

PROSIECT  
CARTREFI O  
BREN LLEOL

THE  
HOME-GROWN  
HOMES  
PROJECT

Tai Cymdeithasol fel  
Strategaeth Tynnu  
Carbon yn y DU

# Tai Cymdeithasol fel Strategaeth Tynnu Carbon yn y DU

## CYNNWYS

<b>Yr Achos Brys dros Ddefnyddio Pren yn y Diwydiant Adeiladu</b>	<b>03</b>
<b>Yr hyn sy'n hanfodol:</b> Ailedrych ar rôl pren ym maes adeiladu fel Mekanwaith Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr	<b>04</b>
<b>O Ddamcaniaeth i Ymarfer:</b> Prosiectau Enghreifftiol o Ddarparu Tai Pren	<b>04</b>
<b>Enghraifft 1:</b> Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol	<b>05</b>
<b>Enghraifft 2:</b> Agile Homes – Model ar gyfer Gwerth Cymdeithasol a Sicrhau Gwerth Ariannol Carbon	<b>17</b>
<b>Enghraifft 3:</b> MAKAR - Dau Ddegawd o Gyflawni Sero Net Graddadwy	<b>18</b>
<b>Adeiladu'r Farchnad:</b> Y Seilwaith ar gyfer Dilysu a Masnachu Carbon	<b>20</b>
<b>Atodiad:</b>	<b>22</b>

Gary Newman a Clara Koehler o Woodknowledge Wales sydd wedi ysgrifennu'r adroddiad hwn

# YR ACHOS BRYN DROS DDEFNYDDIO PREN YN Y DIWYDIANT ADEILADU

Disgrifiodd Woodknowledge Wales y cyfle cryf i ganolbwyntio ar ddefnyddio pren a deunyddiau biogenig eraill ym maes adeiladu fel mecanwaith Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr yn yr adroddiad 'Using Wood in Construction as a Significant GGR mechanism'.<sup>1</sup> Mae'r adroddiad dilynol hwn yn edrych ar sut mae'n cael ei ddefnyddio mewn tai cymdeithasol yn y byd go iawn.

Ni ellir cyrraedd targedau Sero Net y DU, sy'n rhwymo mewn cyfraith, heb gyfraniad sylweddol tynnu nwyon tŷ gwydr – mae'r Panel Rhynglywodraethol ar Newid Hinsawdd yn amcangyfrif bod hyn yn 75 MtCO<sub>2</sub>e y flwyddyn. Defnyddio Pren ym Maes Adeiladu yw'r llwybr mwyaf parod ar gyfer y farchnad, graddadwy a chost-effeithiol sydd ar gael, ac mae'n cyd-fynd yn uniongyrchol â nodau tai ac economaidd cenedlaethol.

Er mwyn dangos y potensial hwn, mae'r adroddiad hwn yn ystyried tri phrosiect enghreifftiol sydd ar flaen y gad ar hyn o bryd o ran cyflenwi tai cymdeithasol pren. Dewiswyd yr enghreifftiau hyn gan eu bod i gyd wedi ymrwymo i ddarparu lefelau Passivhaus o ran perfformiad yr adeiladwaith tra'n seiliedig yn benodol ar ddefnyddio deunyddiau biogenig.



Mae **Tai ar y Cyd** yn gydweithrediad arloesol yng Nghymru rhwng 25 o landlordiaid cymdeithasol i gyflenwi systemau pren panel agored safonol, perfformiad uchel yn seiliedig ar ddefnyddio pren.



Mae **Agile Homes** yn arloesi gyda modelau busnes newydd ar gyfer gwerth cymdeithasol a gwerth ariannol carbon mewn tai cymdeithasol gan ddefnyddio eu systemau pren wedi'u hinswleiddio â gwellt.



Mae **MAKAR** yn arwain y ffordd yn yr Alban wrth ddefnyddio pren i adeiladu ar lefel uwch, ac mae ganddo ddau ddegawd o brofiad mewn gweithgynhyrchu oddi ar y safle gan inswleiddio pren panel caeedig wedi'i ddylunio. Yn ddiweddar, mae MAKAR wedi lansio ateb fforddiadwy wedi'i gynllunio ar gyfer y farchnad tai cymdeithasol.

Gyda'i gilydd, mae'r enghreifftiau hyn yn profi nad yw sector tai ffyniannus, carbon isel sy'n defnyddio pren yn ddyhead ar gyfer y dyfodol ond yn realiti heddiw. Mae'r adroddiad hwn yn egluro pam mae hyn yn bwysig: mae'n bryd symud o drafod potensial damcaniaethol i alluogi gweithredu ymarferol.

<sup>1</sup> Using Wood in Construction as a Significant Greenhouse Gas Removal Mechanism, 2025

## YR HYN SY'N HANFODOL:

### Ailedrych ar rôl pren ym maes adeiladu fel Mekanwaith i Dynnu Nwyon Tŷ Gwydr

Er mwyn datgloi potensial llawn pren, mae'n strategol hanfodol cymell Pren ym maes Adeiladu yn ffurfiol fel technoleg tynnu nwyon tŷ gwydr ym mholisi hinsawdd y DU. Mae hyn yn wahanol i leihau carbon ymgorfforedig yn syml, ac mae'n ategu hynny. Mae amnewid deunyddiau sy'n cynnwys llawer o garbon fel dur a choncrid yn osgoi allyriadau, ond mae defnyddio pren yn tynnu carbon presennol o'r atmosffer ac yn ei storio ar gyfer y tymor hir o fewn strwythur adeilad. O ran polisi, mae hyn yn trawsnewid adeiladau o fod yn 'llai drwg' (allyriadau is) i fod yn weithredol 'dda' (dalfa garbon net).

Mae ein hadroddiad sylfaenol ar ddefnyddio pren ym maes adeiladu fel mecanwaith arwyddocaol i dynnu nwyon tŷ gwydr, yn amlinellu'r egwyddorion craidd sy'n sail i'r strategaeth hon. Mae'r prif ganfyddiadau yn sefydlu achos clir dros ganolbwyntio ar bolisi ar unwaith:

**Cydnabyddiaeth Swyddogol:** Mae cyrff rhyngwladol, gan gynnwys y Panel Rhynglywodraethol ar Newid Hinsawdd (IPCC) a Chonfensiwn Fframwaith y Cenedloedd Unedig ar Newid Hinsawdd (UNFCCC), eisoes yn cydnabod bod storio carbon biogenig mewn adeiladau yn y tymor hir yn fath dilys o dynnu nwyon tŷ gwydr.

**Graddfa a Pharodrwydd:** Mae pren ym maes adeiladu yn dechnoleg aeddfed sydd wedi'i phrofi, ar Lefel Parodrwydd Technoleg 9 (TRL 9), ac mae'n barod i'w defnyddio ar unwaith ar raddfa fawr. Mae hyn yn wahanol iawn i lawer o opsiynau tynnu nwyon tŷ gwydr wedi'u peiriannu y mae angen eu datblygu'n sylweddol ymhellach. Pe bai systemau pren perfformiad uchel yn cael eu darparu er mwyn cyrraedd targed y DU o 300,000 o gartrefi y flwyddyn,

gallai'r cyfraniad posibl at dynnu nwyon tŷ gwydr gyrraedd 6.4 MtCO<sub>2</sub>e bob blwyddyn.

**Bylchau Cyfrifyddu:** Mae methodolegau Asesiad Carbon Oes Gyfan (WLCA) presennol, sy'n seiliedig ar Asesiad Cylchred Oes (LCA), wedi'u cynllunio i fesur faint sy'n cael ei allyrru, nid faint sy'n cael ei dynnu. Maent fel arfer yn tybio bod yr holl garbon sy'n cael ei storio yn cael ei ryddhau ar ddiwedd oes adeilad, gan gofnodi dim credyd lliniaru hinsawdd net o'r cyfnod storio. Mae'r ffaith fod cyfraniad pren yn cael ei danbriso'n systemig yn atal pobl rhag ei ddefnyddio.

**Hyfywedd Economaidd:** Ystyrir mai bach iawn yw'r gost o newid i adeiladu â phren. Nid cost deunyddiau neu dechnoleg yw'r brif her, ond cost cymell newid angenrheidiol yn arferion sefydledig y diwydiant a goresgyn inertia sefydliadol. Felly, dadansoddi modelau cyflawni llwyddiannus yn y byd go iawn yw'r cam nesaf hollbwysig i ddeall sut i ddatgloi'r potensial helaeth hwn sy'n barod ar gyfer y farchnad.

## O DDAMCANIAETH I YMARFER:

### Prosiectau Enghreifftiol o Gyflenwi Tai Pren

Drwy archwilio modelau penodol Tai ar y Cyd, Agile Homes a MAKAR, gall llunwyr polisi gael cipolwg ar y data, y datblygiadau arloesol ym myd busnes, a'r arferion sydd wedi'u sefydlu, sy'n profi pa mor ymarferol yw ehangu prosiectau adeiladu â phren. Nid cysyniadau damcaniaethol yw'r enghreifftiau hyn; maent yn fentrau gweithredol sy'n canolbwyntio ar ddefnyddio deunyddiau biogenig fel pren a gwellt i gyflenwi cartrefi carbon isel, perfformiad uchel heddiw, gan gynnig glasbrint ar gyfer strategaethau cenedlaethol.

## ENGHRAIFFT 1:

### Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol

Mae Tai ar y Cyd yn gydweithrediad rhwng 25 o landlordiaid Cymdeithasol yng Nghymru. Maent wedi cyd-ddylunio Llyfr Patrwm, Manylebau Perfformiad a Chanllawiau Dylunio ar y cyd â chontractwyr a'r gadwyn gyflenwi i adeiladu'r genhedlaeth nesaf o dai fforddiadwy pren perfformiad uchel sy'n cael eu gweithgynhyrchu oddi ar y safle.

Mae prosiect Tai ar y Cyd yn gydweithrediad unigryw yng Nghymru rhwng 25 o landlordiaid cymdeithasol i safoni'r gwaith o ddylunio a chyflenwi tai pren fforddiadwy, perfformiad uchel, sydd wedi'u dylunio i fanteisio i'r eithaf ar y cyfle i'r gadwyn gwerth ar gyfer pren lleol. Drwy fabwysiadu'r dull hwn, mae Tai ar y Cyd yn darparu tystiolaeth glir o sut gall cyrchu bwriadol a manyleb deunyddiau gynyddu manteision tynnu carbon y gwaith adeiladu yn ddramatig.

