

Prisio Adnoddau Coedwigoedd Cymru

Comisiynwyd ac ariannwyd gan
Lywodraeth Cymru

Vadim Saraev
Stuart MacCallum
Darren Moseley
Gregory Valatin





Asiantaeth ymchwil y Comisiwn Coedwigaeth yw Forest Research a dyma'r sefydliad sy'n arwain ymchwil sy'n ymwneud â choed a choedwigaeth yn y DU. Nod yr asiantaeth yw cefnogi a gwella coedwigaeth a'i rôl mewn datblygu cynaliadwy drwy ddarparu ymchwil wyddonol, cefnogaeth dechnegol a gwasanaethau ymgynghorol sy'n arloesol ac o ansawdd uchel.

Rhif y contract: FRB1701

Disgrifiad: Priso Adnoddau Coedwigoedd Cymru

Rheolwr y contract: Richard Morgan
Cangen Polisi Adnoddau Coedwigoedd
Yr Adran Cyfoeth Naturiol
Llywodraeth Cymru
Parc Cathays
Caerdydd
CF10 3NQ

Ffôn: 0290 823 384

E-bost: Richard.Morgan4@wales.gsi.gov.uk

Rheolwr y prosiect: Gregory Valatin
Forest Research
Alice Holt Lodge
Farnham
Surrey
GU10 4LH

Ffôn: 0300 067 5699

Ffacs: 01420 23653

E-bost: gregory.valatin@forestry.gsi.gov.uk



Cynnwys

Crynodeb Gweithredol	5
Cyflwyniad	10
Pren	14
Coed sy'n sefyll	14
Cynhyrchu pren	16
Dal a Storio Carbon	18
Hamdden	20
Ansawdd yr Aer	21
Trafodaeth	26
Cyfeiriadau	29
Atodiad: Methodolegau	31
Problemau methodoleg a ffynonellau data penodol:.....	32
Gwerth coed sy'n sefyll	32
Gwerth echdynnu pren.....	32
Dal a storio carbon	34
Hamdden	35
Ansawdd yr aer.....	38

Rhestr o Ffigurau

Ffigur 1 Cyfanswm blynyddol gwerthoedd cyfansawdd ar gyfer gwasanaethau ecosystem pren, carbon a hidlo aer yn ystod y blynyddoedd 2012 i 2015 (£ miliwn, prisiau 2015) ..7	
Ffigur 2 Gwerth blynyddol y llif gwasanaethau ecosystem sy'n berthnasol i waredu pren o goedwigoedd yng Nghymru 2012–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)	17
Ffigur 3 Gwerth blynyddol llif y gwasanaeth ecosystem sy'n ymwneud â dal a storio carbon	19
Ffigur 4 Cymysgedd o werthoedd PM ₁₀ a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru (£ miliwn, prisiau 2015)	22
Ffigur 5 Gwerthoedd cyfansawdd ar gyfer yr SO ₂ a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru (£ mil, prisiau 2015)	23
Ffigur 6 Gwerth blynyddol y llif gwasanaeth ecosystem sy'n ymwneud â choedwigoedd yn amsugno llygredd yng Nghymru ar gyfer PM ₁₀ a SO ₂ yn 2011–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)	25



Rhestr o Dablau

Tabl 1 Gwerth blynyddol y llif gwasanaethau a ddaeth o goedwigoedd yng Nghymru yn 2015	6
Tabl 2 Gwerthoedd blynyddol y llif gwasanaethau a ddaeth o goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)	6
Tabl 3 Gwerthoedd asedau gwasanaethau ecosystem yng Nghymru yn 2015, y gwerth net presennol dros y 50 mlynedd nesaf	8
Tabl 4 Ardal o goetir yn ôl perchenogaeth a math o goedwig ar 31 Mawrth 2015 (mil hectar).....	11
Tabl 5 Cyfrif asedau pren anariannol, 2015–2016	14
Tabl 6 Cyfrif asedau pren ariannol, 2015–2016 (£ miliwn, prisiau 2015).....	17
Tabl 7 Swm y coed sy'n sefyll (miliynau o fetrau ciwbig wedi'i fesur dros y rhisgl)....	17
Tabl 8 Cyfaint (llif y pren a waredwyd, fesul mil ciwbig metr wedi'i fesur dros y rhisgl) a gwerth (£ miliwn, prisiau 2015) y pren a waredwyd.....	18
Tabl 9 Prisiau, symiau a gwerthoedd blynyddol llif y gwasanaeth ecosystem sy'n ymwneud â dal a storio carbon.....	20
Tabl 10 Gwariant ar hamdden mewn coedwigoedd yng Nghymru (prisiau 2015).....	22
Tabl 11 Swm PM ₁₀ (tunnell) a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015.....	23
Tabl 12 Swm yr SO ₂ (tunnell) a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015.....	23
Tabl 13 Gwerth blynyddol PM ₁₀ a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015 (£ miliwn, prisiau 2015).....	24
Tabl 14 Gwerth blynyddol SO ₂ a amsugnwyd gan gyfalaf naturiol coedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015 (£ mil, prisiau 2015).....	25
Tabl 15 Prisiau a sensitifrwydd carbon 2010–2016 ar gyfer gwerthuso, 2015 £/tCO ₂ e.	36
Tabl 16 Cyfatebiaethau rhwng cwestiynau Monitro Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol ac Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru, sy'n berthnasol i brisio hamdden.....	37
Tabl 17 Costau llygredd ar gyfer PM yn ôl lleoliad.....	40



Crynodeb Gweithredol

Gwnaeth yr astudiaeth hon amcangyfrif gwerth coetiroedd yng Nghymru yng nghyd-destun pump o nwyddau a gwasanaethau ecosystem penodol: coed sy'n sefyll, echdynnu pren, dal a storio carbon, hamdden, a gwella ansawdd yr aer. I roi amcangyfrifon Cymru yng nghyd-destun y DU yn gyffredinol, mae'n ddefnyddiol nodi bod coetiroedd Cymru yn cynrychioli tua 10% o gyfanswm arwynebedd coetiroedd y DU. Gellir gweld cyfrifon asedau pren a phrasiadau ecosystemau coetiroedd y DU llawn gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol ar [y ddolen hon ar y we \(fersiwn dyddiedig 5 Gorffennaf 2016 a ddefnyddir ar gyfer yr adroddiad hwn\)](#). Dangosir prif ffigurau'r DU yma ar gyfer eu cymharu. (Er mwyn hwyluso cymharu gyda'r rhai a geir yn yr astudiaeth hon, cafodd y gwerthoedd o'r Swyddfa Ystadegau Gwladol ar gyfer y DU eu hailchwyddo o brisiau 2013 i 2015):

1. Yn 2015, amcangyfrifwyd bod cyfanswm y stoc o adnoddau coed sy'n sefyll yn y DU, wedi'i fesur dros y rhisgl, yn 618.1 miliwn metr ciwbig. Amcangyfrifwyd bod gwerth ariannol holl adnoddau pren y DU yn £8 biliwn yn 2015 (prisiau 2015).
2. Yn 2014, amcangyfrifwyd bod cyfanswm y pren a waredwyd yn y DU, wedi'i fesur dros y rhisgl, yn 12.4 miliwn metr ciwbig. Roedd gwerth blynyddol pren a waredwyd yn £233 miliwn yn 2014 (prisiau 2015). Amcangyfrifwyd bod gwerth yr ased ar gyfer y gwasanaeth ecosystem hwn yn £5.3 biliwn yn 2014 (prisiau 2015).
3. Yn 2014, amcangyfrifwyd bod cyfanswm y carbon a gafodd ei ddal a storio yn y DU yn 15.6 miliwn tonnell CO₂e. Roedd gwerth blynyddol dal a storio carbon yn £975 miliwn yn 2014 (prisiau 2015). Amcangyfrifwyd bod gwerth yr ased ar gyfer y gwasanaeth ecosystem hwn yn £39 biliwn yn 2014 (prisiau 2015).
4. Yn 2014, amcangyfrifwyd bod cyfanswm y nifer o ymweliadau hamdden â choetiroedd yn y DU yn 634 miliwn. Roedd gwerth blynyddol hamdden yn £2.3 biliwn yn 2014 (prisiau 2015). Amcangyfrifwyd bod gwerth yr ased ar gyfer y gwasanaeth ecosystem hwn yn £56.2 biliwn yn 2014 (prisiau 2015).
5. Yn 2014, amcangyfrifwyd bod cyfanswm yr aer a hidlwyd yn y DU yn 141.4 mil tonnell o ronynnau wedi'u gwaredu. Roedd gwerth blynyddol aer a hidlwyd yn £3 biliwn yn 2014 (prisiau 2015). Amcangyfrifwyd bod gwerth yr ased ar gyfer y gwasanaeth ecosystem hwn yn £70.9 biliwn yn 2014 (prisiau 2015).



Amcangyfrifwyd bod cyfanswm gwerth blynyddol pedwar gwasanaeth ecosystem coetir (gan eithrio coed sy'n sefyll) ar gyfer y DU yn £6.5 biliwn (prisiau 2015). Roedd gwerth cyfatebol yr ased yn 2014 yn £171.4 biliwn (prisiau 2015).

Gwnaethom amcangyfrif gwerth blynyddol y llif gwasanaethau a ddarperir gan goetiroedd yng Nghymru ar gyfer pedwar gwasanaeth ecosystem: echdynnu pren, dal a storio carbon, hamdden, a gwella ansawdd yr aer. Cyflwynir y gwerthoedd blynyddol hyn yn Nhabl 1 isod, ynghyd â'r gwerth cyfanredol dangosol.

Tabl 1 Gwerth blynyddol y llif gwasanaethau a ddaeth o goedwigoedd yng Nghymru yn 2015

Gwasanaeth	Echdynnu pren	Dal a storio carbon	Hamdden*	Ansawdd yr aer	Cyfanswm
Gwerth, £ miliwn, prisiau 2015	28.3	108	85	385	606.3

* Daw'r gwerth hamdden o arolwg 2014. Yn dilyn argymhellion newydd gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol, mae'r gwerth yn cael ei amcangyfrif o'r data gwariant ac nid yw'n seiliedig ar werth cymedrig fesul ymweliad fel y ffigurau ar gyfer y DU a nodir uchod. Mae'r dull newydd yn cynhyrchu amcangyfrifon is na'r rhai sy'n seiliedig ar werth cymedrig fesul ymweliad (gweled Atodiad).

Fel y gwelir o'r tabl, mae cyfanswm y gwerth blynyddol dangosol o'r pedwar gwasanaeth ecosystem coetir yn dod i gyfanswm o ychydig dros £600 miliwn. O'r pedwar gwasanaeth, gwelliannau i ansawdd yr aer yn sgil cael gwared ar lygredd yw'r mwyaf, ac yna dal a storio carbon, hamdden, ac yna cynhyrchu pren (Ffigur 1).

Gellir ymestyn Tabl 1 i gynnwys cyfnod hirach o amser ar gyfer y blynyddoedd y mae data ar gael (Tabl 2).

Tabl 2 Gwerthoedd blynyddol y llif gwasanaethau a ddaeth o goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)

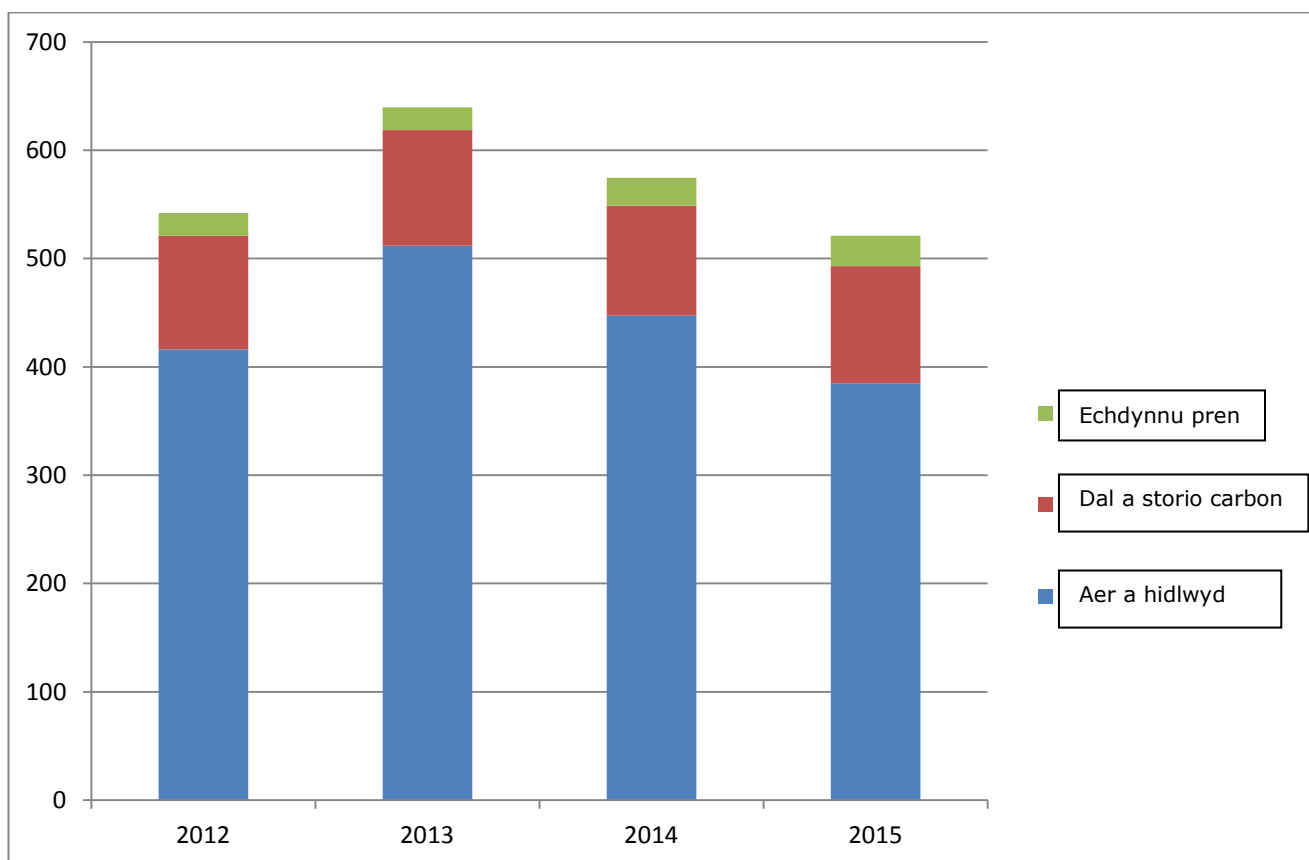
Blwyddyn	Echdynnu pren	Aer a hidlwyd	Dal a storio carbon	Hamdden
2011	Ddim ar gael	535	107	Ddim ar gael
2012	21.1	416	105	Ddim ar gael
2013	21.1	512	107	Ddim ar gael



2014	25.7	447	102	85
2015	28.3	385	108	Ddim ar gael

Ddim ar gael yn golygu nad yw'r data ar gael

Mae canolbwyntio ar wasanaethau ecosystem y mae gennym gyfres o ddata llawn ar eu cyfer (2012–2015) yn galluogi cymharu cyfanswm blynyddol gwerthoedd cyfansawdd ar gyfer pob blwyddyn (Ffigur 1).



