

Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)

Coedwig Genedlaethol yng Nghymru Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-6

ERAMMP Adroddiad-38 Atodiad-6: Economeg a Chyfrifo Cyfalaf Naturiol

Saraev, V.¹, Beauchamp, K.¹, Bursnell, M.¹, Fitch, A.², Kuyer, J.³,
Thomas, A.², Dickie, I.³, Jones, L.², Valatin, G.¹ & Wong, J.⁴

¹ Forest Research, ² Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU, ³ Economics For The
Environment Consultancy, ⁴ Wild Resources Ltd/Prifysgol Bangor

Cyfeirnod y Cleient: Llywodraeth Cymru / Contract C210/2016/2017
Fersiwn 1.0
Dyddiad: 28/08/2020



Wedi'i Ariannu gan:



Hanes y Fersiynau

| Fersiwn | Diweddarwyd gan | Dyddiad | Newidiadau |
|---------|-----------------|------------|------------|
| 1.0 | Tîm Awduron | 28/08/2020 | Cyhoeddi |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Mae'r adroddiad hwn ar gael yn electronig yma / This report is available electronically at: www.erammp.wales/38

Neu trwy sganio'r cod QR a ddangosir / Or by scanning the QR code shown.



| | |
|--|---|
| Cyfes | Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP) Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth |
| Teitl | ERAMMP Adroddiad-38 Atodiad-6: Economeg a Chyfrifo Cyfalaf Naturiol |
| Cleient | Llywodraeth Cymru |
| Cyfeirnod y cleient | C210/2016/2017 |
| Cyfrinachedd, hawlfraint ac atgynhyrchu | © Hawlfraint y Goron 2020. Trwyddedwyd yr adroddiad hwn dan Drwydded Llywodraeth Agored 3.0. |
| Manylion cysylltu UKCEH | Bronwen Williams Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) Canolfan yr Amgylchedd Cymru, Ffordd Deiniol, Bangor, Gwynedd, LL57 2UW 01248 374500 erammp@ceh.ac.uk |
| Awdur gohebu | Vadim Saraev, Forest Research vadim.saraev@forestresearch.gov.uk |
| Awduron | Saraev, V. ¹ , Beauchamp, K. ¹ , Bursnell, M. ¹ , Fitch, A. ² , Kuyer, J. ³ , Thomas, A. ² , Dickie, I. ³ , Jones, L. ² , Valatin, G. ¹ & Wong, J. ⁴ ¹ Forest Research, ² UKCEH, ³ effec, ⁴ Wild Resources Ltd/Prifysgol Bangor |
| Awduron a gyfrannodd ac adolygwyr | Clare Hall ¹ , Tom Jenkins ¹ , Jerry Langford et al. ² , Eleanor Warren-Thomas ³ ¹ Forest Research, ² Woodland Trust, ³ UKCEH |
| Sut i ddyfynnu (hir) | Saraev, V., Beauchamp, K., Bursnell, M., Fitch, A., Kuyer, J., Thomas, A., Dickie, I., Jones, L., Valatin, G. & Wong, J. (2020). <i>Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)</i> . ERAMMP Adroddiad-38: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-6: Economeg a Chyfrifo Cyfalaf Naturiol. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Prosiect Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU 06297) |
| Sut i ddyfynnu (byr) | Saraev, V. et al. (2020). ERAMMP Adroddiad-38: Tystiolaeth Coedwig Genedlaethol Atodiad-6. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(UKCEH 06297) |
| Cymeradwywyd gan | Lloyd Harris James Skates |