Polisi Llywodraeth y DU yw na ellir ystyried pren ym maes adeiladu fel dull sy'n tynnu nwyon tŷ gwydr at ddibenion adrodd yn y DU oni bai ei fod yn dod o goedwig yn y DU a bod ganddo oes gwasanaeth a ragwelir o fwy na 35 mlynedd. I gael cefndir y gofynion pwysig hyn, darllenwch ein prif adroddiad ar dynnu nwyon tŷ gwydr y cyfeiriwyd ato'n gynharach. Fodd bynnag, yn y marchnadoedd carbon gwirfoddol ac o dan Fframwaith Tynnu Carbon a Ffermio Carbon yr UE, nid yw tarddiad carbon biogenig wedi'i storio yn ystyriaeth. Mae'r adroddiad hwn yn cyfeirio at garbon

biogenig wedi'i storio o bren wedi'i fewnforio a phren lleol sydd ag oes gwasanaeth o dros 35 mlynedd fel carbon biogenig wedi'i storio y gellir ei fasnachu. Fodd bynnag, er mwyn gallu mesur potensial tynnu nwyon tŷ gwydr tai cymdeithasol, mae'n hanfodol deall sut mae'r pren yn cael ei ddefnyddio mewn adeiladau – y mathau o gynnyrch, yr elfennau adeiladu, y graddau technegol yn ogystal â tharddiad (lle cafodd y coed eu tyfu).

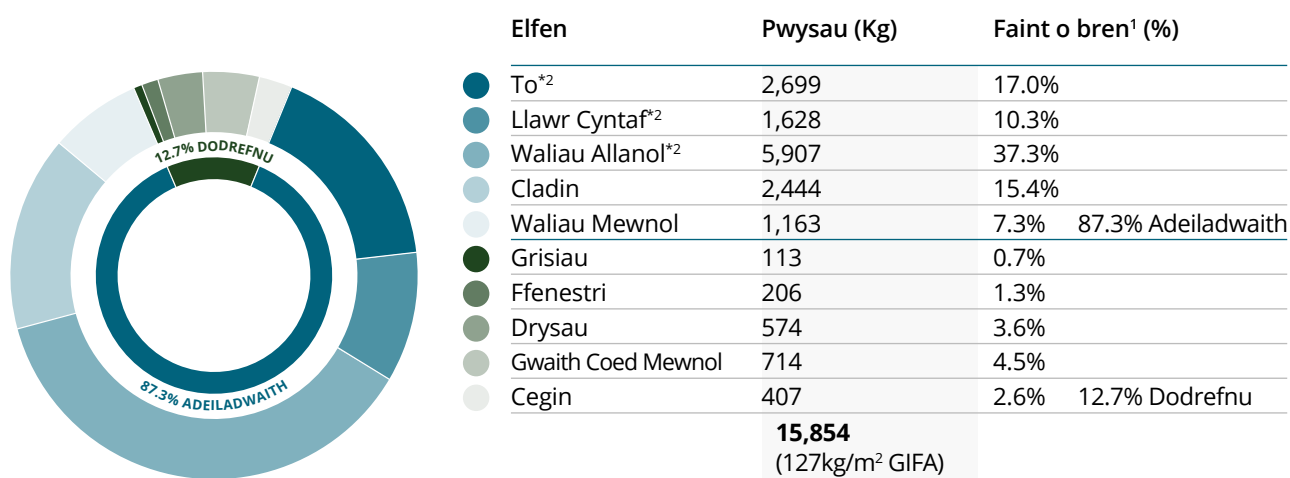
Ar gyfer yr enghraifft hon, cafwyd ffigurau sampl ar gyfer carbon ymgorfforedig ac wedi'i storio drwy fodelu elfennau pren unigol adeiladwaith a dodrefn mewn meddalwedd dylunio CAD 3D. Drwy neilltuo deunyddiau a chategoriau ar sail swyddogaeth, mae'r meintiau wedi cael eu tynnu o atodleni'r model BIM a'u hymgorffori mewn model Excel sydd wedi cael ei greu at y diben o feintio'r carbon biogenig sydd wedi'i storio. Mae'r model yn caniatáu ar gyfer dadansoddi sefyllfaoedd a sensitifrwyd ymhellach o newidynnau allweddol fel tarddiad pren, gradd dechnegol ac oes gwasanaeth cynnyrch.



## ENGHRAIFFT 1: Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol

Mae Tabl 1 yn dangos bod bron i 16 tunnell o bren wedi'i gynnwys mewn un cartref deulawr safonol 3 llofft ar gyfer 5 person, sydd wedi'i ddylunio gan ddefnyddio llyfr patrymau Tai ar y Cyd<sup>2</sup> a manyleb perfformiad CarbonLite AECB. Mae arwyneb llawr mewnol y cartref hwn yn 95.72m<sup>2</sup>. Mae'r meintiau a ddangosir yn Nhabl 1 yn tybio bod pren yn cael ei ddefnyddio lle bynnag y mae modd. Mae hynny'n golygu bod pren yn cael ei ddefnyddio nid yn unig ar gyfer y ffrâm bren a'r dodrefnu, ond hefyd ar gyfer ffenestri a drysau, inswleiddio a'r sgrin law – sy'n digwydd yn anaml iawn yn y rhan fwyaf o brosiectau tai cymdeithasol fframiau pren. Mae'n bwysig nodi bod bron i 90% o'r pren yn cael ei ddefnyddio yn yr adeiladwaith a bod angen y gweddill ar gyfer dodrefnu.

Tabl 1: Faint o bren sydd yna mewn cartref Tai ar y Cyd sy'n cynnwys llawer o bren (5P3B)

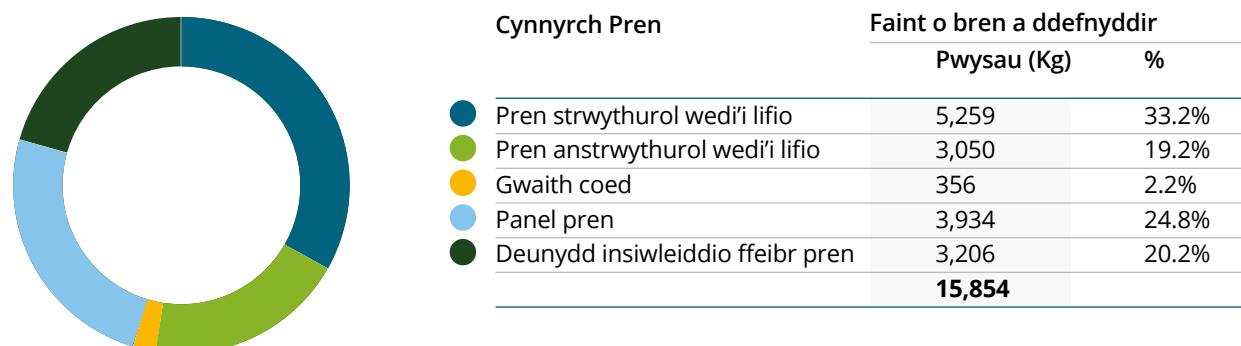


\*<sup>1</sup> Mae'r meintiau a ddangosir yn bren mewn cartref Tai ar y Cyd fel y'i hadeiladwyd ac nid yn faint o bren sydd ei angen i weithgynhyrchu cartref, a fydd yn uwch gan fod rhywfaint o wastraff yn anochel.

\*<sup>2</sup> Mae'r to, y llawr cyntaf a'r walïau allanol i gyd yn cynnwys deunydd inswleiddio ffeibr pren.

Gellir dadansoddi'r gofynion o ran pren yn ôl cynnyrch pren fel y dangosir yn Nhabl 2.

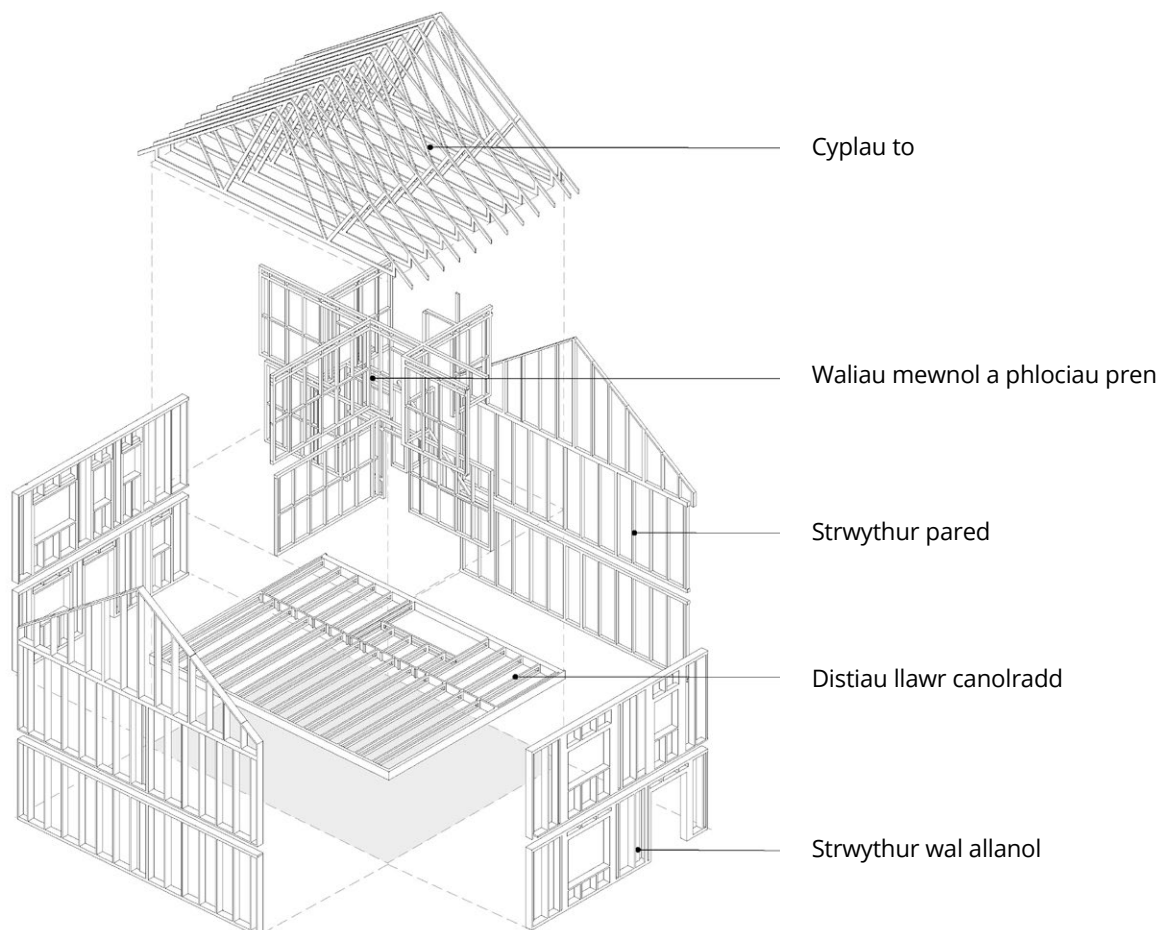
Tabl 2: WCynhyrchion pren a ddefnyddir mewn cartref Tai ar y Cyd (5P3B)