Ffigur 1 Cyfanswm blynyddol gwerthoedd cyfansawdd ar gyfer gwasanaethau ecosystem pren, carbon a hidlo aer yn ystod y blynyddoedd 2012 i 2015 (£ miliwn, prisiau 2015)

Fel y gwelir yn Ffigur 1 a Thabl 2, gwelliannau i ansawdd yr aer yn sgil gwaredu llygredd yw'r elfen fwyaf o'r cyfanswm gwerth blynyddol, yna dal a storio carbon a chynhyrchu pren.



Amcangyfrifir gwerth ased cysylltiedig ar gyfer pob gwasanaeth ecosystem fel gwerth net presennol dros 50 mlynedd. Gan ddilyn y dull a ddefnyddir gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol ym mhob achos, ar wahân i ddal a storio carbon, mae'r gwerth ased hwn yn seiliedig ar y rhagdybiaeth bod llif blynyddol y gwasanaeth yn parhau'r un peth dros y cyfnod hwn. Yn achos dal a storio carbon, roedd patrwm blynyddol gwerth y gwasanaeth yn seiliedig ar ragamcaniadau ar gyfer dal a storio carbon ac amserlen prisiau carbon a ddatblygwyd gan yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd, sydd bellach yn rhan o'r Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol.

Cyflwynir gwerthoedd yr ased ynghyd ag awgrym petrus ar gyfer y gwerth cyfan yn Nhabl 3.

Tabl 3 Gwerthoedd asedau gwasanaethau ecosystem yng Nghymru yn 2015, y gwerth net presennol dros y 50 mlynedd nesaf

Gwasanaeth	Echdynnu pren	Dal a storio carbon	Hamdden	Ansawdd yr aer	Cyfanswm
Gwerth, £ biliwn, prisiau 2015	0.7	3.9	2.1	11.2	17.9

Fel y gwelir o Dabl 3, mae cyfanswm y gwerth ased ar gyfer y pedwar gwasanaeth ecosystem coetir yn dod i tua £18 biliwn. Fel y llif blynyddol, yr hyn sy'n gysylltiedig â gwelliannau i ansawdd yr aer yn sgil cael gwared ar lygredd yw'r mwyaf, ac yna dal a storio carbon, hamdden, ac yna cynhyrchu pren.

Mae gwerth ar gyfer cyfanswm y coed sy'n sefyll hefyd yn deillio o hyn. Yn 2015, amcangyfrifwyd bod cyfanswm y stoc o adnodd coed sy'n sefyll yng Nghymru, wedi'i fesur dros y rhisgl, yn 64.4 miliwn metr ciwbig. Yn dilyn y dull a fabwysiedir gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol, mae'r prisiad yn seiliedig ar y rhagdybiaeth y gellid gwerthu'r holl goed ar y pris cyfredol ar gyfer coed sy'n sefyll a choed sydd wedi'u cwmpo. Mewn theori, gallai hyn ddigwydd mewn blwyddyn benodol ond byddai'n weithgaredd untro, ac ni fyddai'n cynrychioli llif blynyddol a gaiff ei ailadrodd. Felly, adroddir am werth yr ased hwn ar wahân. Fe'i hamcangyfrifir ychydig o dan £1.2 biliwn (prisiau 2015).

Fel mae'r Swyddfa Ystadegau Gwladol yn pwysleisio, mae datblygiad cyfrifon amgylcheddol y DU ac amcangyfrifon ariannol cyfalaf naturiol yn eu camau cychwynnol o hyd gyda'r fethodoleg a'r setiau data a ddefnyddir yn dal i gael eu hadolygu ac yn agored i newid. Defnyddiwyd y fethodoleg ddiweddaraf oedd ar gael gennym (ym mis Chwefror 2017) er mwyn cyrraedd at yr amcangyfrifon yn yr adroddiad hwn.



O ystyried y bylchau yn y dystiolaeth ar gyfer deinameg a rhyngweithiadau gwasanaethau ecosystem, mae'r amcangyfrifon yn destun ansicrwydd amrywiol. Mae prif ffynonellau ansicrwydd mewn rhai amcangyfrifon yn cynnwys: 1) gwybodaeth wyddonol anghyflawn am i ba raddau mae coetiroedd yn darparu gwasanaeth; 2) mesuriadau a chasglu data nad yw'n fanwl gywir; a 3) rhagdybiaethau am ddatblygiadau yn y dyfodol (dros y 50 mlynedd nesaf) yn narpariaeth pob gwasanaeth ecosystem a'r prisiau cysylltiedig a ddefnyddir i gyrraedd at werth ased.

Gan gadw gwahanol ffynonellau ansicr mewn cof, gwnaethom raddio gwerth y gwasanaeth ecosystem yn ôl lefel yr ansicrwydd o 'isel' (pren) i 'canolig' (dal a storio carbon, ansawdd yr aer, hamdden). Nid oedd unrhyw un yn destun ansicrwydd 'uchel' am fod y gwasanaethau ecosystem yn yr adroddiad hwn wedi cael eu dewis ar gyfer eu prisio yn seiliedig i ddechrau ar y rhai mae tystiolaeth cymharol dda ar gael ar eu cyfer.



Cyflwyniad

Caiff cyfalaf naturiol ei ddiffinio fel 'yr elfennau o natur sy'n cynhyrchu gwerth neu fudd i bobl (yn uniongyrchol neu'n anuniongyrchol), megis stoc coedwigoedd, afonydd, tir, mwynau a moroedd, yn ogystal â'r prosesau a swyddogaethau naturiol sy'n ategu eu gweithrediad' (Pwyllgor Cyfalaf Naturiol, 2014).

Yn 2015, gwnaeth y Swyddfa Ystadegau Gwladol baratoi cyfrifon amgylcheddol arbrofol ar lefel y DU i ddangos gwerth y buddiannau mae'r amgylchedd yn eu cyfrannu i'r economi, yr effaith gaiff yr economi ar yr amgylchedd, a sut mae'r gymdeithas yn ymateb i faterion amgylcheddol. Mae'r cyfrifon 'lloeren' hyn yn bwydo i mewn i brif gyfrifon y DU ac maent yn cael eu casglu yn unol â'r System Cyfrifyddu Amgylcheddol-Economaidd (SEEA). Mae'r SEEA yn dilyn System Cyfrifon Cenedlaethol y Cenhedloedd Unedig (SNA), sy'n golygu eu bod yn gymharol â dangosyddion economaidd fel cynnyrch domestig gros. Ddiwedd 2016, gwnaeth y Swyddfa Ystadegau Gwladol ddiweddarau ei ffigurau yn seiliedig ar y data diweddaraf, ynghyd â dadansoddiad o newid dros amser.

Roedd yr Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol a gyhoeddwyd gan Cyfoeth Naturiol Cymru ym mis Medi 2016 (NRW, 2016) yn tynnu sylw at y cyfleoedd i gyflawni manteision lluosog drwy greu fwy o goetiroedd a rheoli mwy o'r coetiroedd sy'n bodoli eisoes yn briodol. Roedd yr adroddiad hefyd yn tanlinellu'r bylchau yn y dystiolaeth o ran coetiroedd a choedwigaeth, yn enwedig o ran nwyddau a gwasanaethau maent yn eu darparu, er enghraifft o ran defnydd hamdden o goetiroedd a'r cyfraniad a wneir tuag at wella iechyd a llesiant.

Mewn ymateb, datblygodd Cangen Polisi Adnoddau Coedwigoedd Llywodraeth Cymru gynnig i werthuso gwerth coetiroedd yng nghyd-destun pump o nwyddau a gwasanaethau ecosystem penodol: coed sy'n sefyll, echdynnu pren, dal a storio carbon, hamdden, a gwella ansawdd yr aer. Bwriedir bod pob un o'r gwerthoedd hyn yn cyfarwyddo datblygiad polisi i gefnogi rheoli adnoddau naturiol yn gynaliadwy fel y nodir yn Neddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 a gweithredu yn unol ag amcanion Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol.

Nod y gwaith hwn oedd darparu cyfrifon amgylcheddol arbrofol, ar lefel Cymru gyfan, gan ddefnyddio methodolegau a ddefnyddiwyd yn y DU gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol a chan ddefnyddio'r data gorau oedd ar gael ar gyfer cyd-destun Cymru. Bydd canfyddiadau'r adroddiad hwn yn caniatáu cymhariaeth â chyfrifon amgylcheddol y DU a helpu i gyfarwyddo polisi a'i weithredu, yn ogystal ag ymchwil yn y dyfodol o ran prisio adnoddau coetir yng Nghymru.



Er mwyn helpu i roi'r astudiaeth hon a'i hamcangyfrifon mewn cyd-destun, mae Tabl 4 yn atgynhyrchu gwybodaeth am ardaloedd coetir y DU, fesul gwlad, wedi'i chymryd yn uniongyrchol o Ystadegau Coedwigaeth 2015 (Forestry Commission, 2015).

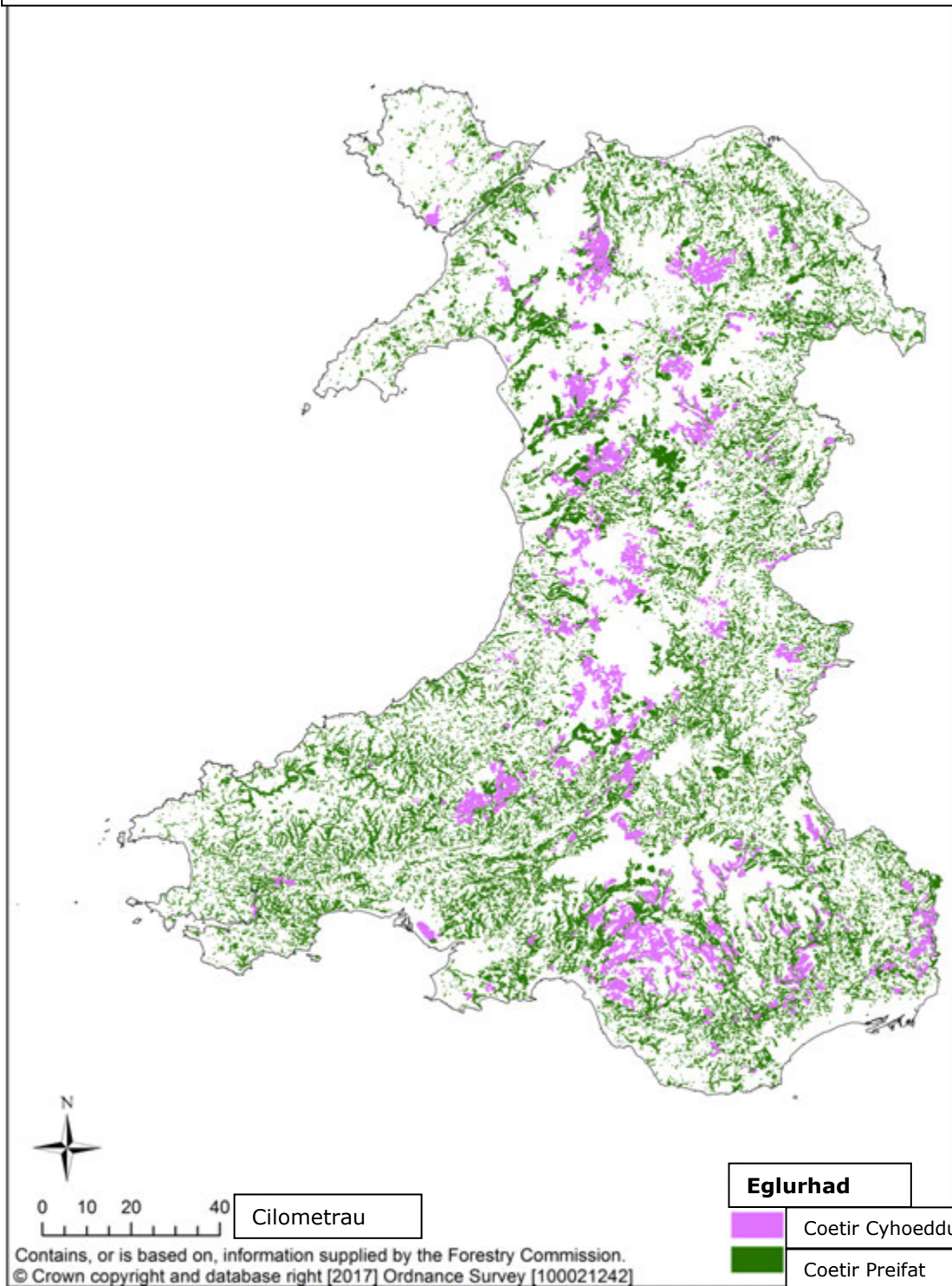
Tabl 4 Ardal o goetir yn ôl perchenogaeth a math o goedwig ar 31 Mawrth 2015 (mil hectar)