Byrfoddau a Ddefnyddiwyd yn yr Atodiad hwn

| | |
|---------|--|
| ABB | Arolwg Busnes Blynyddol |
| ALI/RhA | Amser Llawn/Rhan-amser |
| APB | Arolwg Poblogaeth Blynyddol |
| AT | Adran Trafnidiaeth |
| BEIS | Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol |
| CALI | Cyfwerth ag amser llawn |
| CARBINE | Dynameg carbon coedwigoedd – model cyfrifo carbon CARBINE [offeryn modelu] |
| CCG | Creu coetir Glastir |
| CCN | Cyfrifo Cyfalaf Naturiol |
| CDG | Cynnyrch Domestig Gros |
| CEH | Canolfan Ecoleg a Hydroleg (UKCEH erbyn hyn) |
| CNC | Cyfoeth Naturiol Cymru |
| CPP | Cynhyrchion pren wedi'u peiriannu |
| DEFRA | Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig |
| DRLI | Dalgylch Risg Llifogydd |
| DSE | Dosbarthiad Safle Ecolegol [offeryn modelu ESC-DSS] |
| eftec | Economics for the Environment Consultancy |
| EMEP4UK | Rhaglen Monitro a Gwerthuso Ewropeaidd, Model Unedig ar gyfer y DU |
| ENCA | Galluogi Dull Cyfalaf Naturiol |
| ERAMMP | Rhaglen Monitro a Modelu Materion Gwledig a'r Amgylchedd |
| GE | Gwasanaethau Ecosystemau |
| GPN | Gwerth Presennol Net |
| GYG | Gwerth Ychwanegol Gros |
| IPD | Cronfa Ddata Eiddo Buddsoddi |
| IUFRO | Undeb Rhyngwladol y Cyrff Ymchwil Coedwigoedd |
| ktoe | cilotunelli o ddeunydd sy'n cyfateb i olew |
| LISS | Systemau Coedamaeth Bach eu Heffaith |
| MENE | Monitro'r Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol |
| MFTA | Cytundebau Masnach Rydd Amlochrog |
| NAEI | Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol y DU |
| OECD | Y Sefydliad ar gyfer Cydweithrediad a Datblygiad Economaidd |
| ONS | Y Swyddfa Ystadegau Gwladol |
| ORVal | Amcangyfrif Gwerth Hamdden Awyr Agored [offeryn modelu] |
| PAYE | Talu wrth Ennill |
| PAYES | Taliadau am wasanaethau ecosystemau |
| PPG | Taliadau am nwyddau cyhoeddus |
| QALYs | Blynyddoedd Bywyd a Addaswyd yn ôl Ansawdd |
| SEEA | System Gyfrifo Amgylcheddol |
| SIC | Dosbarthiadau Diwydiannol Safonol |
| SNA | System Cyfrifon Cenedlaethol |
| SoDdGA | Safle o Ddiddordeb Gwyddonol Arbennig |
| SRF | Coedwigaeth Cylchdro Byr |
| UKCEH | Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU |
| WGWE | Ystâd Goetir Llywodraeth Cymru |
| WORS | Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru |
| WTA | Parodrwydd i Dderbyn |
| WTP | Parodrwydd i Dalu |

Ymhelaethir am y byrfoddau a rhai o'r termau technegol a ddefnyddir yn yr adroddiad hwn yng ngeirfa'r rhaglen:
<https://erammp.cymru/geirfa> (Cymraeg) a <https://erammp.wales/en/glossary> (Saesneg)

Cynnwys

| | |
|---|-----------|
| 1. Cyflwyniad i Atodiad-6 | 2 |
| 2. Y Diwydiant Coedwigoedd yng Nghymru, Economeg a Chyfalaf Dynol..... | 3 |
| 2.1 Cyfraniad Economaidd Sector Coedwigaeth Cymru | 3 |
| 2.2 Cyfalaf Dynol a Chyflogaeth yn Sector Coedwigaeth Cymru | 4 |
| 2.3 Y Diwydiant Coedwigaeth yng Nghymru | 6 |
| 3. Rheoli Coedwigoedd, Marchnadoedd, Proffidioldeb ac Effeithiau Posibl ar Ddefnydd Tir | 7 |
| 3.1 Marchnadoedd Pren y Sector Coedwigaeth a phroffidioldeb | 7 |
| 3.2 Argaeledd Pren Crwn o Gymru a Defnydd o Bren | 7 |
| 3.3 Ychwanegu Gwerth i Goedwigoedd Cymru a'r Gadwyn Gyflenwi Coedwigaeth - Rheoli, Marchnadoedd a Defnydd Tir..... | 9 |
| 3.3.1 <i>Pren Crwn Diwydiannol</i> | 9 |
| 3.3.2 <i>Tanwydd Coed Diwydiannol</i> | 10 |
| 3.3.3 <i>Coed Tân mewn Cartrefi</i> | 10 |
| 3.3.4 <i>Mentrau coed sydd ar raddfa fach</i> | 13 |
| 3.3.5 <i>Cynnyrch Coedwig Di-bren</i> | 13 |
| 3.3.6 <i>Twristiaeth a Hamdden</i> | 14 |
| 3.3.7 <i>Datblygu strategol ar gyfer cenedlaethau'r dyfodol</i> | 16 |
| 3.4 Anfanteision ac Ystyriaethau ar gyfer Ehangu Coetir..... | 16 |
| 4. Methodolegau ONS ar gyfer Cyfrifo Cyfalaf Cenedlaethol | 20 |
| 4.1 Cyflwyniad | 20 |
| 4.2 Gwasanaethau Ecosystemau â Dulliau Amcangyfrif Gwerth ONS | 21 |
| 4.3 Coed..... | 22 |
| 4.4 Dal a storio carbon | 23 |
| 4.5 Hidlo aer | 26 |
| 4.6 Lleihau llifogydd – Arafu risg llifogydd | 28 |
| 4.7 Hamdden..... | 32 |
| 4.8 Amcangyfrif gwerth gwasanaethau ecosystemau coedwig eraill mewn ardaloedd trefol | 34 |
| 4.9 Gwerthoedd Cyfalaf Naturiol Cyfanredol | 34 |
| 5. Crynodeb o Atodiad-6 | 36 |
| 6. Cyfeiriadau ar gyfer Atodiad-6 | 38 |