<sup>2</sup> Nid yw llyfr patrymau Tai ar y Cyd ar gael i bawb ar hyn o bryd

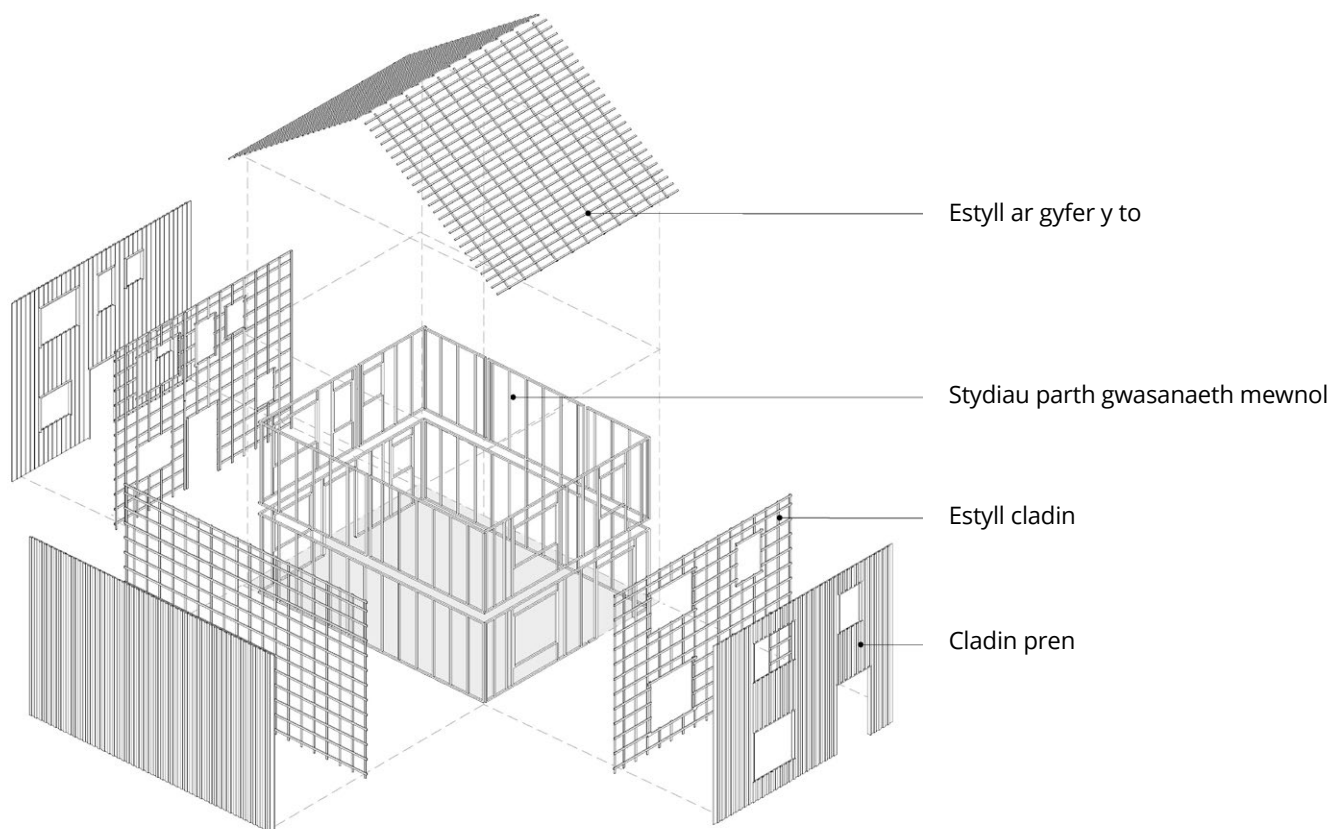
ENGHRAIFFT 1:  
**Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol**

**Pren strwythurol wedi'i lifio** yw'r gydran fwyaf sydd wedi'i gwneud i raddau strwythurol C16 neu C24, a TR26 (a ddefnyddir ar gyfer ceibrau cypledig a distiau llawr gwe metel).



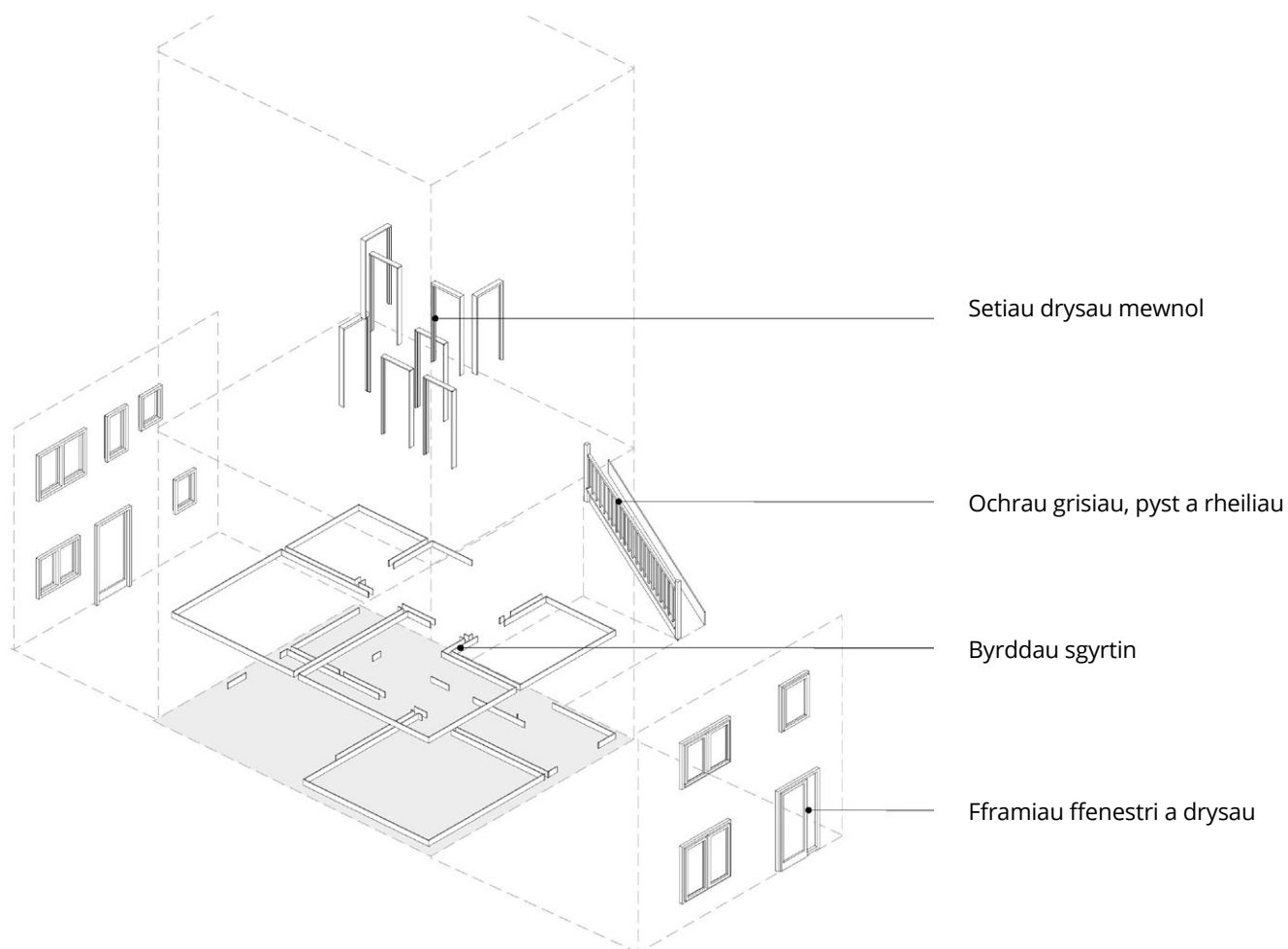
ENGHRAIFFT 1:  
**Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol**

**Pren anstrwythurol wedi'i lifio:** Estyll sribed a chladin yn bennaf, sydd ar gael yn rhwydd o felinau llifio yn y DU sy'n prosesu pren lleol.