Math o goedwig a pherchenogaeth	Lloegr	Cymru	Yr Alban	Gogledd Iwerddon	DU
Conifferau					
Comisiwn Coedwigaeth / Cyfoeth Naturiol Cymru / Comisiwn Coedwigaeth yr Alban	151	98	438	56	743
Y sector preifat	188	53	619	11	871
Cyfanswm	339	150	1,057	67	1,614
Coed llydanddail					
Comisiwn Coedwigaeth / Cyfoeth Naturiol Cymru / Comisiwn Coedwigaeth yr Alban	64	19	40	6	129
Y sector preifat	901	136	335	39	1,412
Cyfanswm	965	156	375	45	1,540
Cyfanswm					
Comisiwn Coedwigaeth / Cyfoeth Naturiol Cymru / Comisiwn Coedwigaeth yr Alban	215	117	478	62	871
Y sector preifat	1,090	189	954	50	2,283
Cyfanswm	1,304	306	1,432	112	3,154

Mae Tabl 4 yn dangos bod coetiroedd yng Nghymru yn cyfrif am tua 10% o gyfanswm arwynebedd coetiroedd y DU, gyda chyfran ychydig yn uwch o goetiroedd llydanddail (ac felly cyfran ychydig yn llai o goetiroedd conifferaidd) na'r DU yn gyfan gwbl. Yn ôl ardal, mae hefyd yn dangos bod gan Gymru gyfran uwch o goetiroedd sy'n eiddo cyhoeddus (38%) na'r DU yn ei chyfanrwydd (28%). Dangosir map o leoliad coedwigoedd preifat a chyhoeddus yng Nghymru isod.



Dosbarthiad Daearyddol Coetiroedd yng Nghymru



Yn cynnwys, neu'n seiliedig ar wybodaeth a ddarparwyd gan y Comisiwn Coedwigaeth
© Hawlfraint y goron a hawl cronfa ddata [2017] Arolwg Ordnans [100021242]



Mae'r astudiaeth hon yn ceisio amcangyfrif gwerth coetiroedd yng Nghymru yng nghydestun pump o nwyddau a gwasanaethau ecosystem penodol. Mae'r adroddiad yn canolbwyntio ar y canlynol:

1. Gwerth y coed sy'n sefyll. Dyma werth yr holl bren fel pe bai i gyd ar gael i'w gynaeafu ar hyn o bryd. Mae hyn yn deillio o amcangyfrif o gyfaint y coed sy'n sefyll yng Nghymru wedi'i luosi gyda'r pris marchnad cyfredol.
2. Gwerth economaidd gwasanaethau ecosystem dethol sy'n deillio o goetiroedd yng Nghymru. Mae hyn yn cynnwys pedwar maes:
 - a) Gwerth echdynnu pren. Swm y pren a amcangyfrifwyd drwy arolygon gwaredu gan y diwydiant coedwigaeth, wedi'i fesur o ran cyfaint y pren a gwmpwyd gan gynnwys rhisgl mewn metrau ciwbig. Caiff y gwerth ei gyfrifo drwy luosi cyfaint y pren a echdynwyd yng Nghymru gyda'r pris marchnad cyfredol.
 - b) Dal a storio carbon. Caiff yr amcangyfrifon ar gyfer dal a storio carbon eu gwneud drwy foddlu ar gyfer y rhestr o allyriadau nwyon tŷ gwydr, gan ystyried math a phroffil oedran y coed mewn coedwigoedd ar draws y DU. Caiff y gwerth ei gyfrifo drwy luosi cyfaint y carbon sydd wedi'i ddal a storio gan goedwigoedd yng Nghymru gyda gwerth cymdeithasol cysylltiedig y carbon a argymhellir gan y llywodraeth ar gyfer gwerthuso polisïau.
 - c) Hamdden. Mae'r gwerth hwn yn seiliedig ar wariant yr adroddwyd amdano mewn ymweliadau â choetiroedd yng Nghymru, yn deillio o ddata a geir yn Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru.
 - d) Ansawdd yr aer. Caiff gwelliant i ansawdd yr aer ei amcangyfrif drwy gyfeirio at ymchwil ddiweddar ar lefel amsugno gronynnau fesul hectar o goetir ac amcangyfrifon o newid i faint y tir coediog.

Mae'r adrannau sy'n dilyn yn darparu canlyniadau ar gyfer pob un o'r rhain. Ym mhob achos, mae'r amcangyfrifon yn deillio o ddulliau tebyg i'r rhai a fabwysiadwyd gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol ar gyfer y DU yn ei chyfanrwydd. Am ragor o fanylion, gan gynnwys ffynonellau a rhagdybiaethau, gweler yr Atodiad.

Mae'r adroddiad hwn yn defnyddio 2015 fel blwyddyn sail yn y rhan fwyaf o achosion, gan ddefnyddio data 2016 hefyd lle roedd ar gael. Yn ogystal â ffigurau sy'n seiliedig ar y set ddata ddiweddaraf, gwneir dadansoddiad o ddata ar gyfer un flwyddyn flaenorol o leiaf (pan oedd ar gael) ar gyfer y metrigau a restrir o dan 1 a 2 uchod. Er mwyn adlewyrchu'r dull a ddefnyddir fel arfer gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol, pan fod y data'n caniatáu hynny, mae'r adroddiad yn adlewyrchu newidiadau rhwng 2014 a 2015.



Pren

Mae angen dau fewnbwn ar y dull a ddefnyddir i osod gwerth ar y gwasanaethau cyflenwi sy'n ymwneud â chyflenwad coed: pris a maint y coed sy'n sefyll. Yn sgil absenoldeb data ar brisiau pren caled cyfartalog, rhagdybir bod pris y coed sy'n sefyll ar gyfer coed conifferaidd yn berthnasol i'r holl bren a gynaeafir.

Coed sy'n sefyll

Amcangyfrifwyd bod cyfanswm y stoc coed sy'n sefyll yng Nghymru, wedi'i fesur dros y rhisgl, yn 64.4 miliwn metr ciwbig yn y flwyddyn ariannol 2015–2016 (Tabl 5), gyda'r stoc agoriadol a'r stoc wrth gau ar 31 Mawrth yn cael eu nodi yn 2015 a 2016 yn y drefn honno. O gyfanswm y stoc sy'n sefyll, roedd 35.1 miliwn metr ciwbig wedi'i fesur dros y rhisgl (54.5%) yn bren conifferaidd (a gaiff ei adnabod fel pren meddal hefyd) a 29.3 miliwn metr ciwbig wedi'i fesur dros y rhisgl (45.5%) yn bren llydanddail (neu bren caled).

Tabl 5 Cyfrif asedau pren anariannol, 2015–2016

Mathau o rywogaethau Modelau perchenogaeth	Mil metr ciwbig wedi'i fesur dros y rhisgl				Cyfanswm
	Y math o adnoddau pren				
	Conifferau		Coed llydanddail		
	Cyhoeddus	Preifat	Cyhoeddus	Preifat	
Stoc agoriadol	18,531	16,965	1,974	26,751	64,221
Ychwanegiadau at y stoc					
Twf naturiol	900	380	49	516	1,845
Aiddosbarthiadau ar ôl plannu ac ailstocio newydd	-	-	-	-	-
Cyfanswm yr ychwanegiadau at y stoc	900	380	49	516	1,845
Lleihad mewn stoc					
Gwarediadau	759	755	5	18	1,537
Gweddillion ar ôl cwmpo coed	84	84	1	2	171
Colledion naturiol	-	-	-	-	-
Aiddosbarthiadau	-	-	-	-	-
Cyfanswm y lleihad mewn stoc	843	838	6	20	1,707
Stoc wrth gau	18,587	16,507	2,017	27,247	64,358



Mae gwerth ariannol y coed sy'n sefyll yn deillio o'r rhagdybiaeth fod pris y coed sy'n sefyll yr un peth ar gyfer yr holl adnoddau pren a bod yr holl bren ar gael ar gyfer cyflenwad coed (Tabl 6). Mewn theori, gellid cynaeafu'r holl goed sy'n sefyll mewn un flwyddyn, ond yn amlwg byddai hynny'n ddigwyddiad untro ac ni fyddai'n cynrychioli llif blynyddol mynych. Amcangyfrifir bod cyfanswm y gwerth ychydig o dan £1.2 biliwn (prisiau 2015).

Tabl 6 Cyfrif asedau pren ariannol, 2015–2016 (£ miliwn, prisiau 2015)

Mathau o rywogaethau	Y math o adnoddau pren				Cyfanswm
	Conifferau		Coed llydanddail		
Mathau o berchnogaeth	Cyhoeddus		Preifat		
	s	Preifat	Cyhoeddus	Preifat	
Stoc agoriadol	341.1	312.2	36.3	492.4	1,182.0
Ychwanegiadau i'r stoc					
Twf naturiol	16.6	7.0	0.9	9.5	33.9
Ailddosbarthiadau ar ôl plannu ac ailstocio newydd	-	-	-	-	-
Cyfanswm yr ychwanegiadau i'r stoc	16.6	7.0	0.9	9.5	33.9
Gostyngiadau mewn stoc					
Gwaredu	14.0	13.9	0.1	0.3	28.3
Gweddillion ar ôl cwmpo coed	1.6	1.5	0.0	0.0	3.1
Colledion naturiol	-	-	-	-	-
Ailddosbarthiadau	-	-	-	-	-
Cyfanswm y gostyngiad yn y stoc	15.5	15.4	0.1	0.4	31.4
Y stoc derfynol	342.1	303.8	37.1	501.5	1,184.5

Ychydig yn unig y mae cyfanswm y coed sy'n sefyll wedi newid ers 2012. Er iddo ostwng 1.8% rhwng 2012 a 2013, cododd ychydig rhwng 2013 a 2015, ac roedd 1.1% yn is na lefel 2012 yn 2015 (Tabl 7).

Tabl 7 Swm y coed sy'n sefyll (miliynau o fetrau ciwbig wedi'i fesur dros y rhisgl)

	2012	2013	2014	2015
Coed sy'n sefyll (miliwn m³ wedi'i fesur dros y rhisgl)	65.1	63.9	64.2	64.4



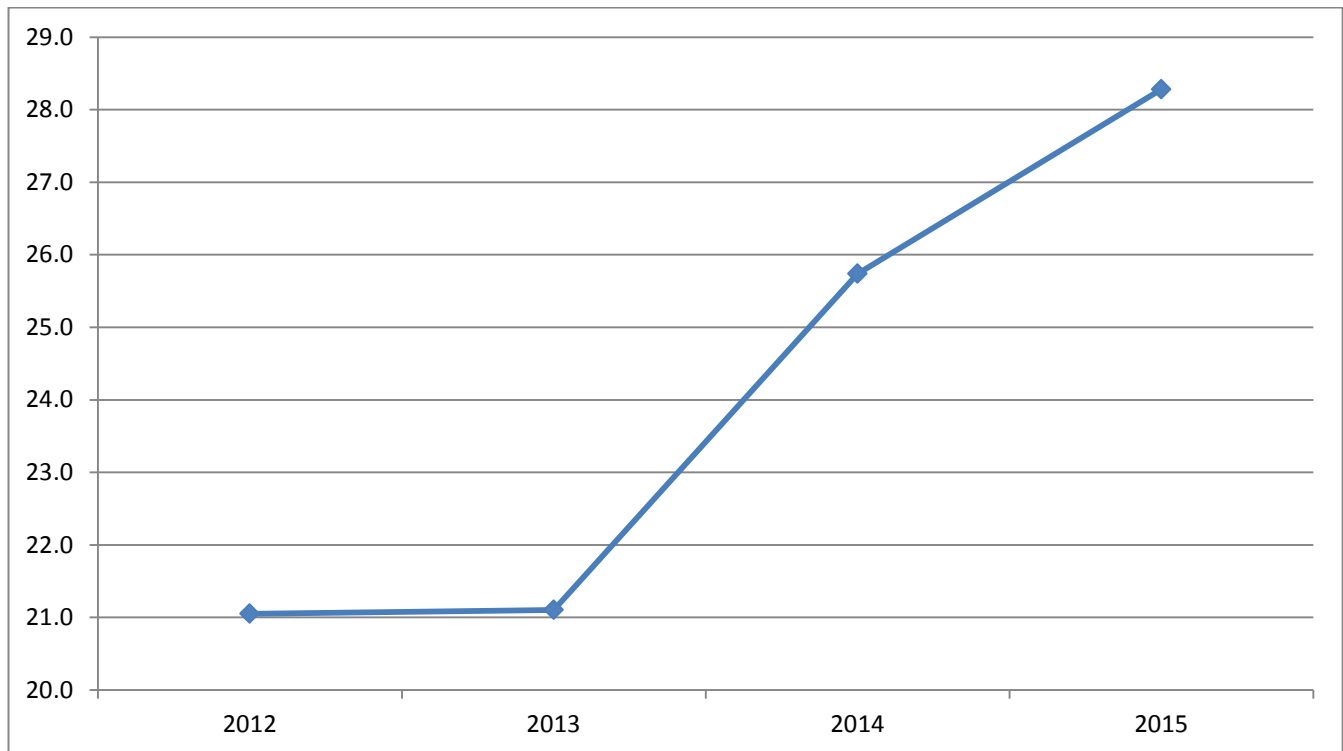
Cynhyrchu pren

Wedi'i brisio ar bris y coed pren meddal sy'n sefyll a oedd yn berthnasol yn y flwyddyn benodol honno, mae gwerth cynhyrchu pren am brisiau cyson drwy atchwyddo prisiau'r blynyddoedd cynharach i wneud cymariaethau go iawn (gan ganiatáu am chwyddiant) wedi cynyddu o £21 miliwn yn 2012 i £28 miliwn yn 2015 (Tabl 8).