1. CYFLWYNIAD I ATODIAD-6

Mae'r Atodiad hwn yn adolygu'r sail dystiolaeth ar gyfer cyfraniad y sector coedwigaeth i economi Cymru, gan gynnwys cyfalaf dynol; y naill a'r llall yn Adran 2. Rydym hefyd yn adolygu cynnyrch a marchnadoedd coedwigoedd a sut y mae dulliau rheoli coedwigoedd yn dylanwadu ar y rhain (Adran 3).

Rydym yn disgrifio sut y gall ehangu coetiroedd a dulliau gweithredol o reoli coetiroedd fod o fudd i'r sector coedwigaeth a chefnogi'r economi leol a chenedlaethol yng Nghymru. Yn yr un modd, gallai diwydiant coedwigaeth cryf a llewyrchus helpu i greu coetir a rheoli coedwigoedd yn gynaliadwy yng nghyd-destun polisiau amgylcheddol a pholisiau coedwigoedd clir. Rydym yn cyfeirio at sefyllfaoedd lle mae'n bosibl y bydd angen cymhellion er mwyn sicrhau'r manteision hyn.

Yn Adran 4 rydym yn archwilio'r dystiolaeth ar gyfer amcangyfrif gwerth y gwasanaethau ecosystemau a ddarperir gan goedwigoedd a choetiroedd gan ddefnyddio dull Cyfrifo Cyfalaf Cenedlaethol, ac yn adolygu methodolegau a gwerthoedd y Swyddfa Ystadegau Gwladol (ONS). Rydym yn cydnabod bod gwerth i bob man gwyrdd, ac yn pwysleisio bod yr Atodiad hwn yn canolbwyntio ar goedwigoedd a choetiroedd.

2. Y DIWYDIANT COEDWIGOEDD YNG NGHYMURU, ECONOMEG A CHYFALAF DYNOL

2.1 Cyfraniad Economaidd Sector Coedwigaeth Cymru

Yn gyffredinol, mesurir perfformiad economaidd sectorau yn nhermau gwerth ychwanegol gros (GYG) – sef mesur o werth nwyddau a gwasanaethau a gynhyrchir gan sector, ac sy'n cwmpasu elw a chyflogau. Dengys y data diweddaraf bod y sector coedwigaeth wedi cyfrannu GYG o £665 miliwn i economi Cymru yn 2017 (Llywodraeth Cymru 2019). Mae'r swm hwn yn seiliedig ar Arolwg Busnes Blynyddol (ABS) y Swyddfa Ystadegau Gwladol (ONS) sy'n defnyddio Dosbarthiadau Diwydiannol Safonol (SIC) y Deyrnas Unedig (DU) a chaiff ei ddadansoddi fel a ganlyn: £50 miliwn o 'Coedwigaeth a thorri coed' (SIC 02), £250 miliwn o 'Gweithgynhyrchu pren a chynnyrch o bren a chorc' (SIC 16), a £335 miliwn o 'Gweithgynhyrchu papur a chynnyrch papur' (SIC 17). Gall y GYG sy'n gysylltiedig â chynnyrch pren, corc a phapur gynnwys coed wedi'u mewnfurio, sydd 5:1 yn fwy na'r cyflenwad domestig yn y DU (mae cadwyni cyflenwi Cymru wedi'u cyfuno â'r DU) (Llywodraeth Cymru 2018).

Defnyddir yr Arolwg Busnes Blynyddol yn aml i gyfrifo GYG a chaiff ei ystyried yn ffynhonnell wybodaeth gywir. Er hyn, mae'n debygol o roi amcangyfrif rhy isel o'r GYG ar gyfer y sector coedwigaeth gan nad yw'n cynnwys cwmnïau bach a masnachwyr unigol nad ydynt yn talu TAW (Forestry Statistics 2019), ac amcangyfrifir bod 2000 o'r rheini yn sector coedwigaeth Cymru (Llywodraeth Cymru 2019). Gall yr amcan o'r GYG fod yn rhy isel hefyd gan ei bod yn bosibl bod busnesau sy'n cael eu cefnogi gan goedwigaeth yn cael eu dosbarthu dan god SIC arall e.e. peirianeg (CJC Consulting 2015).