ENGHRAIFFT 1:  
**Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol**

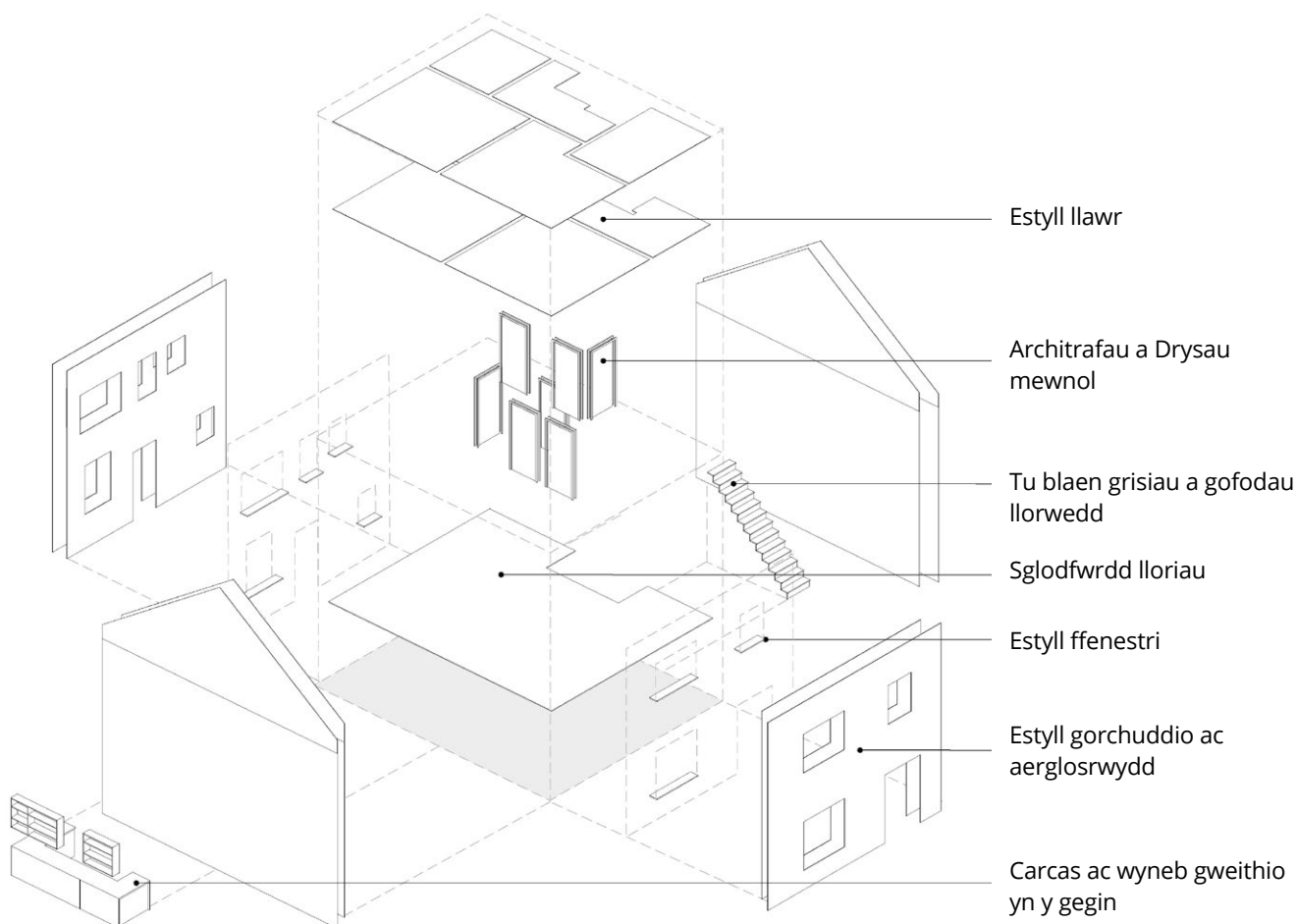
Tybir bod **pren gwaith coed** i gyd yn cael ei fewnforio. Mae'r pren gwerth uchel ond lefel isel hwn ar gael yn rhwydd fel adnodd coedwig y DU ond anaml y caiff ei ddewis, ei brosesu a'i farchnata ar gyfer cymwysiadau gwaith coed.



## ENGHRAIFFT 1:

### Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol

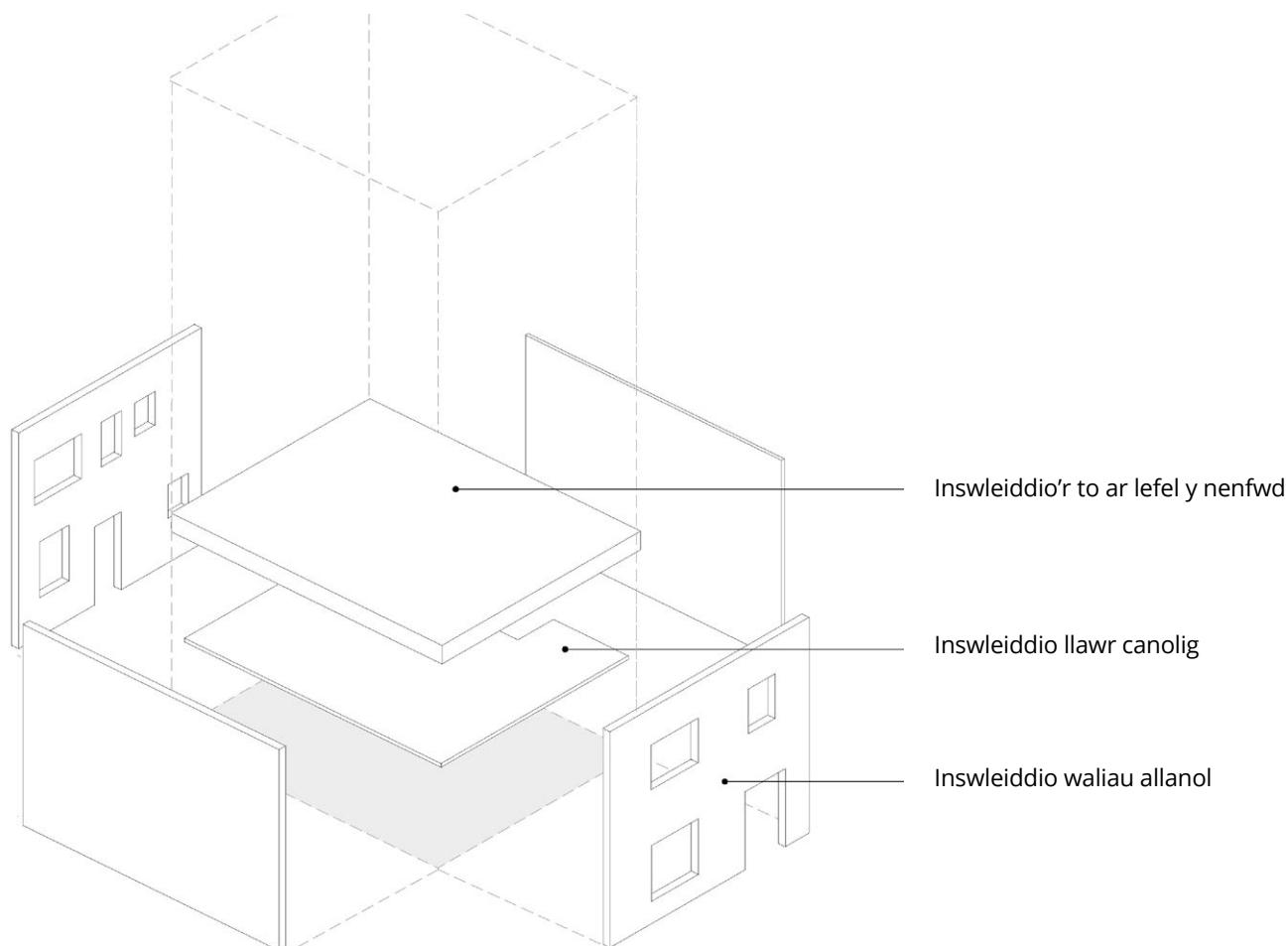
**Panelli pren:** Mae Prennau Fflawiau Cyfeiriedig (OSB) ar gyfer gwydnwch raciau, lloriau a cheginau sglodfwrdd a Bwrdd Ffeibr Dwysedd Canolig (MDF) ar gyfer elfennau gwaith coed ar gael yn rhwydd gan weithgynhyrchwyr paneli pren yn y DU sy'n defnyddio pren wedi'i dyfu yn y DU neu bren wedi'i ailgylchu (yn achos sglodfwrdd).



## ENGHRAIFFT 1:

### Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol

Ar hyn o bryd mae **deunydd inswleiddio ffeibr pren** yn cael ei fewnforio gan weithgynhyrchwyr sydd wedi'u lleoli ar gyfandir Ewrop, ond mae gweithgynhyrchu yn y DU yn cael ei archwilio ar hyn o bryd<sup>3</sup>.

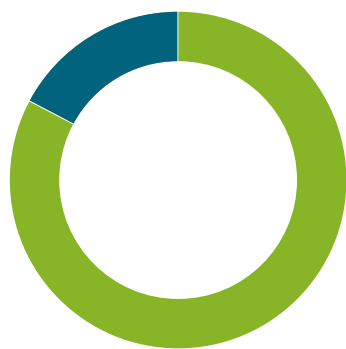


<sup>3</sup> Gweler astudiaeth ddichonoldeb WkW ar Weithgynhyrchu Deunydd Inswleiddio Ffeibr Pren (ar gael ar gais)

## ENGHRAIFFT 1: Tai ar y Cyd – model newydd ar gyfer cyflenwi tai cymdeithasol

Wrth edrych yn fanylach ar y cydrannau pren wedi'u graddio, datgelir bod dros 80% o'r pren strwythurol wedi'i lifio sydd ei angen ar gyfer cartref Tai ar y Cyd ar radd strwythurol C16 sydd, yn wahanol i C24 a TR26, ar gael yn rhwydd o goedwigoedd y DU.

Tabl 3: Gradd pren strwythurol mewn cartref Tai ar y Cyd



	Pren strwythurol wedi'i lifio	
	Faint o bren a ddefnyddir Pwysau (Kg)	%
● Gradd C16 (DU)*1	4,348	82.7%
● Gradd TR26 (Mewnforio)*2	911	17.3%
	<b>5,259</b>	

\*1 Mae C24 wedi'i fewnforio yn aml yn cael ei ddefnyddio wrth adeiladu ffrâm bren ond gellir defnyddio C16 heb beryglu perfformiad strwythurol y ffrâm.

\*2 Defnyddir TR26 i weithgynhyrchu trawstiau to a distiau llawr gwe agored

Mae **pren C16 strwythurol wedi'i lifio** yn cael ei gynhyrchu'n rhwydd o adnoddau coedwigoedd y DU ac mae'n cael ei ddefnyddio mewn waliau mewnol ac allanol cartrefi ffrâm bren. Fodd bynnag, C24 wedi'i fewnforio yw'r pren wedi'i lifio o ddewis ar gyfer adeiladu fframiau pren yn aml. Mae C24 yn anodd ei gynhyrchu'n gost effeithiol o adnoddau'r DU.

Mae **pren TR26 strwythurol wedi'i lifio** yn cael ei gynhyrchu'n benodol ar gyfer cynhyrchu ceibrau cypledig ac nid oes ceinciau ynddynt fel arfer. Mae pren TR26 wedi'i lifio yn cael ei fewnforio ar hyn o bryd ac mae'n anodd ei gynhyrchu'n gost-effeithiol o adnoddau'r DU.