Tabl 8 Cyfaint (llif y pren a waredwyd, fesul mil ciwbig metr wedi'i fesur dros y rhisgl) a gwerth (£ miliwn, prisiau 2015) y pren a waredwyd

	2012	2013	2014	2015
Gwaredu (000 m³ wedi'i fesur dros y rhisgl)	1,423	1,545	1,630	1,537
Gwaredu (£ miliwn)	21.1	21.1	25.7	28.3

Gellir priodoli'r cynnydd yng ngwerth blynyddol y pren a gynhyrchwyd (hefyd wedi'i ddangos yn Ffigwr 2) gan mwyaf i'r cynnydd ym mhris coed sy'n sefyll, a gododd 24% o ychydig dan £15/m³ wedi'i fesur dros y rhisgl yn 2012 i ychydig dros £18/m³ wedi'i fesur dros y rhisgl yn 2015.



Ffigwr 2 Gwerth blynyddol y llif gwasanaethau ecosystem sy'n berthnasol i waredu pren o goedwigoedd yng Nghymru 2012–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)

Gwerth net presennol y gwasanaeth ecosystem hwn yn 2015 oedd £693 miliwn (ar brisiau 2015) os tybir y bydd y refeniw pren blynyddol ar gyfer 2015 yn gyson yn y dyfodol. Y gwerth net presennol yw'r gwerth asedau amcangyfrifedig ar gyfer y gwasanaeth ecosystem echdynnu pren dros 50 o flynyddoedd.



Dal a Storio Carbon

Ar gyfer dal a storio carbon, caiff cyfaint ffisegol y carbon a waredwyd ei gyfuno â phris y carbon na fasnachwyd, a amcangyfrifir gan yr Adran Ynni a Newid yn yr Hinsawdd, bellach yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol. Caiff data ar ddal a storio carbon ffisegol go iawn a rhagamcanol ei gymhwyso am 50 o flynyddoedd wrth gyfrifo gwerth asedau amcangyfrifedig. Ar gyfer y blynyddoedd 2010 i 2014, daw'r amcangyfrifon dal a storio carbon o restr nwyon tŷ gwydr y DU.

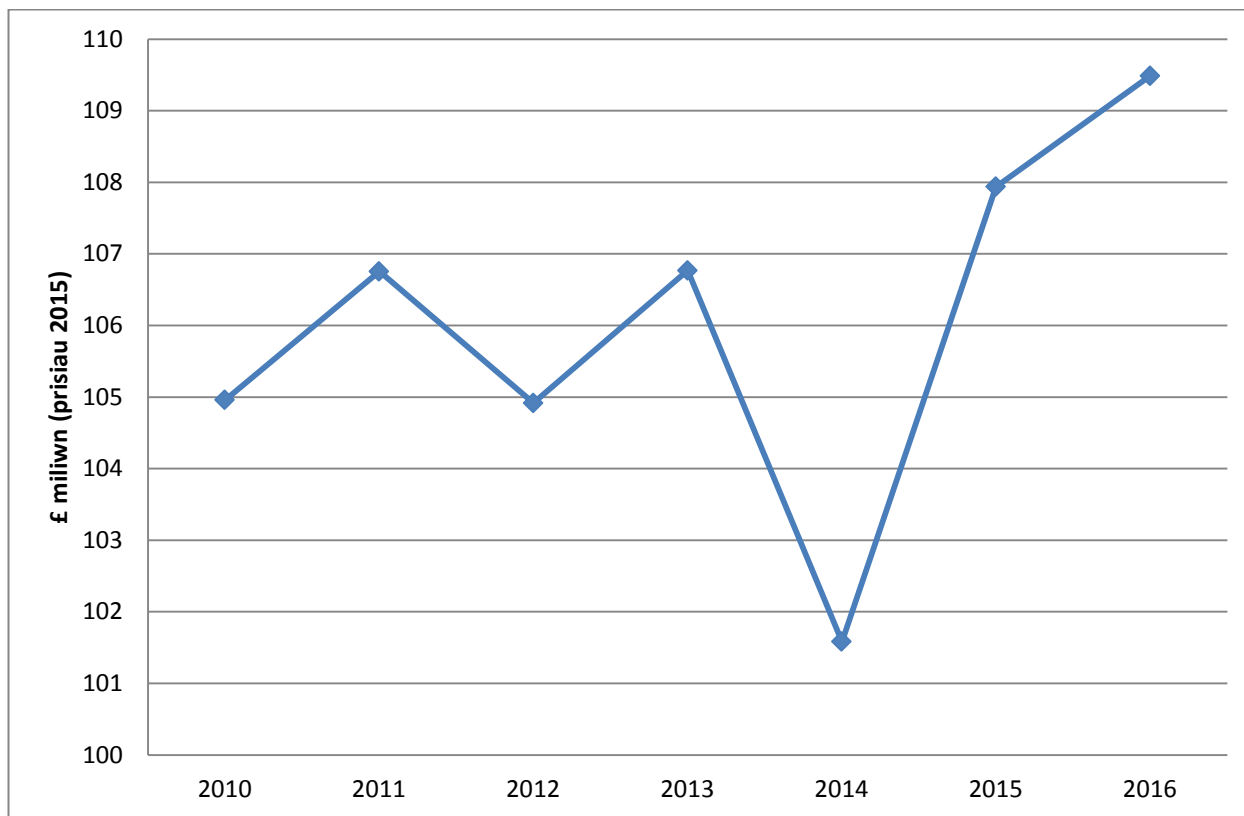
Ar gyfer y blynyddoedd 2015 i 2050, caiff cyfraddau dal a storio carbon eu modelu gan ddefnyddio rhagamcanion busnes fel arfer hyd at 2050 ar gyfer y sectorau LULUCF (defnyddio tir, newid defnydd tir a choedwigaeth) perthnasol: Categori A – Tir Coedwig. Daw'r data yma'n uniongyrchol o'r Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol. Wedi hynny, mae'r amcangyfrifon yn seiliedig ar y lefel dal a storio carbon rhagamcanol yn 2050, ac yn parhau'n gyson am weddill yr hanner can mlynedd.

Er bod pris carbon sy'n cael ei ddal a storio wedi cynyddu 7.7% ar gyfradd gyson rhwng 2010 a 2015, gostyngodd swm y carbon a gafodd ei ddal a storio 4.5% yn yr un cyfnod (Tabl 9).

Tabl 9 Prisiau, symiau a gwerthoedd blynyddol llif y gwasanaeth ecosystem sy'n ymwneud â dal a storio carbon

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pris (£/tCO₂e, prisiau 2015)	58	59	60	61	61	62	63
Dal a storio carbon (mil o dunelli o CO₂e)	1,811.5	1,815.2	1,757.6	1,762.2	1,651.8	1,729.2	1,728.1
Dal a storio carbon (£, miliwn, prisiau 2015)	105	107	105	107	102	108	109

Effaith net gostyngiad yn y carbon a gafodd ei ddal a storio a chynnydd yng ngwerth cymdeithasol carbon oedd bod gwerth blynyddol y gwasanaeth wedi cynyddu 2.8% o 105 miliwn yn 2010 i £109 miliwn yn 2015 (gweler Ffigur 3 hefyd).



Ffigur 3 Gwerth blynyddol llif y gwasanaeth ecosystem sy'n ymwneud â dal a storio carbon

Gwerth ased y gwasanaeth ecosystem hwn yn 2015 oedd £3.9 biliwn ar brisiau 2015, a amcangyfrifwyd fel gwerth net presennol dros hanner can mlynedd.

Nid oedd yn bosib darparu dadansoddiadau cyhoeddus/preifat a llydanddail/conifferau ar gyfer y ffigurau dal a storio carbon oherwydd ni ddarperir unrhyw ddadansoddiad o'r amcangyfrifon yn rhestr nwyon tŷ gwydr y DU. Hefyd, oherwydd gwahaniaethau sylweddol posib yn oedran, strwythur a rhywogaethau coedwigoedd cyhoeddus o gymharu â choedwigoedd preifat (â chyfraddau a phroffiliau amser dal a storio carbon gwahanol o bosib), nid yw'n ddoeth defnyddio cyfran syml o arwynebedd y tir presennol dan goedwigoedd cyhoeddus/preifat i lunio dadansoddiad o'r fath ar gyfer y carbon a fydd yn cael ei ddal a storio dros yr hanner can mlynedd nesaf. Dyma fwlch mewn ymchwil y gallai datblygiadau mewn casglu data a methodoleg yn y dyfodol fynd i'r afael ag ef.



Hamdden

Yn seiliedig ar argymhelliad newydd gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol, amcangyfrifwyd gwerthoedd hamdden gan ddefnyddio data gwariant yr adroddwyd amdano gan ymatebwyr yn Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru. Daw'r data diweddaraf sydd ar gael o'r arolwg a gynhaliwyd yn 2014.

Cafwyd 67.7 miliwn o ymweliadau â choedwigoedd yng Nghymru yn 2014 a choedwigoedd/coetiroedd oedd y prif leoedd yr ymwelwyd â hwy. Amcangyfrifir mai gwerth blynyddol cysylltiedig gwasanaethau hamdden a ddarparwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2014 (ac eithrio ymweliadau lle nid coedwigoedd/coetiroedd oedd y prif leoedd yr ymwelwyd â hwy) (prisiau 2015) oedd £85 miliwn (Tabl 10).

Tabl 10 Gwariant ar hamdden mewn coedwigoedd yng Nghymru (prisiau 2015)

Math	Gwariant (£ miloedd)	Gwariant (%)
Bws Preifat	0.0	0.0
Bws Cyhoeddus	346.1	0.4
Car	57,575.8	67.7
Beic Modur	63.8	0.1
Tacsi	0.0	0.0
Trên	487.1	0.6
Parcio	10,084.9	11.9
Mynediad	16,482.5	19.4
Cyfanswm	85,040.2	100.0

O dybio y bydd yr un lefel o wariant yn parhau yn y dyfodol, caiff gwerth ased o £2.1 biliwn (prisiau 2015) dros yr hanner can mlynedd nesaf.

Mae'n bwysig nodi mai arolwg preswylwyr yw Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru ac nid yw'n dangos data gan deithwyr nad ydynt yn byw yng Nghymru. Byddai cynnwys ymweliadau gan y sawl nad yw'n byw yng Nghymru'n cynyddu gwerth hamdden ymweliadau â choedwigoedd yng Nghymru. Nid yw'r gwerth hamdden chwaith yn ystyried unrhyw effeithiau ar iechyd a allai fod o ganlyniad i ymweliadau â choetiroedd.

Yn anffodus, nid oedd data o Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru 2011 ar gael ar gyfer cyfnod yr astudiaeth hon er mwyn cymharu'r blynyddoedd, neu i alluogi dadansoddiad o'r gwerthoedd rhwng coedwigoedd cyhoeddus a phreifat.

Er mwyn cymharu, mae'r gwerth hamdden yn seiliedig ar nifer yr ymweliadau a gwerth cymedr fesul ymweliad wedi'u hamcangyfrif a'u cyflwyno yn yr atodiad.



Ansawdd yr Aer

Mae coetiroedd yn wasanaeth ecosystem pwysig wrth dynnu llygredd o'r atmosffer.

Roedd amcangyfrifon ar gyfer y gwasanaeth ecosystem hwn yn seiliedig ar faint o ronynnau 10 micrometr (10 µm) neu lai mewn diamedr (PM₁₀) a sylffwr deuocsid (SO₂) a amsugnir gan goetiroedd ac arweiniad DEFRA ar y costau sy'n gysylltiedig â difrod i ansawdd yr aer.

Mae llygryddion niweidiol eraill hefyd, gan gynnwys gronynnau mân (PM_{2.5}), y mae coed yn eu hamsugno ond nid oes gennym unrhyw amcangyfrifon na gwerthoedd cysylltiedig ar hyn o bryd. Sylwer ym mhob achos bod yr amcangyfrifon amsugno llygredd yn seiliedig ar arwynebedd coedwigoedd yng Nghymru yn 2012 ac nid ydynt yn ystyried newidiadau mewn defnydd tir ar ôl hynny (e.e. coedwigo net) na rheolaeth (e.e. torri iachusol).

Yn 2015, amcangyfrifwyd yr amsugnwyd 16,211 o dunelli o PM₁₀ (Tabl 11) a 145 o dunelli SO₂ (Tabl 12) gan goedwigoedd yng Nghymru.