Mae cyfraniad economaidd coedwigaeth i economi Cymru, wedi'i gyfrifo fel y disgrifiwyd, wedi cynyddu er 2006 fel y gwelir yn Ffigur 2-1; yn rhannol oherwydd y cynnydd ym mhpris coed (Timber Price Index, Forestry Commission 2019) a chynnydd yng nghyfanswm y pren sy'n cael ei brosesu (Forestry Commission 2019). Gellir ystyried gwahanol dulliau o ddefnyddio tir sy'n cystadlu yn erbyn ei gilydd hefyd; er enghraifft, yng Nghymru, mae amaethyddiaeth yn defnyddio 9 gwaith cymaint o dir na choetir ac yn cynhyrchu GYG o £355 miliwn (Llywodraeth Cymru 2018), ond gan fod amcangyfrif y sector coedwigaeth o GYG yn cynnwys rhywfaint o brosesu a reffeniw ymhellach i lawr y gadwyn gyflenwi ni ellir gwneud cymhariaeth uniongyrchol rhwng y ffigurau hyn.

Nid yw'r gwerthoedd hyn yn cynnwys yr holl waith prosesu coed eilaidd, nac incwm o ddefnyddio coedwigoedd a choetir at ddibenion hamdden. Roedd dadansoddiad gan Jaakko Pöyry Consulting (2004) yn amcangyfrif GYG o £236 miliwn ar gyfer prosesu cynnyrch coedwigaeth eilaidd yng Nghymru, a chyfanswm o 6000 o weithwyr cyflogedig cyfwerth ag amser llawn (CALI) mewn 1500 o fusnesau. Ar sail gwerth cynyddol y sector a buddsoddiad mewn melinau a chyfleusterau prosesu eilaidd (FIM 2017) mae GYG hefyd yn debygol o fod wedi cynyddu er 2004 (hyder isel).

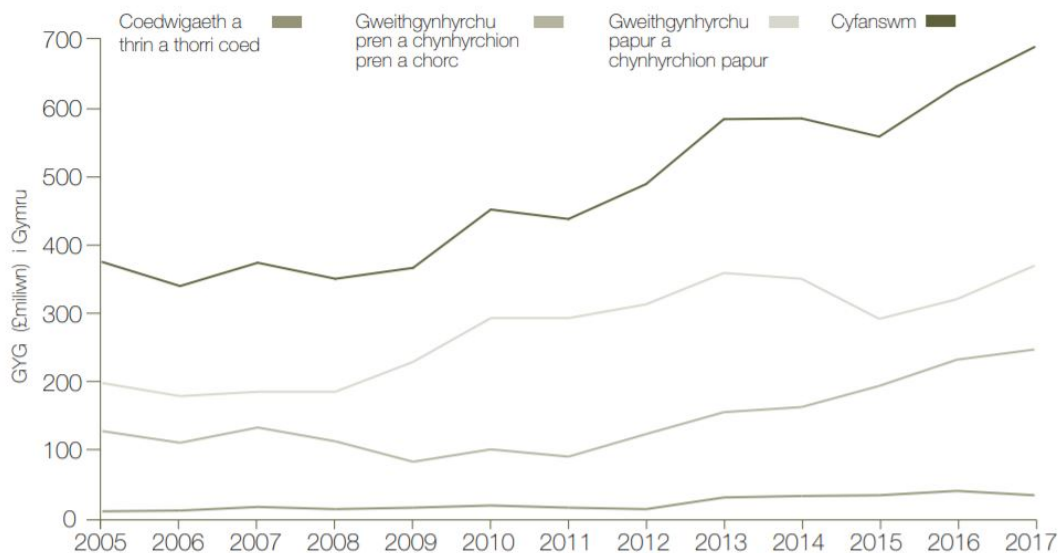
Roedd dadansoddiad o'r sector coedwigaeth yn yr Alban yn amcangyfrif bod GYG o hamdden a thwristiaeth coedwigaeth yn werth £183 miliwn (CJC Consulting 2015). Mae hyn yn cynnwys gwariant ymwelwyr sy'n gysylltiedig ag ymweliadau â choedwigoedd sy'n

eiddo cyhoeddus, preifat a chymunedol, ar gyfer gweithgareddau amrywiol megis cerdded, beicio mynydd, twristiaeth ddiwylliannol a thwristiaeth bywyd gwyllt. Y prif wariant gan ymwelwyr oedd gwariant ar fwyd, diod, teithio a llety, yn ogystal â thalu i fynd i mewn i leoedd, parcio ceir a defnyddio cyfleusterau.

