'r cwsmer - Mai 2020		Pob un
Electroleiddiwr	Ffracsiwn buddsoddi blynyddol	0.0	(ffracsiwn) o'r gwariant cyfalaf	ENA (2020) <a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a>		Pob un
Gwefryddion	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	817.0	(£/kW)	<a href="https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EV_Charging_Cost_20190813.pdf">https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EV_Charging_Cost_20190813.pdf</a> Calculations: <a href="https://arup.sharepoint.com/:x/t/prj-28041700/EZof4JF_CH5HngEuZKZWJ5gBSDd8irdD4zCUWB1bznK54A?e=vjQttT">https://arup.sharepoint.com/:x/t/prj-28041700/EZof4JF_CH5HngEuZKZWJ5gBSDd8irdD4zCUWB1bznK54A?e=vjQttT</a>	Gwefrydd DC 50kW cyflym ar y rhwydwaith - gwariant cyfalaf yn cynnwys caledwedd, llafur a defnyddiau (3-5 gwefrydd fesul lleoliad)	Pob un
Gwefryddion cerbydau trydan	Effeithlonrwydd ynni	1.0	Ffracsiwn		wedi'i ddewis i gael dim effaith	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Gwefryddion cerbydau trydan	Oes	12.0	mlynedd	<a href="https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/energy-and-resources/articles/uk-ev-charging-infrastructure-update-show-me-the-money.html">https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/energy-and-resources/articles/uk-ev-charging-infrastructure-update-show-me-the-money.html</a>		Pob un
System ffotofoltäig solar ar y tir	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	531.3	(£/kW)	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Solar ar raddfa fawr Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint yr orsaf ynni (MW*1000).	Pob un
System ffotofoltäig solar ar y tir	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae costau gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomisiynu a gwastraff, reffeniw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh	Pob un
System ffotofoltäig solar ar y tir	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh tanwydd yn			Pob un
System ffotofoltäig solar ar y tir	Oes	35.0	o flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Rhwydwaith gwres	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,500.0	(£/kW)	Yn amrywio fesul rhwydwaith - felly ni ddylid defnyddio hwn		Pob un
Rhwydwaith gwres	Effeithlonrwydd ynni	1.0		Ymdriniaeth Arup Safonol		Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Rhwydwaith gwres	Cost weithredol cynhyrchu	0.1	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	Yn amrywio fesul rhwydwaith - felly ni ddylid defnyddio hwn		Pob un
Rhwydwaith gwres	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh	Cymerir ei fod am ddim		Pob un
Rhwydwaith gwres	Oes	40.0		Ymdriniaeth Arup Safonol		Pob un
Rhwydwaith gwres Dyffryn	Effeithlonrwydd ynni	0.9	Ffracsiwn	Ymdriniaeth Arup yw effeithlonrwydd ynni o 0.95 ond cafodd ei newid i 0.9 i gyfrif am y defnydd o bwmp gwres yn y rhwydwaith gwres penodol hwn.		Pob un
Rhwydwaith gwres Dyffryn	Oes	40.0	mlynedd	Profiad Arup		Pob un
Pwmp gwres	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	650.0	(£/kW)	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Cyfartaledd Pympiâu Gwres Ffynhonnell Aer a Ffynhonnell Daeare Ar gyfer PGFFa: Costau cynnal blynyddol ar gyfer busnes canolog + PGFFa diwydiant £2966.04 wedi'i rannu â'r maint cyfeirio (150kw) ddim yn newid rhwng blynyddoedd. Ar gyfer PGFFD - <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf</a>	2050 galw isel
Pwmp gwres	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	750.0	£ / kW	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Cyfartaledd Pympiâu Gwres Ffynhonnell Aer a Ffynhonnell Daeare Ar gyfer PGFFa: Costau cynnal blynyddol ar gyfer busnes canolog + PGFFa diwydiant	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
					£2966.04 wedi'i rannu â'r maint cyfeirio (150kw) ddim yn newid rhwng blynyddoedd. Ar gyfer PGFfD - <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf</a>	
Pwmp gwres	Effeithlo nrwydd ynni	2.5		<a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/606818/DECC_RHPP_161214_Final_Report_v1-13.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/606818/DECC_RHPP_161214_Final_Report_v1-13.pdf</a>		Pob un
