YnNi Llŷn

Hysbysu, Arbed, Cynhyrchu
Inform, Conserve, Produce

Arolwg Ynni yn y Gymuned

Astudiaeth o Ddefnyddio Ynni yn Aberdaron, Botwnnog, Tudweiliog & Enlli

Cywaith

Paratowyd ar gyfer Cywaith Cyf gan Gritten mgmt, Ebrill 2012.

Cynnwys

Crynodeb	**6**
Prif Ddarganfyddiadau & Casgliadau	6
1.0 Rhagarweiniad	**8**
1.1 Byrfoddau	10
2.0 Y Dull	**11**
2.0.1 Mesurau	11
2.0.2 Y Broses	11
2.0.3 Y Cyfranogwyr	12
2.0.4 Ansawdd y Data	12
3.0 Canlyniadau & Trafodaeth	**13**
3.1 Pa mor Gynrychiadol Ydoedd	**13**
3.1.1 Demograffig	13
3.1.2 Tai	14
3.1.3 Dangosyddion Economaidd	15
3.1.4 Crynodeb	16
3.1.5 Sefydliadau	16
3.2 Defnydd o Ynni & Costau Ynni	**17**
3.2.1 Trosolwg ar y Galw	17
3.2.1.1 Y Galw Cyffredinol (Domestig & Sefydliadau)	17
3.2.1.2 Y Galw Cyffredinol yn y Sampl Ddomestig	18
3.2.1.3 Cymhwyso'r data i'r Boblogaeth Leol	19
3.2.1.4 Cyfanswm Gwariant ar Ynni ym Mhen Llŷn ac yn Genedlaethol	19
3.2.1.5 Ynys Enlli	20
3.2.2 Trydan	21
3.2.2.1 Defnydd & Costau Cyfartalog	21
3.2.2.2 Darpariaeth Trydan	22
3.2.3 Gwresogi	24
3.2.3.1 Defnydd & Costau Cyfartalog	24
3.2.3.2 Tanwyddau Gwresogi	24

3.2.3.3 Systemau Gwresogi 26

3.2.4 Trafnidiaeth 30

3.2.4.1 Defnydd & Costau Cyfartalog 30

3.2.4.2 Dulliau Trafnidiaeth 30

3.2.4.3 Milltiroedd & Tanwydd 31

3.3 Ynni Adnewyddadwy 33

3.3.1 Trydan Adnewyddadwy 33

3.3.2 Gwres Adnewyddadwy 33

3.3.3 Trafnidiaeth Adnewyddadwy 34

3.3.4 Cyfraniad Cyffredinol y Tanwyddau Adnewyddadwy 34

3.4 Effeithlonrwydd Ynni 35

3.4.1 Deunydd Adeiladu & Math 35

3.4.2 Inswleiddio & Drafftiau 35

3.4.3 Gwydr mewn ffenestri 36

3.4.4 Bylbiau ynni isel 37

3.4.5 Arbedion Effeithlonrwydd Cyfunol 37

3.4.6 Cysylltiadau rhwng mesurau Arbed Ynni 38

3.4.7 Adeiladau Cyhoeddus 39

3.5 Tlodi Tanwydd 40

3.5.1 Tlodi Gwres & Trydan 40

3.5.2 Tlodi Trafnidiaeth 41

3.5.3 Cysylltiadau yng nghyswllt Tlodi Ynni 42

3.6 Agweddau 43

3.6.1 Agweddau at yr amgylchedd 43

3.6.2 Agweddau at gwmni ynni lleol 43

3.6.3 Agweddau at Bŵer Adnewyddadwy 44

3.6.4 Cysylltiadau rhwng mesurau agwedd 45

4.0 Casgliadau 46

4.0.1 Y Darlun Ynni Lleol 46

4.0.2 Cyd-destun Byd-eang 46

4.0.3 Cynllunio i Weithredu 47

4.0.4 Cyfleoedd 48

6.0 Gwerthuso **49**

Cydnabyddiaeth 50

Dogfennau Cyfeiriol 51

Atodiad (i) Taflen YnNi Llŷn (tudalen flaen) 55

Atodiad (ii) Sut yr ymdriniwyd â data gwres coll 56

Crynodeb

Prif Ddarganfyddiadau & Casgliadau

i. Cafwyd ymateb gan 12% o aelwydydd Pen Llŷn[1] i holiadur a anfonwyd allan i bob cyfeiriad. Roedd y sampl yn ddigon cynrychiadol i fedru cyffredinoli ynghylch barn gweddill y gymuned.

ii. Roedd y sampl gyfan yn defnyddio 6,626 mWh o ynni'r flwyddyn, gan gostio £639,870.

iii. Roedd cyfanswm y galw blynyddol, ar gyfer y sampl ddomestig yn unig, yn 6,067 mWh y flwyddyn, gan gostio £612,396.

iv. Roedd y galw domestig yn amrywio'n eang ar draws gwahanol aelwydydd, rhwng 4015 kWh a 93,075 kWh y flwyddyn. Roedd y costau'n amrywio rhwng £556 a £14,350 y flwyddyn.

v. Ar gyfer y sampl gyfan a'r sampl domestig yn unig, roedd trydan yn cyfrif am y gyfran leiaf o'r galw am ynni, yna trafnidiaeth ac yna gwresogi. Fodd bynnag, roedd pris trafnidiaeth yn sylweddol uwch na gwresogi.

vi. Mae cymhwyso'r data i'r ardal yn awgrymu bod y galw blynyddol am ynni domestig ym Mhen Llŷn yn 7,698,215 kWh y flwyddyn (gan gostio £1,116,733) am drydan, 22,666,500 kWh y flwyddyn (gan gostio £1,366,091) ar gyfer gwresogi a 20,193,625 kWh y flwyddyn (gan gostio £2,620,475) ar gyfer trafnidiaeth.

vii. Ar gyfartaledd, mae'n ymddangos bod aelwydydd Pen Llŷn yn defnyddio 112 kWh o ynni'r dydd (o'i gymharu â chyfartalog cenedlaethol o 94 kWh y dydd), gan gostio £4,082 y flwyddyn (o'i gymharu â chyfartalog cenedlaethol o £2,478).

viii. Roedd yr amcangyfrif o'r galw blynyddol ar gyfer Ynys Enlli yn 172,280 kWh, gan gostio tua £7,700.

ix. Roedd y defnydd cyfartalog domestig o drydan yn 13 kWh y dydd, gan gostio £710 y flwyddyn (o'i gymharu â ffigur cyfartalog ar draws y DU o 9 kWh yn costio £424 y flwyddyn). Roedd bron i 70% o'r sampl yn gwsmeriaid Scottish Power.

x. Roedd y galw cyfartalog domestig am wresogi yn 52 kWh y dydd, yn costio ar gyfartaledd tua £1,178 y flwyddyn (o'i gymharu â chyfartalog cenedlaethol o 46 kWh y dydd yn costio £716 y flwyddyn).

xi. Y tanwydd gwresogi a ddefnyddir gan y rhan fwyaf oedd olew, a'r pris uned cyfartalog am wresogi oedd 6c/kWh (o'i gymharu â phris cyfartalog o 3.67c/kWh am nwy prif gyflenwad).

xii. Ar draws Pen Llŷn, tybiwyd bod gwerth tua £415,000 o danwydd gwresogi yn cael ei golli pob blwyddyn oherwydd systemau gwresogi aneffeithlon.

xiii. Roedd y galw cyfartalog domestig am ynni trafnidiaeth yn 45 kWh y dydd, yn costio £2,096 y flwyddyn (o'i gymharu â ffigurau cyfartalog cenedlaethol o 35 kWh y dydd yn costio £1,253).

---

[1] Roedd ardal y prosiect yn cynnwys wardiau Aberdaron, Tudweiliog a Botwnnog ac Ynys Enlli.

xiv. Mae amcangyfrifon yn awgrymu bod Pen Llŷn yn gwario tua £860,800 ar betrol a £1,646,250 ar ddisel pob blwyddyn.

xv. Daeth 9% o ynni'r sampl o ffynonellau adnewyddadwy, o'i gymharu â 3.3% yn genedlaethol.

xvi. Mae amcangyfrifon bras yn awgrymu y gellid arbed tua thraean o gostau gwresogi'r sampl drwy atal drafftiau ac inswleiddio.

xvii. O'r rhai y cafwyd data incwm ganddynt, dosbarthwyd 43% i fod mewn 'tlodi tanwydd', a diffiniwyd 33% arall i fod 'mewn perygl'. Roedd 69% o'r aelwydydd mewn 'tlodi trafnidiaeth'.

xviii. Teimlai'r cyfranogwyr yn gryf am yr amgylchedd, roeddent yn hynod gefnogol o'r syniad o gwmni ynni adnewyddadwy lleol ac roedd ganddynt ddiddordeb arbennig mewn pŵer solar.

xix. Mae'r darlun ynni a gyflwynir yn dangos set unigryw o amgylchiadau nad ydynt yn cael eu cynrychioli gan ffigurau cenedlaethol. Mae'r ardal yn dibynnu'n drwm ar danwyddau anghynaliadwy ac mae'n eithriadol agored i gynnydd mewn costau ynni.

xx. Dylid cymryd camau strategol fel bod gan y gymuned fwy o siawns o wrthsefyll problemau'n ymwneud ag olew drud a'r newid hinsawdd.

xxi. Mae potensial sylweddol i geisio mynd i'r afael â'r problemau hyn fel cymuned.

1.0 Rhagarweiniad

Roedd yr astudiaeth hon yn rhan o brosiect YnNi Llŷn (wedi'i ariannu gan yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd / Cronfa Asesu Ynni Lleol yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni) ac fe'i cynhaliwyd rhwng Ionawr ac Ebrill 2012.

Crëwyd YnNi Llŷn gan gwmni adfywio Cywaith Cyf, er mwyn creu darlun o'r her gynaliadwyedd ac i osod y sylfeini ar gyfer sicrhau bod pen draw Pen Llŷn yn hunangynhaliol o ran ynni - yn enwedig yn wardiau Aberdaron, Tudweiliog a Botwnnog ac ar Ynys Enlli[2]. Un weledigaeth oedd profi pa mor ymarferol fyddai sefydlu cwmni ynni lleol i gyflenwi trydan adnewyddadwy i'r ardal ac i ddefnyddio'r elw er mantais i'r gymuned.

Sefydlwyd grŵp llywio cymunedol a chyflawnwyd tair prif ffrwd waith:

i. Astudiaeth ymarferoldeb o'r opsiynau i gynhyrchu ynni adnewyddadwy yn ardal y prosiect
ii. Gwerthusiad o fodelau o gwmnïau cymunedol
iii. Arolwg ynni o aelwydydd a sefydliadau

Yr adroddiad hwn yw canlyniad y drydedd ffrwd waith. Roedd yr arolwg yn seiliedig ar archwiliad ynni a dreialwyd gydag 20 o aelwydydd ar draws Eryri drwy EcoBro, Cwmni Buddiannau Cymunedol amgylcheddol lleol (mwy o fanylion yn http://ecobro.org/node/140). Bu'r prosiect EcoBro yn gweithio gyda grŵp o aelwydydd a ddewisodd eu hunain ac a oedd eisoes yn ymwneud â materion amgylcheddol / ynni. Cymrodd YnNi Llŷn gam pellach drwy ymestyn y prosiect dros ardal gyfan.

Amcanion yr astudiaeth oedd:

i. Creu darlun clir o sefyllfa'r gymuned heddiw o ran cyfanswm ei defnydd a'i chostau ynni, darlun y gellid ei ddefnyddio fel meincnod ar gyfer prosiectau i ddefnyddio llai o ynni a'i ddefnyddio'n gynaliadwy ar gyfer yr ardal.
ii. Darparu data ar y galw am ynni yn y tri phrif gategori (trydan, gwresogi a thrafnidiaeth) er mwyn goleuo prosiectau pellach - fel y capasiti a fyddai'n ofynnol ar gyfer generadur(on) adnewyddadwy.
iii. Cynnwys y boblogaeth mewn materion ynni a chynaliadwyedd a deall agweddau lleol at bŵer adnewyddadwy er mwyn symud ymlaen fel cymuned.

---

[2] Cyfeirir at ardal y prosiect fel 'Pen Llŷn' – pen draw penrhyn Llŷn

iv. Gwneud aelwydydd yn ymwybodol o unrhyw gymorth ariannol sydd ar gael tuag i weithredu mesurau arbed ynni a / neu i leihau costau ynni a darparu gwybodaeth ymarferol am symud tuag at gynaliadwyedd.
v. Casglu data ar stoc dai'r ardal i oleuo unrhyw fesurau arbed ynni.

Mae Pen Llŷn yn rhan ysblennydd o Ogledd Orllewin Cymru. Mae ganddi boblogaeth fach, cymunedau clos, diwylliant bywiog a chyfran uchel o aelwydydd lle siaredir Cymraeg fel iaith gyntaf. Yn economaidd, mae'r ardal yn dibynnu'n bennaf ar amaethyddiaeth, twristiaeth a theithio i weithio mewn ardaloedd eraill. Ynys fechan yw Ynys Enlli a fu'n gyrchfan i bererinion ers canrifoedd. Mae gan yr ynys dair aelwyd barhaol a 12 o fythynnod sy'n cael eu gosod yn y tymor byr.

1.1 Byrfoddau

Defnyddir y byrfoddau canlynol yn yr adroddiad:

Sefydliadau:

BRE – Y Sefydliad Ymchwil Adeiladu

DBERR – Yr Adran Busnes, Menter & Diwygio Rheoleiddio

DECC – Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd

DEFRA – Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig

LlyC - Llywodraeth Cynulliad Cymru

OFT - Y Swyddfa Masnachu Teg

ONS – Swyddfa Ystadegau Gwladol

Unedau:

kWh - Oriau Cilowat

mWh - Oriau Megawat

kWh y dydd - Oriau Cilowat y dydd

mpg - milltiroedd i'r alwyn

Ystadegol:

n - nifer

M – Cyfartalog / Cyfartaledd

SE – Cyfeiliornad safonol y cyfartalog

r – Cyfeirnod cysylltiad Pearson (gwerthoedd rhwng 0 a 1, mae gwerthoedd uwch yn nodi cysylltiad cryfach)

Z – Ystadegyn prawf damcaniaeth ystadegol Wilcoxon (tebyg i brawf *t* ond ar gyfer data nad yw'n barametrig)

p – Gwerth arwyddocâd (y tebygolrwydd o gael ystadegyn sydd o leiaf mor eithafol â'r un a nodwyd pe na bai effaith o gwbl – mae gwyddonwyr cymdeithasol yn tueddu i dderbyn gwerthoedd *p* 0.05 neu'n is fel rhai arwyddocaol)

2.0 Y Dull

2.0.1 Mesurau

Paratowyd holiadur yn cynnwys 52 o fesurau ar bum thema:

i. Nodweddion demograffig
ii. Agweddau
iii. Sefyllfa ariannol
iv. Effeithlonrwydd ynni yn y cartref
v. Defnydd o ynni a chostau ynni (ar gyfer trydan, gwresogi[3] a thrafnidiaeth[4])

Roedd yr holiadur hefyd ar gael ar-lein yn http://www.ynnillyn.org/ drwy ddefnyddio pecyn meddalwedd pwrpasol oedd yn cynhyrchu graffeg ryngweithiol yn cyfateb i'r data ar ynni.

2.0.2 Y Broses

Rhoddwyd cyhoeddusrwydd i'r prosiect drwy ddosbarthu taflen (atodiad i), rhoi gwybodaeth i'r wasg, rhwydwaith helaeth o gysylltiadau sector cyhoeddus a phreifat a chysylltiadau personol a thrwy gyswllt uniongyrchol â'r cyhoedd. Cafodd y prosiect sylw yn y Cambrian News, yn y Caernarfon & Denbigh Herald, ar BBC Radio Cymru ac yn Llanw Llŷn (y papur bro).

Roedd y cyhoeddusrwydd yn gwahodd aelwydydd, busnesau a chyrff di-wneud-elw i gymryd rhan yn wirfoddol. I ddiolch am gymryd rhan, roedd trigolion yn cael eu rhoi mewn raffl i ennill £200 ac anfonwyd adroddiadau adborth personol atynt yn cynnwys gwybodaeth am:

i. Eu cymhwyster ar gyfer grantiau, budd-daliadau ac arbedion eraill
ii. Eu gwariant ar a'u defnydd o ynni
iii. Camau ymarferol tuag at fod yn gynaliadwy

Postiwyd yr holiadur i bob cyfeiriad yn ardal y prosiect 2.5 wythnos ar ôl cychwyn yr ymgyrch gyhoeddusrwydd. Roedd gan aelwydydd yr opsiwn o lenwi fersiwn bapur neu gwblhau'r arolwg ar-lein, tra gwahoddwyd sefydliadau i gymryd rhan drwy gyfweliad wedi'i addasu o'r holiadur papur.

---

[3] Gan gynnwys gwres dŵr na choginio

[4] Heb gynnwys teithio dramor

2.0.3 Y Cyfranogwyr

Cymrodd 150 o aelwydydd, 8 busnes ac 8 sefydliad di-wneud-elw ran yn yr astudiaeth a dychwelodd 4 aelwyd arall holiadur gwag yn bennaf yn yr amlenni parod a ddosbarthwyd.

Roedd yr 16 sefydliad a gymrodd ran yn cynnwys:

Y Sector Cyhoeddus & Gwirfoddol	Y Sector Preifat
Adeiladau cymunedol (3)	Safle Gwersylla (1)
Ymddiriedolaeth Tir (1)	Saer Coed (1)
Ysgolion Cynradd (3)	Cwmni adeiladu (1)
Menter Gymdeithasol (1)	Fferm (1)
	Cyflenwyr ffermydd (1)
	Cwmni fferi / tripiau cwch (1)
	Bwthyn gwyliau (1)
	Gwesty (1)

2.0.4 Ansawdd y Data

O ystyried pa mor hir oedd yr holiadur a bod angen cael gafael ar wybodaeth o filiau tanwydd i'w lenwi, roedd ansawdd y data'n eithaf uchel, gyda'r rhan fwyaf o'r cyfranogwyr wedi ateb pob cwestiwn. Y cwestiwn y rhoddwyd lleiaf o atebion iddo oedd am incwm, gyda dim ond 59% o aelwydydd yn rhoi'r wybodaeth yma. Roedd cyfrannau'r data ynni coll fel a ganlyn:

i. 8% am drydan
ii. 3% am wresogi
iii. 6.5% am drafnidiaeth
iv. Ni chafwyd unrhyw ddata defnyddiol ar ynni gan 2.5%

Y mesurau y rhoddwyd atebion amlaf iddynt oedd y bariau graddfa 1 – 100 (gofynnwyd i'r cyfranogwyr 'roi marc ar y llinell' i nodi a oeddent yn cytuno â datganiad) a ddefnyddiwyd i sgorio tymheredd, pa mor ddrafftiog a chyfran y bylbiau ynni isel oedd yn y tŷ, eu pryder am yr amgylchedd a'u cefnogaeth i gwmni ynni lleol.

3.0 Canlyniadau & Trafodaeth

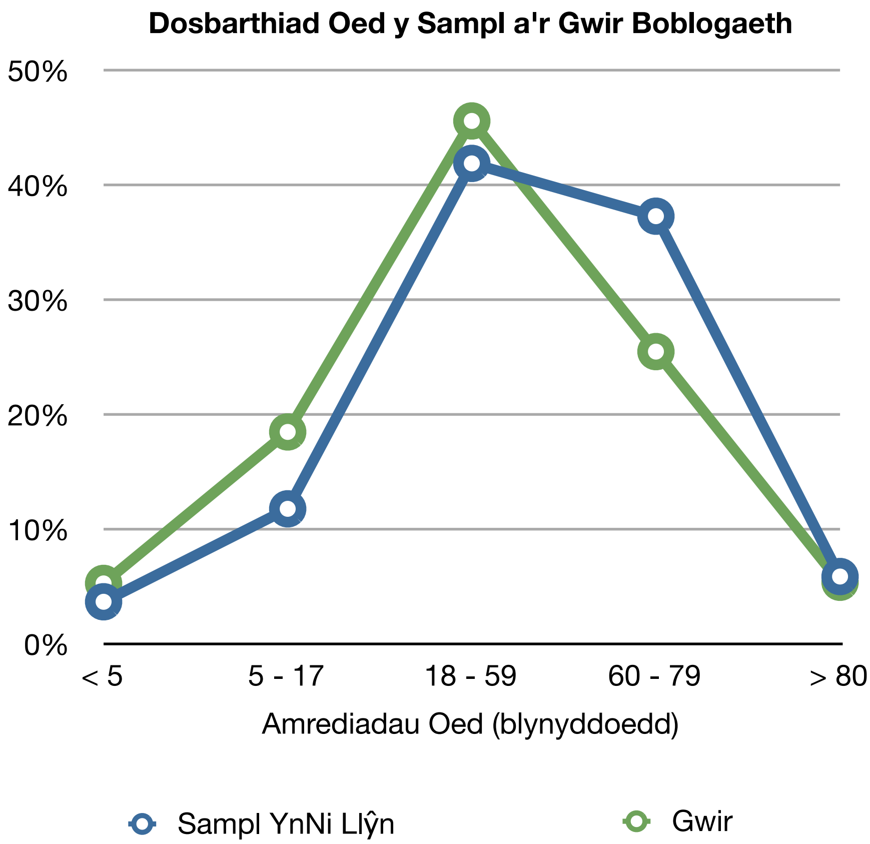
3.1 Pa mor Gynrychiadol Ydoedd

Drwy fod data eisoes yn bodoli ar gyfer wardiau'r astudiaeth, roeddem yn gallu gwneud cymhariaeth i weld pa mor gynrychiadol oedd y sampl.