Yn ogystal â chefnogi ymweliadau hamdden (y rhan fwyaf ohonynt yn ymweliadau lleol ac yn ddi-dâl), mae coetiroedd hefyd yn chwarae rhan wrth gefnogi gweithgareddau twristiaeth a hamdden. Canfu Eftec et al. (2019) fod £2.75 biliwn o wariant twristiaeth a hamdden awyr agored, ac £1.28 biliwn o GYG, y gellir ei briodoli i ecosystemau yng Nghymru. Ledled Prydain, mae'r data'n awgrymu bod gwariant a GYG y gellir ei briodoli i goetir yn 4% fwy neu lai o'r cyfanswm (priodolir dwy ran o dair ohono i ymylon arfordirol). Byddai hyn yn awgrymu y gallai coetiroedd gefnogi £110 miliwn o wariant twristiaeth a hamdden awyr agored a £51 miliwn o GYG yng Nghymru. Fodd bynnag, mae'r ymdrechion hyn i isrannu canlyniadau rhwng coetiroedd ac ecosystemau eraill yn ansicr ac yn cael eu cyfyngu gan brinder data. Bydd y gwariant hwn yn cael rhagor o effeithiau economaidd manteisiol drwy effeithiau'r gadwyn gyflenwi, gan gynnwys gwariant gan weithwyr yn y sector, a throsiant yn y gadwyn gyflenwi i'r sector.

Yn ôl arwynebedd, mae 46% o goetir y DU yn yr Alban a 10% yng Nghymru (Forestry Commission 2019), ac er y bydd newidynnau amrywiol a buddsoddiad yn effeithio ar ei werth, gallai hamdden fod yn ffrwd referniw bwysig o goetir presennol a choetir newydd a reolir yn briodol yng Nghymru. Mae'r dystiolaeth ar gyfer GYG y sector coedwigaeth yn gymedrol.

Ffigur 2-1 Newid dros amser yng Ngwerth Ychwanegol Gros y Sector Coedwigaeth yng Nghymru. Atgynhyrchwyd o Dangosyddion Coetiroedd i Gymru (Llywodraeth Cymru 2019).



Fynhonnell: Arolwg Blynyddol o Fusnesau, Arolwg Blynyddol o'r Boblogaeth a Chyfrifon Rhanbarthol, Swyddfa Ystadegau Gwladol

2.2 Cyfalaf Dynol a Chyflogaeth yn Sector Coedwigaeth Cymru

Diffinnir cyfalaf dynol gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol fel mesur o'r "wybodaeth, sgiliau, cymwyseddau a phriodoleddau a ymgorfforwyd mewn unigolion sy'n hwyluso creu llesiant

personol, cymdeithasol ac economaidd" (OECD 2001, ONS 2019a). Ni ellir defnyddio nifer y bobl a gyflogir mewn sector penodol fel procsi ar gyfer y cysyniad o gyfalaf dynol, oni bai fod y cyfalaf dynol fesul gweithiwr yn gyson dros gyfnod, ac nad yw cyfalaf dynol y rhai hynny nad ydynt mewn cyflogaeth, megis pobl hunangyflogedig, a'r rhai hynny nad ydynt yn gweithio ar hyn o bryd oherwydd eu bod mewn addysg amser llawn yn cael ei gynnwys.

Mae addysg ac enillion yn ddangosyddion cydrannol o gyfalaf dynol, ac mae adolygiad o dystiolaeth a gomisiynwyd gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol (Samek et al. 2019) yn nodi nifer o ffactorau sy'n effeithio ar y rhain, megis cefndir teuluol, sgiliau gwybyddol ac anwybyddol ac iechyd – y mae llawer ohonynt hefyd yn cael eu heffeithio gan addysg ac enillion. Gan fod ystod o ffactorau y mae perthynas agos rhyngddynt yn effeithio ar gyfalaf dynol, mae'n anodd iawn mesur yn fanwl ac yn gyfannol (Fender 2013). Mae'r Swyddfa Ystadegau Gwladol wrthi'n adolygu sut i fesur cyfalaf dynol yn y DU. Amcangyfrifwyd bod stoc cyfalaf dynol y DU yn werth £21.4 triliwn yn 2018. Mae hyn yn cyfateb i tua 10 gwaith cymaint â chynnyrch domestig gros (CGD) y DU (ONS 2019a); amcangyfrif ar gyfer y DU yn unig sydd ar gael ar hyn o bryd.