Tabl 11 Swm PM₁₀ (tunnell) a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015

Blwyddyn	Conifferau		Coed llydanddail		Y ddau
	Gwledig	Trefol	Gwledig	Trefol	
2011	18,675	1,358	3,108	435	23,575
2012	14,397	1,044	2,445	337	18,222
2013	17,447	1,326	2,961	424	22,158
2014	15,119	1,157	2,595	375	19,246
2015	12,723	1,004	2,160	324	16,211

Tabl 12 Swm yr SO₂ (tunnell) a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015

Blwyddyn	Conifferau		Coed llydanddail		Y ddau
	Gwledig	Trefol	Gwledig	Trefol	
2011	177	20	31	6	235
2012	172	17	31	6	226
2013	174	20	30	7	230
2014	160	15	27	5	207
2015	108	13	20	4	145

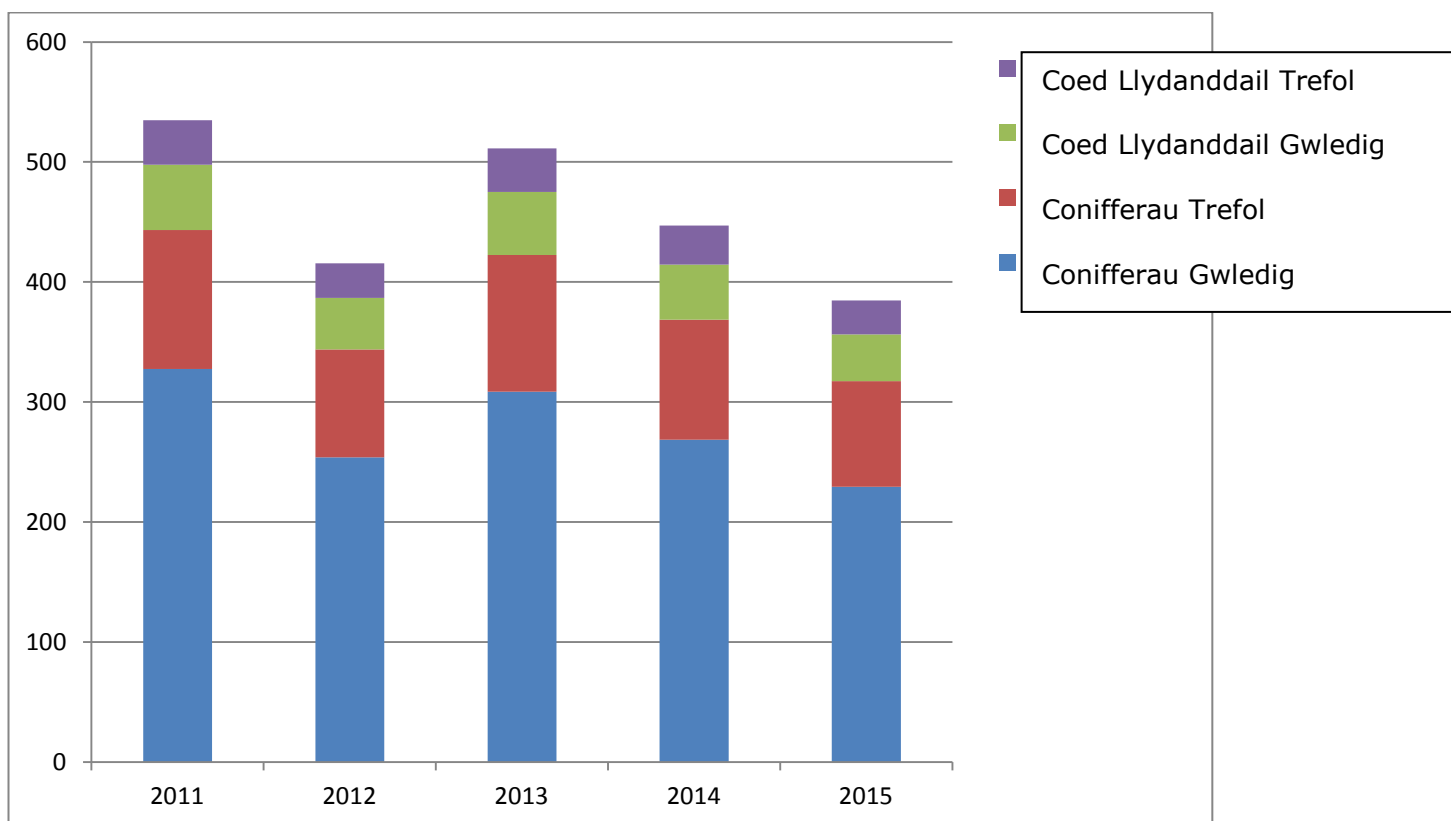
Amcangyfrifir mai gwerth blynyddol gwaredu PM₁₀ yng Nghymru yn 2015 (prisiau 2015) oedd £385 miliwn (Tabl 13 a Ffigur 4).



Tabl 13 Gwerth blynyddol PM₁₀ a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)

Blwyddyn	Conifferau		Coed llydanddail		Y ddau
	Gwledig	Trefol	Gwledig	Trefol	
2011	327	116	54	37	535
2012	254	90	43	29	416
2013	308	114	52	36	511
2014	268	100	46	32	447
2015	229	88	39	28	385

Fel y dengys yn Ffigur 4 isod, mae'r gwerthoedd mwyaf ar gyfer amsugno PM₁₀ yn gysylltiedig â choetiroedd conifferau, â gwerthoedd uwch mewn ardaloedd gwledig yn hytrach nag ardaloedd trefol. Mae'r cyfraniad gan goed llydanddail yng Nghymru'n llai ac mae ganddo batrwm gwledig–drefol tebyg.



Ffigur 4 Cymysgedd o werthoedd PM₁₀ a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru (£ miliwn, prisiau 2015)

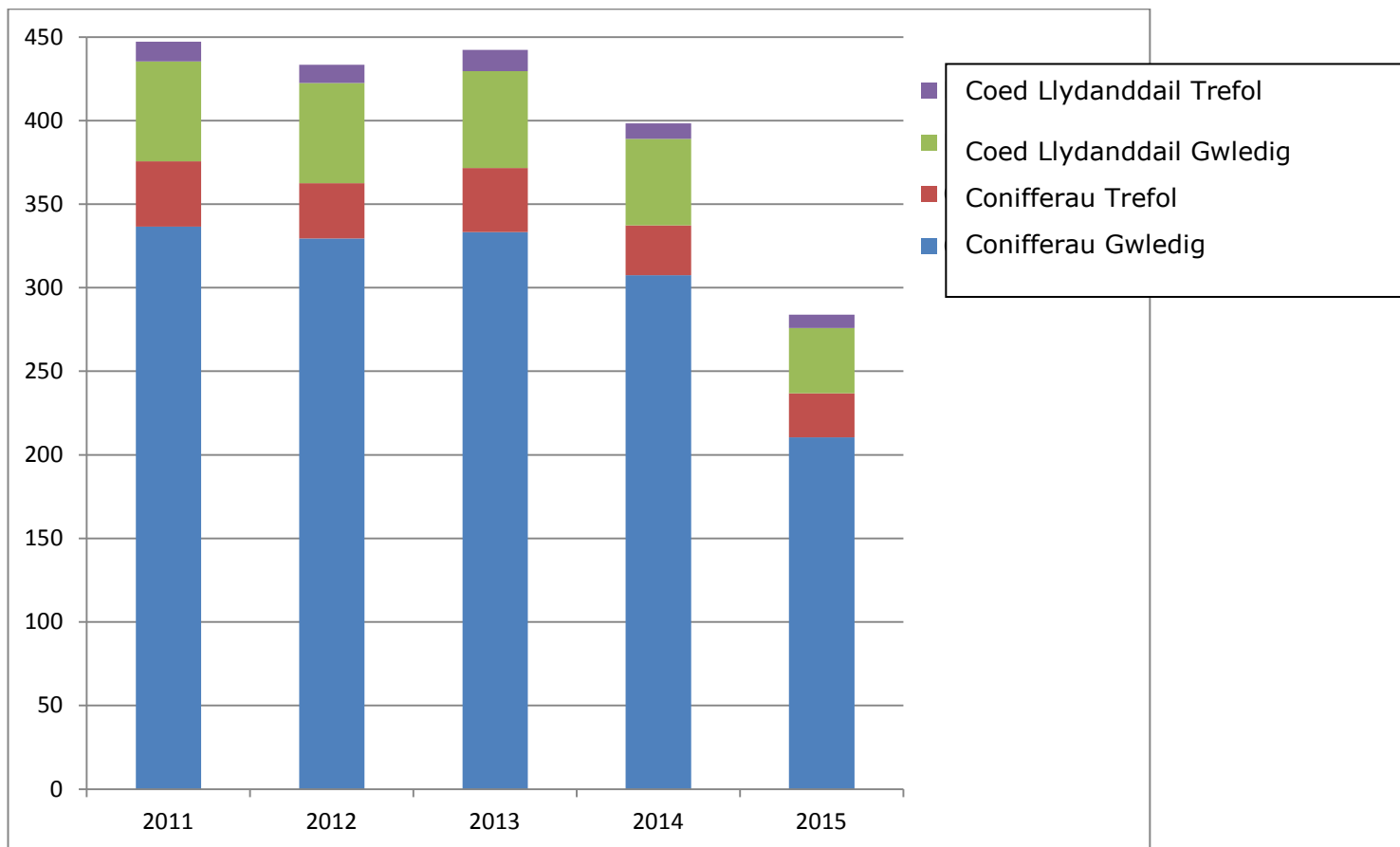
Amcangyfrifwyd mai gwerth blynyddol gwaredu SO₂ yng Nghymru yn 2015 (prisiau 2015) oedd £0.3 miliwn (Tabl 14 a Ffigur 5).



Tabl 14 Gwerth blynyddol SO₂ a amsugnwyd gan gyfalaf naturiol coedwigoedd yng Nghymru yn 2011–2015 (£ mil, prisiau 2015)

Blwyddyn	Conifferau		Coed llydanddail		Y ddau
	Gwledig	Trefol	Gwledig	Trefol	
2011	337	39	60	12	447
2012	329	33	60	11	433
2013	333	38	58	13	442
2014	308	30	52	9	398
2015	210	26	39	8	284

Fel y dengys yn Ffigur 5 isod, yn debyg i ronynnau, mae'r gwerthoedd mwyaf ar gyfer amsugno SO₂ yn cael eu priodoli i goetiroedd gwledig o gonifferau, ac yna gan goetiroedd trefol o gonifferau a choetiroedd llydanddail trefol.

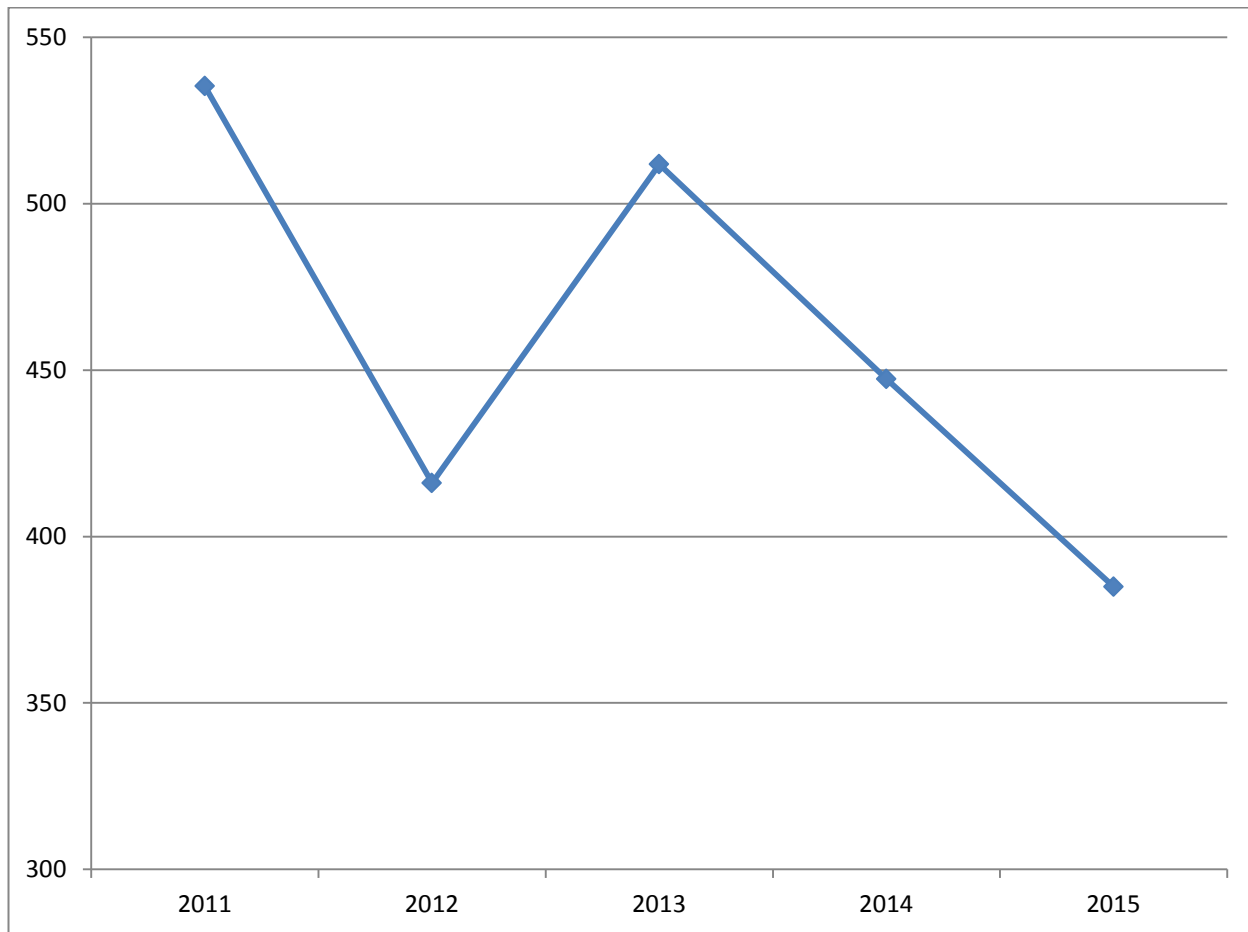


Ffigur 5 Gwerthoedd cyfansawdd ar gyfer yr SO₂ a amsugnwyd gan goedwigoedd yng Nghymru (£ mil, prisiau 2015)



Ym mhob blwyddyn, mae swm a gwerth y PM_{10} a amsugnwyd lawer yn fwy na'r SO_2 a amsugnwyd. Gan ddibynnu'n rhannol ar y tywydd a chyfansoddiad y coedwigoedd, mae lefelau amsugniad PM_{10} a SO_2 yn codi a gostwng rhwng y blynyddoedd. Fodd bynnag, yn gyffredinol rhwng 2011 a 2015, amcangyfrifir bod swm y PM_{10} a amsugnwyd wedi gostwng 31%, gyda gwerth blynyddol y gwasanaeth yn gostwng 28%. Yn yr un modd, ar gyfer SO_2 , gostyngodd swm a gwerth blynyddol y gwasanaeth 38% a 37% yn ôl eu trefn rhwng 2011 a 2015. Mae'n debyg bod y rheswm dros y gostyngiad mewn amsugniad llygredd yn gyfuniad o nifer o ffactorau: lefelau llygredd cefndir is, llai o ddiwrnodau sych, a llai o ddiwrnodau lle mae dail ar y coed. Mae'r rhain i gyd yn is (rhwng 5 a 9 y cant) ar gyfer 2015 na'r cyfartaledd ar gyfer y pedair blynedd flaenorol. Fodd bynnag, ymddengys mai'r prif gyfrannwr oedd lefelau llygredd cefndir, sef 14% a 29% yn is ar gyfer PM_{10} ac SO_2 yn ôl eu trefn yn 2015 o gymharu â'r cyfartaledd am y pedair blynedd flaenorol.