## ENGHRAIFFT 1: Mesur Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr

Mae coed yn tynnu carbon deuocsid o'r aer wrth iddynt dyfu. Mae coeden yn cymryd carbon deuocsid i mewn ac yn defnyddio'r carbon i adeiladu ei phren, proses a elwir yn ffotosynthesis. Mae hynny'n golygu bod carbon sy'n cael ei storio mewn pren yn dod o'r atmosffer yn wreiddiol. Pan fydd pren yn sych, carbon yw tua hanner ei bwysau. Felly faint o garbon deuocsid mae'r swm hwnnw o garbon yn ei gynrychioli? Mae moleciwl o garbon deuocsid yn drymach na'r carbon yn unig, oherwydd mae'n cynnwys ocsigen hefyd. Mae carbon deuocsid yn pwysu 3.67 gwaith yn drymach na charbon.

Wrth ystyried hyn i gyd gyda'i gilydd, mae pob cilogram o bren sych yn cynnwys tua hanner cilogram o garbon, ac mae'r carbon hwnnw'n cyfateb i tua 1.8 cilogram o garbon deuocsid yn cael ei dynnu allan o'r atmosffer. Yn syml, mae tunnell o bren sych yn cynrychioli tua 1.8 tunnell o garbon deuocsid yn cael ei dynnu o'r aer. Dim ond tra bydd y pren yn dal yn gyfan y bydd y tynnu hwn yn para. Os yw'r pren yn cael ei losgi neu'n cael ei adael i bydru, mae'r carbon sydd wedi'i storio yn cael ei ryddhau'n ôl i'r atmosffer fel carbon deuocsid.

Mae dau brif beth yn cymhlethu sut rydym yn trin defnyddio pren mewn gwaith adeiladu fel dull o Dynnu Nwyon Tŷ Gwydr. Sef, gwlad tarddiad (lle tyfir y coed) ac am ba mor hir maent yn cael eu storio neu'r hyn a elwir yn oes gwasanaeth cyfeirio ar gyfer elfen adeiladu.

Dim ond pren a gynhyrchir gartref y gellir ei ystyried yn ddull o dynnu nwyon tŷ gwydr at ddibenion meintioli cyfraniad y DU at ein hymrwymiaidau sero net sy'n rhwymo mewn cyfraith. Ni ddylid cymysgu hyn â'r potensial ar gyfer masnachu carbon wedi'i storio yn y dyfodol, ac efallai na fydd hynny'n ei gwneud yn ofynnol i wlad tarddiad y pren fod yr un fath â'r wlad lle mae'n ei ddefnyddio.

Mae Tabl 4 yn dangos tarddiad pren a ddefnyddir mewn cartref Tai ar y Cyd ac yn tybio bod coed lleol yn cael eu ffafrio dros bren a fewnforir pan fydd cyflenwadau addas ar gael yn rhwydd. Fodd bynnag, yn absenoldeb cymhellion polisi, mae penderfyniadau prynu gwneuthurwr tŷ yn fwy tebygol o gael eu dylanwadu gan ffactorau fel pris, ansawdd a thelerau masnachu, sy'n aml yn arwain at ffafrio pren wedi'i fewnforio.

Tabl 4: Ffynhonnell y pren mewn Tŷ Tai ar y Cyd (5P3B)



Ffynhonnell y pren	Faint o bren a ddefnyddir	
	Pwysau (Kg)	%
Lleol	5,522	34.8%
Wedi'i fewnforio	8,820	55.6%
Wedi'i ailgylchu	1,512	9.5%
	<b>15,854</b>	

Mae faint o **bren lleol** sydd ar gael yn tybio bod y ffrâm bren yn cael ei gweithgynhyrchu o C16 sy'n dod o goedwig y DU, yn ogystal ag elfennau pren anstrwythurol wedi'i lifio fel estyll a chladin, y paneli pren fel y bwrdd raciau OSB a'r MDF sy'n cael eu defnyddio ar gyfer rhai eitemau gwaith coed mewnol fel sgirtins, architrafau, grisiau a byrddau ffenestri.

Mae faint o **bren wedi'i fewnforio** sydd ar gael yn tybio bod y ceibrau cypledig a distiau llawr yn cael eu gweithgynhyrchu o bren wedi'i lifio gradd TR26 nad yw ar gael ar hyn o bryd o felinau llifio'r DU. Nid yw deunydd inswleiddio ffeibr pren, yr elfennau gwaith coed meddal (e.e. ffenestri, setiau drysau a grisiau) ar gael ar hyn o bryd o bren lleol.

Mae faint o **bren wedi'i ailgylchu** sydd ar gael yn tybio bod sglodfwrdd o Kronospan yn cael ei ddefnyddio ar gyfer lloriau a cheginau wedi'u gosod. Erbyn hyn, mae cynnyrch sglodfwrdd Kronospan wedi'i wneud bron yn gyfan gwbl o bren wedi'i ailgylchu.

## ENGHRAIFFT 1: Mesur Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr

Ystyriaeth bwysig arall yw bod Fframwaith Ardystio Ffermio Carbon a Thynnu Carbon yr UE yn defnyddio 35 mlynedd fel y cyfnod storio lleiaf ar gyfer carbon mewn pren a ddefnyddir mewn gwaith adeiladu i gymhwyso fel dull tynnu carbon biogenig. Y rheswm am hyn yw bod y fframwaith wedi'i gynllunio'n fwiadol i gydbwysio uniondeb amgylcheddol ag oes cynnyrch realistig a monitro dichonoldeb. Mae hyn yn golygu, yn gyffredinol, mai dim ond carbon biogenig sy'n cael ei storio yn adeiladwaith cartrefi y gellir ystyried ei fod yn ddull tynnu nwyon tŷ gwydr at ddibenion masnachu ac adrodd cenedlaethol. Ar gyfer cartref ffrâm bren sy'n cynnwys llawer o bren a adeiledir yn unol â manyleb Tai ar y Cyd, mae bron i 90% o gyfanswm y storfa garbon yn adeiladwaith y cartref (Gweler Tabl 1).

Mae ISO 15686-8:2008 yn rhoi canllawiau ar y dulliau ar gyfer amcangyfrif oes gwasanaeth elfennau adeiladu. Ar hyn o bryd, yr adnodd mwyaf defnyddiol ar gyfer cefnogi tybiaethau oes gwasanaeth elfennau adeiladu yn y DU yw Asesiad Carbon Oes Gyfan RICS ar gyfer yr Amgylchedd Adeiledig<sup>4</sup>. Fodd bynnag, mae'r methodolegau'n caniatáu tybio oesau gwasanaeth gwahanol ar yr amod y gellir darparu tystiolaeth addas. Mae oesau gwasanaeth RICS a'r oesau gwasanaeth a ddefnyddir ym model storio carbon biogenig Tai ar y Cyd i'w gweld yn Nhabl 5.

**Tabl 5:** Oesau gwasanaeth y cyfeirir atynt gan RICS a'r oesau gwasanaeth a ddefnyddir ym model Tai ar y Cyd

Elfen	Oes gwasanaeth RICS	Tybiaethau model Tai ar y Cyd
To	60 mlynedd	60 ymlynedd
Llawr Cyntaf	60 mlynedd	60 mlynedd
Waliau Allanol	60 mlynedd	60 mlynedd
Cladin	30 mlynedd	>35 mlynedd <sup>*1</sup>
Waliau Mewnol	30 mlynedd	60 mlynedd <sup>*2</sup>
Grisiau	Heb ei ddangos	60 mlynedd
Ffenestri	30 mlynedd	30 mlynedd
Drysau	20 mlynedd	30 mlynedd
Gwaith Coed Mewnol	Heb ei restru	20 mlynedd
Cegin	10 mlynedd	10 mlynedd

<sup>\*1</sup> Efallai y bydd angen rhagor o dystiolaeth i gael hyder y bydd gan gladin pren oes gwasanaeth cyfeirio o dros 35 mlynedd.

<sup>\*2</sup> Efallai y bydd angen rhagor o dystiolaeth i gael hyder y bydd gan waliau mewnol oes gwasanaeth o dros 35 mlynedd

Mae'r model yn defnyddio'r data oes gwasanaeth a'r dybiaeth ynghylch ffynhonnell y pren i ddata nifer Tai ar y Cyd i gyfrifo faint o nwyon tŷ gwydr a dynnir. Mae tair sefyllfa gwahaniaethu wedi cael eu modelu ochr yn ochr â dwy sefyllfa wrthffeithiol.

<sup>4</sup> Asesiad Carbon Oes Gyfan RICS ar gyfer yr Amgylchedd Adeiledig

## ENGHRAIFFT 1: Mesur Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr

**Sefyllfa 1:** Mae'r sefyllfa Pren yn Gyntaf y cyfeirir ato yn yr adroddiad hwn hyd yma yn seiliedig ar y dybiaeth bod pren yn cael ei ddefnyddio lle bo hynny'n bosibl (e.e. mewn deunydd inswleiddio, ffenestri a drysau) a bod pren lleol yn cael ei ddefnyddio lle mae ar gael yn rhwydd ac o ansawdd addas.

**Sefyllfa 2:** Mae'r sefyllfa Pren Lleol yn Gyntaf yn tybio'r un amodau â Sefyllfa 1, gyda'r cymhelliant ychwanegol i ffafrio pren lleol lle bo hynny'n ymarferol.

**Sefyllfa 3:** Mae + Gweithgynhyrchu Inswleiddio Ffeibr Pren (WFI) yn tybio'r un amodau â Sefyllfaoedd 1 a 2, ond gan barhau i weithgynhyrchu deunydd inswleiddio ffeibr pren yn lleol. Ym mhob un o'r tair sefyllfa, tybir bod pren gradd gwaith coed wedi'i fewnforio.