3.1.1 Demograffig

Roedd y 150 o aelwydydd a gymrodd ran yn cartrefu dros 337 o bobl – 12.1% o boblogaeth yr ardal o 2780 (ONS, 2010). Roedd y cyfranogwyr wedi eu gwasgaru'n eang dros ardal y prosiect, gyda 45 o aelwydydd o Aberdaron (union nifer: 454), 51 o Fotwnnog (union nifer: 419), 51 o Dudweiliog (union nifer: 422) ac un o Enlli[5] (CACI Paycheck, 2011).

Rhoddodd 141 o'r aelwydydd (yn cartrefu 322 o bobl) wybodaeth am oedran y trigolion. Dengys Ffigwr (i) pa mor dda y mae dosbarthiad oed y sampl yn cyfateb i ddosbarthiad oed y boblogaeth wirioneddol.



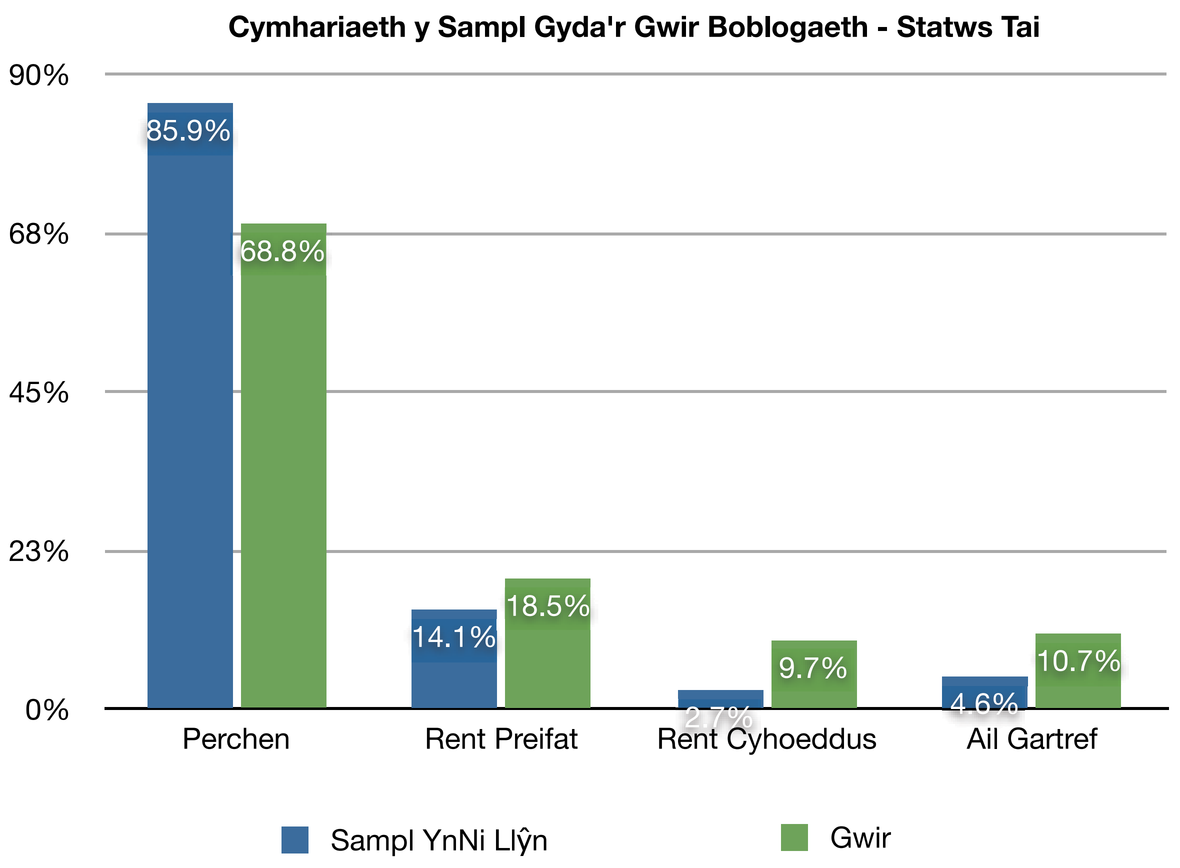
Ffig (i). Cymhariaeth rhwng dosbarthiadau oed – Sampl YnNi Llŷn ac amcangyfrifon ONS.

[5] Cymrodd ddwy aelwyd ran yn ddienw felly roedd eu lleoliad yn anhysbys.

Mae’r sampl wedi ei thangynrychioli fymryn ar gyfer pobl iau a phobl oed gweithio, ac wedi ei gorgynrychioli fymryn ar gyfer pobl rhwng 60 - 79 oed. Gallai hyn fod oherwydd prinder amser gan oedolion oed gweithio a'u bod, felly, yn llai tebygol o gymryd rhan yn yr arolwg.   Byddai effaith debygol y canlyniadau pe bai mwy o oedolion oed gweithio wedi cymryd rhan wedi rhoi ffigurau defnyddio fymryn yn is ar gyfer trydan a gwresogi a ffigurau fymryn yn uwch ar gyfer trafnidiaeth oherwydd bod y grŵp oed hwn yn tueddu i fod oddi cartref yn ystod y dydd.

3.1.2 Tai

Roedd lefel feddiannaeth gyfartalog y tŷ ar gyfer sampl YnNi Llŷn yn 2.24, o’i gymharu â meddiannaeth wirioneddol o 2.39 (ONS, 2001). Mae Ffigwr (ii) yn cymharu statws tai'r sampl â statws tai'r boblogaeth wirioneddol (ONS, 2001).



Ffig (ii). Cymhariaeth o statws tai poblogaeth y sampl a’r boblogaeth wirioneddol.

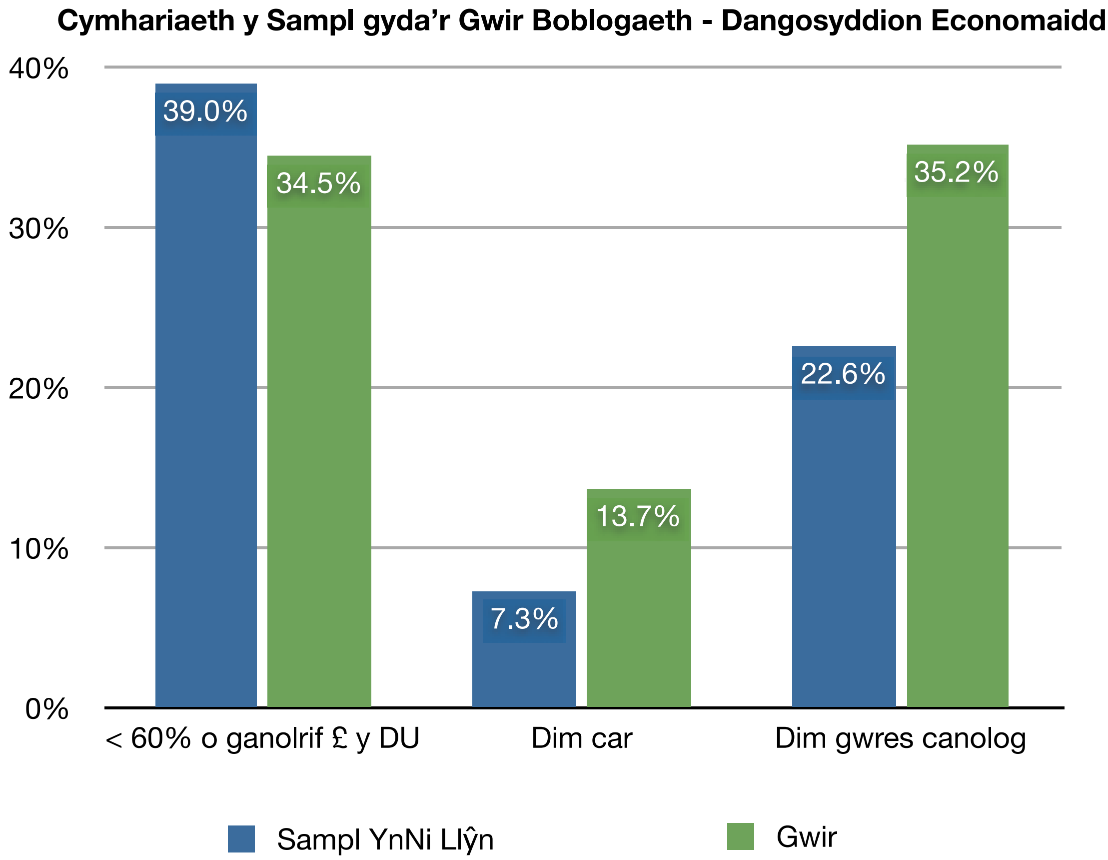
Mae’r sampl yn cynnwys mwy o bobl yn berchen ar eu tai na’r boblogaeth wirioneddol (o’i fesur yn 2001) a llai yn rhentu. Efallai mai’r rheswm am hyn yw’r or-gynrychiolaeth o bobl hŷn – sy’n fwy tebygol o fod yn berchen ar eu tai (Hancock et al, 1999). Roedd llai o rentwyr cyhoeddus yn sampl YnNi Llŷn nag yn ôl Cyfrifiad 2001. Efallai mai’ rheswm am hyn yw nifer uchel y teuluoedd ‘anodd eu cynnwys’ sy’n byw mewn tai cymdeithasol a / neu ddirywiad yn narpariaeth tai cymdeithasol

gwledig dros y 10 mlynedd diwethaf (Milbourne, 2008). Mae'r sampl hefyd yn tangynrychioli aelwydydd sydd â thai haf ym Mhen Llŷn – efallai oherwydd cyfuniad o'r ffaith eu bod yn fwy tebygol o fod yn absennol pan wnaed yr astudiaeth a / neu fod ganddynt lai o ddiddordeb mewn materion lleol.

3.1.3 Dangosyddion Economaidd

Ar gyfer y 89 o aelwydydd a roddodd ddata ariannol, roedd incwm blynyddol yr aelwyd yn amrywio rhwng £5,200 a £100,000 gydag incwm cyfartalog o £25,594 (*SE* = £2,170.40) ac incwm canolrif o £20,000

Mae Ffigwr (iii) yn cymharu dangosyddion economaidd y sampl a'r boblogaeth wirioneddol.



Ffig (iii). Cymhariaeth o sampl YnNi Llŷn â data gwirioneddol ar gyfer tri dangosydd economaidd.

Roedd gan y sampl incwm fymryn yn is nag incwm y boblogaeth wirioneddol, gyda mwy o aelwydydd yn ennill llai na 60% o incwm canolrif y DU (CACI Paycheck, 2011), efallai oherwydd bod pobl hŷn wedi eu gorgynrychioli. Roedd llai o aelwydydd heb gar yn sampl YnNi Llŷn (ONS, 2001), efallai oherwydd y cynnydd yn y nifer sy'n berchen ar gar ers 2011 (disgynnodd y ganran o aelwydydd heb gar o gwbl mewn ardaloedd gwledig yn y DU o 15% i 9% rhwng 1995/7 a 2009/10)

(DfT, 2011a). Roedd hefyd llai o gartrefi yn sampl YnNi Llŷn heb wres canolog nag yn ôl Cyfrifiad 2001, er bod hyn yn cyd-fynd â'r duedd i'r dangosydd hwn leihau wrth i'r stoc dai gael ei moderneiddio mwyfwy o hyd (Palmer, 2012).

3.1.4 Crynodeb

Er bod rhai amrywiadau rhwng y sampl a'r data gwirioneddol, roedd y ddau'n cyfateb yn dda, gyda phob grŵp oed a grŵp economaidd wedi eu cynrychioli. Roedd felly'n bosibl cyffredinoli o'r canlyniadau a chreu darlun ynni sylfaenol ar gyfer Pen Llŷn.

Efallai fod yr amrywiaeth oherwydd nifer o wahanol gymhellion posibl dros gymryd rhan. Roedd y rhain yn cynnwys:

i. Rhesymau amgylcheddol – i gyfrannu at gynaliadwyedd
ii. Cefnogaeth dros adfywio'r economi leol – i helpu i osod y sylfeini ar gyfer sefydlu cwmni ynni cymunedol
iii. Rhesymau ariannol - er mwyn derbyn gwybodaeth am gymhwyster ar gyfer ystod o grantiau a chymorth, ac i gael cyfle i ennill gwobr ariannol
iv. Diddordeb personol – i gael gwybodaeth am sut mae defnydd ynni personol rhywun yn cymharu â'r cyfartalog cenedlaethol
v. I ddatgan barn – er enghraifft, i godi pryderon am dechnoleg adnewyddadwy

3.1.5 Sefydliadau

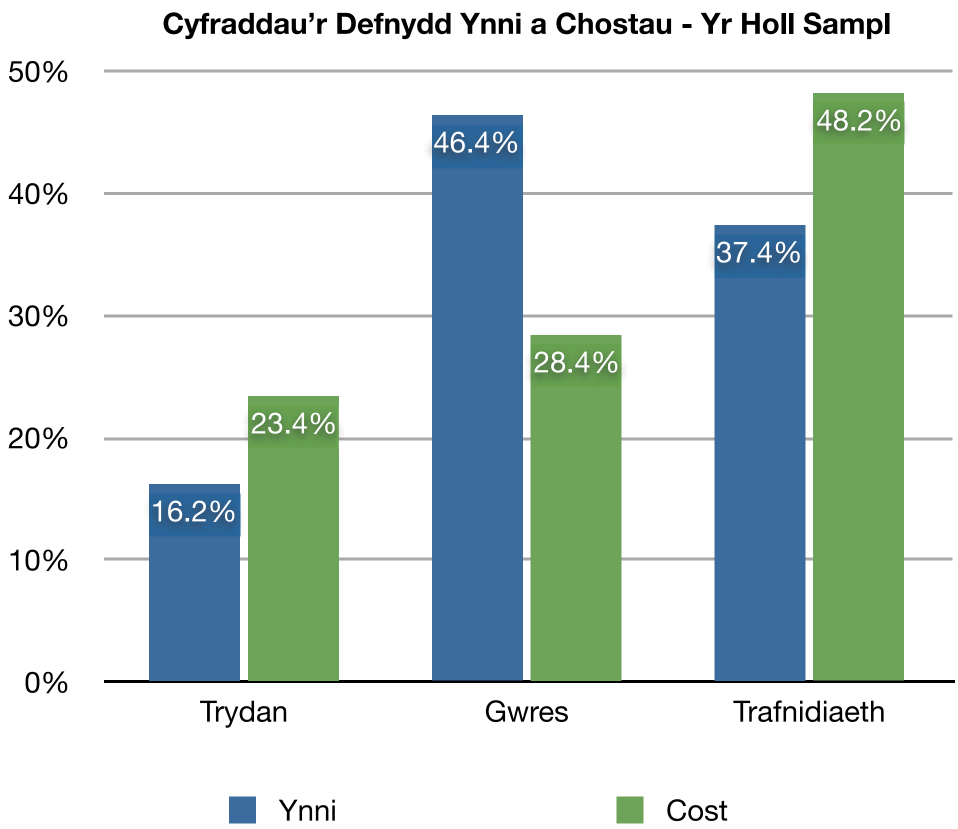
Ni fu'n bosibl cael gafael ar ddata dibynadwy ar nifer y busnesau yn ardal y prosiect ac, am y rheswm hwnnw a hefyd oherwydd yr amrywiadau sylweddol o ran math a maint y sefydliadau y gwyddom amdanynt, roedd yn amhosibl cyffredinoli'n ddibynadwy ynghylch defnydd ynni'r sector hwn. Felly, mae'r canlyniadau'n canolbwyntio'n bennaf ar y sampl ddomestig.

3.2 Defnydd o Ynni & Costau Ynni

3.2.1 Trosolwg ar y Galw

3.2.1.1 Y Galw Cyffredinol (Domestig & Sefydliadau)

Yn ôl data o 162 o achosion yn y sampl, roedd cyfanswm o 6,626,575 kWh (6,627 mWh) o ynni'r flwyddyn, yn costio £639,870[6] yn cael ei ddefnyddio. Dengys Ffigwr (iv) sut oedd y ffigurau hyn wedi eu dosbarthu ar draws y categorïau trydan, gwresogi a thrafnidiaeth.



Ffig (iv). Cymhariaeth o ran cyfanswm ynni a gwariant ariannol ar draws trydan, gwresogi a thrafnidiaeth.

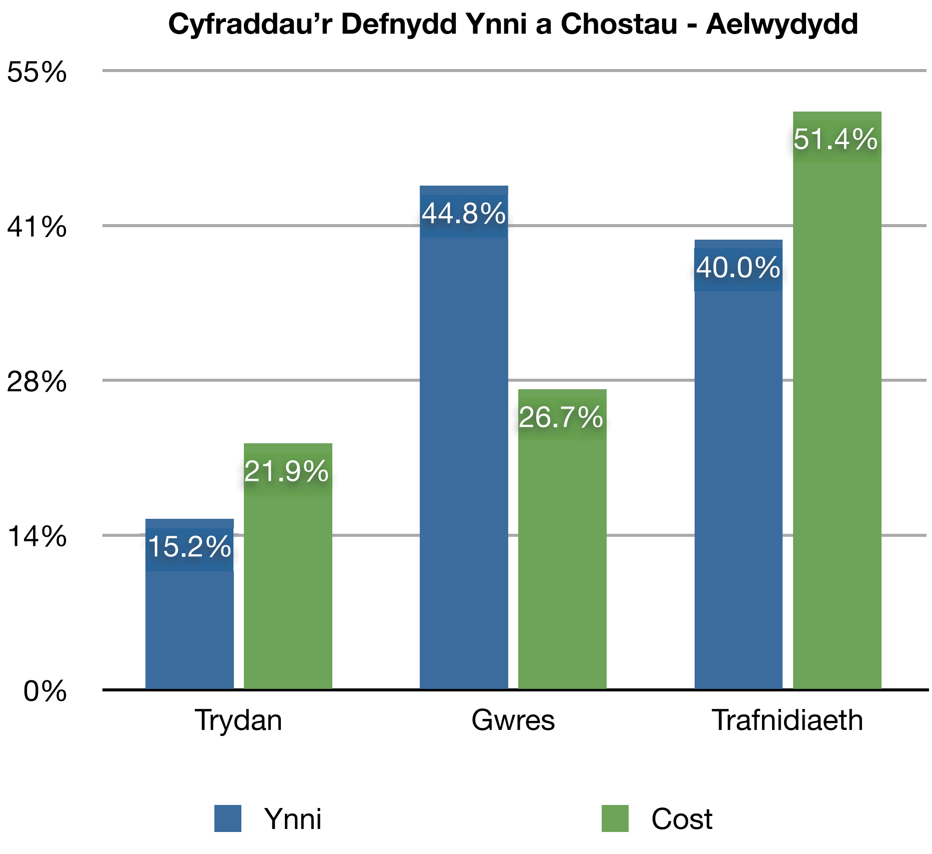
Roedd yr ynni cyfartalog blynyddol a ddefnyddiwyd i wresogi (M = 19,071kWh, SE = 3.49) yn sylweddol fwy nag ar gyfer trafnidiaeth (M = 15,983kWh, SE = 2.51) (Z = - 2.01, $p < .05$), tra oedd cost gyfartalog trafnidiaeth (M = £2,027.33, SE = £113.20) yn sylweddol fwy na chost gwresogi (M = £1,128.80, SE = £68.85) (Z = - 6.85, $p < .001$).