Cynrychiolir cyfanswm gwerth gwaredu PM_{10} a SO_2 gan goedwigoedd yng Nghymru yn ystod y cyfnod 2011–2015 yn y ffigur isod, sydd hefyd yn adlewyrchu amrywiadau blynyddol â gostyngiad cyffredinol mewn gwerth:



Ffigur 6 Gwerth blynyddol y llif gwasanaeth ecosystem sy'n ymwneud â choedwigoedd yn amsugno llygredd yng Nghymru ar gyfer PM₁₀ a SO₂ yn 2011–2015 (£ miliwn, prisiau 2015)

Amcangyfrifwyd mai gwerth net presennol asedau amsugniad llygredd, o ran gallu'r coedwigoedd i ddarparu gwasanaethau rheoli ansawdd yr aer yn y dyfodol (hanner can mlynedd), oedd oddeutu £11.2 biliwn ar gyfer PM₁₀ a £9.8 miliwn ar gyfer SO₂ (prisiau 2015), yn seiliedig ar lefelau llygredd ar gyfartaledd yn ystod 2011–15.



Trafodaeth

Mae'r astudiaeth hon yn darparu amcangyfrifon cychwynnol ar gyfer gwerth nifer o nwyddau a gwasanaethau ecosystem coetir yng Nghymru. Yn benodol, mae wedi darparu amcangyfrifon ar gyfer gwerth coed sy'n sefyll, echdynnu pren, dal a storio carbon, hamdden, a gwelliannau ansawdd aer oherwydd coedwigodd yn gwaredu llygredd. Lle'r oedd data'n caniatáu hynny, gwnaethom geisio darparu dadansoddiadau yn ôl perchnogaeth coetir (cyhoeddus/preifat) a math (llydanddail/conifferau).

Nodir rhai cafeatau sylweddol a ffynonellau ansicrwydd o ran yr amcangyfrifon isod, ac mae mwy o fanylion ar gael yn yr atodiad.

Pren:

Amcangyfrifwyd gwerth yr ased echdynnu pren yn 2015 yn uwch, ar £693 miliwn, gan dybio y bydd swm y pren a gynhyrchir yn 2015 yn gyson yn y dyfodol. Fodd bynnag, er mwyn llyfnu'r amrywiadau blwyddyn ar ôl blwyddyn, tybir swm cyfartal ar gyfer y pedair blynedd ddiwethaf sydd ar gael (2012–2015) fel y lefel gyson i'r dyfodol, yna mae'r gwerth net presennol yn llai, oddeutu £589 miliwm (prisiau 2015). Fel gyda dal a storio carbon, gallai amcangyfrifon yn y dyfodol ddefnyddio rhagolygon cynhyrchu yn hytrach na thybio lefel gyson o gynaeafau yn y dyfodol.

Byddai argaeledd prisiau pren caled yn creu amcangyfrifon mwy cywir o bosib. Fel yn 2015, 1.5% yn unig o gyfanswm y pren a gynhyrchwyd oedd gwarediadau pren caled. Byddai'r posibilrwydd o gywiro'r amcangyfrifon echdynnu pren yn fach, er y gallai fod yn uwch ar gyfer gwerth ased cyfanswm y coed sy'n sefyll.

Dal a storio carbon:

Nid yw rhagamcaniadau ar gyfer dal a storio carbon yn y dyfodol yn cyfrif effeithiau newid hinsawdd a ragwelir ar gyfraddau twf coetir yng Nghymru. Fel y nodwyd uchod, nid oedd yn bosib darparu dadansoddiadau ar gyfer perchnogaeth gyhoeddus/breifaf ar gyfer coed llydanddail/conifferau oherwydd ni ddarperir dadansoddiad o'r fath yn rhestr nwyon tŷ gwydr y DU – bwlch mewn ymchwil y gellir mynd i'r afael ag ef gan ddatblygiadau mewn casglu data a methodoleg yn y dyfodol.

Hamdden:

Er, fel y nodir uchod, nid oedd yn bosib darparu dadansoddiad cyhoeddus/preifat ar gyfer y ffigurau oherwydd nad oedd data wedi'i godio'n ddaearyddol ar gael o fewn amserlen yr astudiaeth hon, dyma fwlch mewn ymchwil a fydd yn hawdd mynd i'r afael ag ef yn y dyfodol yn ôl pob tebyg.

Ansawdd yr aer:

Mae gwasanaethau gwaredu llygredd aer (gwelliannau ansawdd aer) yn cael eu tanbriso ar hyn o bryd oherwydd bod gwerthoedd yn gyfyngedig i waredu PM₁₀ a SO₂ yn unig.



Mae amsugno gronynnau mân sy'n llai na 2.5 µm mewn maint (PM_{2.5}) hefyd yn bwysig wrth ystyried effeithiau iechyd coed a choetiroedd. Fodd bynnag, mae angen ehangu'r fethodoleg bresennol i amcangyfrif symiau PM_{2.5} a amsugnir gan goetiroedd a choed ac, o bosib, hefyd i fireinio amcangyfrifon costau, nad ydynt yn gwahaniaethu ar hyn o bryd rhwng gronynnau o feintiau gwahanol.

Ceir hefyd y potensial i ddarparu amcangyfrifon gwahanol i amsugniad llygredd gan goedwigoedd, gydag amcangyfrifon mwy diweddar o orchuddiad tir yn galluogi dadansoddiad cyhoeddus/preifat (gweler y manylion yn yr atodiad).

Fel y mae'r Swyddfa Ystadegau Gwladol yn ei bwysleisio, mae datblygiad cyfrifon amgylcheddol y DU ac amcangyfrifon ariannol cyfalaf naturiol dal mewn cyfnod cynnar iawn ac mae'r fethodoleg a'r setiau data ar gyfer yr amcangyfrifon hyn yn newid yn gyflym ac yn cael eu hadolygu'n gyson. Gwnaethom ddefnyddio'r fethodoleg ddiweddaraf sydd ar gael (Chwefror 2017) i lunio'r amcangyfrifon yn yr adroddiad hwn. O ganlyniad, dylai'r holl amcangyfrifon yn yr adroddiad gael eu hystyried yn fynegol ac yn destun newidiadau posib yn y dyfodol.

Oherwydd bylchau tystiolaeth o ran deinameg a rhyngweithiadau gwasanaethau ecosystem, mae'r amcangyfrifon yn destun graddau amrywiol o ansicrwydd. Mae ffynonellau sylweddol o ansicrwydd mewn rhai amcangyfrifon yn cynnwys y canlynol: 1) gwybodaeth wyddonol anghyflawn am y graddau y mae coetiroedd yn darparu gwasanaeth; 2) mesur a chasglu data heb fod yn dra-chywir; a 3) tybiannau am ddatblygiadau yn y dyfodol (dros yr hanner can mlynedd nesaf) o ran cyflwr ffisegol ecosystem y goedwig a'r prisiau a ddefnyddiwyd i bennu pob gwerth ased – ansicrwydd naturiol.

O gofio hyn a chymhlethdod pennu gwerth gwasanaeth ecosystem, gwnaethom raddio'n hamcangyfrifon yn ôl lefel ansicrwydd o 'isell' (ar gyfer pren) i 'ganolig' (ar gyfer hamdden, dal a storio carbon, a gwella ansawdd yr aer). Gallwch weld mwy o fanylion yn yr atodiad. Nid oes un o'r amcangyfrifon y sonnir amdanynt yn yr adroddiad hwn yn destun ansicrwydd 'uchel'. Nid yw hyn oherwydd nad yw gwerthoedd amcangyfrifedig y gwasanaethau ecosystem a ddarperir gan goetir byth yn destun ansicrwydd, ond mae'n ymwneud â'r dewis cychwynol a wnaed wrth benderfynu ar y gwasanaethau ecosystem i'w prisiau yn yr astudiaeth hon. Roedd hyn yn seiliedig ar y rhai lle tybiwyd bod tystiolaeth weddol dda ar gael.

Gall cydgasglu gwerthoedd neu gydrannau gwasanaethau ecosystem amrywiol cyfalaf naturiol weithiau arwain at broblemau o ran cyfri pethau'n ddwywaith. Rydym yn meddwl, gyda dewis presennol y gwasanaethau ecosystem ar gyfer yr adroddiad hwn, fod y potensial ar gyfer cyfri pethau'n ddwywaith yn isell ac ni ddylai pryderon dros y potensial am hyn ein rhwystro rhag cyflwyno gwerthoedd cyfanredol petrus. Mater arall



o ran cydgasglu gwerthoedd gwasanaethau ecosystem gwahanol yw eu natur wahanol. Mae gwerth echdynnu pren yn seiliedig ar brisiau'r farchnad, gwerth hamdden ar wariant cwsmeriaid yr adroddir amdano, ac mae dal a storio carbon a gwelliannau i ansawdd yr aer yn seiliedig ar fanteision nad ydynt yn ymwneud â'r farchnad. Felly, nid yw'r cyfansymiau ar gyfer yr holl wasanaethau ecosystem a gyflwynir yn yr adroddiad yn symiau syml, ond rhaid eu cymryd fel gwerthoedd mynegol amcanol i'r gymdeithas gyfan.



Cyfeiriadau

AECOM (2016) *Annex 1: Background and methods for experimental pollution removal estimates*. Ar gael yn:

<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/annex1backgroundandmethodsforexperimentalpollutionremovalestimates>.

Cole, B., King, S., Ogutu, B., Palmer, D., Smith, G. and Balzter, H. (2015) 'Corine land cover 2012 for the UK, Jersey and Guernsey'. NERC Environmental Information Data Centre. Ar gael yn: <https://doi.org/10.5285/32533dd6-7c1b-43e1-b892-e80d61a5ea1d>.

DEFRA (2011) *Air Quality Damage Cost Guidance*. Ar gael yn:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/182390/air-quality-damage-cost-guidance.pdf.

DEFRA (2015a) *Air quality: economic analysis*. Ar gael yn:

<https://www.gov.uk/guidance/air-quality-economic-analysis#damage-costs-approach> (Mynediad: 9 Mawrth 2017).

DEFRA (2015b) *Air quality economic analysis: Damage costs by location and source*. Ar gael yn:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/460398/air-quality-econanalysis-damagecost.pdf.

DEFRA a Thrysorlys ei Mawrhydi (2013) *Valuing impacts on air quality: Supplementary Green Book guidance*. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/publications/green-book-supplementary-guidance-air-quality>.

Comisiwn Coedwigaeth (2015) *Ystadegau Coedwigaeth 2015*. Adroddiad. Caeredin, y DU: Comisiwn Coedwigaeth. Ar gael yn:

<http://www.forestry.gov.uk/website/forstats2015.nsf/LUContentsTop?openview&RestrictToCategory=1>.

Trysorlys ei Mawrhydi (2003) 'The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government'. Golygwyd gan Drysorlys ei Mawrhydi. Llundain: TSO. Ar gael yn:

http://www.hm-treasury.gov.uk/data_greenbook_index.htm.

Pwyllgor Cyfalaf Naturiol (2014) *Cyflwr Cyfalaf Naturiol: Ail adroddiad*.

Cyfoeth Naturiol Cymru (2016) *Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol 2016*. Ar gael yn: <https://naturalresources.wales/our-evidence-and-reports/the-state-of-natural-resources-report-assessment-of-the-sustainable-management-of-natural-resources/?lang=cy>.

Y Swyddfa Ystadegau Gwladol (2016a) *UK environmental accounts: 2016*. Ar gael yn:

<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/ukenvironmentalaccounts/2016>.

Y Swyddfa Ystadegau Gwladol (2016b) *UK natural capital: monetary estimates*. Ar gael



yn:

[https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapital/mo
netaryestimates2016](https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapital/mo
netaryestimates2016).

