

Cartrefi heddiw ar gyfer yfory

Datgarboneiddio Tai Cymru rhwng 2020 a 2050

Ed Green, Simon Lannon, Jo Patterson, Fabrizio Variale

Ysgol Pensaernïaeth Cymru

Rhifyn: Crynodeb Gweithredol 18.01.2019

adolygiad: F



Cartrefi heddiw ar gyfer yfory:

Datgarboneiddio Tai Cymru rhwng 2020 a 2050

Crynodeb Gweithredol

Cynnwys

1. Cyflwyniad
2. Deall yr her
3. Dulliau strategol
4. Ôl-ffitio: trafodaeth
5. Y camau nesaf

Mae'r crynodeb gweithredol hwn a'r adroddiad cysylltiedig *Cartrefi heddiw ar gyfer yfory: Datgarboneiddio Tai Cymru rhwng 2020 a 2050* yn ganlyniad i waith a wnaed fel cam cyntaf rhaglen Datgarboneiddio Tai Llywodraeth Cymru.

Ariannwyd yr adroddiad hwn gan Is-adran Cartrefi a Lleoedd Llywodraeth Cymru.

Gellir ei lawrlwytho yn <http://orca.cf.ac.uk/115442/> <http://orca.cf.ac.uk/115442/>

I ddyfynnu'r adroddiad: Green, E. Lannon, S. Patterson, J. a Variale, F. (2018). *Cartrefi Heddiw ar gyfer Yfory: Datgarboneiddio Tai Cymru rhwng 2020 a 2050*. Caerdydd: Prifysgol Caerdydd.

1. CYFLWYNIAD

Ym mis Mawrth 2018, comisiynwyd Prifysgol Caerdydd gan Is-adran Cartrefi a Lleoedd Llywodraeth Cymru i gynnal Cam 1 o'i rhaglen Datgarboneiddio Tai, drwy gynhyrchu adolygiad cwmpasu. Diben y darn hwn o waith oedd nodi 'beth sy'n gweithio' drwy adolygiad o astudiaethau achos (prosiectau sydd wedi'u cwblhau - ôl-ffitio domestig gan fwyaf, ond hefyd adeiladau newydd) a llenyddiaeth gyhoeddedig (gan gynnwys cyhoeddiadau'r diwydiant, papurau academiaidd, cyngor i lunwyr polisi ac arfer gorau arall).

Mae'r cyd-destun fel a ganlyn:

- 1.1 **Mae deddfwriaeth genedlaethol a rhyngwladol yn ei gwneud yn ofynnol i allyriadau nwyon tŷ gwydr - CO₂ yn benodol - a gynhyrchir ledled Cymru gael eu lleihau gan o leiaf 80% o lefelau 1990 erbyn 2050. Mae datgarboneiddio ar y raddfa hon yn her genedlaethol enfawr, ond mae hefyd yn dod â chyfleoedd, yn arbennig yng nghyd-destun y Ddeddf Cenedlaethau'r Dyfodol. Mae gan y sector tai rôl i'w chwarae yn cyflawni datgarboneiddio.**
- 1.2 Un o ofynion penodol yr adolygiad cwmpasu oedd bod yr holl ganfyddiadau yn cael eu hategu gan dystiolaeth o 'beth sy'n gweithio', gyda chysylltiadau clir at ffynonellau / cyfeiriadau. Gofyniad arall oedd nodi'r camau gweithredu i ddatgarboneiddio tai sydd â'r potensial i gael effeithiau o ran tloedi tanwydd, cynhesrwydd fforddiadwy neu gadernid hinsawdd.
- 1.3 Casglwyd cyfres o astudiaethau achos arfer gorau. Adolygwyd llenyddiaeth sy'n berthnasol i'r astudiaethau achos ac i'r pwnc ymchwil yn fwy cyffredinol, gyda ffynonellau pellach yn dod i law drwy arolwg holiadur (159 o ymatebwyr). Yna, datblygwyd trafodaeth o amgylch themâu rheolaidd allweddol, gyda system cyfeirio cyflym yn tynnu sylw at gamau gweithredu a heriau allweddol ynghyd ag 'amserlen' a 'hyder'.
- 1.4 Yn ystod Cam 1, cyflwynwyd canfyddiadau interim i grŵp llywio Datgarboneiddio Tai LIC a'i Grŵp Ymgynghorol Datgarboneiddio (DAG), sy'n cynnwys ymgynghorwyr proffesiynol ac academiaidd annibynnol. Yn y cyfarfodydd hyn, cytunwyd y byddai Cam 1 yn cynnwys arolwg ar-lein i gasglu safbwyntiau a barn gan amrywiaeth eang o randdeiliaid.
- 1.5 Mae'r adroddiad hwn yn cyflwyno a thrafod gwybodaeth a gasglwyd yn ystod Cam 1, ac yn gwneud argymhellion ar gyfer camau'r dyfodol. Mae'r adroddiad hwn wedi'i strwythuro i wneud y drafodaeth hon mor dryloyw â phosibl. Mae astudiaethau achos wedi'u cynnwys fel atodiad 01 ac adolygiadau llenyddiaeth fel atodiad 02. Mae canlyniadau'r arolwg wedi'u gwreiddio yn y drafodaeth. Disgrifir arsylwadau 'pennawd' dros y pedair dudalen nesaf: *Deall yr her, dulliau strategol, ôl-ffitio: trafodaeth a'r camau nesaf.*

2. DEALL YR HER

Mae Llywodraeth y DU wedi ymrwymo i leihau allyriadau gan o leiaf 80% o lefelau 1990 erbyn 2050 ac i gyfrannu at gyfyngu codiad tymheredd byd-eang i gyn lleied â phosibl uwchben 2°C. Mae dyletswydd gyfreithiol ar Lywodraeth Cymru yn ôl Rhan 2 Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 i leihau allyriadau carbon yng Nghymru gan 80% erbyn 2050, ac mae'r Cabinet wedi cytuno i osod targedau interim fel a ganlyn: gostyngiad o 27% erbyn 2020, gostyngiad o 45% erbyn 2030, gostyngiad o 67% erbyn 2040 (o gymharu â lefelau sylfaen 1990). Mae'r canlynol ymysg yr agweddau allweddol ar yr her sy'n ein hwynebu:

- 2.1 Mae datgarboneiddio'r broses o gynhyrchu trydan yn gyflawniad amlwg o'r ddegawd ddiwethaf. Fodd bynnag, mae cynnydd yn y sector *pŵer* yn cuddio methiant i ddatgarboneiddio sectorau eraill, gan gynnwys *tai*. Nid yw'r DU ar y trywydd cywir i fodloni pedwaredd a phumed cyllideb garbon y DU, sy'n ofynnol dan y gyfraith, ac ni fydd yn gwneud hynny oni bai y caiff risgiau i'r broses o gyflawni polisiau presennol eu lleihau'n sylweddol a bod polisiau newydd yn mynd y tu hwnt i'r hyn sydd wedi'i gyflawni hyd yma.
- 2.2 Tai sy'n gyfrifol am 29% o allyriadau carbon y DU. Yng Nghymru, y ffigur yw 21%, sy'n adlewyrchu'r lefel uchel o allyriadau diwydiannol yng Nghymru, ac sy'n cynyddu'r her o fodloni cyllidebau carbon.
- 2.3 Mae cyfansoddiad stoc dai Cymru wedi bod yn sefydlog iawn dros y ddwy ddegawd ddiwethaf, gyda chynnydd sylweddol yn y sector rhent preifat yn unig. Mae cyfraddau tai newydd a thai amgen isel (tua 50% o'r galw am gartrefi newydd) yn golygu y bydd y stoc dai bresennol yn cael ei defnyddio am flynyddoedd i ddod. Rhagwelir y bydd mwy na 90% o'r stoc bresennol yn cael ei defnyddio o hyd yn 2050.
- 2.4 Mae stoc dai Cymru yn arbennig o hen. Cafodd traean o'r cartrefi eu hadeiladu cyn 1919. Dim ond 6% a adeiladwyd yn y 30 mlynedd ddiwethaf (fel yr oedd y sefyllfa yn 2016), sy'n cynyddu'r galw am ynni ar gyfer gwres ac yn lleihau cysur. Er gwaethaf mentrau effeithlonrwydd ynni, mae bron i chwarter o gartrefi yn dioddef o dlodi tanwydd ar hyn o bryd.
- 2.5 **Mae tai Cymru yn cynnwys anheddau o fath, oedran, ffurfiau ffisegol a dulliau adeiladu gwahanol, ac mae llawer ohonynt wedi'u haddasu dros amser i greu stoc amrywiol o ansawdd a chyflwr amrywiol. Nid oes un 'ateb' ar gyfer stoc dai sy'n amrywio mor sylweddol. Fodd bynnag, dylai tacsonomeg o *archdeipiau* anheddau rheolaidd ddatgelu llwybrau priodol ar gyfer gwella.**
- 2.6 Mae'n dechnegol bosibl lleihau allyriadau gan 80% o'r lefelau sylfaen drwy newidiadau i'r stoc dai, ond mae hyn yn ei gwneud yn ofynnol i fanteisio i'r eithaf ar gamau gweithredu technegol ymarferol, gan gynnwys rhai nad ydynt yn cynnig elw ariannol ar fuddsoddiad dros eu hoes. Mae cyflenwad ynni glanach felly yn rhan o unrhyw fap tebygol.

3. DULLIAU STRATEGOL

Arsylwadau strategol allweddol sy'n deillio o'r holl astudiaethau achos a llenyddiaeth a adolygydd:

- 3.1 Mae angen **dull strategol diffiniedig** (yn yr arolwg rhanddeiliaid, dywedodd 50% o'r ymatebwyr mai *newidiadau strategol* yw'r 'mwyaf pwysig'). I gyflawni gwerth gorau, mae angen cynllunio a gweithredu camau gweithredu'n holistig, gyda dealltwriaeth o'r goblygiadau mewn termau real.
- 3.2 Dylai strategaethau **gefnogi opsiynau syml, rhad** i leihau allyriadau. (Ers tynnu cymhellion yn ôl, mae lefelau gosod deunydd inswleiddio wedi lleihau i 5% o lefelau 2012). Nid yw ffocysu ar gostau byrdymor yn ddigonol, oherwydd bydd cyfanswm y gost o fwrw targedau yn y dyfodol yn uwch heb roi'r camau hyn ar waith.
- 3.3 Rhaid i lwybr strategol gael ei lywio gan **flaenoriaethau clir ar gyfer y rhaglen datgarboneiddio**. Mae Monitor Tlodi Tanwydd y DU a Map Llwybr Datgarboneiddio'r Alban ill dau'n nodi bod tlodi tanwydd yn rheswm allweddol dros ôl-ffitio. Fodd bynnag, ymysg y rhesymau eraill dros dargedu anheddau mae'r gost, effeithiolrwydd a gwerth camau ôl-ffitio, graddfeydd gweithredu posibl ac effeithiau posibl ar ansawdd tai.
- 3.4 Dylai strategaethau **ymrwymo i reoliadau effeithiol a gorfodi llym**. Gall safonau llymach leihau allyriadau ymhellach gan hefyd yrru'r galw gan ddefnyddwyr, arloesedd a lleihad mewn costau. Byddai llinell welediad hir at reoliadau newydd hefyd yn lleihau'r costau economaidd cyffredinol o gydymffurfio.
- 3.5 Dylai strategaethau **roi stop ar newidiadau polisi cyson** lle bo polisi yn seiliedig ar dystiolaeth. Mae canslo rhaglenni allweddol wedi arwain at ansicrwydd yn y diwydiant a chostau dilynol. Mae polisi cyson yn rhoi arwyddion clir i ddefnyddwyr a diwydiant, ac yn rhoi hyder i fusnesau adeiladu cadwyni cyflenwi.
- 3.6 Dylai rhanddeiliaid **weithredu nawr i gadw opsiynau hirdymor ar agor**. Mae gostyngiad o 80% mewn allyriadau yn awgrymu seilwaith ynni cenedlaethol newydd. Er nad yw'r systemau i'w gweithredu ar gyfer 2050 wedi'u pennu eto, rhaid i'r Llywodraeth arddangos ymrwymiad drwy gefnogi technolegau allweddol sy'n dod i'r amlwg.
- 3.7 Roedd un senario gostyngiad 80%* yn cymryd yn ganiataol y byddai 95% o gartrefi hawdd eu trin a 70% o gartrefi anodd eu trin yn cael eu hôl-ffitio â deunydd inswleiddio, deunydd gwrth-ddrafft a gwydr erbyn 2050. Mae hyn yn awgrymu **cynnydd** heriol o ran **cyflymder ôl-ffitio**, yn arbennig mewn cartrefi anodd eu trin. *Map Carbon Isel, GBC 2013
- 3.8 Mae'n rhaid mynd i'r afael â'r **bwllch perfformiad** rhwng effeithlonrwydd a ragwelwyd ac effeithiolrwydd a gyflawnwyd i wella cost-effeithiolrwydd, lleihau risg a rhoi mwy o hyder i randdeiliaid. Rhaid **ymgysylltu â meddianwyr** hefyd, oherwydd gall hyn gael effaith gadarnhaol neu negyddol sylweddol ar berfformiad gweithredol.