[6] Byddai'r gost a'r defnydd gwirioneddol yn uwch oherwydd bod canran fach o'r data ar goll o bob categori. Dyma sut yr ymdriniwyd â'r data coll ar gyfer y dadansoddiad hwn:
i.Trydan – lle na roddwyd ffigurau ar kWh na chostau, cofnodwyd y defnydd i fod ar goll
ii.Gwres - lle na roddwyd ffigurau ar gostau tanwydd na maint y defnydd, casglwyd hyn o ffigurau cymedrig y sampl lle cafodd y data hwn ei ddarparu (gweler *Atodiad* ii ar gyfer y ffigurau)
iii.Trafnidiaeth – cofnodwyd y data i fod ar goll lle na chafodd ffigurau milltiroedd eu rhoi

3.2.1.2 Y Galw Cyffredinol yn y Sampl Ddomestig

Roedd cyfanswm y galw blynyddol am ynni ar gyfer y sampl ddomestig yn 6,067,030 kWh (6,067 mWh), gan gostio £612,396[7]. Roedd cryn amrywiad o fewn y sampl: Roedd cyfanswm yr ynni a ddefnyddiwyd yn amrywio rhwng 4015 kWh y flwyddyn ar gyfer y defnyddiwr isaf a 93,075 kWh y flwyddyn ar gyfer yr uchaf, gyda chostau ynni'r aelwyd yn amrywio rhwng £556 a £14,350 y flwyddyn. Y defnydd blynyddol canolrif oedd 39,749kWh (*SE* = 1496.5) gyda chost ganolrif o £3903.30 (*SE* = 167.58).

Dengys Ffigwr (v) gyfran yr ynni a'r costau ar draws y tri chategori defnydd ar gyfer y data cafodd eu modelu.



Ffig (v). Canrannau defnydd ynni a chost ynni ar draws trydan, gwresogi a thrafnidiaeth ar gyfer y sampl ddomestig

Gwelsom yr un cysylltiad rhwng defnydd a chostau ynni gwres a thrafnidiaeth yn y sampl ddomestig, gyda'r effaith fymryn yn fwy ar gyfer costau.

[7] Lle oedd data ar goll, defnyddiwyd ffigurau o'r sampl gymedrig i fodelu'r cyfanswm.

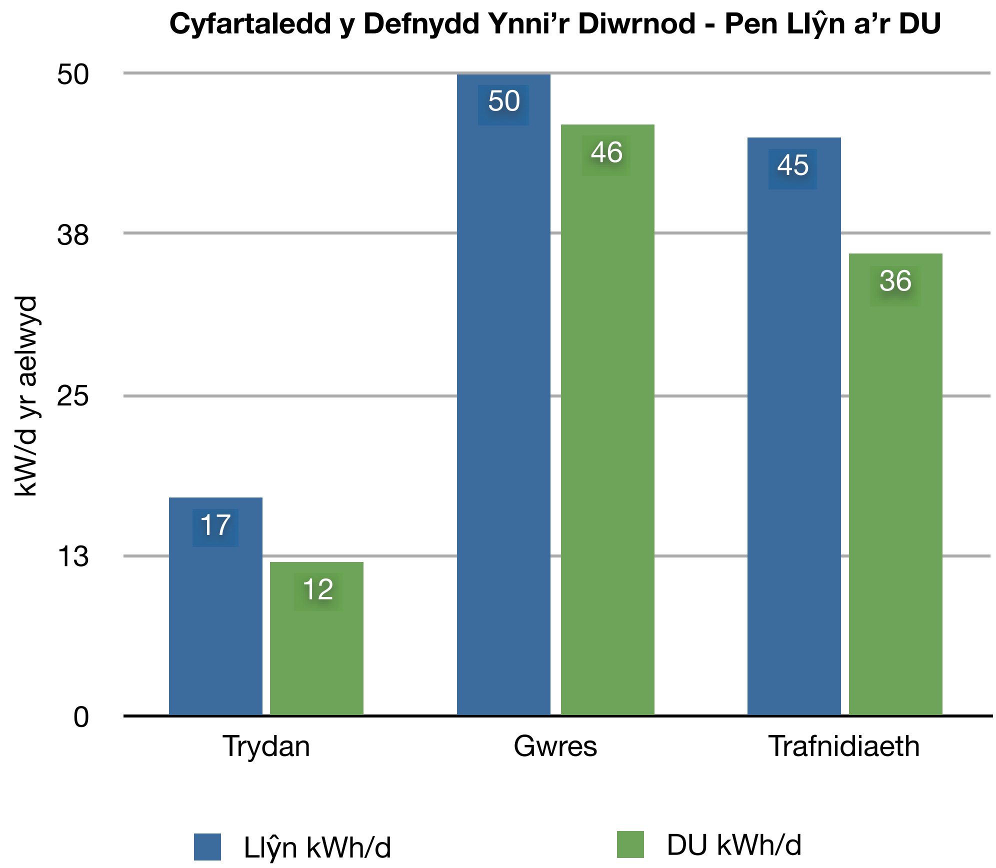
3.2.1.3 Cymhwyso'r data i'r Boblogaeth Leol

Drwy gasglu o'r canlyniadau, awgrymir bod gan drigolion domestig Pen Llŷn gyfanswm galw ynni blynyddol o tua 50,558,340 kWh (50,558 mWh), gan gostio £5,103,299. Ar gyfer pob categori, roedd yr ynni a'r costau'n dadansoddi fel a ganlyn:

i. Trydan = 7,698,215 kWh y flwyddyn (£1,116,733)
ii. Gwresogi = 22,666,500 kWh y flwyddyn (£1,366,091)
iii. Trafnidiaeth = 20,193,625 kWh y flwyddyn (£2,620,475)

3.2.1.4 Cyfanswm Gwariant ar Ynni ym Mhen Llŷn ac yn Genedlaethol

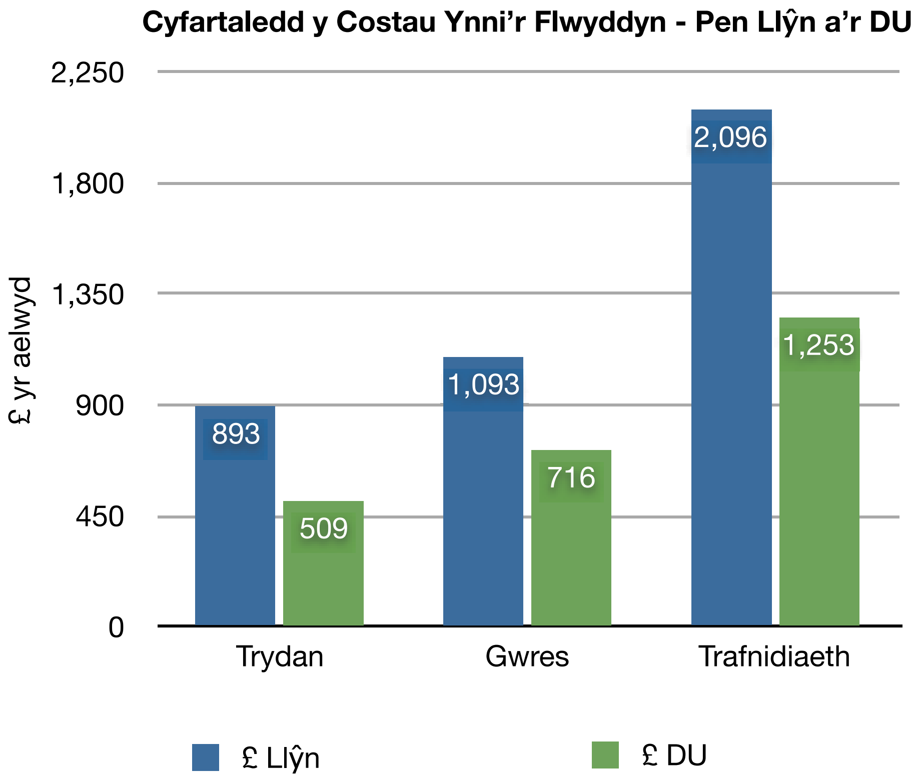
Mae Ffigyrau (vi) a (vii) yn cymharu'r defnydd a chostau cyfartalog ar gyfer y sampl ac ar lefel genedlaethol[8].



Ffig (vi). Defnydd ynni cyfartalog ar gyfer Pen Llŷn a'r Deyrnas Unedig gyfan.[9]

[8] O'r pwynt hwn ymlaen, cyflwynir ffigurau defnyddio ynni cymedrig mewn kWh y dydd. Cyfrifwyd hyn drwy rannu'r defnydd blynyddol gyda 365 er mwyn rhoi ffigurau is sy'n haws i'w deall.

[9] Daw'r ffigurau ynni Trydan a Gwres o siart llif ynni'r DECC (2010). Daw ynni trafnidiaeth o ffigurau'r DfT (2011b) ac mae'n cynnwys ynni a ddefnyddir ar gyfer ceir, tacsis, bysus / coetsys a threnau.



Ffig (vii). Costau ynni cyfartalog ar gyfer Pen Llŷn a'r DU[10].

Mae cyfanswm defnydd ynni'r sampl ddomestig yn awgrymu bod y galw am drydan, gwresogi a thrafnidiaeth ym Mhen Llŷn (112 kWh y dydd ar gyfartaledd) yn fwy nag ar gyfer y DU i gyd (94 kWh y dydd ar gyfartaledd). Fodd bynnag, yn ôl pob golwg roedd cynnydd mwy fyth yn y costau (roedd y gost gyfartalog flynyddol ym Mhen Llŷn yn £4082 o'i gymharu â'r cyfartalog cenedlaethol o £2478). Byddwn yn edrych yn fwy manwl ar yr effeithiau hyn ar gyfer pob categori.

3.2.1.5 Ynys Enlli

Mae proffil ynni Ynys Enlli'n wahanol i broffil ynni'r tir mawr o ran nad oes yno brif gyflenwad trydan. Mae gan un o'r tri eiddo preswyl llawn amser baneli solar; generaduron disel sy'n diwallu gweddill y galw am drydan . Nid oes trydan gan y 12 bwthyn gwyliau ar yr Ynys. Mae disel, nwy i goginio a rhedeg oergelloedd, a choed a glo i wresogi yn cael eu cludo i'r ynys ar gwch. Cerbydau fferm a beics yw'r unig drafnidiaeth ar yr ynys. Roedd Ymddiriedolaeth Ynys Enlli (ganddynt hwy y cawsom y data ar gyfer y bythynnod gwyliau) ac un o'r eiddo llawn amser wedi cyfrannu at yr astudiaeth. Awgrymwyd bod defnydd ynni blynyddol yr Ynys (ac eithrio tanwydd cychod) yn 172,280 kWh gan gostio £7,709[11].

---

[10] Daw'r costau ynni a gwres o Arolwg Tueddiadau Defnyddwyr y DU 2010 (adroddiad DECC, 2011b). Daw'r gost trafnidiaeth o sgôr cyfartalog yr Adran Drafnidiaeth (2011c) ac mae'n cynnwys gwariant ar danwydd domestig, tocynnau rheilffordd a bws.

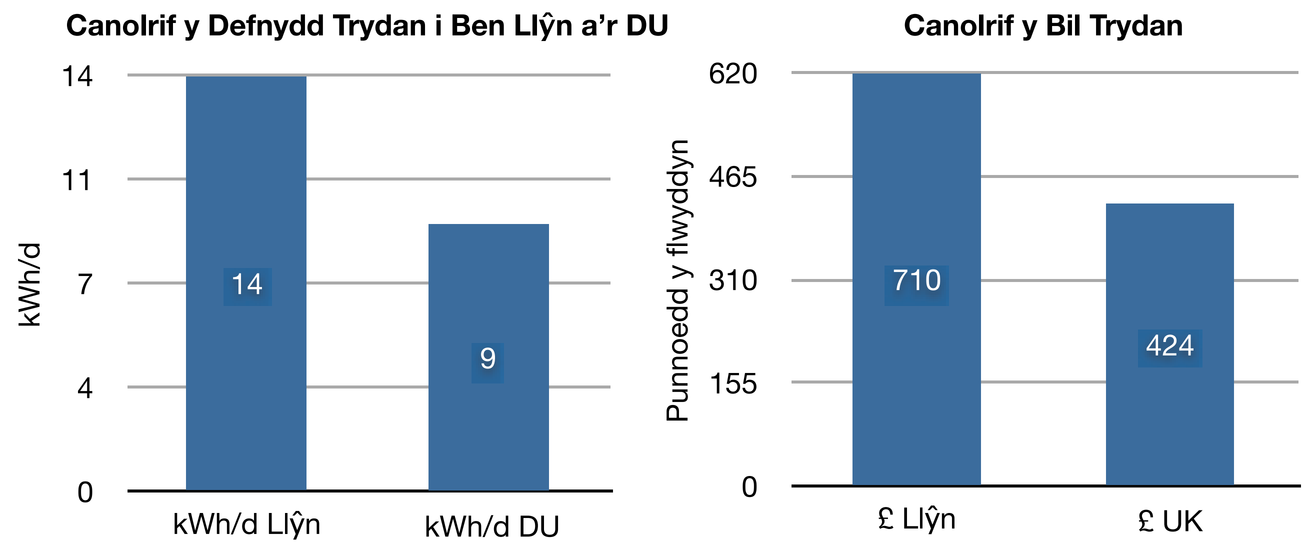
[11] Cafodd ddata yr un aelwyd llawn amser ei gynyddu'n gymesur i gynrychioli'r tair aelwyd llawn amser.

3.2.2 Trydan

3.2.2.1 Defnydd & Costau Cyfartalog

Roedd y defnydd blynyddol o drydan yn amrywio'n aruthrol, rhwng 2kWh y dydd a 117kWh y dydd, a biliau rhwng £135 a £6000 y flwyddyn. Ar gyfer trigolion llawn amser (tynnwyd allan y data ar gyfer saith tŷ haf) roedd y defnydd cyfartalog yn 17.26kWh y dydd (*SE* = 1.28) a'r gost gyfartalog yn £918.38 (*SE* = 72.50) y flwyddyn. Fodd bynnag, efallai fod y ffigurau hyn yn camliwio'r rhan fwyaf o'r sampl oherwydd bod tua 70% o'r sgoriau defnydd a chost yn is na'r cymedrig. Roedd nifer gymharol fach o achosion eithafol, felly, yn sgiwio'r ffigur cymedrig o ran defnydd a chost.

Mae'n debyg fod cyfartaleddau canolrif yn gynrychiolaeth well o'r ffigurau ac mae'r ffigurau cyfartalog cenedlaethol ar gyfer defnyddio trydan gan Ofgem (2011) hefyd yn seiliedig ar y canolrif[12]. Mae Ffigwr (viii) yn cymharu ffigurau Pen Llŷn a'r ffigurau cenedlaethol.

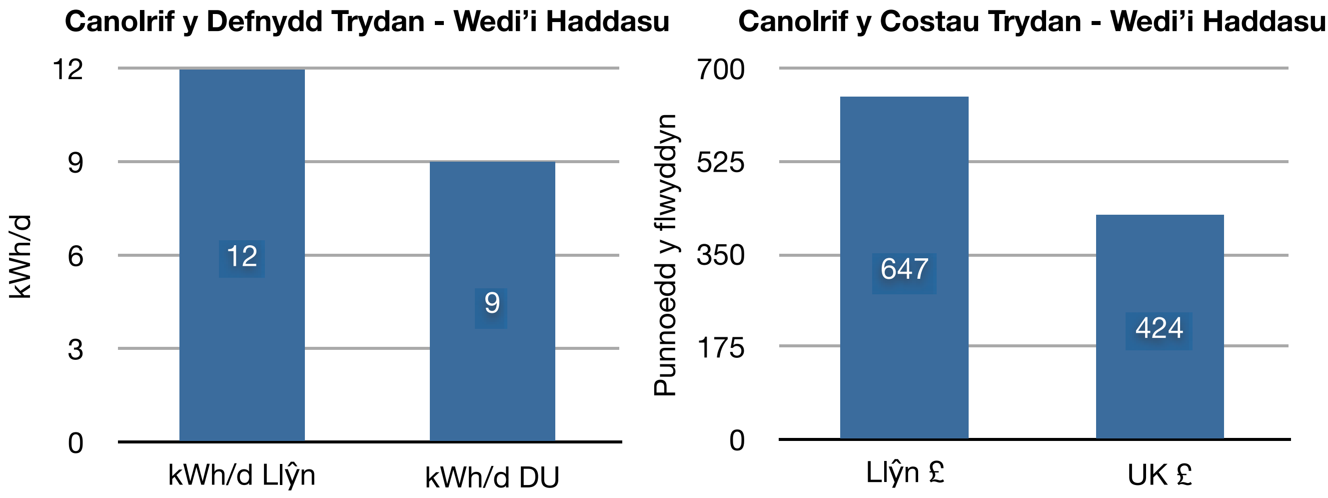


Ffig (viii). Cost a defnydd blynyddol cyfartalog o drydan ar gyfer Pen Llŷn a'r DU.

Roedd yn ymddangos bod gan Ben Llŷn fwy o alw am drydan a chostau uwch na gweddill y DU. Fodd bynnag, mae hyn i'w ddisgwyl gydag aelwydydd heb brif gyflenwad nwy (sef pawb yn ardal y prosiect) oherwydd gorfod dibynnu mwy ar drydan i wresogi (White et al, 2010). I edrych yn fwy manwl ar yr effaith hon, addaswyd y data fel bod cost a defnydd o drydan yn cael eu dynodi i'r

[12] Mae Ofgem yn dyfynnu 9kWh y dydd fel defnydd canolrifol, er bod DECC (2010) yn nodi bod digon o drydan ar gyfer 12kWh y dydd yr aelwyd yn cael ei ddarparu i'r sector domestig. Felly, mae'n debyg bod tua chwarter y trydan yn cael ei ddefnyddio gan grŵp bach o ddefnyddwyr trwm iawn.

categori gwresogi ar gyfer aelwydydd yn defnyddio gwres trydanol[13]. Yn Ffigwr (ix) rhoddir y cyfartaleddau ar gyfer y ffigurau a addaswyd.



Ffig (ix). Cost a defnydd canolrif o drydan ar gyfer Pen Llŷn a'r DU - gyda'r sampl wedi'i haddasu i leihau effaith gwres trydanol.

Er dyrannu cyfran helaeth o gost a defnydd o ynni i'r categori gwresogi, roedd yn ymddangos bod yr ardal yn dal i ddefnyddio mwy o drydan na'r aelwyd gyfartalog yn y DU. Ar ben hyn, roedd biliau Pen Llŷn yn uwch nag y gellid ei briodoli i fwy o ddefnydd yn unig. Pris canolrif yr uned a awgrymir gan ganolrif y DU yw 12.9c, tra bo'r pris yn sampl Llŷn yn 14.8c[14].

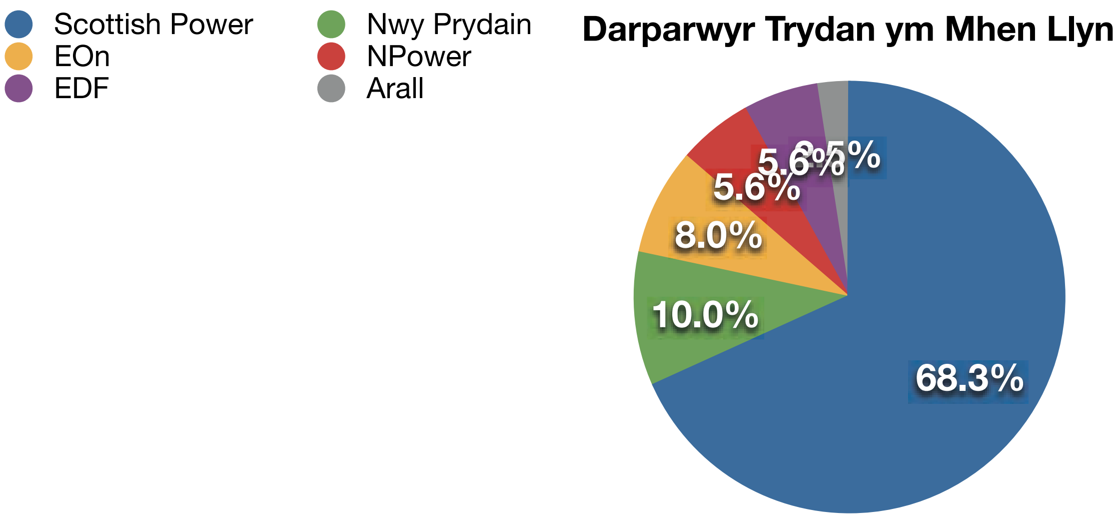
3.2.2.2 Darpariaeth Trydan

Efallai mai un rheswm dros y tariff canolrif uwch hwn yw bod un darparwr trydan yn cael ei ddewis o flaen y lleill - Scottish Power (rhan o'r grŵp Scottish & Southern Electricity[15] a ddaeth yn berchen ar y rhwydwaith lleol ar ôl cymryd drosodd gan Manweb, y darparwr cyn cystadlu). Dengys Ffigwr (x) ddadansoddiad o'r darparwyr trydan ar draws y sampl gyfan (gan gynnwys sefydliadau).

[13] Cafodd 77.5% o ddefnydd a chost trydan aelwydydd oedd yn gwresogi eu tai yn llwyr neu bron yn llwyr gyda thrydan (n = 13) ei ddynodi i'r categori gwresogi.
Cafodd 50% o ddefnydd a chost ynni aelwydydd oedd yn defnyddio trydan a system arall (n = 5) ar gyfer eu prif ddull gwresogi ei ddynodi i'r categori gwresogi.