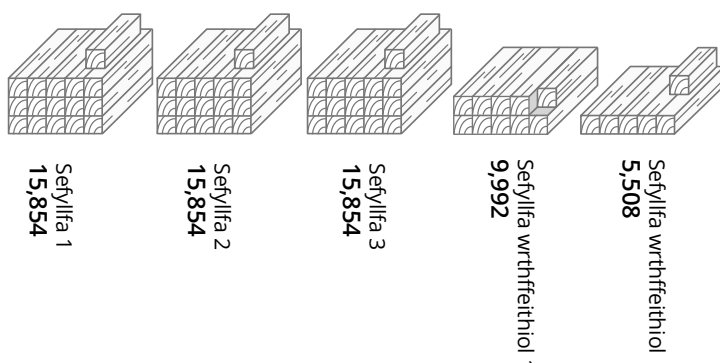
Cyfeirir at Sefyllfaoedd 1, 2 a 3 Tai ar y Cyd gyda'i gilydd fel adeiladau fframiau pren sy'n cynnwys llawer o bren yn yr adroddiad hwn

**Sefyllfa 4:** Mae sefyllfa wrthffeithiol 1 yn tybio ffrâm bren fodern ond heb yr ymrwymiad i elfennau pren eraill fel deunydd inswleiddio, ffenestri a chladin sgrin law. Dyma'r sefyllfa wrthffeithiol sy'n fwyaf uniongyrchol berthnasol i'r rhan fwyaf o gartrefi modern, ffrâm bren, confensiynol sy'n cael eu hadeiladu yn y DU.

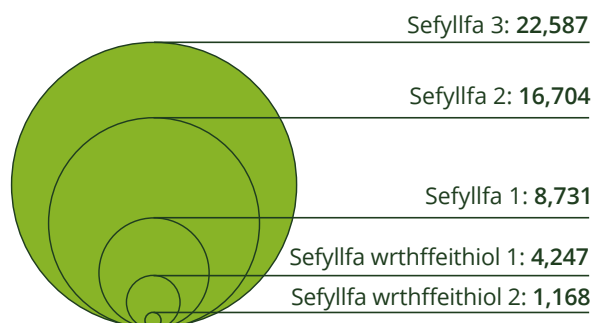
**Sefyllfa 5:** Mae sefyllfa wrthffeithiol 2 yn tybio gwaith maen confensiynol.

Tabl 6	Cyfanswm y pren	Cyfanswm y pren lleol	Cyfanswm storio carbon	Cyfanswm y pren y gellir ei fasnachu mewn gwaith adeiladu (storio am >35 ml)	Cyfanswm y coed a ddefnyddir wrth dynnu nwyon tŷ gwydr wrth adeiladu (Storio >35 mlynedd a lleol)	
	kg/cartref	kg/cartref	kgCO <sub>2</sub> /cartref	kgCO <sub>2</sub> /cartref	kg/cartref	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
<b>Sefyllfa 1</b> (Pren yn gyntaf)	15,854	522	29,092	25,604	8,731	91
<b>Sefyllfa 2</b> (Pren lleol yn gyntaf)	15,854	9,867	29,092	25,604	16,704	175
<b>Sefyllfa 3</b> (Pren lleol yn gyntaf + gweithgynhyrchu WFI)	15,854	13,073	29,092	25,604	22,587	236
<b>Sefyllfa wrthffeithiol 1</b> (Ffrâm bren fodern)	9,992	3,078	18,336	15,236	4,247	44
<b>Sefyllfa wrthffeithiol 2</b> (Adeiladwaith gwaith maen)	5,508	1,400	10,107	7,007	1,168	12

### Cyfanswm y pren



### Cyfanswm tynnu nwyon tŷ gwydr



## ENGHRAIFFT 1: Mesur Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr

Mae'r data'n datgelu naratif grymus.

- Mae cyfanswm y pren a ddefnyddir mewn cartref Tai ar y Cyd (Sefyllfaoedd 1, 2 a 3) o 15,854 kgCO<sub>2</sub> cartref 50% yn fwy na chyfanswm ffrâm bren safonol yn Sefyllfa Wrthffeithiol 1, a 3 gwaith yn fwy na chartref gwaith maen (brics a bloc) cyfatebol (Sefyllfa Wrthffeithiol 2). Mae hyn yn gyfle economaidd sylweddol i'r sector coedwigaeth ac adeiladu â phren.
- Mae'r tŷ Tai ar y Cyd sy'n cynnwys llawer o bren (Sefyllfaoedd 1, 2 a 3) yn cynnwys 3 gwaith maint y pren â thŷ brics a blociau cyfatebol (Sefyllfa Wrthffeithiol 2) ond bron i 20 gwaith y potensial tynnu nwyon tŷ gwydr, gan gyflwyno rheswm cryf i lunwyr polisïau gymell adeiladu sy'n cynnwys llawer o bren.
- Mae potensial storio carbon y gellir ei fasnachu mewn cartref ffrâm bren Tai ar y Cyd yn Sefyllfaoedd 1, 2 a 3 yn 25,604 kgCO<sub>2</sub>/cartref sydd 68% yn uwch na photensial ffrâm bren safonol (Sefyllfa Wrthffeithiol 1) a thros 3.7 gwaith yn uwch na chartref brics a blociau cyfatebol (Sefyllfa Wrthffeithiol 2). Mae cyfle cryf i ddatblygwyr foneteiddio'r carbon hwn sydd wedi'i storio fel y dangosir yn Enghraifft 2 – Agile Homes yn nes ymlaen yn yr adroddiad hwn.
- Mae potensial tynnu nwyon tŷ gwydr cartref Tai ar y Cyd lle mae ffocws ar ddefnyddio pren lleol (Sefyllfa 2) o 16,704 kgCO<sub>2</sub>/cartref tua dwywaith yn fwy na phan nad oes pwyslais penodol ar ddefnyddio pren lleol (Sefyllfa 1). Mewn geiriau eraill, byddai cymhelliant i ddefnyddio pren lleol yn rhoi mantais tynnu nwyon tŷ gwydr o £400/cartref yn ychwanegol i'r trysorlys (ar bris carbon o £50/tunnell). Mae hyn yn seiliedig ar y gwerth carbon yn unig, gan ddarparu dim gwerth ychwanegol sy'n gysylltiedig â'r manteision cymdeithasol ac economaidd.
- Mae potensial tynnu nwyon tŷ gwydr cartref Tai ar y Cyd lle canolbwyntir ar bren lleol a gweithgynhyrchu cydrannau pren yn y DU (Sefyllfa 3) o 22,587 kgCO<sub>2</sub> cartref yn creu tua 20 gwaith y fantais o waredu nwyon tŷ gwydr o adeiladu brics a blociau (Sefyllfa Wrthffeithiol 2) a thros 5 gwaith y fantais o gartref ffrâm bren safonol (Sefyllfa Wrthffeithiol 1). Pe baem yn sefydlu cyfleuster dulliau inswleiddio ffeibr pren yn y DU, byddai hyn yn darparu budd tynnu nwyon tŷ gwydr gwerth tua £300/cartref<sup>5</sup> i drysorlys y DU, gan greu rheswm ariannol dros gymell cynhyrchu yn y DU.

**Mae'r data hwn yn darparu gwers polisi sicr:** gall cymhellion wedi'u targedu a safonau caffael cyhoeddus sy'n ffafrio adeiladu â phren, annog tyfu'n lleol a chyflenwadau lleol a chefnogi'r broses o sefydlu gweithgynhyrchu cynnyrch pren, ac arwain at fudd sylweddol o ran tynnu carbon ar gyfer pob cartref sy'n cael ei adeiladu. Byddai cymhellion o'r fath yn cryfhau cadwyni cyflenwi domestig ac yn cynyddu'r enillion hinsawdd ar fuddsoddiad cyhoeddus, gan gryfhau cadwyni cyflenwi domestig a sicrhau'r elw mwyaf posibl yn sgil buddsoddi cyhoeddus yn yr hinsawdd ar yr un pryd.



<sup>5</sup> Calculated from Table 6: GGR Scenario 3 – GGR Scenario 2, multiplied by the price of carbon of £50/tonne

## ENGHRAIFFT 2:

## Agile Homes - Model ar gyfer Gwerth Cymdeithasol a Sicrhau Gwerth Ariannol Carbon

Mae Agile Homes yn arloeswr sy'n canolbwyntio ar fodel cyflenwi tai newydd sy'n integreiddio effaith gymdeithasol ddwys, gweithgynhyrchu oddi ar y safle gyda deunyddiau biogenig fel pren a gwellt, a mecanweithiau cyllido newydd. Mae'r cwmni'n dangos y gall storio carbon fod yn gatalydd ar gyfer adfywio economaidd a chymdeithasol ehangach. Mae prif wahaniaethyddion gweithredol a strategol Agile yn cynnwys:

**Creu Cyfalaf Cymdeithasol:** Mae rhaglen "Prisoners Building Homes" Agile yn enghraifft bwerus o adenillion cymdeithasol o fuddsoddi. Mae'r rhaglen wedi llwyddo i raddio dros 100 o ddynion o raglen CEF ac mae wedi dangos ei bod yn lleihau aildroseddu hyd at 96%.

**Arloesi'n Ariannol:** Mae Agile wedi sicrhau mandad cyllid sefydliadol o £500m gan Aether ar gyfer llety arbenigol a dros dro ac mae'n ymwneud yn uniongyrchol â Homes England er mwyn ei roi ar waith ar lefel genedlaethol. Mae hyn yn dangos mwy a mwy o hyder sefydliadol yn ei fodel cyflenwi.

**Masnachu Carbon a Gwerth Cymdeithasol (CSVT):** Yn hollbwysig, mae Agile wedi datblygu llwyfan i symboleiddio a sicrhau gwerth ariannol y carbon sy'n cael ei storio yn ei adeiladau a'r gwerth cymdeithasol maent yn ei greu.

Mewn llwyddiant nodedig, mae'r cwmni eisoes wedi cynnal y broses fasnach gyntaf yn y DU o garbon biogenig wedi'i storio, gan brofi y gellir creu marchnad. Cynhaliwyd y fasnach hon cyn i'r seilwaith adrodd a dilysu gael ei greu. Mae Agile bellach yn cydweithio â Grown in Britain i helpu i sefydlu'r seilwaith llywodraethu gofynnol i wneud masnachu carbon sydd wedi'i storio yn fwy cadarn. Dylid nodi bod carbon coetiroedd yn cael ei fasnachu cyn i'r Cod Carbon Coetiroedd gael ei greu.

Mae system bren a gwellt Agile yn storio 729 kg/CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. Mae hyn yn sylweddol uwch na Tai ar y Cyd sef 231 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> ond gellir ei egluro'n rhannol gan y ffaith bod system Agile y daeth y rhif hwn ohoni yn cynnwys llawr gwaelod pren ac yn seiliedig ar fyngalo. Mae angen mwy o ddeunyddiau ar adeiladau unllawr i greu arwynebedd llawr sy'n cyfateb i adeilad deulawr.