Pwmp gwres	Oes	18.0		Currie & Brown and AECOM for CCC (2019) The costs and benefits of tighter standards for new buildings. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/the-costs-and-benefits-of-tighter-standards-for-new-buildings-currie-brown-and-aecom/">https://www.theccc.org.uk/publication/the-costs-and-benefits-of-tighter-standards-for-new-buildings-currie-brown-and-aecom/</a>		Pob un
Pwmp gwres	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	650.0	(£/kW)	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Cyfartaledd Pympiâu Gwres Ffynhonnell Aer a Ffynhonnell Daeare Ar gyfer PGFfA: Costau cynnal blynyddol ar gyfer busnes canolig + PGFfA diwydiant £2966.04 wedi'i rannu â'r maint cyfeirio (150kw) ddim yn newid rhwng blynyddoedd. Ar gyfer PGFfD - <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf</a>	2050 galw isel
Pwmp gwres	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	750.0	£ / kW	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Cyfartaledd Pympiâu Gwres Ffynhonnell Aer a Ffynhonnell Daeare Ar gyfer PGFfA: Costau cynnal blynyddol ar gyfer busnes canolig + PGFfA diwydiant £2966.04 wedi'i rannu â'r maint cyfeirio (150kw) ddim yn newid rhwng blynyddoedd. Ar gyfer PGFfD -	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
					<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/141667173.pdf</a>	
Pwmp gwres	Effeithlonrwydd ynni	2.5		<a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/606818/DECC_RHPP_161214_Final_Report_v1-13.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/606818/DECC_RHPP_161214_Final_Report_v1-13.pdf</a>		Pob un
Pwmp gwres	Oes	18.0		Currie & Brown and AECOM for CCC (2019) The costs and benefits of tighter standards for new buildings. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/the-costs-and-benefits-of-tighter-standards-for-new-buildings-currie-brown-and-aecom/">https://www.theccc.org.uk/publication/the-costs-and-benefits-of-tighter-standards-for-new-buildings-currie-brown-and-aecom/</a>		Pob un
Hydrodrydan	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	0.0	£ / kWh	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Rhai newydd yn cael eu hadeiladu	Pob un
Hydrodrydan	Effeithlonrwydd ynni	0.4		<a href="https://www.gov.uk/guidance/harnessing-hydroelectric-power#:~:text=Hydroelectric%20energy%20uses%20proven%20and,factor%20of%2035%20to%2040%25.">https://www.gov.uk/guidance/harnessing-hydroelectric-power#:~:text=Hydroelectric%20energy%20uses%20proven%20and,factor%20of%2035%20to%2040%25.</a>	Hwn yw'r ffactor llwyth, oherwydd bod effeithlonrwydd tua 90%, ond mae'n bwysig yr ystyrir y ffactor llwyth ar yr un yma ac na fydd yn unman arall.	Pob un
Hydrodrydan	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO <sub>2</sub> e / kWh			Pob un
Hydrodrydan	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Gwariant Gweithredol yn unig	Pob un
Hydrodrydan	Oes	40.0		<a href="https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2012/RE_Technologies_Cost_Analysis-BIOMASS.pdf">https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2012/RE_Technologies_Cost_Analysis-BIOMASS.pdf</a>		Pob un
Boeler hydrogen i wresogi	Costau gweithredu blynyddol	6.0	£ / kWh/blwyddyn	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways.">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways.</a>	Costau cynnal a chadw blynyddol boeler hydrogen preswyl 120 wedi'i rannu â'r maint cyfeirio (20kw) ddim yn newid rhwng blynyddoedd	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Boeler hydrogen i wresogi	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	150.0	£ / kW	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Gwariant Cyfalaf yn cynnwys costau'r uned a gosod Gwerthoedd a ddefnyddir ar gyfer Preswyl Ddim yn newid drwy'r blynyddoedd	Pob un
Boeler hydrogen i wresogi	Effeithlonrwydd ynni	0.8	Ffracsiwn	HM Government (2013) Part L Domestic Building Services Compliance Guide. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/697525/DBSCG_secure.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/697525/DBSCG_secure.pdf</a>		Pob un