[14] Casglwyd y ffigur hwn o'r ffigur cymedrig yn hytrach na'i seilio ar atebion prisiau uned yn yr holiadur oherwydd ansawdd gwael y data.

[15]Bellach yn nwylo'r cwmni ynni enfawr Iberdrola yn Sbaen.



Ffig (x). Dadansoddiad o ddarparwyr trydan ar draws aelwydydd a sefydliadau ym Mhen Llŷn.[16]

Efallai fod gor-ddylanwad Scottish Power yn y farchnad ym Mhen Llŷn wedi'i or-ddatgan fymryn oherwydd bod pobl hŷn wedi eu gorgynrychioli yn y sampl a'u bod efallai'n llai tebygol o newid eu harferion defnydd i gyd-fynd ag ehangu'r gystadleuaeth yn y farchnad. Fodd bynnag, nid yw'r or-gynrychiolaeth yn ddigon i gyfrif am lawer o'r amrywiad ac mae'n debygol iawn bod y rhan fwyaf o aelwydydd yr ardal yn gwsmeriaid Scottish Power.

Mae rhai yn dadlau pa mor briodol yw cystadleuaeth i gyflenwi trydan. Er enghraifft, mae Thomas (2002) yn dadlau oherwydd bod 80% o fil yr aelwyd yn deillio o daliadau cynhyrchu a rhwydwaith (ac nid yw'r rhain yn amrywio'n sylweddol rhwng darparwyr unwaith y cyflawnir lefel o effeithlonrwydd gyda'r system), mae hyn yn golygu mai ond ar sail mân gostau gweinyddol y mae cwmnïau'n cystadlu mewn gwirionedd. I ennill unrhyw bŵer o gwbl fel defnyddwyr, byddai angen i aelwydydd newid darparwr yn gyson (Thomas, 2002). Cyn 1997, pan roddwyd dewis i ddefnyddwyr bach am y tro cyntaf, cyhoeddwyd data'n awgrymu bod y rhai oedd dal dan gontract i'r cyflenwr lleol yn talu tua 30% yn fwy am yr elfen gynhyrchu yn eu bil (Thomas, 2002). Er bod dewis bellach ar gael, mae'r rhan fwyaf o aelwydydd Pen Llŷn wedi aros gyda Scottish Power ac yn ymddangos i fod yn talu gormod. Mae trafodaethau gyda'r rhai a lenwodd yr holiadur yn awgrymu mai rhesymeg rhai yw eu profiad nad oedd Scottish Power, sydd piau'r rhwydwaith, yn ystyried bod eu haelwyd yn flaenoriaeth atgyweirio pan fydd y pŵer yn cael ei dorri ar ôl iddynt newid darparwr.

Yn eu hadroddiadau adborth personol, hysbyswyd dros hanner y sampl y gallent (30% tebygol iawn, 22% efallai) wneud arbedion sylweddol posibl ar eu trydan drwy newid cyflenwr.

[16] Dywedodd bedwar o'r cyfranogwyr eu bod yn defnyddio cyflenwr sy'n aelodau o'r grŵp SSE (SWALEC/ Atlantic/ Southern Electric) a dywedodd un ei fod yn defnyddio Manweb, rhagflaenydd SP - dynodwyd y rhain fel cwsmeriaid Scottish Power. Roedd y categori 'Arall' yn cynnwys dau gwsmer OVO Energy, un cwsmer Ecotricity, un cwsmer Good Energy ac un cwsmer Co-Operative.

3.2.3 Gwresogi

3.2.3.1 Defnydd & Costau Cyfartalog

Ar gyfer y ffigurau a addaswyd (i adlewyrchu gwres trydanol), roedd y mewnbwn ynni ar gyfer gwresogi'n amrywio rhwng 6.5 kWh a 160 kWh y dydd, ac yn costio rhwng £180 a £4474 y flwyddyn. Ar gyfer y trigolion llawn amser (ar ôl tynnu allan data ar gyfer saith o dai haf), roedd y defnydd cymedrig yn 52.01kWh y dydd (SE = 2.27), gyda chost gymedrig flynyddol o £1178.04 (SE = 52.28). Roedd hyn yn uwch na'r 46kWh o fewnbwn gwres cymedrig y dydd a gafwyd gan DECC (2010)[17] ac yn llawer drytach na'r gost o £715.50 y flwyddyn am wresogi a awgrymir gan yr Arolwg Tueddiadau Cwsmeriaid (DECC, 2011b).

Cafodd y cymedrig ei sgiwio ar gyfer y ffigurau gwresogi (er i raddau llai nag ar gyfer trydan), gyda thua 60% o'r sgoriau'n dod o dan y cymedrig ar gyfer defnydd a chost. Roedd y defnydd canolrifol o ynni yn 48kWh y dydd, gyda chost ganolrif o £1029 y flwyddyn. Mae'r ystadegau gwresogi canolrifol a ddarperir gan Ofgem (2011) yn seiliedig ar filiau nwy ac yn 45.2kWh y dydd a £608 y flwyddyn.

3.2.3.2 Tanwyddau Gwresogi

Un ffactor sy'n debygol o fod yn cyfrannu at y costau uwch yn sampl Pen Llŷn yw bod yr ardal yn dibynnu ar danwyddau gwresogi drytach oherwydd nad oes yno brif gyflenwad nwy[18]. Awgrymodd DEFRA (2012) fod aelwydydd sy'n dibynnu ar olew'n talu bron i ddwywaith gymaint yr wythnos â rhai sy'n defnyddio nwy. Cadarnhawyd hyn gan bris cyfartalog yr uned wresogi yn y sampl, sef 6c/kWh – o'i gymharu â phris cyfartalog o 3.67c / kWh am nwy prif gyflenwad gan EST (2010a).

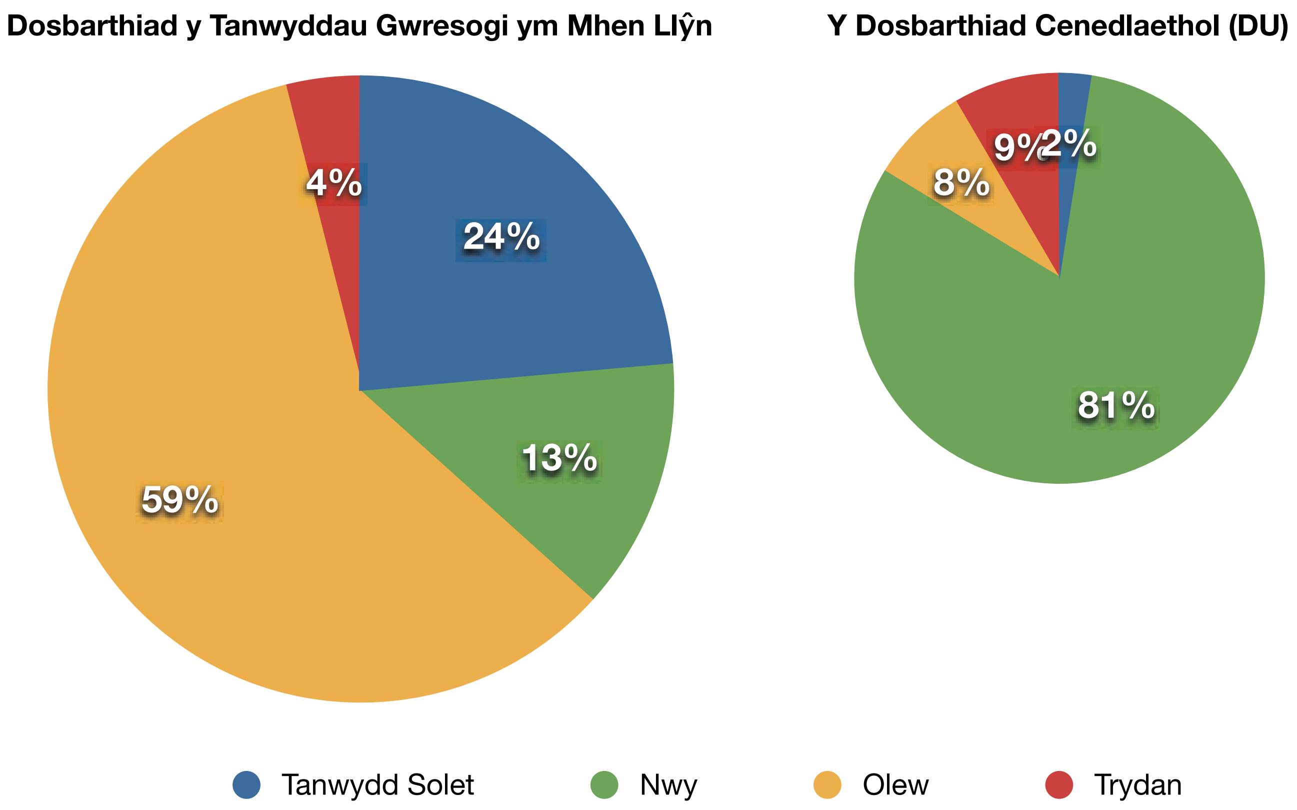
Mae Ffigwr (xi) yn cymharu'r defnydd o wahanol danwyddau gwresogi yn y sampl â'r dosbarthiad cenedlaethol (DBERR, 2007).

---

[17] Nid yw'n cynnwys mewnbwn gwres trydanol.

[18]Mae prisiau tanwydd gwres yn amrywio'n eang o un darparwr i'r llall, dros amser a chan ddibynnu ar faint a werthir ar y tro. Lle na chafodd ddata ar gost ei roi, defnyddiwyd y prisiau uned canlynol:

Olew = 5.8p/kWh (ar sail £0.60/litr)
Coed = 4.6p/kWh (ar sail £63.50/ m^3)
Nwy potel = 12.9p/kWh (ar sail £1.80/kg)
LPG = 4.5p/kWh (ar sail £0.5/litr)
Glo = 7.3 p/kWh (ar sail £0.49/kg)



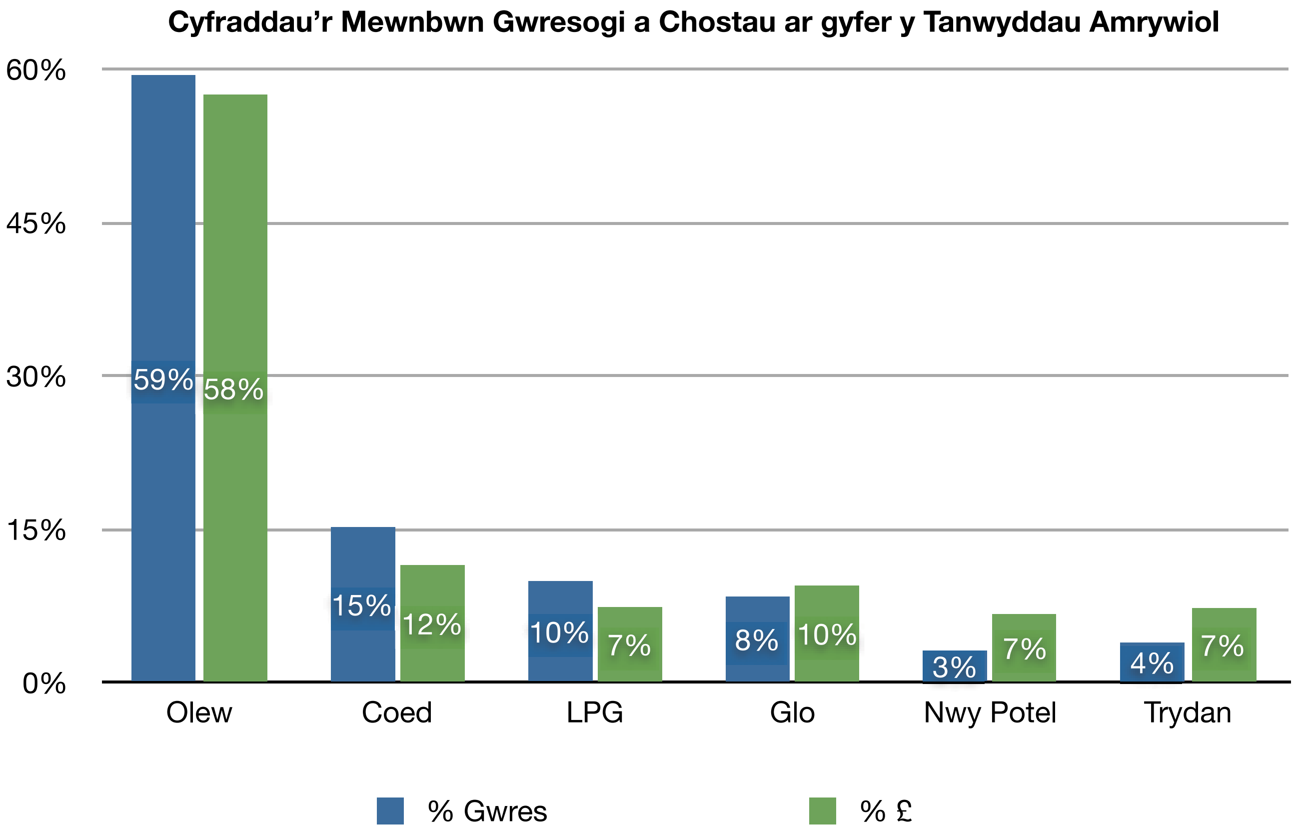
Ffig (xi). Y gyfran o wresogi a geir gyda thanwyddau solid, nwy, olew a thrydan ar gyfer Pen Llŷn a'r DU.

Ar gyfer eu gwres, roedd y sampl yn dibynnu llawer mwy ar olew a thanwyddau solid (coed a glo) na'r cyfartalog cenedlaethol, roedd nifer fach o aelwydydd yn defnyddio gwres trydanol, ac yn dibynnu llawer llai ar nwy. Mae'r patrwm ym Mhen Llŷn yn fwy cyson â'r hyn a welir mewn ardaloedd gwledig eraill oddi ar y grid, er gyda mwy o danwydd solid a llai o wres trydanol (OFT, 2011). Mae'r dibynnu trwm ar olew yn destun pryder o ystyried prisiau 'uchel a chyfnewidiol iawn' tanwyddau hylifol i wresogi (OFT, 2011).

Roedd y gost a'r defnydd blynyddol o ynni, ar gyfer yr amrywiol danwyddau gwresogi a ddefnyddiwyd gan y sampl, fel a ganlyn:

i. Olew = 4,440 kWh/d / £95,445 (amcan dros yr ardal: 37,000 kWh/d yn costio £800k)
ii. Coed = 1,136 kWh/d / £19,129 (amcan dros yr ardal: 9,466 kWh/d yn costio £160k)
iii. LPG = 737 kWh/d / £12,301 (amcan dros yr ardal: 6,142 kWh/d yn costio £100k)
iv. Glo = 628 kWh/d / £15,831 (amcan dros yr ardal: 5,233 kWh/d yn costio £132k)
v. Nwy Potel = 234 kWh/d / £11,058 (amcan dros yr ardal: 1,950 kWh/d yn costio £92k)

Dengys Ffigwr (xii) y gyfran o fewnbwn gwres a chostau ar gyfer y gwahanol danwyddau gwresogi a ddefnyddir gan y sampl ddomestig.



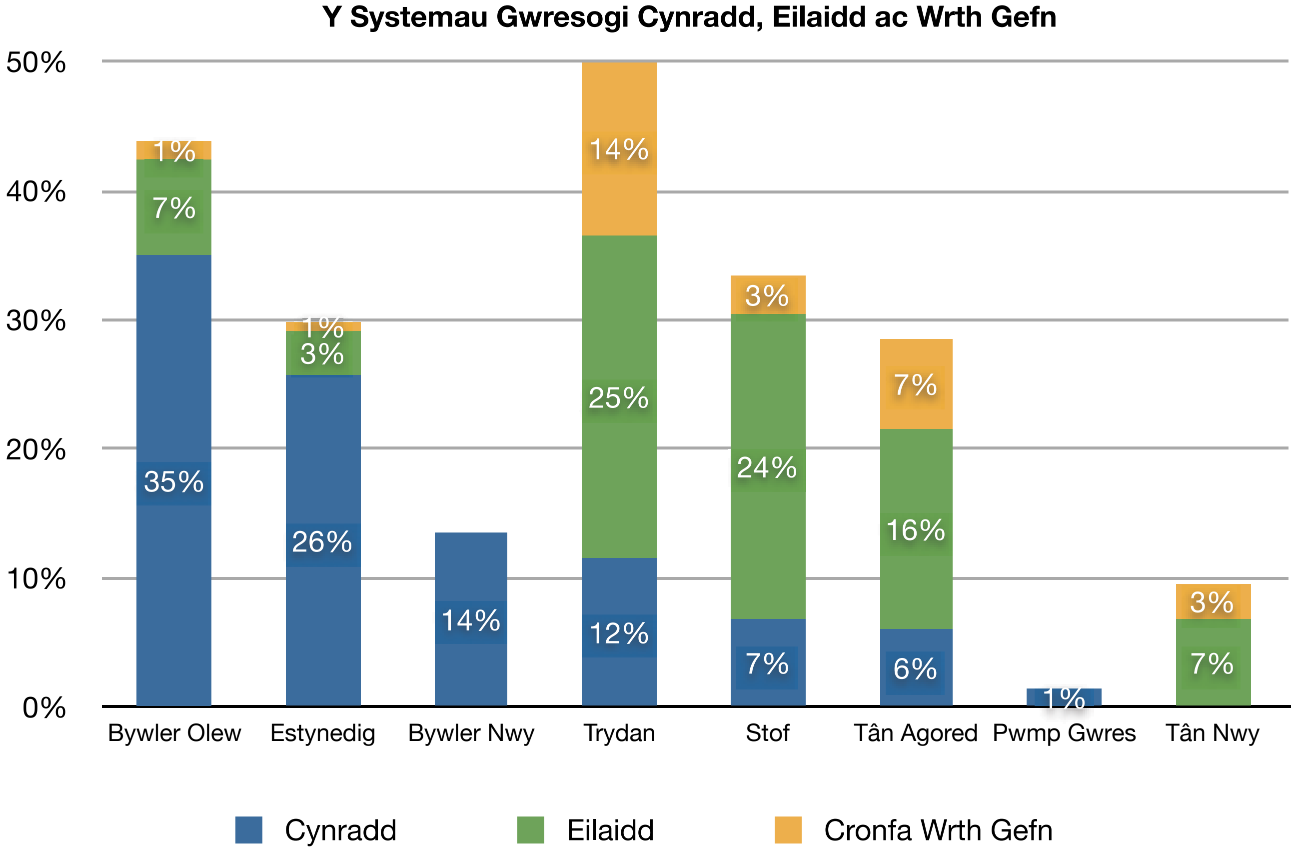
Ffig (xii). Dosbarthiad mewnbwn ynni a chostau ar gyfer y tanwyddau gwresogi a ddefnyddir gan y sampl ddomestig.

Yn ôl pob golwg, coed oedd y dull gwresogi rhataf, o ystyried mai dyma'r ail danwydd mwyaf poblogaidd (15.2% o'r ynni) er yn cyfrif am gyfran lai o gyfanswm y gost (11.5%). Hefyd, mae'n debyg bod y ffigurau cost hyn yn uwch na mewn gwirionedd o ystyried bod y cyfranogwyr a roddodd wybodaeth am gost coed yn aml yn dweud eu bod yn cael gafael arno am ddim neu fawr ddim cost, ond cafodd cost uned gyfartalog ei phriodoli i'r rhai na wnaethant sôn am gost. O'i reoli'n briodol a'i losgi'n effeithlon, gallai coed fod yn ffynhonnell wresogi gynaliadwy i ardaloedd gwledig prin eu poblogaeth fel hon (Crawford, 2008). Roedd LPG hefyd yn opsiwn rhatach, tra bo'r gost yn drech na'r defnydd ar gyfer glo, nwy potel a gwres trydanol.

3.2.3.3 Systemau Gwresogi

Amrywiad arall o ran costau gwresogi yw effeithlonrwydd y system y llosgir y tanwydd ynddi. Dengys Ffigwr (xiii) yr amrywiaeth o systemau gwresogi a ddefnyddir gan y sampl breswyl[19].

[19] Canrannau wedi eu cyfrifo ar gyfer y 148 o gyfranogwyr a atebodd y cwestiwn hwn.



Ffig (xiii). Dulliau gwresogi a ddefnyddir gan y cyfranogwyr fel eu prif system wresogi, eu hail brif system a'u system wrth gefn.