Y Swyddfa Ystadegau Gwladol (2017) *Principles of Natural Capital Accounting*. Ar gael

yn:

[https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/principlesofnat
uralcapitalaccounting](https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/principlesofnat
uralcapitalaccounting).

Powe, N. A. and Willis, K. G. (2004) 'Mortality and morbidity benefits of air pollution (SO₂ and PM₁₀) absorption attributable to woodland in Britain', *Journal of environmental management*. Lloegr, 70(2), tt. 119-128.

Ricardo (2016) *Reviewing cultural services valuation methodology for inclusion in aggregate UK natural capital estimates. Report for Office National Statistics*. Ar gael yn: [https://www.ons.gov.uk/file?uri=/economy/nationalaccounts/uksectoraccounts/methodo
logies/naturalcapital/reviewingculturalservices.pdf](https://www.ons.gov.uk/file?uri=/economy/nationalaccounts/uksectoraccounts/methodo
logies/naturalcapital/reviewingculturalservices.pdf).

Sen, A., Harwood, A., Bateman, I., Munday, P., Crowe, A., Brander, L., Raychaudhuri, J., Lovett, A., Foden, J. a Provins, A. (2014) 'Economic Assessment of the Recreational Value of Ecosystems: Methodological Development and National and Local Application', *Environmental and Resource Economics*. Springer Yr Iseldiroedd, 57(2), tt. 233-249. doi: 10.1007/s10640-013-9666-7.

Valatin, G. and Starling, J. (2011) *UK National Ecosystem Assessment: Valuation of ecosystem services provided by UK Woodlands, (Appendix to chapter 22) UNEP-WCMC/Defra*. Adroddiad. Llundain. Ar gael yn: <http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx>.

Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru (2015) *Adroddiad Technegol Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru 2014*. Ar gael yn:

<https://naturalresources.wales/media/4753/wales-outdoor-recreation-survey-2014-technical-report.pdf>.



Atodiad: Methodolegau

Mae ein methodoleg drawsfwaol yn dilyn yn agos yr hyn a nodir yn ymagwedd y Swyddfa Ystadegau Gwladol.(ONS, 2016a, 2016b, 2017) Argymhellir yr ymagwedd gwerth net presennol gan y System Cyfrifyddu Amgylcheddol-Economaidd (SEEA) ac fe'i defnyddir yma i brisio categorïau o gyfalaf naturiol. I gyfrifo'r gwerth net presennol, rhaid amcangyfrif llif y gwasanaethau a ddisgwylir iddynt gael eu creu dros fywyd yr ased. Dyma bedair problem sy'n ymwneud â chyfrifo gwerth net presennol:

1. Darparu gwerthoedd blynyddol llif y gwasanaethau mewn prisiau cyson.
2. Patrwm o lifoedd gwerthoedd disgwylidig yn y dyfodol.
3. Y cyfnod y disgwylir i lifoedd gwerthoedd gael eu creu.
4. Y dewis o gyfradd ostyngiad.

Ar gyfer gwasanaethau pren, dal a storio carbon, llygredd aer a hamdden, defnyddir ymagweddau gwahanol i brisio llif blynyddol gwasanaethau a chânt eu disgrifio mewn adrannau perthnasol.

Mae'r Swyddfa Ystadegau Gwladol yn tybio gwerthoedd gwasanaeth cyson drwy fywyd yr ased, ac eithrio amcangyfrifon dal a storio carbon, lle defnyddir rhagamcanion swyddogol.

Tybir bod y patrwm o werthoedd gwasanaethau disgwylidig yn gyson yn seiliedig ar gyfartaledd dros y pum mlynedd ddiwethaf, hyd at a chan gynnwys y flwyddyn dan sylw – gweler yr hafaliad isod:

$$SV_t = \frac{SV_{t-4} + SV_{t-3} + SV_{t-2} + SV_{t-1} + SV_t}{5}$$

Hafaliad 1: Cyfartaledd pum mlynedd gwerth gwasanaeth

Pan nad oes pum mlynedd o ddata ar gael i gyfrifo'r cyfartaledd, rydym yn defnyddio'r gwerth diweddaraf sydd ar gael ac yn ei ragamcanu (fel gydag echdynnu pren a hamdden).

Defnyddir ased bywyd hanner can mlynedd ar gyfer yr holl asedau yn yr adroddiad hwn.



Cymhwysir y gyfradd ostyngiad a nodir yn Llyfr Gwyrdd Trysorlys ei Mawrhydi (HM Treasury, 2003), gan dybio cyfradd ostyngiad o 3.5% ar gyfer llifoedd rhagamcanedig hyd at 30 o flynyddoedd, gan ostwng i 3.0% wedi hynny.

Cyfrifir y gwerth net presennol fel:

$$NPV = \sum_{t=0}^{50} \frac{\text{Annual service value in year } t}{(1+r)^t}$$

Hafaliad 2: Gwerth net presennol dros hanner can mlynedd

Ar gyfer yr holl addasiadau pris, defnyddiwyd y datchwyddydd CMC ar gyfer y gyfres blwyddyn galendr gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol:

<https://www.gov.uk/government/statistics/gdp-deflators-at-market-prices-and-money-gdp-december-2016-quarterly-national-accounts> (Diweddariad Rhagfyr 2016, mynediad 1 Mawrth 2017).

Problemau methodoleg a ffynonellau data penodol:

Gwerth coed sy'n sefyll

Ffynonellau: Comisiwn Coedwigaeth

Ystadegau Coedwigaeth 2016: <http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-7aqdgc>

Defnyddiwyd data o ragamcan cynhyrchu 2012 y Comisiwn Coedwigaeth (PF2012_Info.xlsx, a ddaw yn uniongyrchol gan Lesley Halsall o uned Rhestr Eiddo, Rhagamcanu a Chefnogaeth Weithredol y Comisiwn Coedwigaeth).

Ansicrwydd: Isel.

Gwerth echdynnu pren

Ffynonellau: Comisiwn Coedwigaeth:

Ystadegau Coedwigaeth: Cynhyrchu pren: Cymru, 1976–2015 (Woodproduction1976-2015final.xls, o <https://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-8w3lv3>).

Mynegeion prisiau pren (<http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-7m2djr>): Tabl 2: Pris gwerthiannau conifferau sy'n sefyll.



Sylwer bod Ystadegau Coedwigaeth yn nodi dau bris: un ar gyfer mis Mawrth ac un ar gyfer mis Medi bob blwyddyn. Dewiswyd pris mis Mawrth i ddilyn methodoleg y Swyddfa Ystadegau Gwladol yn agosach. Yn ystod 2012–2015, roedd y gwahaniaethau rhwng prisiau mis Mawrth a mis Medi'n fach: llai na 4%, ac eithrio yn 2014 pan oedd pris mis Medi 13% yn uwch na mis Mawrth.

Mae defnyddio pris mis Medi 2015 o £18.14 (fesul metr ciwbig wedi'i fesur dros y rhisgl) yn lle pris mis Mawrth 2015 o £18.41 yn creu £27.8 miliwn o werth echdynnu pren, sy'n 1.4% yn is na'r gwerth a gyfrifwyd gyda phrisiau mis Mawrth.

Gellir addasu'r pris coed sy'n sefyll gan bris y gymhareb *in situ*. Mae'r gymhareb hon yn ymwneud â gwerth yr adnodd fel y mae yn ei gyflwr naturiol, ac mae'n eithrio unrhyw werth ychwanegol sy'n cael ei ychwanegu drwy'r broses o'i wneud yn fwy hygyrch i'w gynaeafu a'i echdynnu. Mae'r gymhareb yn cydnabod bod y pris heb ei addasu'n cynnwys elfen o orbenion rheoli, hynny yw bod rhai coedwigoedd wedi cael eu rheoli'n weithredol gan y perchennog yn y gorffennol i'w gwneud yn fwy hygyrch i gynaeafu pren. Fodd bynnag, nid oedd unrhyw fethodoleg wedi'i chyhoeddi gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol am sut i lunio'r gymhareb hon. Felly nid oedd pris y gymhareb *in situ* yn cael ei ddefnyddio.

Ansicrwydd: Isel.

Cafeatau sy'n ymwneud â gwaredu pren o Dabl W1 Cynhyrchu pren: Cymru, 1976–2015 (Woodproduction1976-2015final.xls, o <https://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-8w3lv3>).

1. CC = Comisiwn Coedwigaeth; Nid CC = Yr holl goetir arall, gan gynnwys coetir sy'n cael ei berchen yn gyhoeddus.
2. Mae un dunnell werdd gyfwerth ag oddeutu 1.1m³ o bren meddal wedi'i fesur dros y rhisgl neu 1.0m³ o bren caled wedi'i fesur dros y rhisgl, ac i oddeutu 1.22m³ o bren meddal coed sy'n sefyll wedi'i fesur dros y rhisgl neu 1.11m³ o bren caled coed sy'n sefyll wedi'i fesur dros y rhisgl (gweler y ffactorau cyfnewid yn: <https://www.forestry.gov.uk/website/forstats2016.nsf/LUContents/00CEB7C418F56FC880257FE0004B2D05>). Amcangyfrifir y gweddillion fel y gwahaniaeth rhwng y swm sy'n sefyll a'r swm a dorrwyd.
3. Mae'r ffigurau ar gyfer cynhyrchu pren meddal (conifferau) yn seiliedig ar gofnodion gweinyddol y CC ac ar dueddiadau yr adroddwyd amdanynt gan y cwmnïau cynaeafu mwyaf.



4. Mae'r ffigurau a ddengys ar gyfer pren caled (llydanddail) yn amcangyfrifon, yn seiliedig ar ddsbarthiadau yr adroddwyd amdanynt i ddiwydiannau prosesu pren a chofnodion gweinyddol y Comisiwn Coedwigaeth.
5. Amcangyfrifir dadansoddiadau fesul gwlad ar gyfer ardaloedd nad ydynt yn perthyn i'r CC o gyfansymiau'r DU / Prydain Fawr, gan ddefnyddio'r data sydd ar gael.
6. Mae'r holl ffigurau wedi'u talgrynnu'n annibynnol, felly efallai na fyddant yn ychwanegu at y cyfansymiau a ddengys.
7. Diffinnir pren fel pren boncyffion â diamedr dros y rhisgl ar ei ben o leiaf 7cm. Felly, ni allwn sôn am blannu newydd ac ailstocio yn y cyfrif hwn oherwydd bod y coed yn rhy fach i gynnwys pren y gellir ei ddefnyddio.
8. Mae'r data ar gyfer gwaredu a thorri coed yn ymwneud â blynyddoedd calendr. Er hwylustod, tybiwyd bod torri coed yn weithgaredd sy'n debyg drwy gydol y flwyddyn a bod y ffigurau ar gyfer blynyddoedd ariannol yn debyg i'r rhai ar gyfer blynyddoedd calendr.
9. Nid oes unrhyw ddata ar gael ar hyn o bryd ar golledion catastroffig, er y disgwylir i golledion o'r fath fod yn fach iawn.
10. Gan ddilyn y Swyddfa Ystadegau Gwladol, mae'r gwerthoedd echdynnu pren yn seiliedig ar y symiau a dorwyd yn unig yn hytrach na chyfanswm pren y coed sy'n sefyll. Oherwydd bod pris y coed sy'n sefyll yn berthnasol i swm y coed sy'n sefyll, gellid ystyried ymagwedd y Swyddfa Ystadegau Gwladol i danamcangyfrif y gwerth echdynnu pren. Gall canolbwyntio ar swm y coed sy'n sefyll yn lle fod yn sail well i brisio echdynnu pren mewn gwaith yn y dyfodol.

Dal a storio carbon

Ffynonellau: yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd gynt.

Daw ffigurau ar gyfer dal a storio carbon (yn Ystadegau Coedwigaeth) o restrau a rhagamcanion allyriadau'r DU yn ôl ffynonellau a gwaredu drwy suddfannau oherwydd defnydd tir, newid mewn defnydd tir a choedwigaeth, a luniwyd gan y Ganolfan Ecoleg a Hydroleg ar gyfer mewnbyn i ffigurau terfynol allyriadau nwyon tŷ gwydr y DU yn 2013 (yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd, Chwefror 2015, diweddarwyd yn 2017) a'r Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol (NAEI, <http://naei.defra.gov.uk>), sy'n cynnwys yr holl lygryddion aer gan gynnwys nwyon tŷ gwydr. Maent yn eithrio'r gronfa o garbon mewn cynnyrch pren. Fel yn yr Asesiad Ecosystem Cenedlaethol (Valatin and Starling, 2011), tybiaeth allweddol yw y caiff carbon ei ddal a'i storio'n barhaol. Caiff hyn ei gyfiawnhau os disgwylir i gyfanswm stoc y carbon yng nghoetiroedd Cymru barhau o leiaf ar y lefel bresennol yn barhaol unwaith caiff targedau coedwigo eu cyfrif (neu unwaith y cyfrifir manteision disodli carbon sy'n gysylltiedig â



defnyddio pren wedi'i gynaeafu o goetiroedd Cymru yn lle tanwydd ffosil neu ddeunyddiau tanwydd ffosil mwy dwys).