Mae Dangosyddion Coetiroedd i Gymru 2017-18 (Llywodraeth Cymru 2019) yn crynhoi'r wybodaeth am nifer y gweithwyr a'r busnesau yn y sector coedwigaeth yng Nghymru o ddwy ffynhonnell; yn ôl ffigurau o Arolwg Cyflogaeth a Chofrestr Busnes y Swyddfa Ystadegau Gwladol mae rhwng 10,300 ac 11,000 o weithwyr cyflogedig. Mae hyn yn <1% o weithlu Cymru, ond mae'n arwyddocaol ar gyfer cyflogaeth mewn ardaloedd gwledig (Llywodraeth Cymru 2020). Rhennir hyn ymhellach fel 500/400 o weithwyr amser llawn/rhan-amser yn y sector coedwigaeth a thorri coed, 5,500/100 o weithwyr amser llawn/rhan-amser yn y sector gweithgynhyrchu pren a chynhyrchion pren a 3,500/300 o weithwyr amser llawn/rhan-amser yn y sector papur a chynhyrchion papur. Fel yn achos data ar gyfer GYG, nid yw'r ffigurau hyn yn cynnwys busnesau bach a masnachwyr bach o dan y trothwyon TAW a PAYE ac maent yn ddarostyngedig i'r un cyfyngiadau â chategoriâu SIC. Mae Dangosyddion Coetiroedd i Gymru 2017-18 hefyd yn cyflwyno data o'r Arolwg Blyneddol o'r Boblogaeth (2017) sy'n nodi bod tua 11,000 o weithwyr yn y sector coedwigaeth yng Nghymru, sy'n cynnwys 9,000 o weithwyr cyflogedig ac (o leiaf) 2,000 o weithwyr hunangyflogedig (nid yw'r data ar hunangyflogaeth o ansawdd da, gan eu bod yn seiliedig ar arolwg â chyfradd ymateb isel). Nid yw'r ddwy set o ffigurau cyflogaeth yn cynnwys y rhai hynny sydd ymhellach i lawr y gadwyn gyflenwi sy'n dibynnu ar gynhyrchion pren a di-bren, ac nid ydynt yn cynnwys cyflogaeth anuniongyrchol mewn twristiaeth a hamdden.

Mae gweithlu gwybodus a brwdfrydig yn sector coedwigaeth Cymru. Mae lle hefyd i gynyddu cyflogaeth a sgiliau yn y sector drwy ddigwyddiadau hyfforddiant a chyfnwid gwybodaeth, fel y rhai a ddarperir gan sefydliadau fel Cyswllt Ffermio a Choedwigaeth, Focus on Forestry First, Forest Research a Sefydliad y Coedwigwyr Siartredig. Mae cyfleoedd hefyd i gynyddu cyfleoedd hamdden a thwristiaeth a chynhyrchu refeniw a swyddi o ganlyniad i hynny. Er bod y dystiolaeth ar gyfer cyflogaeth yn cael ei 'derbyn yn gyffredinol', mae dystiolaeth ar gyfer gwerthoedd cyfalaf dynol sy'n gysylltiedig â sector coedwigaeth Cymru yn brin ('dim llawer o dystiolaeth').

2.3 Y Diwydiant Coedwigaeth yng Nghymru

Yn ôl Cofrestr Ryngadrannol o Fusnesau y Swyddfa Ystadegau Gwladol mae 805 o unedau busnes yn y tri chategori SIC sy'n cyfeirio'n bennaf at goedwigaeth fel y disgrifiwyd yn flaenorol (Llywodraeth Cymru 2019). Mae'r un cafeatau ag a ddisgrifiwyd yn Adran 2.1 yn gymwys. Mae'r dosbarthiad hwn yn rhoi amcan rhy isel o nifer y busnesau sydd yn y sector coedwigaeth, gan fod llawer o fusnesau eraill yn dibynnu ar gynnyrch coedwigoedd. Fodd bynnag, nid oes astudiaethau cynhwysol o'r sector coedwigaeth ehangach yng Nghymru.

Mae Forest Research yn cynnal arolwg blynyddol o felinau llifio. Dangosodd yr arolwg hwn fod 14 o felinau llifio yng Nghymru yn 2017 a'u bod wedi defnyddio cyfanswm o 691,000 tonnall werdd o bren meddal a chynhyrchu 319,000m³ o bren meddal wedi'i lifio. Mae'r olaf yn cynrychioli 9% o felinau'r DU, 10% o ddefnydd y DU a 9% o gynhyrchiant (Forestry Commission 2019). Mae'r GYG o £665 miliwn yn cyfateb i 9% o GYG y DU (£7,334 miliwn) ar gyfer y sector coedwigaeth (Forestry Statistics 2019) ac yn gyson â'r ffaith fod 10% o adnodd coedwigoedd y DU, yn ôl ardal, yng Nghymru.

Yn ôl Dangosyddion Coetiroedd i Gymru 2014-15 (Llywodraeth Cymru 2015) roedd 70% o'r busnesau yn hyderus ynglŷn â dyfodol eu busnes yn 2010, ac roedd y nifer nad oeddent yn teimlo'n hyderus ynglŷn â'r dyfodol yn llai na 10%. Roedd mwy na 50% o'r busnesau hefyd yn disgwyl cynnydd mewn trosiant yn y tair blynedd nesaf. Nid yw'r data hyn yn cael eu diweddarau yn adroddiad 2017-18, felly maent yn cael eu darparu â hyder isel. Mae map o'r melinau a'r diwydiannau coedwigaeth presennol i'w weld gan FIM Services Limited (2017), ynghyd â manylion y buddsoddiadau a wnaethpwyd yn ddiweddar.