Roedd amrywiaeth eithaf eang o ran y dulliau a ddefnyddiwyd, gyda bron i 50% yn defnyddio bwyler nwy neu olew confensiynol fel eu prif system. Yr ail brif system wresogi fwyaf poblogaidd oedd y popty estynedig traddodiadol (Aga, Rayburn a Stanley'n bennaf) sydd wedi eu beirniadu am eu defnydd trwm o ynni am eu bod yn defnyddio olew'n barhaus a'u heffeithlonrwydd tanwydd isel (sy'n gallu bod cyn lleied â 49%[20] (BRE, 2009)). Mae hyn yn destun pryder arbennig lle cyfiawnheir defnyddio popty traddodiadol ar gyfer coginio, oherwydd mae poptai nwy neu drydan yn defnyddio ffracsiwn o'r ynni. Trydan oedd y dull mwyaf poblogaidd fel yr ail system wresogi a'r system wresogi wrth gefn. Soniodd dri pherson am ddulliau lle nad oedd angen tanwydd gwresogi fel eu system wresogi wrth gefn ('mynd i'r gwely', 'gwisgo mwy o ddillad' a 'mynd dramor').

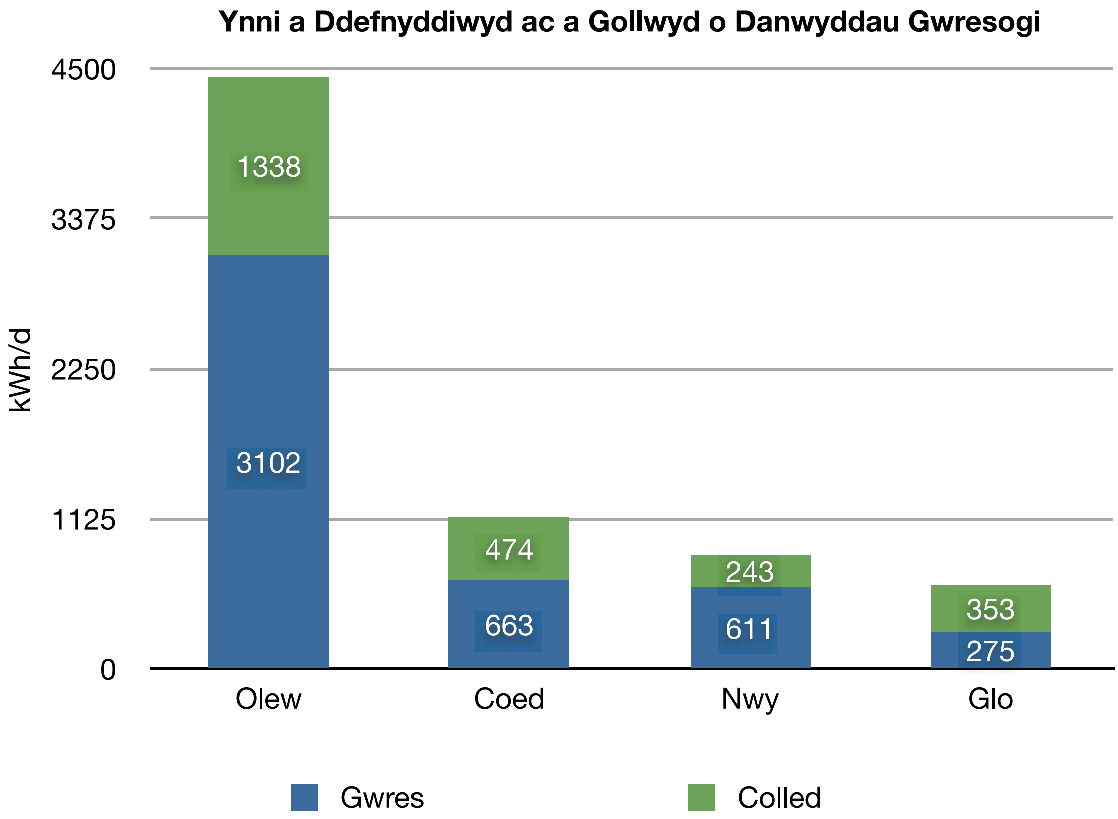
Roedd yr amrywiadau o ran effeithlonrwydd y gwahanol systemau'n golygu nad oedd potensial gwresogi'r amrywiol danwyddau'n cael ei sylweddoli. Dengys Ffigwr (xiv) faint o wres a ddefnyddir ac a gollir gan y gwahanol danwyddau a ddefnyddiwyd gan y sampl[21].

---

[20] Gan olygu bod dros 51% o botensial gwres y tanwydd yn cael ei wastraffu.

[21] Mae nifer o amrywiadau sy'n effeithio ar ba mor effeithlon yw gwahanol systemau gwresogi. Mae'r ffigurau hyn yn seiliedig ar y cyfartaleddau bras a ganlyn (seiliedig ar BRE, 2009):

Bwyler: 80%	Bwyler aneffeithlon/hen:	60%	Stôf aml-danwydd: 70%
Popty Aga ayb: 60%	Tân nwy:	50%	Tân agored: 30%



Ffig (xiv). Faint o ynni gwresogi a ddefnyddir ac a gollir gyda phob tanwydd gwresogi.

Mae pob bar yn cynrychioli cyfanswm y mewnbwn tanwydd[22], gyda'r darn glas yn dangos y gwres a drosglwyddir i'r tŷ a'r darn gwyrdd yn dangos y gwres a gollir drwy fod yn aneffeithlon. Y tanwydd oedd yn llosgi'n fwyaf effeithlon oedd nwy (yn colli 28% o ynni) - gyda'r rhan fwyaf o'r nwy'n cael ei losgi mewn bwyleri ac nid oedd y rhan fwyaf yn 'hen nac yn aneffeithlon' yn ôl y cyfranogwyr. Roedd olew fymryn yn llai effeithlon (yn colli 30% o ynni) oherwydd y defnydd o boptai traddodiadol. Coed (yn colli 42% o ynni) a glo (yn colli 56% o ynni) oedd y tanwyddau a losgwyd yn lleiaf effeithlon oherwydd y defnydd eang o danau agored. Mae'r ffigurau hyn yn awgrymu bod gwerth tua £17,000 o goed a glo, gwerth £28,000 o olew a gwerth £5,000 o nwy'n cael ei golli pob blwyddyn. Mae cymhwyso'r data i weddill yr ardal yn awgrymu bod tua £140,000 o goed a glo, £230,000 o olew a £40,000 o nwy yn cael ei golli[23].

Mae pob system wresogi'n colli rhywfaint o wres, ond gall systemau modern fod yn 80-90% effeithlon, sy'n golygu bod cryn sgôp ar gyfer gwella. Yn ôl bras-ffigurau, a heb weld dim gostyngiad mewn tymheredd, awgrymir[24]:

---

[22] Nid yw Nwy'n cynnwys nwy a ddefnyddir i goginio.

[23] Ar sail costau gwirioneddol fel a adroddwyd gan y sampl.

[24] Ar sail amcan-gostau a nodir ar dud.24, nid yw'r arbedion yn cynnwys costau cyfalaf.

i. Y gellid arbed 657 kWh y dydd o olew (gwerth tua £14,000 y flwyddyn) drwy wneud i ffwrdd â hen fwyleri a phoptai olew aneffeithlon a phrynu bwyleri sy'n 90% effeithlon (amcan dros yr ardal: 5,475 kWh y dydd gwerth tua £115,000 y flwyddyn)
ii. Y gellid arbed 316 kWh y dydd o goed (gwerth tua £5,300 y flwyddyn) a 174 kWh y dydd o lo (gwerth tua £12,000 y flwyddyn) drwy wneud i ffwrdd â phob tân glo agored a phrynu stofiau aml-danwydd sy'n 85% effeithlon yn eu lle (amcan dros yr ardal: 4,000kWh kWh y dydd gwerth tua £145,000 y flwyddyn)

Ffactor eithriadol bwysig arall sy'n cyfrannu at ddefnydd y sampl o danwydd gwresogi oedd natur y stoc dai yn lleol. Trafodir hyn ymhellach yn adran 3.4.

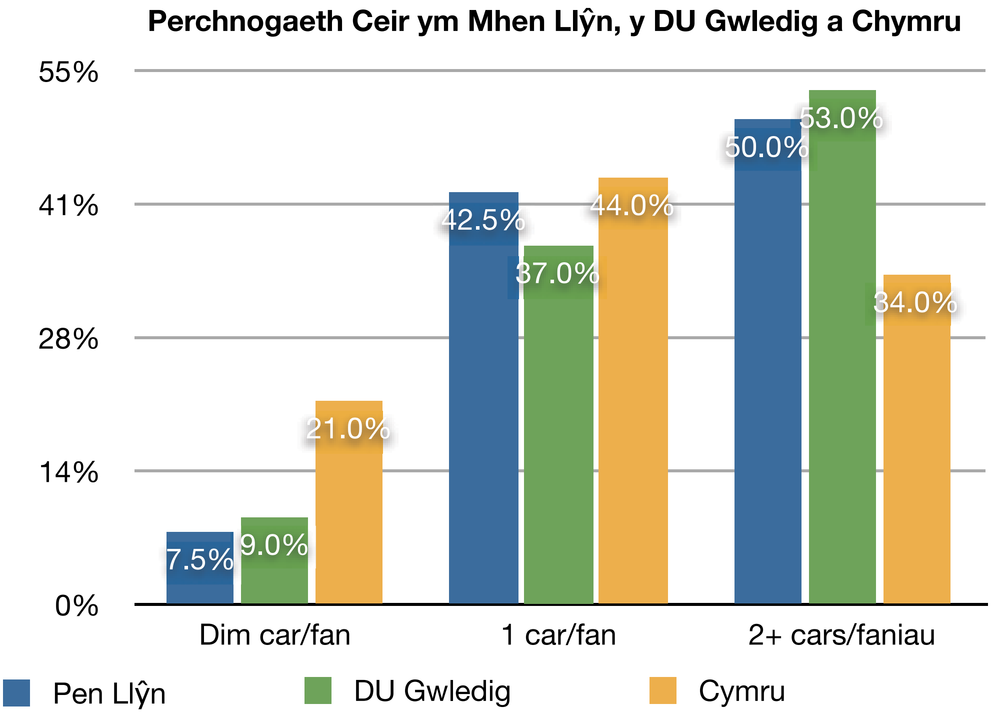
3.2.4 Trafnidiaeth

3.2.4.1 Defnydd & Costau Cyfartalog

Ar gyfer y sampl ddomestig, roedd y defnydd blynyddol o ynni gyda phob dull trafnidiaeth yn amrywio rhwng 0 a 159 kWh y dydd, gan gostio hyd at £7,200 y flwyddyn. Roedd y defnydd ynni cymedrig yn 45.17 kWh y dydd (*SE* = 2.55) a'r gost gymedrig yn £2096.42 y flwyddyn (*SE* = 114.99). Roedd hyn yn cymharu â chyfartalog cenedlaethol o 35kWh y dydd yn costio £1,253 y flwyddyn. Roedd sgoriau trafnidiaeth yn eithaf agos at y dosbarthiad arferol, gyda thua 57% o'r sgoriau'n dod o dan y cymedrig ar gyfer defnydd a chost. Roedd y ffigurau canolrif yn 42kWh y dydd a £1920 y flwyddyn.

3.2.4.2 Dulliau Trafnidiaeth

Efallai mai'r rheswm am ddefnydd ynni uwch Pen Llŷn ar gyfer trafnidiaeth yw bod yr ardal yn dibynnu mwy ar geir oherwydd ei natur wledig. Mae pobl mewn ardaloedd gwledig ar gyfartaledd yn teithio 53% yn bellach na rhai mewn ardaloedd trefol ac yn defnyddio dulliau drytach i wneud hynny (DEFRA, 2010). Mae 91% o'r bobl mewn ardaloedd gwledig yn y DU yn berchen ar gar o'i gymharu â rhwng 57-78% mewn trefi (DfT, 2011a). Mae Ffigwr (xv) yn dangos patrwm perchnogaeth ceir ar gyfer y sampl, Cymru a rhannau gwledig eraill o'r DU.



Ffig (xv). Patrwm perchnogaeth ceir ar gyfer sampl YnNi Llŷn, Cymru ac ardaloedd gwledig eraill yn y DU[25].

[25] Data gan yr Adran Drafnidiaeth (2011a).

Roedd defnydd y sampl o drafnidiaeth gyhoeddus yn isel iawn - dim ond 28 o aelwydydd a ddywedodd eu bod yn defnyddio bysus neu drenau o gwbl. Ar gyfer y sampl ddomestig, roedd 98.8% o'r ynni trafnidiaeth yn mynd ar geir / faniau, 0.5% ar feics modur, 0.3% ar fysus a 0.2% ar drenau. Mae hyn yn cymharu â ffigurau cenedlaethol o 84% ar geir / faniau, 1% ar feics modur, 6% bysus, 8% trenau a 1% ar feics (Yr Adran Drafnidiaeth, 2011d).

3.2.4.3 Milltiroedd & Tanwydd

Y milltiroedd cyfartalog blynyddol oedd 8,059 milltir y car (n = 221), neu 13,807 milltir y flwyddyn i aelwydydd oedd yn berchen ar gar. Roedd 63.8% o geir y sampl yn rhedeg ar ddisel, 35.7% ar betrol a 0.5% ar danwyddau eraill (hybrid petrol / trydan).

Er bod ceir a faniau'n ddull trafnidiaeth aneffeithlon sy'n drwm ar ynni (nid yw'r rhan fwyaf o geir ond yn defnyddio tua 15% o ynni'r tanwydd i symud, tra collir y gweddill), maent hefyd yn llawer drytach na dulliau eraill o drafnidiaeth. Roedd effeithlonrwydd tanwydd y cerbyd cyfartalog yn 34.8 milltir yr alwyn. Roedd y cyfranogwyr yn ymddangos i fod yn ymateb i'r arbedion oedd i'w gwneud o arbed tanwydd, gyda'r ceir mwyaf effeithlon yn cael y defnydd trymaf. Y cyfartalog oedd 38.9 mpg ar gyfer ceir cyntaf (n = 134), 35.3 ar gyfer ail geir (n = 74) a 30.4 ar gyfer trydydd ceir (n = 12). Yn unol â hyn, roedd y rhan fwyaf o geir cyntaf (70%) ac ail geir (57%) yn rhedeg ar ddisel - y tanwydd mwyaf effeithlon - tra bod y rhan fwyaf o drydydd ceir (58%) yn rhedeg ar betrol.

Mae prisiau petrol wedi codi o 43.9% a phrisiau disel o 38.3% ers 2009. Ar ôl ystyried mpg cyfartalog cerbydau'r sampl, roedd yr amcan-filiau tanwydd blynyddol ar sail prisiau tanwydd cyfartalog y DU fel a ganlyn[26]:

i. Petrol = £103,300 (amcan dros yr ardal = £860,800)
ii. Disel = £197,550 (amcan dros yr ardal = £1,646,250)

Ar wahân i'r ffaith bod angen teithio'n bell am incwm a gwasanaethau, y dibynnu ar ddulliau trafnidiaeth drytach, bod yn berchen ar gerbydau gydag effeithlonrwydd tanwydd eithaf isel a phrisiau tanwydd sy'n codi'n siarp, efallai mai rheswm arall pam fod Pen Llŷn yn ymddangos i fod yn profi costau trafnidiaeth mor uchel yw'r anghysondeb mewn prisiau tanwydd oherwydd natur wledig yr ardal (DEFRA, 2012). Yn 2010, roedd tanwydd di-blwm yn costio ar gyfartaledd 2.1c yn fwy na'r cyfartalog cenedlaethol mewn ardaloedd gwledig prin eu poblogaeth[27]. Ar ben hyn, roedd

---

[26] Ar sail prisiau 2011 (DfT, 2011f). Nid oedd costau trafnidiaeth cyffredinol eraill yn yr adroddiad yn ystyried mpg y cerbydau ac roeddent fymryn yn is.

[27] Mae'r Swyddfa Masnachu Teg wrthi'n ymchwilio i'r mater hwn (DEFRA, 2012).

y ffigurau hyn yn amrywio'n sylweddol o ardal i ardal, felly gallai'r effaith fod yn waeth eto ym Mhen Llŷn. O ystyried bod gyrru draw o’r arfordir i brynu tanwydd rhatach yn costio ynddo’i hun, mae’n golygu nad oes gan bobl leol fawr o ddewis.

3.3 Ynni Adnewyddadwy

3.3.1 Trydan Adnewyddadwy

Yn 2010 roedd 6.8% o drydan y DU yn cael ei gynhyrchu'n adnewyddadwy (DECC, 2011a). Ni wyddai'r rhan fwyaf o'r cyfranogwyr (80%) faint o'u trydan oedd yn dod o ffynonellau adnewyddadwy. Dywedodd 18% o'r aelwydydd ei fod yn llai na 25% ac roedd 2% (3 aelwyd) wedi tanysgrifio i dariffau trydan oedd 100% yn wyrdd. Roedd yr aelwydydd hyn yn cyfrif am 1.7% o alw'r sampl am drydan.

Dywedodd 18 o aelwydydd (12%) a phum sefydliad fod ganddynt baneli solar. Roedd 10 o'r systemau hyn wedi bod yn eu lle ers llai na blwyddyn - efallai oherwydd cyfuniad o gynnydd sydyn yn eu poblogrwydd a'r rhuthr i osod cyn cyflwyno'r tariff cyflenwi trydan is ym mis Mawrth 2012. O'r rhai a wyddai (7 aelwyd) roeddent yn cynhyrchu 2220 kWh (6kWh y dydd) y flwyddyn ar gyfartaledd[28]. Pe bai'r cyfartalog hwn yn cael ei gymhwyso i'r 18 aelwyd oedd yn cynhyrchu trydan, byddai cyfanswm y cynhyrchu'n dod i 108kWh y dydd – 4.7% o gyfanswm galw domestig y sampl am drydan[29]. Roedd yr allbwn cyfartalog bron yn hanner y ffigur defnydd canolrif o 13kWh y dydd, gan awgrymu potensial i ddiwallu cyfran helaeth o alw'r ardal am drydan drwy systemau ynni solar domestig bychain.

Roedd un aelwyd yn berchen ar dyrbin gwynt newydd ei osod ac nid oedd unrhyw gynlluniau trydan dŵr.

3.3.2 Gwres Adnewyddadwy

Dywedodd 11 o aelwydydd (7.3%) ac un sefydliad fod ganddynt baneli solar thermol. Pe bai pob panel yn cynhyrchu 5kWh y dydd o wres y flwyddyn ar gyfartaledd[30] byddai hyn yn cyfrif am 10.4% o'r galw canolrif am ynni gwres ar gyfer aelwydydd sy'n berchen ar banel, neu 0.76% o gyfanswm galw'r sampl am ynni gwres.

[28] Mae'r ffigur hwn yn seiliedig ar nifer fach o achosion a dylid ei dehongli gyda phwyll – mae'r data'n ymddangos i fod yn adlewyrchu cynhyrchu o baneli solar rhes domestig mwy.

[29] Efallai fod y ffigur hwn yn chwyddedig oherwydd bod aelwyd gyda phaneli solar yn fwy tebygol o gymryd rhan mewn prosiect amgylcheddol. Yn Rhagfyr 2011 roedd canran y bobl a ddewisodd osod paneli solar ar draws Gwynedd yn 0.53% (DECC, 2012) er bod y ffigur hwn yn debygol o fod yn llawer uwch erbyn hyn.

[30] Mae'r allbwn gwirioneddol yn amrywiol iawn, gan ddibynnu ar faint / math / lleoliad / tywydd.

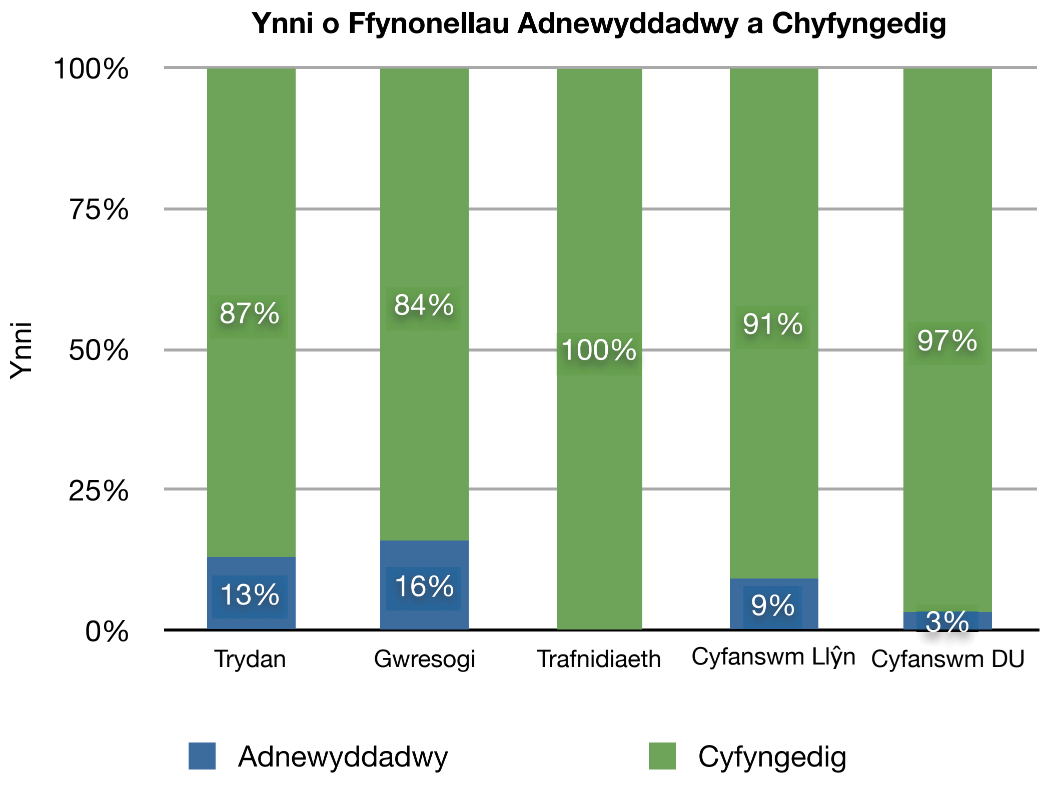
Roedd 1136.4kWh y dydd o alw'r sampl am wres (15%) yn cael ei ddiwallu drwy goed - ffynhonnell adnewyddadwy er nid o reidrwydd yn un gynaliadwy. Dywedodd 15 o aelwydydd (10% o'r rhai roddodd ddata ar wresogi) mai coed oedd eu prif danwydd gwresogi.