4. ÔL-FFITIO: TRAFODAETH

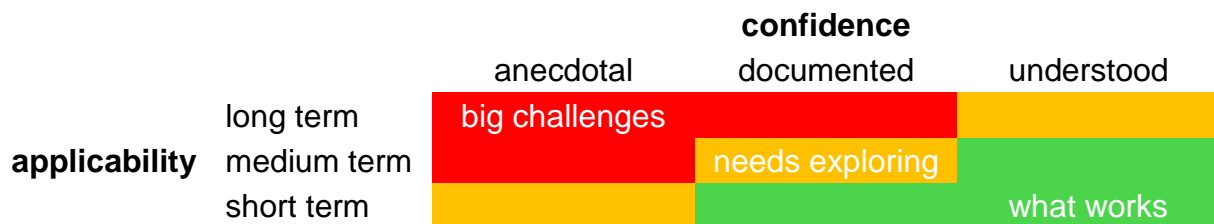
Rydym eisoes yn gwybod cryn dipyn am weithrediad camau ôl-ffitio unigol, gan gynnwys technolegau, ond mae llai o eglurder ynghylch y cyfuniadau mwyaf effeithiol o weithredoedd. Hefyd, ceir tystiolaeth wrthgyferbyniol ynghylch effeithiolrwydd camau gweithredu, y dylanwadir yn fawr arnynt gan brosesau ymgysylltu â meddianwyr, a diffyg hyder cyffredinol yn y costau cysylltiedig. Llywiwyd yr arsylwadau isod gan yr astudiaethau achos:

- 4.1 Gwnaeth rhai astudiaethau achos leihau allyriadau carbon gan tua 80% o'r lefelau meincnod (sy'n cynrychioli ymarferoldeb technegol), ond roedd y costau cyfalaf ar gyfer y rhan fwyaf ohonynt yn fwy nag £800/m². Priodolir y costau uchel i ddulliau untro / pwrpasol, cyfuniadau cymhleth o weithredoedd a thechnolegau sy'n dod i'r amlwg.
- 4.2 Gwnaeth is-grŵp o astudiaethau achos mwy diweddar leihau allyriadau carbon gan rhwng 50% ac 80% o'r lefelau meincnod (1990), gyda chostau cyfalaf rhwng £300/m² a £400/m². Mae'r costau is hyn o ganlyniad i gamau gweithredu mwy targedig a dealltwriaeth well o dechnegau / technolegau.
- 4.3 Mae'r rhan fwyaf o astudiaethau achos yn rhai untro / pwrpasol. Mae lle i leihau costau drwy ddeall camau allweddol yn well a manteisio ar arbedion maint. Yn bwysig, mae manteision ehangach (e.e. cynhesrwydd fforddiadwy, iechyd) yn cynyddu gwerth datgarboneiddio, ac o bosibl yn gwrthbwysu costau wrth eu hystyried mewn ffordd holistig.
- 4.4 Mae sectorau gwahanol o'r stoc dai yn gofyn am ysgogiadau gwahanol i gyflawni ôl-ffitio. Mae deiliadaeth yn debygol o gael effaith arbennig o fawr. Mae anheddau perchen-feddiannaeth gwerth is ymysg y rhai 'anoddaf i'w cyrraedd'. Mae anheddau perchen-feddiannaeth oddi ar y grid ymysg yr 'anoddaf i'w trin' ar hyn o bryd.
- 4.5 Mae ôl-ffitio cofleidiol yn cynnwys cyngor technegol, cyfreithiol ac ariannol, ôl-ofal i feddianwyr, a gwerthusiad ôl-feddiannaeth ar gyfer dysgu pellach. Pwysleisir pwysigrwydd hyn yn gyson.
- 4.6 Mae yna faterion clir yn ymwneud â'r gadwyn gyflenwi (sgiliau, adnoddau) sy'n gofyn am ymateb cydlynol.
- 4.7 Mae'r stoc dai yn gymhleth ac amrywiol - nid oes un 'ateb'. Mae llwybrau sy'n cyflawni ansawdd yn ogystal â lleihau allyriadau yn debygol o fynd i'r afael â ffabrig adeiladau ac ynni/systemau.
- 4.8 **Mae datgarboneiddio ynni (trydan yn bennaf) ar y pwynt cyflenwi yn lleihau'r graddau y mae'n rhaid defnyddio ôl-ffitio i wella effeithlonrwydd ffabrig fel rhan o strategaeth datgarboneiddio, ond mae'n colli cyfleoedd i wella ansawdd anheddau, a gallai gynyddu costau tanwydd / tlodi tanwydd. Dylai gwaith pellach dargedu dealltwriaeth holistig o oblygiadau camau gweithredu sy'n canolbwyntio ar ffabrig, systemau ac ynni.**

The report discusses an expansive list of retrofit actions under seven themes:



Retrofit actions are categorised using the following RAG assessment:



5. Y CAMAU NESAF

- 5.1 Dylai Llywodraeth Cymru benderfynu ar flaenoriaethau'r rhaglen datgarboneiddio (e.e. ffocws ar allyriadau yn unig neu ffocws cyfunol ar gynhesrwydd fforddiadwy / tlodi tanwydd / ansawdd cartrefi). Dylai gwaith pellach i gyflawni dealltwriaeth holistig o opsiynau lywio penderfyniadau (gweler Ôl-ffitio, pwynt 8).
- 5.2 **Fel y cam clir nesaf, dylid cymhwyso gwybodaeth Cam 1 i nodweddion stoc dai bresennol Cymru, gan ddechrau drwy greu tacsonomeg sy'n cynrychioli'r stoc dai bresennol. Dylai'r dacsonomeg hon rannu'r stoc dai i mewn i *archdeipiau* anheddau rheolaidd gan ddefnyddio set ddata fawr** (e.e. set ddata EPC 2016, a ddefnyddiwyd hefyd ar gyfer astudiaeth Re-energising Wales IWA).
- 5.3 Dylai pob *archdeip* annedd o fewn y dacsonomeg gael ei archwilio a'i ddeall yn fanwl, gan ddefnyddio set ddata graen mân e.e. Arolwg Cyflwr Tai Cymru (2018), sydd ar ddod.
- 5.4 Gall map i ddatgarboneiddio gael ei ddatblygu drwy gymhwyso gwybodaeth Cam 1 i'r dacsonomeg hon.
- 5.5 Mae'r map yn debygol o ymgorffori:
- Nodau** - wedi'u mapio o Ddeddf Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2016.
- Ysgogiadau** - i sbarduno datgarboneiddio.
- Llwybrau** - cyfuniadau strategol o gamau gweithredu wedi'u dylunio i ddatgarboneiddio.
- Camau Gweithredu** - mesurau unigol wedi'u dylunio i ddatgarboneiddio.
- Heriau** - deall rhwystrau a chyfyngiadau sy'n lleihau effeithiolrwydd camau gweithredu.
- Targedau** - dyheadau o ran y lefel o ddatgarboneiddio a gyflawnir.
- 5.6 Dylid nodi llwybrau posibl ar gyfer pob archdeip annedd gan roi ystyriaeth briodol i gyflwr y cartref a manteision ehangach (fel yr adlewyrchir yn Neddf LICD). Drwy nodi llwybr penodol ar gyfer archdeipiau gwahanol, mae'n bosibl lleihau ansicrwydd a chynyddu capasiti'r diwydiant i gyflawni newid.
- 5.7 Mae llwybrau'n debygol o fod yn iteraidd ac ychwanegol, gyda gwelliannau olynol rhwng 2020 a 2050. Bydd yr ysgogiadau ar gyfer cyflawni newid yn amrywio, ac mae'n debygol y dylanwadir yn drwm arnynt gan ddeiliadaeth.
- 5.8 Dylid adrodd ar gost mewn gwaith yn y dyfodol. Fodd bynnag, rhaid i wybodaeth am gostau fod yn flaengar, nid yn ôl-weithredol. Rhaid iddi ystyried tueddiadau'r dyfodol, arbedion maint, anghenion cyflenwi a manteision ehangach.
- 5.9 I gyflawni gwerth gorau o ran datgarboneiddio a'r effaith ar ansawdd anheddau, gallai fod angen amrywio'r targedau perfformiad a ragnodir, yn seiliedig ar leoliad, math, deiliadaeth annedd ac ati.

Point 5.6 - The WFGA goals can be used to holistically map the potential benefits of decarbonisation of the existing housing stock:

WFGA goal:	short term benefit:	medium term benefit:	long term benefit:	focus:
>80% carbon reduction	low embodied CO ₂ locking in carbon	reduced carbon footprint potential for carbon negative	decarbonising communities meeting international targets	CO ₂
Local / Wales supply chain	addressing cost and value local resource use	more affordable housing supporting Welsh supply chain	affordability, local economy skills and community building	capital
greater climate resilience	robust, low maintenance changeable by the community	resilient to climate change accessible construction	adaptability and resilience reskilling and empowering	change
reduce burden on healthcare	natural resource use breathable construction	healthy internal environment reduced impact on environment	positive health benefits reduced strain on public services	health
affordable warmth for all	low embodied energy reduced heating bills	energy generation offsetting rental costs	affordable warmth for all energy positive homes	energy
community-led action	flexibility in layout constructable by end user	long life loose fit 'other' procurement pathways	meeting specific housing need flexible, high quality homes	space
improved placemaking	variety in form and materials suitability to different contexts	building strong neighbourhoods creating places with character	supporting people, communities and distinctive places	place

Point 5.7: Levers for delivering change will vary, and are likely to be informed by tenure. Pathways may deliver phased improvements between 2020 and 2050.