## ENGHRAIFFT 3:

### MAKAR - Dau Ddegawd o Gyflawni Sero Net Graddadwy

Mae MAKAR yn brawf o hyfywedd masnachol hirdymor systemau adeiladu pren oddi ar y safle sy'n cynnwys llawer o bren perfformiad uchel, ar ôl llwyddo gyda'i weithrediadau yn yr Alban ers 2002. Yn wahanol i fodolau busnes arloesol Agile neu gydweithredfa caffael cyhoeddus Tai ar y Cyd, mae MAKAR yn cynrychioli menter sector preifat sefydledig, gadarn y gellir ei hefelychu.

Fel cwmni gweithgynhyrchu ac adeiladu sy'n canolbwyntio ar ddylunio, mae MAKAR wedi darparu dros 250 o adeiladau sero net. Mae llwyddiant MAKAR yn seiliedig ar fodel wedi'i integreiddio'n fertigol sy'n defnyddio pren lleol o'r Alban mewn proses weithgynhyrchu uwch oddi ar y safle. Mae'r dull hwn yn sicrhau rheoli ansawdd, effeithlonrwydd a chadwyn gyflenwi carbon isel. Mae cynnyrch amrywiol MAKAR – sy'n cynnwys tai teras fforddiadwy, dulliau hunanadeiladu personol, ac adeiladau

masnachol a chymunedol mawr – yn profi hyblygrwydd ac aeddfedrwydd ei system. Mae'r ffaith bod MAKAR wedi bod yn gweithredu ers dau ddegawd yn brawf pendant y gellir ehangu economi adeiladu ranbarthol sy'n canolbwyntio ar bren yn llwyddiannus, gan ddarparu model parhaus i ranbarthau eraill y DU ei ddilyn.

Dangosir faint o bren sydd mewn adeiladwaith cartref MAKAR yn Nhabl 7 isod.

**Tabl 7:** Faint o bren a ddefnyddir mewn cartref cymdeithasol MAKAR (92.45m<sup>2</sup>)

Cynnyrch	Rhywogaeth	Elfen	Cyfaint (m <sup>3</sup> )	Dwysedd Sych (kg/m <sup>3</sup> )	TOTAL (per m <sup>2</sup> ) Storio Carbon KgCO <sub>2</sub>
Pren wedi'i lifio	Llawrydd	Cladin	6.53	650	7,789
Pren wedi'i lifio	Sbriws	Strwythur	16.72	450	13,807
OSB	Sbriws	Strwythur	7.03	650	8,385
Glulam	Sbriws	Strwythur	1.82	500	1,670
Deunydd Inswleiddio Ffeibr Pren	Sbriws	Adeiladwaith	13.07	150	3,598
Warmcell	Cellwlos	Adeiladwaith	27.00	75	3,716
<b>CYFANSWM (fesul tŷ)</b>					<b>38,963</b>
<b>CYFANSWM (fesul m<sup>2</sup>)</b>					<b>421</b>



## ENGHREIFFTIAU: YN GRYNO

Dangosir cydran carbon biogenig wedi'i storio y gellir ei fasnachu yn y tair enghraifft yn Nhabl 8. Er mwyn helpu i gymharu'r tair enghraifft, mae'r ffocws ar (1) y gydran garbon wedi'i storio y gellir ei masnachu yn hytrach na thynnu nwyon tŷ gwydr gan fod y gydran deunydd insiwleiddio ffeibr pren yn achos MAKAR yn cael ei mewnforio a (2) ar y carbon biogenig wedi'i storio y gellir ei fasnachu fesul m<sup>2</sup> yn hytrach na fesul cartref er mwyn gallu cymharu'n rhwydd.

Mae'r carbon sydd wedi'i storio mewn cartref AGILE yn uwch na MAKAR a Tai ar y Cyd yn rhannol oherwydd ei fod yn fyngalo (felly mae angen mwy o adeiladwaith ar gyfer arwynebedd llawr penodol nag yn achos cartrefi deulawr) ac yn rhannol oherwydd, yn wahanol i MAKAR a Tai ar y Cyd, mae ganddo lawr gwaelod pren.

Mae'r carbon wedi'i storio ar gyfer cartref MAKAR yn sylweddol uwch nag ar gyfer cartref Tai ar y Cyd. Mae hyn oherwydd y pren solet dimensiwn mawr a ddefnyddir ar gyfer system adeiladu paneli caeedig MAKAR.

Tabl 8

System Adeiladu	Math	Arwynebedd llawr mewnol (m <sup>2</sup> )	Carbon wedi'i storio y gellir ei fasnachu yn yr adeiladwaith (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
Gwaith maen	Deulawr (5P3B)	95.72	12
Ffrâm bren safonol	Deulawr (5P3B)	95.72	44
Tai ar y Cyd	Deulawr (5P3B)	95.72	267
AGILE	Byngalo	37	729
MAKAR	Deulawr (4P2B)	92.45	421

I grynhui, er nad oes modd cymharu'r tair enghraifft fiogenig hyn yn uniongyrchol, maent i gyd yn dangos y potensial i dai cyhoeddus helpu Llywodraeth y DU i gyrraedd targedau carbon sy'n rhwymo mewn cyfraith.

Er bod yr enghreifftiau unigol hyn yn bwerus, mae adeiladu marchnad genedlaethol gadarn yn gofyn am y nodweddion allweddol canlynol.

(1) Datblygu systemau dilysu safonol, credadwy ac sy'n cael eu derbyn yn gyffredinol. Mae system o'r fath yn cael ei chreu ar hyn o bryd gan Grown in Britain.

(2) Cymhellion polisi: Mae'n werth nodi bod yr Adran Addysg yn cynnig cynnwys gofyniad storio carbon biogenig o 20 kg/CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> yn ei manyleb newydd<sup>6</sup>. Nid yw hwn yn ymddangos yn darged sy'n gofyn llawer ond gallai fod yn ddigon i ddylanwadu ar benderfyniadau caffael ac mae'n gosod cynsail polisi pwysig.

<sup>6</sup> Innovare Offsite. [Fframwaith Adeiladu 2025 yr Adran Addysg](#).

# ADEILADU'R FARCHNAD:

## Y Seilwaith ar gyfer Dilysu a Masnachu Carbon

Mae'n hanfodol datblygu seilwaith marchnad dibynadwy yn strategol ar gyfer carbon biogenig. Heb fonitro, adrodd a dilysu cadarn, ni ellir rhoi gwerth ariannol dibynadwy ar werth y carbon sy'n cael ei storio mewn adeiladau, sydd yn ei dro yn llesteirio buddsoddiad preifat ac yn tanseilio effeithiolrwydd polisi. Mae menter arloesol dan arweiniad Grown in Britain yn mynd i'r afael yn uniongyrchol â'r bwlch hollbwysig hwn. Mae cynghrair fawr yn y diwydiant yn datblygu ardystiad Cyniferydd Carbon Biogenig wedi'i Storio (BSCQ), darn allweddol o seilwaith y farchnad sydd wedi'i ddylunio i godi hyder a datgloi buddsoddiad mewn adeiladu â phren fel ateb i dynnu carbon. Disgrifir swyddogaethau a nodau craidd cynllun BSCQ isod.

**Pwrpas:** Darparu ardystiad cynhwysfawr cyntaf y DU i fesur a dilysu carbon biogenig wedi'i storio a gwerth cymdeithasol cysylltiedig yn yr amgylchedd adeiledig.

**Partneriaid Allweddol:** Atgyfnerthir hygredded y fenter gan ei chynghrair ar draws y sector, sy'n cynnwys contractwyr haen un, y Comisiwn Coedwigaeth, Timber Development UK, Prifysgol Bangor, a llywodraethau Cymru a'r Alban.

**Swyddogaethau Craidd:** Bydd y cynllun yn sefydlu fframwaith cadarn ar gyfer monitro, adrodd a dilysu potensial tynnu nwyon tŷ gwydr adeiladau pren. Bydd hyn yn mynd i'r afael â phryderon am wyrddgalchu, yn meithrin hyder yn y farchnad, ac yn darparu data dibynadwy ar gyfer adroddiadau ESG corfforaethol a rhestrau cenedlaethol.

**Effaith ar y Farchnad:** Bydd BSCQ yn galluogi rhoi gwerth ffurfiol ar gredydau carbon sydd wedi'u storio. Bydd hyn yn creu cymhelliad ariannol pwerus, gan sbarduno buddsoddiad mewn coedwigaeth gynaliadwy, cryfhau cadwyni cyflenwi domestig, a chyflymu'r defnydd o ddeunyddiau biogenig ym maes adeiladu. Mae trafodiad pwysig Agile Homes wedi profi bod marchnad hyfyw ar gyfer credydau carbon biogenig wedi'i storio. Seilwaith BSCQ yw'r cam nesaf hollbwysig, gan ddarparu'r fframwaith safonol a chredadwy sydd ei angen i ehangu'r farchnad eginol hon o drafodiad arloesol i ddsbarth asedau cenedlaethol. Gyda modelau darparu wedi'u profi ar waith a seilwaith hanfodol y farchnad bellach yn dod i'r amlwg, mae'r llwybr yn glir ar gyfer polisi wedi'i dargedu i gyflymu'r newid hollbwysig hwn.

# ADEILADU'R FARCHNAD:

## Y Seilwaith ar gyfer Dilysu a Masnachu Carbon

### Casgliad ac Argymhellion Polisi

Mae'r dystiolaeth a gyflwynir yn yr adroddiad hwn yn glir: nid cysyniad ar gyfer y dyfodol yw adeiladwaith pren perfformiad uchel ond realiti heddiw. Mae'r enghreifftiau – Tai ar y Cyd, Agile Homes, a MAKAR – yn dangos bod y dechnoleg, y modelau busnes a'r cadwyni cyflenwi yn bodoli i ddarparu cartrefi carbon isel sy'n storio carbon ar raddfa fawr. Mae datblygu fframweithiau dilysu cadarn ar yr un pryd, fel y Cyniferydd Carbon Biogenig wedi'i Storio (BSCQ), yn creu'r amodau ar gyfer marchnad tynnu carbon gredadwy ac a allai ehangu, sy'n canolbwyntio ar yr amgylchedd adeiledig.