Boeler hydrogen i wresogi	Oes	15.0	o flynyddoedd			Pob un
Tyrbinau nwy cylch cyfunol (CCGT) hydrogen	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	623.4	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	CCGT Dosbarth H Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint yr orsaf ynni (MW*1000).	Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Cyfun (CCGT) Hydrogen	Effeithlonrwydd ynni	0.5	Ffracsiwn	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS Dyma'r effeithlonrwydd nwy cyfartalog	Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Cyfun (CCGT) Hydrogen	Cost weithredol cynhyrchu	0.1	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae'r gwariant gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomiysynu a gwastraff, refferiw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh	Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Cyfun (CCGT) Hydrogen	Oes	25.0	o flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un



Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Hydrogen Gwres ac Ynni Cyfunol (CHP)	Costau gweithredu blynyddol	14.2	£ / kW/ blwyddyn	<a href="https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/07/f33/fcto_b_attelle_mfg_cost_analysis_pp_chp_fc_systems.pdf">https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/07/f33/fcto_b_attelle_mfg_cost_analysis_pp_chp_fc_systems.pdf</a>	Wedi'i drosi gan ddefnyddio 0.71USD i GBP	Pob un
Hydrogen Gwres ac Ynni Cyfunol (CHP)	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	2,094.0	£ / kW	<a href="https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/07/f33/fcto_b_attelle_mfg_cost_analysis_pp_chp_fc_systems.pdf">https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/07/f33/fcto_b_attelle_mfg_cost_analysis_pp_chp_fc_systems.pdf</a>		Pob un
Hydrogen Gwres ac Ynni Cyfunol (CHP)	Effeithlonrwydd ynni	0.4	Ffracsiwn	<a href="https://www.2-g.com/en/hydrogen-chp/">https://www.2-g.com/en/hydrogen-chp/</a>	Effeithlonrwydd gwres	Pob un
Hydrogen Gwres ac Ynni Cyfunol (CHP)	Oes	15.0	o flynyddoedd	<a href="https://www.energymanagemagazine.co.uk/will-combined-heat-and-power-chp-still-have-a-role-in-the-net-zero-economy/">https://www.energymanagemagazine.co.uk/will-combined-heat-and-power-chp-still-have-a-role-in-the-net-zero-economy/</a>		Pob un
Dosbarthiad hydrogen	Effeithlonrwydd ynni	1.0	Ffracsiwn	I gyfrif amdano yn galwadau		Pob un
Dosbarthiad hydrogen	Oes	40.0	o flynyddoedd	NG2050 -o WWU		Pob un
Dosbarthiad hydrogen	Gwariant cyfalaf ar drydan yn ôl pellter	1.2	£/kW/km	£1.2m/km wedi'i rannu â'r kW yn y biblinell o ddata WWU - a chymryd 1,000,000kW fesul piblinell		Pob un
Allgludo hydrogen	Uchafswm capasiti ynni	10,000,000.0	KW		nifer uchel iawn, wedi'i ddewis i gyfyngu'r model	Pob un
Allgludo hydrogen	Cost weithredol cynhyrchu	-0.2	£ / kWh	O hydrogen Ryse - pris generig hydrogen £6/kg		Pob un
Allgludo hydrogen	Oes	1.0	flynyddoedd		wedi'i ddewis i gael dim effaith	Pob un
Allgludo hydrogen	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.0	kgCO2e / kWh		Hydrogen ar gyfer allgludo yn unig wedi'i gynhyrchu drwy electrolysis felly rhagdybir dim allyriadau	Pob un
Mewngludo hydrogen	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.0	kgCO2e / kWh	Llyfr gwaith data SV.27: FS 2020 Power sector carbon intensity <a href="https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios/fes-2020-documents">https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios/fes-2020-documents</a> . a	Yn 2020 mae gan FES dair rhagdybiaeth am hydrogen Byddwn yn profi i gychwyn gydag Arwain y Ffordd, gan mai hwn sydd â'r gost	2050 hydrogen uchel

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
				<a href="https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methan-e-steam-reforming">https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methan-e-steam-reforming</a>	fwyaf, byddwn yn profi sensitifedd gyda Thrawsnewid System bydd angen diweddarau'r ffigwr hwn a gyfer y sensitifedd hwnnw.	