3.3.3 Trafnidiaeth Adnewyddadwy

Dywedodd 4 aelwyd (2.7% o'r rhai a roddodd ddata ar drafnidiaeth) eu bod yn beicio fel dull trafnidiaeth[31].

3.3.4 Cyfraniad Cyffredinol y Tanwyddau Adnewyddadwy

Dengys Ffigwr (xvi) amcangyfrifon o'r lefelau ynni domestig ar gyfer trydan, gwres a thrafnidiaeth a ddarperir yn adnewyddadwy ym Mhen Llŷn.



Ffig (xvi). Amcan o'r ganran ynni sy'n deillio o adnoddau adnewyddadwy ac sydd â phen draw iddynt.

Ar y cyfan, mae galw domestig Pen Llŷn am ynni'n ymddangos i fod yn cael ei ddiwallu'n adnewyddadwy o'i gymharu â'r DU yn gyffredinol. Mae'n debyg y gellir priodoli hyn yn bennaf i'r ffaith bod y defnydd o danwydd coed yn gostwng yn arafach na mewn ardaloedd eraill yn y DU. Er bod diffyg prif gyflenwad nwy yn yr ardal efallai wedi cael effaith negyddol ar wariant, mae felly wedi bod yn ffactor gwarchodol o ran cynaliadwyedd.

[31] Ni ofynnodd yr holiadur yn uniongyrchol am feicio felly efallai nad yw hyn yn cyfleu'r sefyllfa'n deg.

3.4 Effeithlonrwydd Ynni

3.4.1 Deunydd Adeiladu & Math

Roedd y mwyafrif llethol o'r tai yn y sampl yn dai ar wahân (63%). Roedd 20.5% yn fyngalos, 9% yn dai pâr, 4% yn dai teras, 2% yn dai diwedd teras a 0.5% yn garafán. Y prif ddeunydd adeiladu oedd cerrig solid (65%), yna waliau ceudod (31%), fframiau coed (3%) a mathau eraill (1%)[32]. Roedd y rhan fwyaf o'r tai wedi eu codi cyn 1923 (64%), gyda rhai a godwyd rhwng 1924 a 1983 (26.5%) yn dod wedyn a chyfran lai o dai mwy diweddar a godwyd ar ôl 1984 (9.5%).

Mae tai ar wahân yn anoddach i'w gwresogi – mae angen tua theirgwaith yn fwy o ynni na thŷ canol teras a dwywaith yn fwy na thŷ pâr arnynt i gadw'r un tymheredd (Yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni, 2010b). Hefyd, mae waliau cerrig solid yn colli gwres yn gynt hyd yn oed na waliau ceudod heb eu hinswleiddio. Felly, yr adeilad mwyaf cyffredin yn yr ardal o ran math, oed a deunydd adeiladu yw'r anoddaf hefyd i'w wresogi.

3.4.2 Inswleiddio & Drafftiau[33]

Dywedodd y rhan fwyaf o'r cyfranogwyr fod eu cartrefi'n teimlo'n eithaf drafftiog. Mesurwyd sgoriau drafftiau ar raddfa gyda sgôr o 0 yn golygu dim drafftiau a sgôr o 100 yn golygu drafftiog iawn. Roedd y sgoriau'n amrywio ar hyd y dosbarthiad cyfan, gyda sgôr cyfartalog o 40.1 (*SE* – 2.36) sy'n awgrymu bod cryn sgôp i arbed ynni drwy atal drafftiau. Cafwyd sgoriau mesur drafftiau goddrychol isel gan tua 40% o'r aelwydydd (sgoriau o 25 neu'n is). Os tybiwn felly y gallai 60% o gartrefi elwa o atal drafftiau, mae hyn yn fras iawn yn cynnig arbedion sylfaenol o tua £7,250 y flwyddyn o gymhwyso'r mesur ar draws y sampl[34] (neu tua £60,500 o'i gymhwyso ar draws Pen Llŷn).

Inswleiddio lloriau oedd y mesur a ddefnyddiwyd leiaf, a dim ond mewn 13% o aelwydydd oedd hyn wedi'i wneud. Os tybiwn fod gan 87% o'r aelwydydd loriau heb eu hinswleiddio, gallai arbedion yn fras o gymhwyso'r ar draws y sampl fod tua £14,000 y flwyddyn (neu tua £115,000 o gymhwyso'r mesur ar draws Pen Llŷn).

---

[32] Gan gynnwys dau gartref brics ac un gyda waliau clai.

[33] Mae'r holl amcan-ffigurau yn tybio bod 63% o'r cartrefi yn rhai ar wahân a 37% yn dai pâr a chawsant eu cynyddu'n gymesur o amcan-ffigurau'r Ymddiriedolaeth Arbed Ynni (2010a/b/c) i adlewyrchu pris gwres cyfartalog gwirioneddol y sampl sef 6c/kWh.

[34] Ar sail arbediad cyfartalog o £70 y flwyddyn i dŷ pâr a £87 y flwyddyn i dŷ ar wahân. Mae'r mesurau'n cynnwys atal drafftiau o ffenestri a drysau a chau tyllau mewn lloriau a sgyrtins.

Inswleiddio’r waliau oedd y mesur a ddefnyddiwyd amlaf, yn bresennol mewn 29% o’r aelwydydd. Roedd gan 13 eiddo (8.8%) waliau ceudod heb eu hinswleiddio. O’r aelwydydd gydag inswleiddiad yn eu waliau, y dyfnder cyfartalog oedd 81mm. Mae amcan yr EST (2010b) o’r arbedion y gellid eu gwneud o inswleiddio waliau yn uchel iawn. Os tybiwn, o’r cartrefi heb inswleiddiad yn eu waliau, fod 13 yn dai ar wahân gyda waliau ceudod heb inswleiddiad, 66 yn dai ar wahân gyda waliau solid a 27 yn dai pâr gyda waliau solid, gallai’r arbediad blynyddol posibl fod yn £83,600[35] (neu bron i £700,000 y flwyddyn ar gyfer yr ardal gyfan).

Inswleiddiad yn y to oedd y mesur a ddefnyddiwyd amlaf, yn bresennol mewn 96% o’r tai. Er mai ond 12.5% o’r cartrefi sy’n cwrdd neu’n rhagori ar safon y diwydiant o 270mm, roedd dyfnder cyfartalog yr inswleiddiad yn eithaf uchel ar 171mm (SE = 9.36). Roedd gan 37.5% o gartrefi lai na 100mm o inswleiddiad yn y to. Ar sail amcangyfrifon EST (2010c), gallai inswleiddio’r toeau i gyd yn llawn gyda llai na 50mm o inswleiddiad arbed tua £1,740 y flwyddyn i'r sampl (neu tua £14,500 o gymhwyso'r mesur ar draws yr ardal).

Dywedodd 6% o’r aelwydydd fod ganddynt silindr dŵr poeth heb ei hinswleiddio. Mae’r EST (2010a) yn amcangyfrif arbedion o tua £515 y flwyddyn pe bai’r tanciau hyn yn cael siacedi newydd (gallai’r ardal gyfan arbed bron i £4,300).

Yn eu hadroddiadau adborth personol, hysbyswyd 22% o’r cyfranogwyr eu bod yn debygol iawn o fod yn gymwys i dderbyn inswleiddiad waliau ceudod / atig cost is a hysbyswyd 24% arall y gallent efallai fod yn gymwys[36].

3.4.3 Gwydr mewn ffenestri

Roedd gan 76% o’r aelwydydd ffenestri gwydr dwbl, roedd gan 0.5% ffenestri gwydr triphlyg ac roedd gan 0.5% wydro eilaidd. Roedd ffenestri 23% naill ai i gyd neu y rhan fwyaf yn un paen. Er bod gwydro dwbl yn un o’r mesurau effeithlonrwydd a ddefnyddir amlaf, mae’n arbed cymharol ychydig o ynni o’i gymharu â mesurau fel atal drafftiau ac inswleiddio.

---

[35] Mae’r arbedion yn £285 y/f ar gyfer waliau ceudod, £604 y/f i dŷ pâr gyda waliau solid a £964 y/f i dai ar wahân gyda waliau solid.

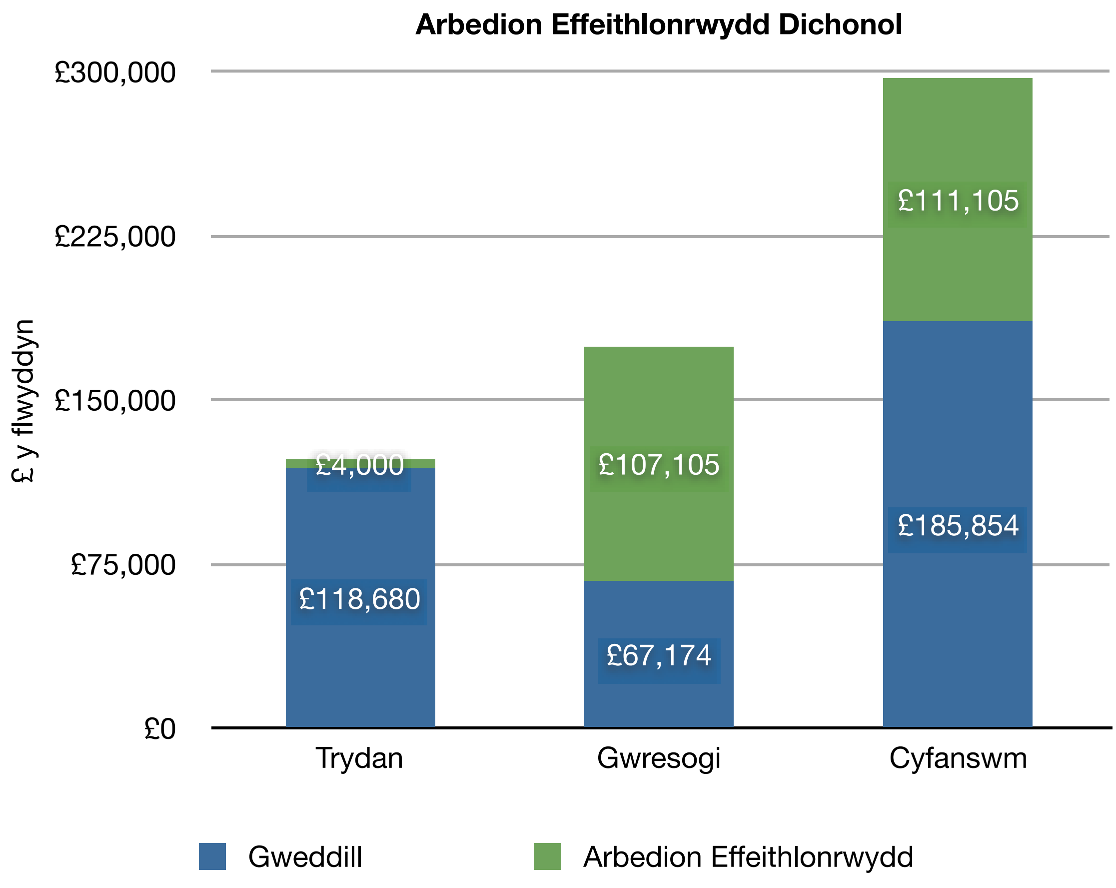
[36] Mae cartrefi gyda waliau ceudod heb inswleiddiad yn gymwys i dderbyn inswleiddiad cost is / am ddim ac mae cartrefi gyda llai na 100mm o inswleiddiad yn y to’n gymwys i gynyddu hyn i 270mm am ddim / am gost is. Bydd y system hon yn cael ei disodli gan y Fargen Werdd.

3.4.4 Bylbiau ynni isel

Dywedodd y rhan fwyaf o’r cyfranogwyr fod ganddynt fylbiau ynni isel, a dim ond 4 aelwyd ddywedodd nad oedd ganddynt ddim. Ar gyfartaledd, dywedodd aelwydydd fod 65.3% (*SE* = 2.3) o'u bylbiau yn rhai ynni isel. Ar sail cyfartaledd yr EST (2010d) o 26 bwlb yr aelwyd, pe bai bylbiau ynni isel yn cael eu gosod yn lle’r holl fylbiau traddodiadol sy’n weddill, gallai’r sampl weld arbedion yn eu costau trydan o tua £4000 y flwyddyn[37] (arbedion ar draws Pen Llŷn: £33,000 y flwyddyn).

3.4.5 Arbedion Effeithlonrwydd Cyfunol

Mae Ffigwr (xvii) yn dangos cyfanswm yr arbedion effeithlonrwydd posibl o ddefnyddio’r holl fesurau uchod.



Ffig (xvii). Amcan o'r arbedion posibl o atal drafftiau, inswleiddio a bylbiau ynni isel[38]*.*

---

[37] Yn tybio arbediad cyfartalog o £2.90 y bylb (wedi’i gynyddu’n gymesur o amcan-gost yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni (2010d), sy’n seiliedig ar bris uned o 12.5c/kWh, i bris uned cyfartalog y sampl o 14.5c/kWh.

[38] Mae’r costau’n seiliedig ar gostau cyfartalog y sampl wedi eu cynyddu’n gymesur i 150 o aelwydydd (oherwydd dyma sut y cafodd yr arbedion effeithlonrwydd eu cyfrifo). Mae’r costau wedi eu haddasu fel bod gwres trydanol yn cael ei gynrychioli yn y golofn wresogi.

O ystyried y theori gyffredinol fod tua thraean o ynni gwres yn cael ei golli drwy waliau heb eu hinswleiddio (EST, 2012), efallai fod cyfraniad inswleiddio waliau at yr arbedion hyn yn rhy uchelgeisiol ac mae angen ymchwilio ymhellach. Hefyd, nid yw'r ffigurau hyn yn ystyried y gost o gymhwyso'r amrywiol fesurau effeithlonrwydd. Mae inswleiddio waliau o'r tu allan yn arbennig o ddrud ac ar hyn o bryd nid oes grantiau ar gael. Ffactor amodi derfynol yw bod arbedion ariannol posibl, mewn realiti, yn annhebygol o gael eu gwneud oherwydd y byddai llawer o aelwydydd yn mwynhau'r tymheredd uwch yn hytrach na chynnal y tymheredd blaenorol drwy losgi llai o danwydd (EST, 2010b). Mae hyn yn debygol o fod yn arbennig o wir am gartrefi oerach ac, ar raddfa rhwng 0 (oer) a 100 (cynnes iawn), y sgôr cymedrig ar gyfer yr argraff o'r tymheredd dan do oedd 53.09 (*SE* = 1.14).

3.4.6 Cysylltiadau rhwng mesurau Arbed Ynni[39]

Roedd y cysylltiadau canlynol rhwng mesurau arbed ynni'n arwyddocaol:

i. Cysylltiad negyddol rhwng y defnydd cyffredinol o ynni a mesuriadau gwrthrychol o'r tymheredd dan do (r = -.21, p > .05). Roedd hyn yn awgrymu rôl arwyddocaol i effeithlonrwydd ynni gwael oherwydd bod cartrefi a deimlai'n oerach yn defnyddio mwy o ynni na rhai cynnes.
ii. Cysylltiad positif rhwng y defnydd cyffredinol o ynni a maint y tŷ (r = .25, p < .01) – rhywbeth sydd i'w ddisgwyl o ystyried bod angen mwy o ynni i wresogi gofod mwy.
iii. Cysylltiad positif rhwng nifer y bylbiau ynni isel a mesuriadau gwrthrychol o wres (r = .25, p < .001), efallai oherwydd bod y ddau fesuriad yn ddangosyddion sylfaenol o effeithlonrwydd ynni cyffredinol aelwyd.
iv. Cysylltiad negyddol rhwng drafftiau a'r argraff o'r tymheredd dan do (r = -.33, p < .001) a chysylltiad rhwng drafftiau a'r math o waliau[40] (r = .34, p < .001), gyda mwy o ddrafftiau mewn tai cerrig solid. Roedd gan y math o waliau hefyd gysylltiad â thymheredd (r = -.19, p < .05), gyda chartrefi cerrig yn teimlo'n oerach.
v. Cysylltiad rhwng y math o adeilad a'r defnydd cyffredinol o ynni (r = .17, p < .05) a rhwng y math o adeilad a'r argraff o'r tymheredd (r = -.22, p <. 01) sy'n dangos bod adeiladau ar wahân yn defnyddio mwy o ynni ac yn teimlo'n oerach.

[39] Dim ond amrywiadau oedd yn cwrdd â thybiaethau profion parametrig gafodd eu cynnwys mewn dadansoddiadau deunewidiol – nid yw'r canlyniadau'n adlewyrchu achos ac effaith a rhoddir y dehongliadau fel arweiniad yn unig.

[40] Roedd y mesur hwn yn categoreiddio waliau fel rhai solid neu ddim yn solid.

vi. Cysylltiadau cryf rhwng oed[41], math a deunydd adeiladu'r adeilad, sy'n adlewyrchu'r ganran uchel o gartrefi hŷn, cerrig ar wahân (*r(math/oed)* = .45, *r(math/deunydd adeiladu)* = .40, *r (oed/deunydd adeiladu)* = .87, *ps* i gyd yn < .001).

vii. Cysylltiad rhwng oed yr adeilad a'r defnydd cyffredinol o ynni ($r = .18$, $p < .05$), oed a drafftiau ($r = .24$, $p < .001$) ac oed a thymheredd ($r = -.19$, $p < .05$) sy'n dangos bod tai hŷn yn fwy drafftiog ac oer ac yn defnyddio mwy o ynni.

3.4.7 Adeiladau Cyhoeddus

Roedd costau ynni'n cyfrif am bron i incwm blynyddol cyfan y tri adeilad cymunedol a gymerodd ran yn yr arolwg. Nid yw adeiladau cymunedol yn gymwys i gael inswleiddiad cost is ac yn cael trafferth codi'r cyfalaf angenrheidiol i wneud unrhyw arbedion effeithlonrwydd. O ystyried prisiau tanwydd, os na wneir newidiadau strategol, mae eu sefyllfa'n debygol o fynd yn anghynaliadwy'n fuan iawn.

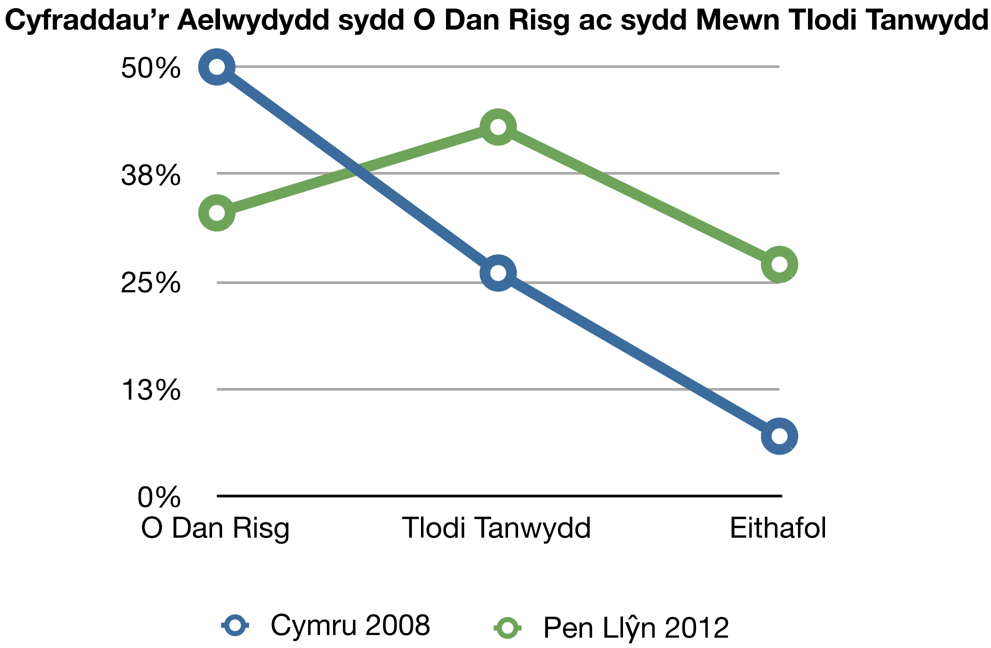
[41] Mesur categorïol o a godwyd tai cyn neu ar ôl 1923.