3. RHEOLI COEDWIGOEDD, MARCHNADOEDD, PROFFIDIOLDEB AC EFFEITHIAU POSIBL AR DDEFNYDD TIR

3.1 Marchnadoedd Pren y Sector Coedwigaeth a phroffidioldeb

Cyhoeddir mynegeion prisiau gwerthu coed conwydd sy'n sefyll a boncyffion llifio ar gyfer Prydain yn Forestry Statistics (Forestry Commission 2019, Tabl 8.1). Mae'r rhain yn dangos, er enghraifft, bod prisiau gwerthu coed sy'n sefyll bron â dyblu mewn termau real yn ystod 2012-2019.

Nid yw'r data ar gyfeintiau coed a phrisiau ar gyfer pren caled ar gael ar raddfa genedlaethol yn y llenyddiaeth, yn rhannol oherwydd bod llawer llai yn cael eu masnachu. Gellid amcangyfrif cyfeintiau a phrisiau drwy ofyn am wybodaeth gan asiantau yn y sector pe bai angen. Yn ystod 2009-2018 roedd cyfanswm y pren caled a gynhyrchir yng Nghymru ar gyfartaledd yn llai na 2% o'r holl bren a gynhyrchir (Forestry Commission 2019, yr adran ar Gynhyrchu Pren).

Ar hyn o bryd, mae gwybodaeth sydd wedi'i chyhoeddi am broffidioldeb y sector coedwigaeth ar gael ar gyfer planigfeydd conifferaidd cynhyrchiol yn unig. Cyhoeddir gwybodaeth am enillion ariannol i fuddsoddwyr ar gyfer sampl o tua 150 o blangfeydd conifferaidd sector preifat yn cynnwys sbriws Sitka yn bennaf ar dir mawr Prydain fel Mynegai Coedwigaeth y DU gan y Gronfa Ddata Eiddo Buddsoddi (IPD). Mae'r enillion yn seiliedig ar werthiant pren (coed yn sefyll neu wedi'u torri) a nwyddau a gwasanaethau eraill, cynnydd yng ngwerth y coetir (o gynyddiad blynyddol neu ffactorau'r farchnad), ac incwm net o gymorthdaliadau (e.e. grantiau plannu) llai trethi, gyda chostau buddsoddwyr yn talu costau cyflogaeth a phryniannau eraill. Dengys Mynegai Coedwigaeth y DU gan yr IPD, er enghraifft, bod enillion coedwigaeth i fuddsoddwyr mewn planigfeydd conifferaidd masnachol yn ystod degawd 2008-2017 yn amrywio o 7% i 33%, a bod y ganran gyfartalog flynyddol dros 3 blynedd bob amser yn fwy nag 11% (Forestry Commission 2018).

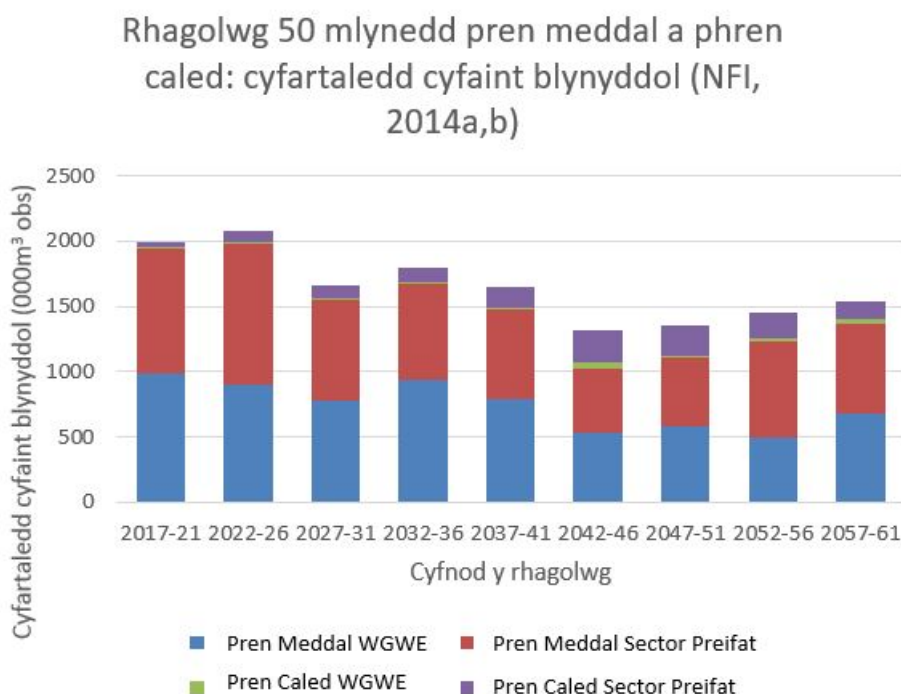
Nid yw'n glir i ba raddau y gellid gweld Mynegai Coedwigaeth y DU fel dangosydd dibynadwy o enillion ar draws y sector coedwigoedd yn ei gyfanrwydd. Gallai enillion cyfartalog ar gyfer coetiroedd llydanddail, yn enwedig coedwigoedd bach, fod yn llawer is. Er bod y dystiolaeth ar gyfer marchnadoedd pren conifferaidd yn cael ei 'derbyn yn gyffredinol', does 'dim llawer o dystiolaeth' ynglŷn â phroffidioldeb (ar wahân i fynegai'r IPD) nac ynglŷn â phrisiau ar gyfer coed llydanddail.