Mewngludo hydrogen	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.3	kgCO2e / kWh	<a href="https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methan-e-steam-reforming">https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methan-e-steam-reforming</a>	Mae FES 2020 yn rhagdybio dim hydrogen, felly rydym yn cymryd mai dyma'r achos gwaethaf, ailffurfio methan, ffactor carbon ailffurfio hydrogen llwyd.	Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Agored (OCGT) Hydrogen	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	345.7	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Agored (OCGT) Hydrogen	Effeithlonrwydd ynni	0.3		O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS		Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Agored (OCGT) Hydrogen	Cost weithredol cynhyrchu	0.1	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Tyrbinau Nwy Cylch Agored (OCGT) Hydrogen	Oes	25.0		O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS		Pob un
Ail-lenwi â hydrogen	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,076.0	£ / kW	Wedi'i gyfrifo <a href="https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/21002-hydrogen-fueling-station-cost.pdf">https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/21002-hydrogen-fueling-station-cost.pdf</a> , Calculations: <a href="https://arup.sharepoint.com/:x/t/prj-28041700/EZof4JF_CH5HngEuZKZWJ5gBSDd8irdD4zCUWB1bznK54A?e=vjQtT">https://arup.sharepoint.com/:x/t/prj-28041700/EZof4JF_CH5HngEuZKZWJ5gBSDd8irdD4zCUWB1bznK54A?e=vjQtT</a>	Cyfradd gyfnewid = 0.74£/\$	Pob un
Ail-lenwi â hydrogen	Effeithlonrwydd ynni	0.5	Ffracsiwn	<a href="https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/58564.pdf">https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/58564.pdf</a>	Gan gyfrif hefyd am golledion cywasgu	Pob un
Ail-lenwi â hydrogen	Oes	18.0	o flynyddoedd	<a href="https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/58564.pdf">https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/58564.pdf</a>		Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Tanc storio hydrogen	Effeithlonrwydd ynni	0.9	Ffracsiwn	<a href="https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1260/014459806779367455">https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1260/014459806779367455</a>		Pob un
Tanc storio hydrogen	Gwariant cyfalaf storio	11.5	£ / kWh	<a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/760479/H2_supply_chain_evidence_-_publication_version.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/760479/H2_supply_chain_evidence_-_publication_version.pdf</a>	Tanc gwasgedd - annhebygol o gynyddu dros amser	Pob un
Tanc storio hydrogen	Cost weithredol cynhyrchu	0.3	£ / kWh	<a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/760479/H2_supply_chain_evidence_-_publication_version.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/760479/H2_supply_chain_evidence_-_publication_version.pdf</a>	Tanc gwasgedd canolig - annhebygol o gynyddu dros amser	Pob un
Tanc storio hydrogen	Oes	30.0	o flynyddoedd	<a href="https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/58564.pdf">https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/58564.pdf</a>		Pob un
Cludo hydrogen wedi'i storio	Effeithlonrwydd ynni	0.9	Ffracsiwn		Tanc storio hydrogen	Pob un
Cludo hydrogen wedi'i storio	Oes	30.0	o flynyddoedd		Yr un fath a thanc storio hydrogen	Pob un
Ailffurfio methan	Costau gweithredu blynyddol	24.4	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	ENA (2020) <a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a>		Pob un
Ailffurfio methan	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	378.0	£ / kW	ENA (2020) <a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a>		Pob un
Ailffurfio methan	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	554.0	£ / kW	ENA (2020) <a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a>	ATR wedi'i gymryd	Pob un