Fel yn ymagwedd y Swyddfa Ystadegau Gwladol, defnyddir yr amcangyfrifon canolog ar gyfer gwerthoedd cymdeithasol carbon ar gyfer y sector anfasnachol (h.y. sectorau nad ydynt wedi cael eu cynnwys yng Nghynllun Masnachu Allyriadau'r UE) dros gyfnod o hanner can mlynedd. Byddai defnyddio'r amcangyfrifon uchel ar gyfer gwerthoedd cymdeithasol carbon yn cynyddu gwerth amcangyfrifedig dal a storio carbon gan goetiroedd yng Nghymru 50%, a byddai defnyddio'r amcangyfrifon isel ar gyfer gwerthoedd cymdeithasol carbon yn gostwng y gwerth amcangyfrifol 50%. Mae'r amrywiaeth yn adlewyrchu'r ansicrwydd gwaelodol. Daw'r prisiau o Dabl 3 (wedi'i atgynhyrchu'n rhannol isod) o set o 20 o dablau: <https://www.gov.uk/government/publications/valuation-of-energy-use-and-greenhouse-gas-emissions-for-appraisal> (mynediad 7 Chwefror 2017). Mae'r set hon o dablau'n cefnogi fersiwn Medi 2015 o arweiniad gwerthuso atodol Llyfr Gwyrdd yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd / Trysorlys ei Mawrhydi ar brisio defnydd ynni ac allyriadau nwyon tŷ gwydr.

Tabl 15 Prisiau a sensitifrwydd carbon 2010–2016 ar gyfer gwerthuso, 2015 £/tCO₂e

Anfasnachedig			
Blwyddyn	Isel	Canolog	Uchel
2010	29	58	87
2011	29	59	88
2012	30	60	90
2013	30	61	91
2014	31	61	92
2015	31	62	94
2016	32	63	95

Ansicrwydd: Canolig.

Hamdden

Ffynonellau:

Yn bennaf Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru, ond hefyd Ystadegau Coedwigaeth: Tabl 6.1 Nifer yr ymweliadau â choetir (miliwn, Arolwg Hamdden Awyr Agored 2014).



Ansicrwydd: Canolig.

Cysylltwch â Sue Williams: Susan.A.Williams@cyfoethnaturiolcymru.gov.uk

Mabwysiadwyd a defnyddiwyd y dull 'cost deithio semi' a argymhellwyd yn yr adolygiad o fethodoleg prasio gwasanaethau diwylliannol (Ricardo, 2016) yr ymgwymerwyd ag ef ar gyfer y Swyddfa Ystadegau Gwladol mewn perthynas â chymhwyso set ddata Monitro Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol yn y set ddata Arolwg Hamdden Awyr Agored. Mae'r dull hwn yn dibynnu ar ddata gwariant yr adroddwyd amdano ac a gasglwyd gan holiaduron arolwg. Ceir cyfatebiaethau rhwng cwestiynau Monitro Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol ac Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru yn Nhabl 16.

Tabl 16 Cyfatebiaethau rhwng cwestiynau Monitro Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol ac Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru, sy'n berthnasol i brisio hamdden

Cwestiwn	Amser	Math o Le	Pellter	Trafnidiaeth	Nifer yr Oedolion	Gwariant
Monitro Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol	3	5	8	11	13a	16
Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru	10	7	8	9	11-13	15a-15b

Mae gwerth hamdden yn seiliedig ar wariant ar deithio, parcio a ffioedd mynediad. Ar gyfer teithio lle nad oes ffioedd, cyfrifir gwariant fel a ganlyn:

$$Expenditure = \left(\frac{\text{total distance travelled}}{\text{number of adults}} \right) \times \text{cost per mile}$$

Cymerwyd amcangyfrifon cost fesul milltir o Atodiad 2 Ricardo (2016). Yn absenoldeb gwybodaeth fanwl am sut cymhwyswyd yr amrywiaeth a nodir o amcangyfrifon cost fesul milltir i geir i set ddata Monitro Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol, cymhwyswyd canolbwynt yr amrediad hwn (26 cheiniog y filltir) i set ddata Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru.

Roedd yr holl amcangyfrifon gwariant yn seiliedig ar ymatebion arolwg gan y rhai a nododd coetir neu goedwig fel y prif fath o le roeddent wedi ymweld ag ef ar eu hymweliad mwyaf diweddar â'r awyr agored (o fewn y pedair wythnos flaenorol). Cymhwyswyd pwysoliad ar lefel yr ymweliad i wariant ymatebwyr unigol, i ddarparu



amcangyfrif sy'n gynrychioliadol o'r ymweliadau a wnaed gan oedolion Cymru yn ystod cyfnod yr arolwg.(WORS, 2015)

Cafeatau

1. Defnyddiwyd gwerth o 22.07 ceiniog y filltir wrth gyfrifo gwariant teithio i geir a beiciau modur fel yr awgrymwyd gan Ricardo (2016).
2. Cafodd ymatebion yn nodi bod mwy o bobl dan 16 oed na holl gyfranogwyr ar y daith eu heithrio o amcangyfrifon gwariant yn seiliedig ar bellter.
3. Cafodd yr ymateb gan achos unigol rhif 5654 ei eithrio o'r amcangyfrifon gwariant mynediad fel allanolyn (mae'r gwariant hwn o £425 a nodir o'r ymateb unigol hwn yn golygu cynnydd 36 gwaith yng nghyfanswm y gwariant ar fynediad).

Gwelliannau posib

Gellid defnyddio'r ymatebion i C7f, "Nawr nodwch enw'r lle yr ymweloch ag ef", ar y cyd â chronfa ddata isadran Cyfoeth Naturiol Cymru a/neu system gwybodaeth ddaearyddol i ddarparu dadansoddiad cyhoeddus/preifat o werth hamdden.

Cyn y fethodoleg argymelledig newydd (Ricardo, 2016), defnyddiodd y Swyddfa Ystadegau Gwladol fethodoleg wahanol ar gyfer prisio hamdden (ONS, 2016a), gydag amcangyfrif o werth blynyddol y llif gwasanaeth hamdden o goedwigoedd yn ôl nifer yr ymweliadau (o arolygon hamdden) wedi lluosu â gwerth cyfartalog amcangyfrifedig fesul ymweliad, fesul person (Sen *et al.*, 2014). I amcangyfrif y gwerth ased dros gyfnod o hanner can mlynedd, defnyddiwyd addasiad yn seiliedig ar ragamcanion y boblogaeth gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol hefyd. Y gwerth yr adroddwyd amdano yn Sen *et al.* (2014), am ymweliadau i goetiroedd a choedwigoedd, oedd £3.34 (prisiau 2010), sydd gyfwerth â £3.60 ar brisiau 2015. Gan ddefnyddio'r gwerth hwn, gellid amcangyfrif mai gwerth blynyddol y gwasanaeth hamdden sy'n seiliedig ar ymweliadau â choedwigoedd yng Nghymru yn 2014 oedd £244 miliwn (prisiau 2015), sy'n fwy na dwbl y gwerth sy'n seiliedig yn uniongyrchol ar ddata gwariant. Gan addasu ar gyfer prif ragamcanion poblogaeth i Gymru dros yr hanner can mlynedd nesaf (<https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/populationandmigration/populationprojections/datasets/tablea15principalprojectionwalessummary>), y gwerth ased a amcangyfrifir fel y gwerth net presennol ar gyfer y gwasanaeth ecosystem hwn yw £5.98 biliwn (prisiau 2015), sy'n fwy na dwbl y gwerth yn seiliedig ar ddata gwariant. O safbwynt economaidd, fodd bynnag, nid yw'n hollol amlwg pam y dylid defnyddio gwariant yn uniongyrchol i ddangos gwerth a disgwylir i drafodaethau bara am beth amser ar yr ymagwedd fwyaf priodol i amcangyfrif gwerth economaidd ar gyfer gwasanaethau hamdden coetiroedd.

Ansicrwydd: Canolig.



Ansawdd yr aer

Roedd y dulliau a ddefnyddiwyd yn dilyn y rhai a ddisgrifiwyd yn yr atodiad i Gyfrifon Amgylcheddol y DU 2016 y Swyddfa Ystadegau Gwladol (AECOM, 2016). Mae amcangyfrifon amsugniad PM₁₀ a SO₂ yn defnyddio model ar gyfer mesur cyfraddau gwaredu llygredd (Powe and Willis, 2004), ynghyd â data dosbarthu gorchudd tir o set ddata Corine 2012 ar gyfer y DU (Cole *et al.*, 2015). Mae'r model hwn yn amcangyfrif cyfradd amsugniad llygredd gan fathau gwahanol o gynefinoedd gan ddefnyddio'r fformiwla ganlynol:

$$\text{Absorption (kg)} = \text{Flux (kg/m}^2\text{day s)} \times \text{Surface(m}^2\text{)} \times \text{Period (days)}$$

Ble:

$$\text{Flux} = \text{deposition velocity (m/s)} \times \text{pollutant concentration}(\mu\text{g/m}^3)$$

$$\text{Surface} = \text{surface area index (m}^2\text{ per m}^2\text{ of ground area)} \times \text{area of land considered (m}^2\text{)}$$

$$\text{Period} = \text{period of analysis (days)} \times \text{proportion of dry days (fraction)} \times \text{proportion of on} \\ \text{– leaf days (fraction)}$$

Sylwer bod yn rhaid trosi amcangyfrifon *Llif* o ($\mu\text{g/m}^2\text{s}$) i ($\text{kg/m}^2\text{diwrnodau}$) cyn cyfrifo *Amsugniad* (unedau cychwynnol yn cynrychioli rhai'r ffynhonnell data).

Gwneir amcangyfrifon amsugniad ar gyfer pob sgwâr Grid Cenedlaethol Prydain 1x1 km² sy'n berthnasol i Gymru, ar gyfer conifferau a choed llydanddail. Mae pob sgwâr grid yn derbyn dosbarthiad gwledig/trefol yn seiliedig ar boblogaeth, gan alluogi agregiad Cymru gyfan o amsugniad, yn ôl conifferau/llydanddail a gwledig/trefol. Nid yw dadansoddiad cyhoeddus/preifat yn bosib gan ddefnyddio set ddata gorchudd tir Corine yn unig (gweler gwelliannau posib).



Cafeatau

1. Mae amcangyfrifon amsugniad ar gyfer yr holl flynyddoedd yn seiliedig ar yr un amcangyfrifon o orchudd coetir (set ddata Corine 2012) ond gan ddefnyddio amcangyfrifon sy'n briodol i flwyddyn benodol o grynodiadau o lygredd cefndir, cyfran y diwrnodau sych a chyfran y diwrnodau lle mae'r dail yn amsugno.
2. Defnyddiwyd amcangyfrifon blynyddol ledled y DU o gyfran y diwrnod lle'r oedd y dail yn amsugno.
3. Defnyddiwyd amcangyfrifon blynyddol Cymru gyfan o gyfran y diwrnodau sych.
4. Dim ond ardaloedd coedwig sy'n cael eu hystyried (h.y. nid yw ardaloedd o dir heb eu plannu neu lle mae'r coed wedi'u torri y mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn berchen arnynt wedi cael eu cynnwys).
5. Mae cost llygredd ar gyfer PM₁₀ a SO₂ a ddefnyddir yn yr adroddiad yn cyfateb i amcangyfrifiad canolog (DEFRA, 2015b). Mae amrediadau, sy'n cynnwys amcangyfrifon isel ac uchel, yn nodi lefel yr ansicrwydd yn y data. Er enghraifft, ar gyfer SO₂, yr amrediad yw: £1,581 (isel), £1,956 (canolog) a £2,224 (uchel) – gweler y tabl isod am PM₁₀. Cynrychiolir yr amrediadau hyn mewn arweiniad presennol y llywodraeth ar brisio gwelliannau yn ansawdd yr aer (DEFRA, 2015b).

Tabl 17 Costau llygredd ar gyfer PM yn ôl lleoliad

Lleoliad	Costau difrod PM10 (£ fesul tunnell)		
	Canolog	Isel	Uchel
Cyfartaledd trefol	£87,674	£68,645	£99,629
Cyfartaledd gwledig	£18,020	£14,108	£20,476

Gwelliannau posib

Ceir potensial i ddarparu amcangyfrifon gwahanol i amsugniad llygryddion gan goedwigoedd, gydag amcangyfrifon gorchudd tir mwy diweddar, gan ddefnyddio data gorchudd tir o Restr Coedwig Genedlaethol y Comisiwn Coedwigaeth / Cyfoeth Naturiol Cymru a setiau data isadrannol. Byddai hyn hefyd yn galluogi darparu amcangyfrifon gyda dadansoddiad cyhoeddus/preifat. Defnyddiwyd set ddata Corine 2012 yn yr adroddiad hwn er cysondeb â Chyfrifon Amgylcheddol y DU 2016 y Swyddfa Ystadegau Gwladol.



Mae'r dulliau a ddisgrifir yn yr atodiad i Gyfrifon Amgylcheddol y DU 2016 y Swyddfa Ystadegau Gwladol yn rhoi dosbarthiad gwledig/trefol i bob 1x1km o sgwâr Grid Cenedlaethol Prydain o'r dosbarthiad seiliedig ar boblogaeth *Ardaloedd Cynnyrch*: Dosbarthiad Trefol a Gwledig Ardaloedd Cynnyrch Cymru a Lloegr (2011) y Swyddfa Ystadegau Gwladol. Neu, gallai'r dadansoddiad gael ei gynnal ar lefel fwy gronynnol, gan gymhwyso'r dosbarthiad gwledig/trefol yn uniongyrchol i ardaloedd y goedwig yn hytrach na'r sgwâr grid lle maent yn bodoli.

Gallai ystyriaeth gael ei rhoi i gynnwys y tueddiad hanesyddol am i lawr mewn crynodiadau atmosfferig gronynnol a sylffwr, yn lle tybio bod y rhain yn parhau ar lefelau cyfartalog a ddigwyddodd yn ystod y pum mlynedd flaenorol.

Daw amcangyfrifon costau o (AECOM, 2016) a chyfeiriadau yno (DEFRA, 2011, 2015a, 2015b; DEFRA and HM Treasury, 2013). Dyddiad mynediad: 9 Mawrth 2017.

Ansicrwydd: Canolig.