3.5 Tlodi Tanwydd

3.5.1 Tlodi Gwres & Trydan

Mae'r Llywodraeth ganolog yn diffinio aelwydydd fel rhai mewn 'tlodi tanwydd' os oes angen gwario mwy na 10% o incwm yr aelwyd i gynnal tymheredd boddhaol (DECC, 2011c). Mae'r dangosydd yn ystyried y mewnbwn ynni sy'n *ofynnol*[42], prisiau ynni ac incwm. Mae'r mesuriadau a gyflwynir yma'n ystyried incwm a'r gwariant *gwirioneddol* ar ynni ac felly'n debygol o gynnig amcangyfrifon ceidwadol oherwydd gallai llawer o gartrefi fod yn oerach na safonau'r DECC. Dewisodd lawer o aelwydydd yn yr astudiaeth hon beidio â rhoi data ar incwm (n = 61, 44.5%), felly roedd maint y sampl yn sylweddol is ar gyfer y dadansoddiadau hyn[43].

Roedd 43% o'r rhai a roddodd ddata ar incwm mewn tlodi tanwydd. Roedd 33% arall o aelwydydd yn gwario rhwng 5-10% o'u hincwm blynyddol ar drydan a gwres, sy'n cwrdd â meini prawf y Llywodraeth o fod 'mewn perygl' o fod mewn tlodi tanwydd os bydd costau ynni'n parhau i godi (LlyC, 2008). Roedd 27% o'r aelwydydd a ddiffiniwyd i fod mewn tlodi tanwydd yn gwario dros 20% o'u hincwm blynyddol ar wres a thrydan. Mae Ffigwr (xviii) yn cymharu'r canlyniadau hyn â'r rhai a gasglwyd gan LlyC yn 2008.



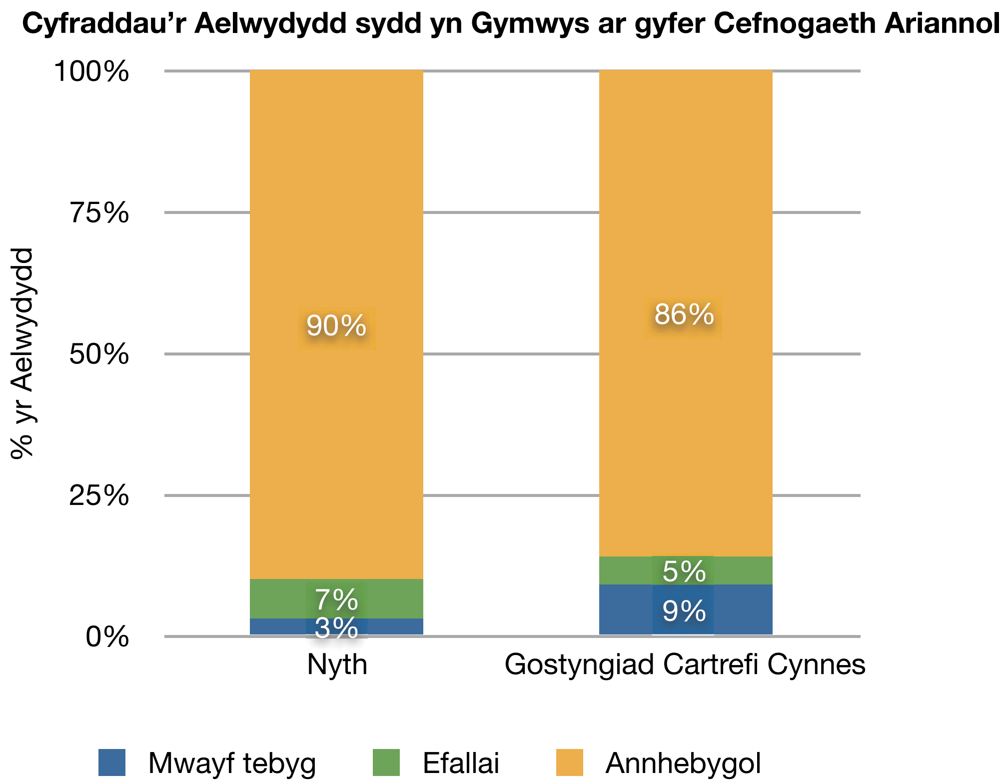
Ffig (xviii). Cyfran o'r aelwydydd mewn perygl o fod mewn tlodi tanwydd, mewn tlodi tanwydd yn barod ac mewn tlodi tanwydd sylweddol.

[42] I roi tymheredd o 21°C yn y prif ystafelloedd byw a 18°C mewn ystafelloedd eraill a ddefnyddir

[43] Daw'r dadansoddiad, felly, gyda rhybuddion iechyd fel a ganlyn:
i.Efallai fod y sampl wedi ei gor-gynrychioli gan rai ar incwm is
ii.Mae'n anoddach nodi cysylltiadau arwyddocaol mewn samplau llai – mae'n bosibl bod rhai effeithiau'n cael eu colli

Er mai ond 26% o aelwydydd Cymru oedd mewn tlodi tanwydd o'i fesur yn 2008, roedd y ffigur hwnnw'n gynnydd o 15% ers 2004 (LlyC, 2008). Nid yw'r canlyniad hwn, felly, ond fymryn dros yr hyn y byddai rhywun yn ei ddisgwyl pe bai'r duedd wedi parhau ar yr un gyfradd ers 2008. Pwysig hefyd yw'r ffaith bod union 76% o aelwydydd, yn samplau Pen Llŷn a LlyC, wedi eu dosbarthu naill ai i fod mewn tlodi tanwydd neu 'mewn perygl', sydd efallai'n awgrymu bod cyfran helaeth o'r rhai 'mewn perygl' wedi disgyn i dlodi tanwydd rhwng 2008 a 2010 a bod grŵp o 24% wedi aros yn imiwn.

Mae cymorth ariannol ar gael i rai sydd mewn tlodi tanwydd - mae cynllun NYTH LlyC yn cynnig buddsoddiad di-ben-draw mewn aelwydydd cymwys i'w codi i sgôr ynni C (gweler BRE, 2009) ac mae'r Disgownt Cartrefi Cynnes yn daliad o £120 y flwyddyn tuag at drydan drwy ddarparwyr. Yn Ffigwr (xix) rhoddir y gyfran o aelwydydd y cawsant eu hysbysu drwy eu hadroddiadau adborth personol eu bod yn gymwys ar gyfer y cynlluniau hyn.



Ffig (xix). Y gyfran o aelwydydd sy'n gymwys am NYTH a'r Gostyngiad Cartrefi Cynnes.

3.5.2 Tlodi Trafnidiaeth

Er nad yw tlodi trafnidiaeth yn cael ei gofnodi'n swyddogol ar hyn o bryd, mae elusennau'n ymgyrchu dros ei gydnabod. Mae Sustrans (2012) yn dadlau bod rhagdybiaeth y Llywodraeth bod pobl yn berchen ar geir wedi gorfodi llawer i ddewis rhwng pethau na fedrant eu fforddio neu fod yn

ynysig ac wedi eu hallgau. Yn ôl Sustrans, mae rhwng 50-60% o bobl Gwynedd yn gorfod gwario dros 10% o'u hincwm ar redeg car.

Er mwyn cynhyrchu mesuriad cymharol, ychwanegwyd cyfradd safonol o £1000 at gostau tanwydd y cyfranogwyr i gynrychioli'r gost o redeg car[44]. Drwy ddefnyddio'r mesuriad hwn, dosbarthwyd 69% o aelwydydd a roddodd y data perthnasol i fod mewn tlodi tanwydd, gyda 25% o'r rheini'n gwario mwy na 20% o'u hincwm blynyddol ar drafnidiaeth. Nid yw'r ffigurau hyn yn adnabod aelwydydd nad ydynt yn berchen ar geir oherwydd amgylchiadau ariannol caletach fyth.

Mae hyn yn awgrymu sefyllfa argyfyngus iawn lle mae angen ateb strategol ar gyfer yr ardal gyfan.

3.5.3 Cysylltiadau yng nghyswllt Tlodi Ynni

Roedd y cysylltiadau canlynol yn arwyddocaol:

i. Cysylltiad positif rhwng y defnydd cyffredinol o ynni ac incwm[45] (r = .33, $p < .001$) gydag aelwydydd sy'n ennill mwy yn defnyddio mwy o ynni.
ii. Cysylltiadau negyddol cryf rhwng incwm a thlodi tanwydd (r = -.60, $p < .001$), tlodi tanwydd difrifol (r = -.50, $p < .001$) a thlodi trafnidiaeth (r = -.35, $p < .001$), sy'n awgrymu mai ennill llai, yn hytrach na defnyddio mwy, oedd y ffactor bwysicaf gyda phenderfynu tlodi tanwydd.
iii. Roedd gan ddefnydd cyffredinol o ynni gysylltiad negyddol â bod 'mewn perygl' o dlodi tanwydd (r = -.24, $p < .05$) efallai oherwydd bod y rhai sy'n teimlo'r esgid yn gwasgu o ran biliau ynni uwch yn defnyddio llai.
iv. Roedd cysylltiad negyddol rhwng tlodi tanwydd difrifol a bylbiau ynni isel (r = -.22, $p < .05$) sy'n awgrymu elfen ymddygiad a gwybodaeth bosibl i'r broblem o dlodi tanwydd.
v. Roedd cysylltiad cryf rhwng tlodi tanwydd a thlodi trafnidiaeth (r = .53, p < .001) gan awgrymu bod llawer o aelwydydd yn cael trafferth gyda chostau gwres / trydan a theithio.

---

[44] Roedd y ffigur hwn yn un ceidwadol ac yn seiliedig ar yr AA (2012) ac ni chynyddodd ar gyfer aelwydydd oedd yn berchen ar fwy nag un car. Nid oedd yn cynnwys y gost gyfalaf o brynu car.

[45] Mesur categorïol o a oedd aelwyd yn ennill mwy nag incwm cymedrig y sampl.

3.6 Agweddau[46]

3.6.1 Agweddau at yr amgylchedd

Ar raddfa o 0 – 100, dywedodd y rhan fwyaf o'r cyfranogwyr eu bod yn 'poeni am yr amgylchedd'. Roedd y sgoriau gwirioneddol yn amrywio rhwng 5 a 100 a'r sgôr cymedrig oedd 72.13 (*SE* = 1.82), er bod tua 60% o'r sgoriau hyn yn uwch na'r gwerth hwn, sy'n dangos pryder cryf[47]. Mewn sgwrs soniodd rai er eu bod yn poeni am yr amgylchedd eu bod yn ymwybodol nad oedd eu hymddygiad yn adlewyrchu hyn.

Cyfeiriodd rai o'r cyfranogwyr (16%) yn benodol at eu barn am gynaliadwyedd / yr amgylchedd. Roedd 1% yn gryf yn erbyn prosiectau o'r fath, roedd 10% yn gefnogol ac roedd 5% yn gefnogol iawn. Ysgrifennodd 7% o'r cyfranogwyr am bethau yr oeddent yn neu wedi eu gwneud i fod yn gynaliadwy (e.e. plannu coed, beicio, codi ymwybyddiaeth).

3.6.2 Agweddau at gwmni ynni lleol

Roedd barn y cyfranogwyr ynghylch cwmni ynni lleol yn unfrydol o blaid. Roedd y sgoriau'n amrywio'r holl ffordd rhwng 0 – 100 a'r sgôr cymedrig oedd 80.6 (*SE* = 1.79). Roedd sgoriau 25% o'r sampl dros 98.

Er bod y ddau gymedrig yn uchel, roedd y gefnogaeth i gwmni ynni lleol yn sylweddol uwch na phryderon am yr amgylchedd ($Z = -4.09$, $p < .001$, $r = -.32$), gan awgrymu bod rhesymau'r cyfranogwyr dros gefnogi'r fenter yn llawer mwy na phryderon amgylcheddol. Roedd y rhesymau eraill a roddwyd mewn sgwrs yn cynnwys:

i. Bod angen gwaith yn lleol
ii. Pryderon ynghylch annhegwch prisiau, rhywbeth y gallai cwmni di-wneud-elw ei gywiro
iii. Byddai cwmni lleol yn fwy atebol
iv. Trydan rhatach

Roedd un o'r cyfranogwyr yn meddwl bod YnNi Llŷn yn fenter gwneud elw, a dywedodd y byddai'n llai awyddus i'w chefnogi os felly.

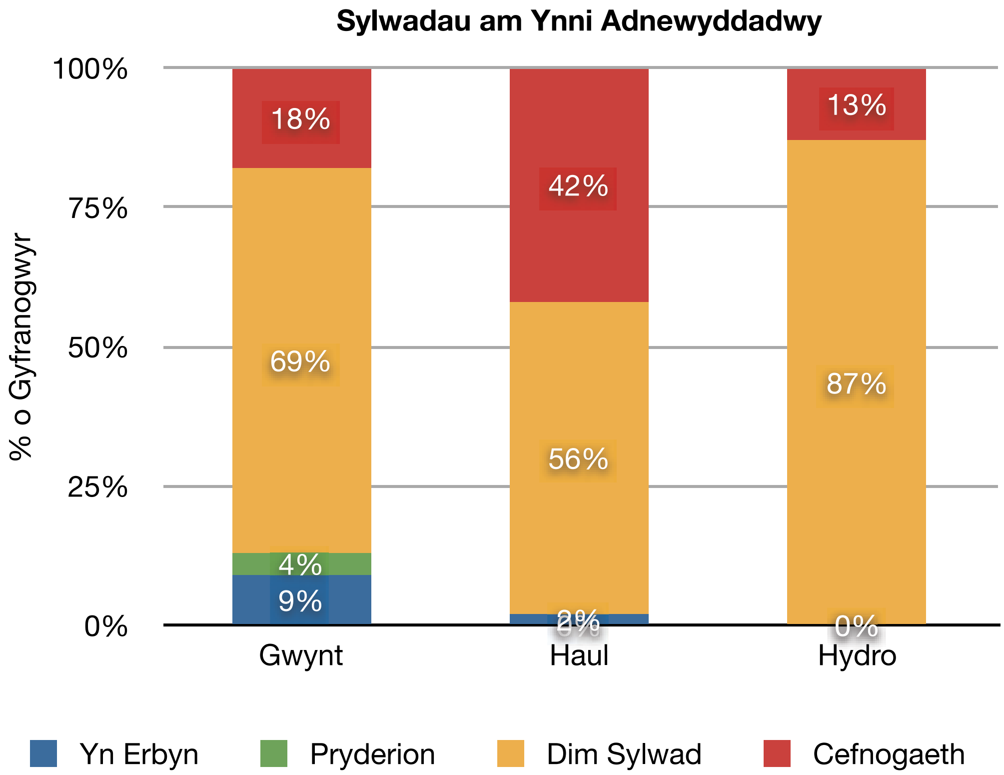
---

[46] Cafodd aelwydydd a sefydliadau eu cynnwys yn y dadansoddiadau hyn.

[47] Efallai fod y cyfranogwyr wedi teimlo rheidrwydd cymdeithasol i roi sgôr uchel ar y mesur hwn.

3.6.3 Agweddau at Bŵer Adnewyddadwy

Gwnaeth rai o'r cyfranogwyr ddatganiadau amodol yn dweud y byddai eu cefnogaeth i gwmni ynni adnewyddadwy'n dibynnu ar y math o eneraduron a ddefnyddiwyd. Ysgrifennodd eraill o blaid dulliau penodol. Mae Ffigwr (xx) yn rhoi'r canlyniadau yn dilyn codio pob holiadur yn ôl tôn eu sylwadau[48].



Ffig (xx). Y gyfran o'r cyfranogwyr a wnaeth sylwadau penodol am dechnoleg adnewyddadwy.

Pŵer solar oedd y dechnoleg yr oedd y rhan fwyaf o'r cyfranogwyr yn gyfarwydd â hi - gan dderbyn y mwyaf o sylwadau'n gyffredinol a hefyd y rhai mwyaf cadarnhaol. Dywedodd lawer o'r cyfranogwyr y byddent yn hoffi cael paneli solar ar eu tai ac roedd rhai'n awyddus i dderbyn cymorth ariannol a / neu gyngor. Soniodd rai am y posibilrwydd o gynhyrchu mwy o bŵer drwy osod rhesi o baneli solar ar adeiladau cymunedol ac amaethyddol.

Yr ail ddull a drafodwyd fwyaf arno oedd pŵer gwynt gyda'r canlyniadau'n fwy rhanedig rhwng rhai o blaid a rhai yn erbyn. Gwynt oedd yr opsiwn a ffafriwyd leiaf o'r tri, er i fwy o'r cyfranogwyr nodi eu bod o blaid nag yn erbyn. Nid oedd y rhai a leisiodd bryderon yn erbyn mewn theori ond yn teimlo bod nifer, maint a lleoliad y tyrbinau'n bwysig. Roedd y sylwadau yn erbyn gwynt yn aml yn faith a / neu'n lled-wyddonol. Y prif bryder oedd y byddai tyrbinau gwynt yn amharu ar harddwch yr

[48] Roedd y cwestiwn sylwadau'n un pen-agored ac ni ofynnodd yn benodol am eneraduron adnewyddadwy.

ardal. Y dechnoleg y gwnaed lleiaf o sylwadau arni oedd hydro / morol, gyda 13% o'r cyfranogwyr yn awgrymu y byddai'n syniad da.

Dywedodd rai o'r cyfranogwyr fod ganddynt ddiddordeb mewn technolegau gwres cynaliadwy, gyda 15% yn cyfeirio'n uniongyrchol at bympiau gwres a 19% at baneli solar thermol.

3.6.4 Cysylltiadau rhwng mesurau agwedd

Roedd y cysylltiadau canlynol o ran mesurau agwedd yn arwyddocaol:

i. Cysylltiad negyddol rhwng cefnogi cwmni ynni lleol[49] a bod yn erbyn pŵer gwynt[50] (r = -.21, p < .01), r = -.21, p < .01), sy'n awgrymu mai ofnau am y math yma o gynhyrchu sydd wedi arwain at lai o gefnogaeth i'r syniad yn gyffredinol ymhlith rhai pobl.
ii. Cysylltiad negyddol rhwng poeni am yr amgylchedd a thlodi tanwydd difrifol (r = -.25, p < .05), efallai oherwydd bod aelwydydd yn y sefyllfa yma'n ceisio ymdopi â ffactorau straen mwy taer.
iii. Cysylltiad positif rhwng poeni am yr amgylchedd a bod o blaid pŵer solar [51] (r = .17, p < .05) sy'n awgrymu bod pŵer solar yn rhywbeth y mae pobl yn ei weld fel opsiwn priodol i fod yn fwy cynaliadwy. Gallai hefyd olygu y gallai pŵer solar arwain pobl at fod yn fwy agored i ofalu mwy am yr amgylchedd. Roedd cysylltiad positif hefyd rhwng bod â bylbiau ynni isel a bod o blaid pŵer solar (r = .21, p < .01).
iv. Roedd cysylltiad rhwng bod yn erbyn pŵer gwynt a bod o blaid pŵer solar (r = .16, p < .05), sy'n awgrymu, i rai aelwydydd, bod un math o dechnoleg yn dderbyniol a'r llall ddim. Fodd bynnag, roedd cysylltiad hefyd rhwng bod o blaid pŵer solar ac o blaid pŵer gwynt (r = .29, p < .001), sy'n awgrymu'r darogan sylfaenol o gefnogaeth i drydan adnewyddadwy'n gyffredinol.

---

[49] Dosbarthwyd y cyfranogwyr i fod uwchlaw / islaw'r sgôr canolrifol ar y mesurau 'cefnogi cwmni lleol' a 'poeni am yr amgylchedd' oherwydd bod y data crai wedi'i ddosbarthu'n annormal.

[50] Mesur categorïol o a wnaeth y cyfranogwyr ddatganiadau yn erbyn pŵer gwynt neu beidio.

[51] Mesur categorïol o a wnaeth y cyfranogwyr sylwadau o blaid pŵer solar neu beidio.