Ailffurfio methan	Effeithlonrwydd ynni	0.7		<a href="https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methane-steam-reforming">https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methane-steam-reforming</a>		Pob un
Ailffurfio methan	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh	<a href="https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf">https://www.energynetworks.org/industry-hub/resource-library/gas-goes-green-hydrogen-cost-to-customer-report.pdf</a> Calculations: <a href="https://arup.sharepoint.com/:x/t/prj-28041700/Ecck2PmKIMhMq-CIdmkGEY8BxDHWNqAv2w9iPzZhEH_ZZw?e=2NhPat">https://arup.sharepoint.com/:x/t/prj-28041700/Ecck2PmKIMhMq-CIdmkGEY8BxDHWNqAv2w9iPzZhEH_ZZw?e=2NhPat</a>	Gwerthoedd Ailffurfio Awtothermal Adroddiad Gas Goes Green yn rhagdybio y bydd y rhan fwyaf o garbon a gynhyrchir yn y broses yn cael ei gipio.	Pob un
Ailffurfio methan	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	<a href="https://www.gov.uk/government/publications/hydrogen-production-costs-2024">https://www.gov.uk/government/publications/hydrogen-production-costs-2024</a>	Ailffurfio Awtothermal (ATR) Costau tanwydd (methan yn unig), costau cludo a storio CO2	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Ailffurfio methan	Cost weithredol cynhyrchu	0.3	kgCO2e / kWh	<a href="https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methan-e-steam-reforming">https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/methan-e-steam-reforming</a>	Rydym yn rhagdybio yn 2020 dim CCS	Pob un
Ailffurfio methan	Oes	20.0		<a href="https://www.nrel.gov/docs/fy01osti/27637.pdf">https://www.nrel.gov/docs/fy01osti/27637.pdf</a>		Pob un
Allgludo o'r grid cenedlaethol	Uchafswm capasiti ynni	10,000,000.0	kW		nifer uchel iawn, wedi'i ddewis i gyfyngu'r model	Pob un
Allgludo i'r grid cenedlaethol	Cost weithredol cynhyrchu	-0.1	£ / kWh	<a href="https://www.gov.uk/government/publications/updated-energy-and-emissions-projections-2019">https://www.gov.uk/government/publications/updated-energy-and-emissions-projections-2019</a>	Atodiad M	Pob un
Allgludo i'r grid cenedlaethol	Oes	1.0	flwyddyn		wedi'i ddewis i gael dim effaith	Pob un
Allgludo i'r grid cenedlaethol	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.0	kgCO2e / kWh		Allgludo wedi'i osod ar ddim carbon oherwydd bod allgludo'n digwydd pan fo gormod o ynni adnewyddadwy	Pob un
Mewnforyn grid cenedlaethol	Cost weithredol cynhyrchu	0.1	£ / kWh	<a href="https://www.gov.uk/government/publications/updated-energy-and-emissions-projections-2019">https://www.gov.uk/government/publications/updated-energy-and-emissions-projections-2019</a>	Atodiad M	Pob un
Mewngludo i'r grid cenedlaethol	Oes	1.0	flwyddyn		wedi'i ddewis i gael dim effaith	Pob un
Mewngludo i'r grid cenedlaethol	Costau treuliant tanwydd gweithredol	0.1	kgCO2e / kWh	Llyfr gwaith data SV.27: FS 2020 Power sector carbon intensity <a href="https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios/fes-2020-documents">https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios/fes-2020-documents</a> . Noder fod hyn yn wahanol iawn i BEIS - sydd yn rhoi rhif o 0.23314 kgCO2e/kWh.	ffactor allyriadau grid yn seiliedig ar gyfartaledd o ddwysedd allyriadau grid yn y 3 senario sero net gydnaws y FES 2020 Rhagdybir 0 allyriadau yn 2040 a 2050 oherwydd bod llywodraethau wedi ymrwymo i sero net erbyn 2045 yn y Alban a 2050 yn Lloegr	Pob un
Adweithyddion Modiwlwr Bach Niwclear	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	7,500.0	£ / kW	£10k yn dod o'r papur ETI, os ydych wedyn yn cymhwyso'r gyfradd ddysgu ar gyfer SR o'r papur EY, cewch £7.5k ar gyfer 2050 a 2040. Mae hyn yn cymryd bod yr adweithyddion SMR cyntaf yn cael eu hadeiladu yn 2030 gyda'r gyfradd ddysgu'n cael ei chymhwyso dros y 10GWe cyntaf.		2050 galw isel

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