Mae'r DU bellach mewn sefyllfa i gysoni ei hamcanion tai, economaidd a hinsawdd drwy weithredu polisi pendant. Ar sail y dystiolaeth gan yr arloeswyr hyn a'r egwyddorion a amlinellir mewn ymchwil ategol, argymhellir y camau gweithredu canlynol:

### Myntu Defnyddio Pren ym maes Caffael Cyhoeddus

Ei gwneud yn ofynnol i brosiectau a ariennir gan y llywodraeth, gan gynnwys tai cymdeithasol, ysgolion a swyddfeydd cyhoeddus, ddefnyddio isafswm canran o bren a deunyddiau biogenig eraill. Mae hyn yn arwain at alw sefydlog a hirdymor sy'n lleihau'r risg o fuddsoddiad preifat mewn gweithgynhyrchu domestig. Fel y mae prosiect Tai ar y Cyd yn ei brofi, gall safonau caffael cyhoeddus ar gyfer tai cymdeithasol sbarduno'n uniongyrchol y defnydd o systemau lleol ar gyfer tynnu llawer o nwyon tŷ gwydr, gan fanteisio i'r eithaf ar yr enillion hinsawdd ar fuddsoddiad cyhoeddus.

### Sefydlu Rhestr Genedlaethol ar gyfer Pren ym maes Adeiladu (WIC)

Creu rhestr genedlaethol ffurfiol i olrhain faint o garbon sy'n cael ei storio yn stoc adeiladau'r DU. Mae rhestr genedlaethol yn hanfodol ar gyfer adrodd yn gywir ar yr hinsawdd o dan ganllawiau Haen 3 yr IPCC, atal cyfrif ddwywaith, a darparu data dibynadwy i lunwyr polisiau i fesur cynnydd a mireinio strategaeth tynnu nwyon tŷ gwydr.

### Darparu Cymhellion Ariannol ar gyfer Dulliau Storio Carbon wedi'u Dilysu

Cyflwyno cymhellion ariannol wedi'u targedu, fel didyniadau treth, cyfraddau TAW is, neu gymorthdaliadau uniongyrchol, ar gyfer adeiladau sy'n gallu dangos lefelau uchel o storio carbon, wedi'i ddilysu yn yr hirdymor. Mae'r BSCQ sydd i ddod yn darparu'r union fecanwaith sydd ei angen i ddilysu hawliadau storio carbon ac atal gwyrddgalchu, gan wneud cymhellion o'r fath yn hyfyw ac yn amddiffynadwy. Bydd hyn yn gwobrwyo datblygwyr yn uniongyrchol am sicrhau budd i'r cyhoedd (alldynnu carbon) ac yn cyflymu'r broses o fabwysiadu yn y farchnad.

### Ariannu Arloesi a Gweithgynhyrchu Domestig

Yn cynnig grantiau cyfalaf a chymorth ariannol fel arall i sefydlu ac ehangu cyfleusterau yn y DU sy'n cynhyrchu cynhyrchion pren wedi'u peiriannu fel Pren Croeslaminedig (CLT), glulam, a deunydd inswleiddio ffeibr pren. Mae data Tai ar y Cyd yn mesur difidend tynnu nwyon tŷ gwydr o flaenoriaethu cadwyn gyflenwi yn y DU, sy'n arwain at gynnydd o bron i 270% mewn tynnu nwyon tŷ gwydr y gellir ei ddilysu o ffynonellau yn y DU. Mae cryfhau'r gadwyn gyflenwi yn lleol yn hanfodol ar gyfer gwydnwch cenedlaethol, lleihau dibyniaeth ar fewnforion, a chreu swyddi gwyrdd medrus.

### Dadrisgio Adeiladu â Phren drwy Ddiwygio Yswiriant

Dylai'r Llywodraeth weithio gyda'r diwydiant yswiriant i roi sylw i rwystrau rhag yswirio prosiectau pren arloesol, o bosibl drwy danysgrifennu rhywfaint o risg mewn ffordd debyg i'r cynllun FloodRE ar gyfer eiddo mewn ardaloedd lle mae risg o lifogydd. Mae'r risg ymddangosiadol a'r premiymau yswiriant uchel o ganlyniad i hynny yn parhau i fod yn rhwystr sylweddol rhag mabwysiadu systemau pren torfol. Byddai cynllun a gefnogir gan y llywodraeth yn rhoi'r hyder sydd ei angen ar y diwydiant yswiriant i addasu i'r dulliau adeiladu diogel hyn sydd wedi'u profi.

Nid a ydynt am gefnogi'r sector hwn yw'r dewis sy'n wynebu llunwyr polisiau bellach, ond pa mor gyflym a phendant y gallwn weithredu i sicrhau ei fanteision. Mae'r dechnoleg wedi'i phrofi, mae'r modelau busnes yn tyfu, ac mae'r cyfle yma i adeiladu mecanwaith Tynnu Nwyon Tŷ Gwydr o bwys cenedlaethol sydd hefyd yn mynd i'r afael â'n hangen brys am dai.

## ATODIAD: Faint o bren a ddefnyddir mewn tŷ pâr Tai ar y Cyd (5P3B)

Maint y math o dŷ: 95.72 m<sup>2</sup> (GIFA) | Dwysedd pren wedi'i lifio a phren gwaith coed: 500 kg/m<sup>3</sup> | Dwysedd sglodfwrdd ac OSB: 650 kg/m<sup>3</sup> | Dwysedd MDF: 850 kg/m<sup>3</sup> | Dwysedd pren haenog: 700 kg/m<sup>3</sup> | Deunydd insiwleiddio ffeibr pren (llenwad rhydd): 65 kg/m<sup>3</sup> | Deunydd insiwleiddio ffeibr pren (estyll hyblyg): 55 kg/m<sup>3</sup> | Cynnwys carbon mewn pren: 50% | Trosi carbon yn CO<sub>2</sub>: 3.67

Elfen	Cynnyrch	Gradd	Cyfaint (m <sup>3</sup> )	Pwysau (kg)	Storio Carbon (kgCO <sub>2</sub> )	
<b>To</b>	Cyplau to Estyll to Insiwleiddio to Haen aerglosrwydd	Pren strwythurol wedi'i lifio (TR26)	1.145	573	1051	
		Pren anstrwythurol wedi'i lifio	0.456	228	418	
		Deunydd insiwleiddio ffeibr pren	28.070	1544	2833	
		(estyll) Panel pren (OSB)	0.545	354	650	
			<b>2699</b>	<b>4952</b>	<b>Is-gyfanswm</b>	
<b>Llawr</b>	Distiau posi, Distiau Fframio Estyll Ymylon Dec, Insiwleiddio	Pren strwythurol wedi'i lifio (TR26)	0.682	341	626	
		Pren strwythurol wedi'i lifio	0.235	118	216	
		Pren strwythurol wedi'i lifio	0.516	258	473	
		Panel pren (sglodfwrdd)	1.033	671	1232	
		Deunydd insiwleiddio ffeibr pren (estyll)	4.357	240	440	
			<b>1628</b>	<b>2987</b>	<b>Is-gyfanswm</b>	
<b>Waliau allanol</b>	Stydiau Rheiliau isaf Rheiliau uchaf Gwagle Gwasanaethau Waliau Insiwleiddio Gwagle Gwasanaethu Insiwl.	Structural sawnwood (C16)	3.497	1749	3208	
		Structural sawnwood (C16)	0.181	91	166	
		Structural sawnwood (C16)	0.181	91	166	
		Structural sawnwood (C16)	1.598	799	1466	
		Non-structural sawnwood	0.756	378	694	
		Wood fibre insulation (loose)	21.035	1367	2509	
		Wood fibre insulation (batts)	3.724	55	101	
	Linteli Haen Aerglosrwydd Estyll Gorchuddio	Structural sawnwood	0.156	78	143	
		Wood-based panel (OSB)	1.628	650	1193	
		Wood-based panel (OSB)	1.507	650	1193	
			<b>5907</b>	<b>10839</b>	<b>Is-gyfanswm</b>	
<b>Ffenestri</b>	Fframiau Ffenestri Byrddau ffenestri	Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.312	156	156	
		Panel pren (MDF)	0.059	50	50	
				<b>206</b>	<b>378</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
<b>Waliau mewnol</b>	Stydiau Rheilen Isaf Rheilen Uchaf Plociau pren	Pren strwythurol wedi'i lifio (C16)	1.311	656	1203	
		Pren strwythurol wedi'i lifio (C16)	0.344	172	316	
		Pren strwythurol wedi'i lifio (C16)	0.419	210	384	
		Pren strwythurol wedi'i lifio (C16)	0.252	126	231	
				<b>1163</b>	<b>2134</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
<b>Drysau</b>	Stop drws mewnol Set drws mewnol Drysau mewnol Drysau allanol Ffrâm allanol	Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.018	9	16	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.151	76	139	
		Panel pren (sglodfwrdd)	0.667	434	796	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.045	23	41	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.067	34	61	
				<b>574</b>	<b>1054</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
<b>Gwaith coed mewnol</b>	Byrddau Sgyrtin Architrafau Gorffeniad lloriau	Panel pren (MDF)	0.240	120	220	
		Panel pren (MDF)	0.086	43	79	
		Panel pren (MDF)	0.847	551	1010	
				<b>714</b>	<b>1310</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
<b>Grisiau</b>	Gofod llorwedd Tu blaen grisiau Lin-gyrsiau Canllaw Rheiliau isaf Pyst Gwerthyd	Panel pren (MDF)	0.057	29	52	
		Panel pren (MDF)	0.051	26	47	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.048	24	44	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.011	6	10	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.013	7	12	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.025	13	23	
		Pren wedi'i lifio (gwaith coed)	0.021	11	19	
				<b>113</b>	<b>207</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
<b>Cegin</b>	Cabinet Wyneb Gweithio	Panel pren (sglodfwrdd)	0.494	321	589	
		Panel pren (sglodfwrdd)	0.132	86	157	
				<b>407</b>	<b>747</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
<b>Cladin</b>	Byrddau cladin Estyll O amgylch ffenestri	Pren anstrwythurol wedi'i lifio	3.417	2050	3762	
		Pren anstrwythurol wedi'i lifio	0.676	338	620	
		Pren anstrwythurol wedi'i lifio	0.093	56	102	
				<b>2444</b>	<b>4485</b>	<b>Is-gyfanswm</b>
			<b>15,854</b>	<b>29,092</b>	<b>Cyfanswm terfynol</b>	



**Woodknowledge Wales Limited**  
22 Heol y Gadeirlan, Caerdydd CF11 9LJ