4.0 Casgliadau

4.0.1 Y Darlun Ynni Lleol

Mae'r canlyniadau hyn yn creu darlun economaidd ac amgylcheddol bregus o Ben Llŷn. Ar gyfer y tri chategori yr edrychwyd arnynt, mae cost a'r defnydd o ynni yn uwch na'r cyfartalog cenedlaethol. Roedd hyn oherwydd cyfuniad o fyw mewn tai hŷn, defnyddio systemau gwresogi aneffeithlon, dibynnu ar danwyddau gwresogi drud a dibynnu ar ddulliau trafnidiaeth drud. Roedd pryderon hefyd ynghylch tegwch y darparwyr tanwydd ac ynni. Roedd yn ymddangos bod y rhan fwyaf o'r aelwydydd naill ai yn neu mewn perygl o fod mewn tlodi gwres / trydan a thlodi trafnidiaeth.

Er mai sefydlu cwmni trydan cymunedol oedd y weledigaeth wreiddiol ar gyfer y gwaith hwn, gellid dadlau mai nid darparu trydan yw'r mater mwyaf taer i ddod allan o hyn: y mater mwyaf dybryd yw bod pobl yn gaeth i orfod teithio y tu allan i'r ardal i weithio drwy ddefnyddio dull trafnidiaeth sy'n prysur fynd yn anfforddiadwy. Wrth i gostau tanwydd godi, gallai olygu bod byw yn yr ardal hon yn llawn amser yn amhosibl i'r rhan fwyaf o deuluoedd.

Fodd bynnag, mae tair agwedd gadarnhaol i'r sefyllfa. Yn gyntaf, dangosodd yr astudiaeth fod pobl yr ardal yn gwir boeni am yr amgylchedd ac yn barod i gefnogi mentrau sy'n cefnogi eu cymuned. Yn ail, mae'r astudiaeth yn gam pwysig tuag at ddatrys y problemau a ddaeth i'r fei mewn ffordd strategol – drwy helpu i'w diffinio a chynnig man cychwyn i fesur cynnydd yn ei erbyn. Yn drydydd, o'u cyfuno mae'r ffactorau hyn yn rhoi cyfle gwirioneddol i'r gymuned hon arwain ar lunio ac arloesi atebion cynaliadwy i'r Gymru wledig.

4.0.2 Cyd-destun Byd-eang

Rhaid gwerthfawrogi'r canlyniadau hyn yn y cyd-destun o pam ddylid gwario arian cyhoeddus i gyflawni astudiaeth o'r fath, cyd-destun a ddiffinnir gan y cyd-sialensau a gyflwynir gan newid hinsawdd ac olew drud.

Mae'r cynnydd o 106ppm yn y carbon yn yr atmosffer ers y chwyldro diwydiannol wedi arwain at gynnydd o 0.8°C yn nhymheredd y byd o'r hyn ydoedd cyn yr oes ddiwydiannol ac yn ymrwymo cynnydd pellach o 0.6°C oherwydd yr oedi gydag effaith gynhesu'r nwyon a ollyngwyd yn barod (Hansen et al, 2005). Daeth Meinshausen et al (2009) i'r casgliad bod 84% o siawns y gallwn osgoi newid hinsawdd diatal (y pwynt na fydd lleihau gollyngiadau'n cael unrhyw effaith os awn drosto) os bydd gollyngiadau byd-eang yn dod i'w hanterth erbyn 2020 ac yn lleihau o 72% erbyn

2050. *Mae hyn yn awgrymu bod angen lleihad mewn gollyngiadau personol o 86 - 92% oddi ar lefelau 1990.*

Yn y mwyafrif llethol o wledydd sy'n cynhyrchu olew, mae cynhyrchu'n dod i'w anterth 30-40 mlynedd ar ôl anterth y darganfyddiad. Cyrhaeddodd ddarganfyddiadau olew byd-eang eu hanterth ym 1965 (Strahan, 2007). Er y galw uchel a phrisiau'n treblu, mae cynhyrchu olew confensiynol wedi lefelu ar tua 72 - 74 miliwn o gasgenni y dydd ers 2004 (APSO, 2012). Mewn adroddiad i lywodraeth yr Unol Daleithiau, casglodd Hirsch (2005) y byddai'r byd, heb weithredu i liniaru'r sefyllfa cyn yr anterth, yn gweld diffyg tanwydd hylifol am 20 mlynedd o leiaf[52]. Nid ydym yn llwyr ddeall goblygiadau hyn eto, ond mae'n golygu nad yw gostwng prisiau tanwydd yn ateb hirdymor i gynnal cymunedau mewn ardaloedd anghysbell fel Pen Llŷn (Sustrans, 2012). Ni chafodd faint yn union y bydd angen i brisiau olew godi fel eu bod yn tanseilio'r achos economaidd dros ganiatáu i'r rhan fwyaf o bobl barhau i fyw yma'n llawn amser ei fodelu ar gyfer yr astudiaeth hon. Fodd bynnag, yr hyn sy'n glir yw mai olew ar hyn o bryd sy'n cynnal y gymuned a bydd gallu parhau 'fel arfer' yn dirywio'n ddi-baid os na weithredwn i addasu i'r broblem.

4.0.3 Cynllunio i Weithredu

Er bod lleoliad Pen Llŷn ar benrhyn gwledig yn cyflwyno sialensiau penodol, mae gan yr ardal nodwedd warchodol arbennig sydd wedi'i cholli mewn sawl lle arall: ymdeimlad cryf o gymuned. Mae pobl yr ardal yn ddiffuant eu bod am gefnogi eu pobl a'u bro. Mae'r materion a godir gan yr astudiaeth hon yn ddifrifol, yn treiddio drwy bopeth ac yn mynnu ymateb cydgysylltiedig cynhwysfawr a strategol. Fodd bynnag, nid ydynt heb atebion ac os gellir cydgrynhoi egni cymunedau Llŷn, mae ymateb cadarnhaol ac ymarferol yn dal i fod yn bosibl.

Er i'r gwaith ymchwil hwn ddangos bod y rhan fwyaf o bobl yn poeni am yr amgylchedd, nid yw hyn o reidrwydd yn awgrymu bod ganddynt ddealltwriaeth lawn o *sut* i fod yn gynaliadwy, sy'n awgrymu bod angen gwybodaeth ac arweinyddiaeth. Fodd bynnag, gallai canolbwyntio'n rhy gryf ar un ateb yn rhy fuan arwain at golli momentwm nes ymlaen drwy ddadlau ynghylch anghytundebau. Mae newid strategol yn debygol o olygu codi cydnabyddiaeth eang o'r problemau a gadael i'r gymuned leisio ei blaenoriaethau ei hun wrth ymateb iddynt [53].

---

[52] Dylid ystyried materion newid hinsawdd a phrisiau olew uchel ochr yn ochr neu gallai atebion i un broblem gymhlethu'r llall (Hopkins, 2008). Byddai symud at danwyddau ffosil eraill, er enghraifft, yn cynnal y lefelau gollwng carbon presennol ac yn colli cyfle i gyflawni cynaliadwyedd.

[53] Efallai y gellir dehongli'r darganfyddiad bod pobl mewn tlodi tanwydd difrifol yn llai tebygol o boeni am yr amgylchedd fel arwydd nad oes unrhyw amser i'w wastraffu. Wrth i brisiau ynni godi ac wrth i fwy o aelwydydd ddarganfod eu hunain mewn sefyllfa ariannol argyfyngus, gallai'r siawns o ennyn diddordeb y gymuned leihau.

Gallai'r blaenoriaethau hyn fod yn sail i Gynllun Gweithredu Lleihau Ynni Pen Llŷn (Hopkins, 2008), efallai'n cynnwys rhai o'r elfennau canlynol:

Camau Bach	Camau Canolig	Camau Mwy
Newid at dariffau ynni gwyrdd Clybiau rhannu ceir a chynlluniau rhannu lifft Codi ymwybyddiaeth / addysg am ddefnyddio ynni ac effeithlonrwydd	Rhaglen arbed ynni eang, yn enwedig inswleiddio ac atal drafftiau Cynlluniau gwresogi gwyrdd (efallai drwy'r Cymhelliant Gwres Adnewyddadwy) Mwy o bobl yn dewis ynni domestig adnewyddadwy Prosiectau i helpu'r rhai sydd mewn tlodi ynni Ymgyrchu / cydweithredu i gael trafnidiaeth gyhoeddus well Prosiectau bwyd cymunedol	Cwmni ynni cymunedol Opsiynau eraill yn lle bod yn berchen ar gar Plannu cnydau ar gyfer tanwydd coed Strategaeth fwyd gynaliadwy **Adnoddau:** The Transition Handbook (Hopkins, 2008): From oil dependency to local resilience Zero Carbon Britain (CAT, 2010). Zero Carbon Britain: Strategaeth ynni newydd

4.0.4 Cyfleoedd

Mae'r cyfleoedd penodol a nodwyd o ganlyniad i'r ymchwil yn cynnwys:

i. Cwmni ynni cymunedol – er i rai leisio pryderon ynghylch y dull o gynhyrchu, roedd ymateb y gymuned i'r syniad hwn yn ffafriol iawn.
ii. Archwiliad Agored i Niwed Olew (OVA) – cyfle i gydweithredu â Phrifysgol Lerpwl i gynnal archwiliadau OVA gyda'r busnesau a gymrodd ran er mwyn asesu pa mor uchel fyddai'n rhaid i brisiau olew fynd cyn tanseilio eu helw a gorfod datblygu strategaethau gwarchodol.
iii. Modelu preswyliadwyedd i ymchwilio i bellteroedd teithio i weithio, costau ynni ac incwm er mwyn asesu effeithiau codiadau cynyddol mewn prisiau olew (e.e. gyda phob cynnydd o 5c yng nghost tanwydd, pa ganran o'r gymuned sy'n debygol o ddisgyn i dlodi tanwydd / tlodi tanwydd difrifol / tlodi trafnidiaeth).
iv. Solar PV – dywedodd lawer fod ganddynt ddiddordeb yn y dechnoleg hon, sy'n awgrymu sgôp posibl ar gyfer cynllun 'rhentu to' cymunedol.
v. Sicrhau bod pobl yn derbyn y cymorth sydd ar gael – mae llawer o gartrefi o hyd sy'n gymwys ar gyfer mesurau fel Nyth, y Disgownt Cartrefi Cynnes, inswleiddio cost is.
vi. Monitro – ôl-astudiaeth i fesur effaith cyfranogi ar yr aelwydydd a gymrodd ran (e.e. faint o bobl a fanteisiodd ar grantiau).
vii. Ymgysylltu pellach – roedd y mwyafrif llethol o'r cyfranogwyr am glywed mwy gan YnNi Llŷn.

6.0 Gwerthuso

Prif gyfyngiadau'r astudiaeth oedd ei bod yn brin o amser ac yn drawsdoriadol – gan roi ciplun syml o'r defnydd o ynni ym Mhen Llŷn. Gallai ôl-astudiaeth fod wedi helpu i fodelu newidiadau / tueddiadau dros amser. Hefyd, er mai mesuriadau oedd un o brif amcanion yr ymchwil, nid astudiaeth arsylwi syml ydoedd. Roedd hefyd wedi'i hanelu at gynnwys y gymuned mewn materion ynni - pe bai mwy o amser wedi bod ar gael, gellid bod wedi monitro i asesu effeithiau o fod yn cymryd rhan. Un arsylwad cadarnhaol oedd bod y sefydliadau a gymrodd ran, i bob golwg, yn dod i ddeall eu defnydd o ynni'n llawer gwell dim ond drwy gyfuno'r holl wybodaeth oedd ei hangen ar gyfer yr astudiaeth.

O ystyried hyd a chymhlethdod yr holiadur, roedd y gyfradd ymateb ac ansawdd y data'n uchel, gan awgrymu potensial i ailddefnyddio / ailddatblygu'r mesur ar gyfer astudiaethau pellach. Byddai'r dadansoddiad wedi elwa o'r canlynol:

i. Data ar ddulliau cynhesu dŵr
ii. Data ar gapasiti rhesi o baneli solar
iii. Data ar leoliad cyffredinol gweithleoedd y cyfranogwyr
iv. Cyfradd ymateb well i'r mesur incwm

Cydnabyddiaeth

Diolch o galon i bawb a gymrodd ran.

Diolch hefyd am gymorth gan:

Grŵp llywio YnNi Llŷn

Cywaith, ac i Wil Parry'n enwedig

Cymunedau'n Gyntaf Pen Llŷn, ac i Meinir Jones yn enwedig

Dafydd Jones (SWEA)

Tai Eryri

Megan Llŷn

Crispin Jones (Ymddiriedolaeth Arbed Ynni)

Monitro ynni Megni

Dylunio graffeg Droplet

Gwerfyl Price (Dadlen Cyf)

Dogfennau Cyfeiriol

Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig (2012). *The Cost of Fuel in Rural Areas*. http://www.defra.gov.uk/publications/2012/03/30/pb13741-rural-fuel-costs/

Yr Adran Busnes, Menter & Diwygio Rheoleiddio (2007). *Estimates of Heat Use in the UK.* http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.berr.gov.uk/files/file43843.pdf

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011a). *Household car ownership by region and area type: Great Britain.* http://www.dft.gov.uk/statistics/tables/nts9902/

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011b). *Petroleum consumption by transport mode and fuel type: United Kingdom, annual from 1999.* http://www.dft.gov.uk/statistics/tables/env0101/

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011c). *Household expenditure on transport.* http://www.dft.gov.uk/statistics/tables/tsgb0121

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011d). *Passenger Transport by Mode.* http://www.dft.gov.uk/statistics/tables/tsgb0101

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011e). *National Travel Survey.* http://assets.dft.gov.uk/statistics/releases/national-travel-survey-2010/nts2010-01.pdf]

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011f). *Petrol and diesel prices and duties in April: United Kingdom, annually from 2000.* http://www.dft.gov.uk/statistics/tables/env0105/

Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd. (2008). *Energy Consumption in the United Kingdom.* http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/publications/ecuk/ecuk.aspx

Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd. (2010). *Energy Flow Chart.* http://www.decc.gov.uk/assets y dyddecc/11/stats/publications/flow-chart/2276-energy-flow-chart-2010.pdf

Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd. (2011a). *Digest of United Kingdom Energy Statistics (DUKES).* http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/publications y dyddukes y dyddukes.aspx

Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd. (2011b). *Energy Price Statistics.* http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/energy_stats/prices/prices.aspx

Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd. (2011c). *Annual report on fuel poverty statistics.* http://www.decc.gov.uk/assets_y_dyddecc/Statistics/fuelpoverty/2181-annual-report-fuel-poverty-stats-2011.pdf

Yr Adran Ynni & Newid Hinsawdd. (2012). *Feed-in Tariff Statistics.* http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/energy_stats/source/fits/fits.aspx

Association for the Study of Peak Oil & Gas - USA. (2012). http://www.aspousa.org/index.php/peak-oil-reference/peak-oil-data/

BRE - Y Sefydliad Ymchwil Adeiladu (2009). *The government's standard assessment procedure for energy rating of dwellings.* http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2009/SAP-2009_9-90.pdf

CACI Paycheck. (2011). http://www.caci.co.uk/paycheck.aspx

Crawford, M. (2008). *Is Burning Wood Really A Long-Term Energy Descent Strategy?* www.transitionculture.org.

Y Gymdeithas Foduro (AA) (2012). *Car running costs 2011/12.* http://www.theaa.com/motoring_advice/running_costs/index.html

Hancock, R., Askham, J., Nelson, H., & Tinker, A. (1999). *Home-Ownership in Old Age: Financial Benefit or Burden?.* Sefydliad Joseph Rowntree.

Hansen, J., Nazarenko, L., Ruedy, R., Sato, M., Willis, J., Del Genio, A., Koch, D., Lacis, A., Lo, K., Menon, S., Novakov, T., Perlwitz, J., Russell, G., Schmidt, G. A., & Tausnev, N. (2005). Earth's energy imbalance: Confirmation and implications. *Science, 308, 1431-1435.*

Hirsch, R. (2005). *Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, and Risk Management.* http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/oil_peaking_netl.pdf

Hopkins, R. (2008). *The transition handbook: from oil dependency to local resilience.* Dartington: Green Books.

Hopkins, R. (2011). *The transition companion: Making your community more resilient in uncertain times.* Dartington: Green Books.

Llywodraeth Cynulliad Cymru. (2008). Byw yng Nghymru 2008: Tlodi tanwydd. http://cymru.gov.uk/topics/statistics/headlines/housing2010/1011261/;jsessionid=W3HrM2GVVS1wMnWjkmskL2BWnpTb1vXPr4xQZxzdpmsYXnkGZy7Y!-1406392113?lang=en

Meinshausen, M., Meinshasen, N., Hare, W., Raper, S. C. B., Frieler, K. Knutti, R., Frame, D. J., & Allen, M. R. (2009). Greenhouse gas emission targets for limiting global warming to 2 degrees C. Nature, 458, 1158-62.

Milbourne, P. & Comisiwn JRF ar Dai Gwledig yng Nghymru. (2008). *Rural Housing in Wales.* Sefydliad Joseph Rowntree. http://www.jrf.org.uk/publications/rural-housing-wales

Ofgem. (2011). *Typical domestic energy consumption figures.* Factsheet 96: www.ofgem.gov.uk

Palmer, G. (2012). *Without Central Heating.* The Poverty Site. http://www.poverty.org.uk/77/index.shtml

Strahan, D. (2007). *The last oil shock: The imminent extinction of petroleum man.* John Murray Publishing.

Sustrans. (2012). *Access Denied: Transport poverty in Wales.* http://www.sustrans.org.uk/assets/files/Wales%20Policy%20Docs/Transport%20Poverty%20Briefing%20English.pdf

Thomas, S. (2002). *Why retail electricity competition is bad for small consumers: British experience.* Llundain: Prifysgol Greenwich.

Y Swyddfa Masnachu Teg. (2011). *Off-Grid Energy: An OFT market study.* http://www.oft.gov.uk/OFTwork/markets-work/off-grid/

Y Swyddfa Ystadegau Gwladol. (2010). *ONS Mid-year population estimates.*

Y Swyddfa Ystadegau Gwladol. (2001). Cyfrifiad.

Ymddiriedolaeth Arbed Ynni (2012). *Wall insulation guide.* http://www.energysavingtrust.org.uk/In-your-home/Roofs-floors-walls-and-windows/Wall-insulation

Ymddiriedolaeth Arbed Ynni (2010a). *Advisor Factsheet: Insulation around the home.*

Ymddiriedolaeth Arbed Ynni (2010b). *Advisor Factsheet: Wall insulation.*

Ymddiriedolaeth Arbed Ynni (2010c). *Advisor Factsheet: Roof & loft insulation.*

Ymddiriedolaeth Arbed Ynni. (2010d). *Advisor Factsheet: Energy efficient lighting.*

White, V., Roberts, S., & Preston, I. (2010). *Understanding 'high use low income' energy consumers - Report to Ofgem.* Bristol: Centre for Sustainable Energy.

Atodiad (i) Taflen YnNi Llŷn (tudalen flaen)

YnNi Llŷn

Hysbysu, Arbed, Cynhyrchu
Inform, Conserve, Produce

Sut fyddech chi'n teimlo am...

Brynu trydan yn rhatach gan gwmni lleol?

Na fydd yn niweidio'r amgylchedd wrth ei gynhyrchu?

Gyda'r elw'n aros yn y gymuned?

Mae Ynni Llŷn eisiau eich barn!

How would you feel about...

Buying discounted electricity from a local company?

Whose generation did not harm the environment?

Whose profits stayed in the community?

Ynni Llŷn wants your views!

Cywaith

Atodiad (ii) Sut yr ymdriniwyd â data gwres coll

Rhoddodd 128 o gyfranogwyr (77%) ffigurau cywir ar gyfer ynni i wresogi, ar sail math a chost y tanwydd neu faint a ddefnyddiwyd. Mewn 34 achos arall (20.5%), roedd yn bosibl casglu'r mewnbwn ynni gwres o wybodaeth ddisgrifiadol am y math o danwydd ac amledd y defnydd. Defnyddiwyd defnydd cymedrig y cyfranogwyr a ddywedodd eu bod yn defnyddio'r un tanwydd yn yr un ffordd ac a roddodd ddata ar faint, i gyfrifo'r ffigurau hyn. Defnyddiwyd y ffigurau canlynol:

a. Stôf goed / glo (gyda'r nos dros y gaeaf): 10 kWh y dydd
b. Popty traddodiadol olew AGA / arall (drwy'r amser): 47kWh y dydd
c. Popty olew / nwy wedi'i reoli gan thermostat ac ymlaen drwy'r flwyddyn: 49kWh y dydd

Gwnaed yr ymchwil yma'n bosibl gydag arian o Gronfa Asesu Ynni Leol yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni ac fe'i paratowyd fel rhan o brosiect YnNi Llŷn Cywaith Cyf – gan osod y sylfeini ar gyfer cynaliadwyedd cymunedol ym Mhen Llŷn.

Cywaith

Awdur: Bethan Gritten
Gritten mgmt: Traian, Llanfrothen,
Penrhyndeudraeth, Gwynedd LL48 6SW
beth.gritten@gmail.com

Lluniau © Mike Harrison oni nodir yn wahanol
www.mikeharrison-dp.co.uk