SMR	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	10,000.0	£ / kW	£10,000 yn dod o ETI (2015) "The role for nuclear within a low carbon energy system" <a href="https://www.eti.co.uk/insights/the-role-for-nuclear-within-a-low-carbon-energy-system">https://www.eti.co.uk/insights/the-role-for-nuclear-within-a-low-carbon-energy-system</a> (accessed 04/01/2021) apply the learning rate from EY for DECC (2016) Small modular reactors: Can building nuclear power become more cost-effective?. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665300/TEA_Projects_5-7_-_SMR_Cost_Reduction_Study.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665300/TEA_Projects_5-7_-_SMR_Cost_Reduction_Study.pdf</a>	Cost Ynni Wedi'i Lefelu (LCOE) wedi'i gymryd fel £100/MWh, yn seiliedig ar Ffigwr 7. Costau gweithredu yw rhan leiaf cost cynhyrchiant, tua 25% o LCOE (tud 38)	Pob un
SMR Niwclear	Effeithlonr wydd ynni	1.0			wedi'i ddewis i gael dim effaith	Pob un
SMR Niwclear	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	EY for DECC (2016) Small modular reactors: Can building nuclear power become more cost-effective?. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665300/TEA_Projects_5-7_-_SMR_Cost_Reduction_Study.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665300/TEA_Projects_5-7_-_SMR_Cost_Reduction_Study.pdf</a>	Cost Ynni Wedi'i Lefelu (LCOE) wedi'i gymryd fel £100/MWh, yn seiliedig ar Ffigwr 7. Costau gweithredu yw rhan leiaf cost cynhyrchiant, tua 25% o LCOE (tud 38)	Pob un
SMR Niwclear	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh	NEA (2020) The Role of Nuclear Energy in a Low-carbon Energy Future. <a href="https://www.oecd-nea.org/nsd/reports/2012/nea6887-role-nuclear-low-carbon.pdf">https://www.oecd-nea.org/nsd/reports/2012/nea6887-role-nuclear-low-carbon.pdf</a>	Mae 42% o'r asesiad o oes carbon yn ystod y cam gweithredol Allyriadau cylch bywyd yn seiliedig ar ffigwr 2.2	Pob un
SMR Niwclear	Oes	60.0		EY for DECC (2016) Small modular reactors: Can building nuclear power become more cost-effective?. <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665300/TEA_Projects_5-7_-_SMR_Cost_Reduction_Study.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/665300/TEA_Projects_5-7_-_SMR_Cost_Reduction_Study.pdf</a>		Pob un
Gwynt alltraeth	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,547.8	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Rhagdybir pris 2040= pris 2050	2050 galw isel

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Gwynt alltraeth	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,974.8	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Mae'r pris a ragdybir yn 2020 yn gyfwerth a phris rhagamcanol 2025	Pob un
Gwynt alltraeth	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2021">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2021</a>	Mae costau gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomisiynu a gwastraff, refeniw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh Rhagdybir y bydd costau'n gyson rhwng 2040 a 2050	Pob un
Gwynt alltraeth	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh tanwydd			Pob un
Gwynt alltraeth	Oes	30.0	flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Gwynt alltraeth	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,547.8	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Rhagdybir pris 2040= pris 2050	2050 galw isel
Gwynt alltraeth	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,974.8	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd	Pob un

Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
					(£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Mae'r pris a ragdybir yn 2020 yn gyfwerth a phris rhagamcanol 2025	
Gwynt alltraeth	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2021">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2021</a>	Mae costau gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomisiynu a gwastraff, referniw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh Rhagdybir y bydd costau'n gyson rhwng 2040 a 2050	Pob un
Gwynt alltraeth	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh tanwydd			Pob un
Gwynt alltraeth	Oes	30.0	flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un
Gwynt ar y tir	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	1,088.6	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Mae'r pris a ragdybir yn 2020 yn gyfwerth a phris rhagamcanol 2025	Pob un
Gwynt ar y tir	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2021">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2021</a>		Pob un
Gwynt ar y tir	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh tanwydd			Pob un
Gwynt ar y tir	Oes	25.0	flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un



Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Gwresogi gwrthiant	Costau gweithredu blynyddol	0.0	£ / kW/ blwyddyn	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Cost flynyddol cynnal a chadw gwresogyddion gwrthiant - dim Nid yw'n newid rhwng y blynyddoedd	Pob un
Gwresogi gwrthiant	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	150.0	£ / kW	Imperial College London for CCC (2018) Analysis of alternative UK heat decarbonisation pathways. <a href="https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways">https://www.theccc.org.uk/publication/analysis-of-alternative-uk-heat-decarbonisation-pathways</a> .	Gwariant Cyfalaf yn cynnwys costau'r uned a gosod Gwerthoedd a ddefnyddir ar gyfer Preswyl Ddim yn newid drwy'r blynyddoedd	Pob un
Gwresogi gwrthiant	Effeithlonrwydd ynni	1.0	Ffracsiwn			Pob un
Gwresogi gwrthiant	Oes	20.0	o flynyddoedd			Pob un
Panelli ffotofoltäig ar y to	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	800.0	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	System ffotofoltaig solar ar y tir , tybir 10 kW Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Nid yw costau systemau ffotofoltaig solar pen to yn newid.	Pob un
Panelli ffotofoltäig ar y to	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh			Pob un
Panelli ffotofoltäig ar y to	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae costau gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomisiynu a gwastraff, referniw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh	Pob un
Panelli ffotofoltäig ar y to	Oes	30.0	o flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un



Technoleg	Sefyllfa	Gwerth	Unedau	Cyfeirnod	Nodiadau	Senario
Nwy carthion	Gwariant Cyfalaf ar Ynni	5,906.7	£ / kW	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae gwariant cyfalaf yn cynnwys costau cyn-datblygu (senario canolig) mewn £/kW, costau adeiladu (senario canolig) mewn £/kW a chostau isadeiledd. Trosir cost yr isadeiledd (£'000) yn £/kW drwy rannu gyda maint cyfeirio'r orsaf ynni (MW*1000). Mae'r pris a dybir yn 2020 yn gyfwerth a phris rhagamcanol 2025. Dim newid dros y blynyddoedd.	Pob un
Nwy carthion	Uchafswm capasiti ynni	177.0	kW		150kw fesul 100,000 o'r boblogaeth	Pob un
Nwy carthion	Effeithlonrwydd ynni	0.5	Ffracsiwn	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	O gostau cynhyrchu ynni 2020 BEIS. Dyma'r ffactor llwyth, y gellir ei ddefnyddio fel effeithlonrwydd i sicrhau nad yw'r orsaf yn gweithredu ar gapasiti llawn drwy'r flwyddyn	Pob un
Nwy carthion	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	kgCO2e / kWh tanwydd	BEIS (2020) Adrodd ynghylch nwyon tŷ gwyr: ffactorau trosi 2020 <a href="https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020">https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020</a>	Ffactor allyriadau bio-nwy cwmpas 1 wedi'i ddefnyddio	Pob un
Nwy carthion	Cost weithredol cynhyrchu	0.0	£ / kWh wedi'i gynhyrchu	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>	Mae'r gwariant gweithredu'n cynnwys costau gweithredu a chynnal a chadw sefydlog a chyfnewidiol, costau tanwydd, datgomisiynu a gwastraff, refeniw stêm, costau ychwanegol (i gyd wedi'u darparu mewn £/MWh	Pob un
Nwy carthion	Oes	20.0	o flynyddoedd	BEIS (2020) Costau Cynhyrchu Trydan BEIS (2020). <a href="https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020">https://www.gov.uk/government/publications/beis-electricity-generation-costs-2020</a>		Pob un