3.2 Argaeledd Pren Crwn o Gymru a Defnydd o Bren

Mae'r rhagolwg cynhyrchiant pren meddal 50 mlynedd ar gyfer Cymru (Forestry Commission 2014a) yn rhagweld y bydd llai o goed pren meddal ar gael yn y 2040au (Ffigur 3-1) (tuedd a welir ledled Prydain) oherwydd strwythur dosbarthiadau oed yr adnodd coedwigoedd presennol a lleihad yn nifer y coed conwydd newydd sy'n cael eu plannu ac oedi cyn ailstocio (e.e. yn dilyn clirio ardaloedd helaeth o goetir, yn enwedig yn ne a chanolbarth Cymru, i reoli lledaeniad clefyd y llarwydd, *Phytophthora Ramorum*).

Mae'r lleihad hwn a ragwelir mewn argaeledd pren meddal yn achosi risg i'r cyflenwad o goed ac i hyder a buddsoddiad yn y sector (Confor 2014, CNC 2016). Gall plannu coetir cynhyrchiol newydd, gan sicrhau bod mwy o goetiroedd yn cael eu rheoli'n weithredol, ac oedi cyn cynaeafu helpu i leihau'r bwlch hwn drwy sefydlogi cynhyrchiant pren meddal. Mae cynlluniau yn Strategaeth Coetiroedd i Gymru (Llywodraeth Cymru 2018) yn cefnogi'r sector coedwigoedd yn y cyswllt hwn, ond mae Confor (2014) yn nodi mai dim ond tua 200,000 hectar o dir sydd ar gael ar gyfer coedwigaeth gynhyrchiol yng Nghymru na fydd grwpiau eraill sydd â diddordeb yn ymrafael amdano. Mae cynhyrchiant pren meddal y sector cyhoeddus yng Nghymru yn aros yn debyg i gynhyrchiant y sector preifat trwy gydol y rhagolwg cynhyrchu, ond yn genedlaethol, mae cynhyrchu gan y sector preifat yn parhau i ddominyddu (Forestry Commission 2014a).

Ffigur 3-1 Rhagolwg 50 mlynedd o argaeledd pren meddal a phren caled.



Defnyddir pren meddal wedi'i dyfu yng Nghymru ar hyn o bryd ar gyfer pren adeiladu, deunydd ffensio, gwneud paledi, mwydion coed i wneud papur ac fel tanwydd biomas (Coombs 2018). Yn 2017, roedd 57% o'r pren crwn a oedd wedi'i dyfu yng Nghymru yn cael ei brosesu yng Nghymru (Forestry Statistics 2019, Llywodraeth Cymru 2019) a'r gweddill yn cael ei brosesu yn Lloegr. Yn ychwanegol at hyn, mae llawer iawn o goed yn cael eu mewnfario'n flynyddol i'w prosesu yng Nghymru. Nid oes ffigurau cywir ar gael ynglŷn â'r niferoedd, ond amcangyfrifodd Jaakko Pöyry Consulting (2004) fod tua 90% o'r deunydd crai pren caled a 65% o'r pren meddal sy'n llifo i ddiwydiant Cymru wedi'i fewnfario. Mae'r Strategaeth Coetiroedd i Gymru (Llywodraeth Cymru 2018) yn cefnogi'r cynnydd yn nifer y coed wedi'u tyfu yng Nghymru sy'n cael eu prosesu yng Nghymru a datblygu cadwyni cyflenwi lleol i gynyddu gwerth y sector coedwigaeth yng Nghymru.

3.3 Ychwanegu Gwerth i Goedwigoedd Cymru a'r Gadwyn Gyflenwi Coedwigaeth - Rheoli, Marchnadoedd a Defnydd Tir

Yn ogystal â chefnogi sector coedwigaeth Cymru drwy gynyddu'r cyflenwad o bren, mae cyfleoedd i gynyddu gwerth y sector ymhellach drwy ddefnyddio pren wedi'i dyfu yng Nghymru mewn marchnadoedd gwerth uwch, megis adeiladu, cynhyrchion pren wedi'u peiriannu (CPP) ac argaenau. Caiff pren wedi'i dyfu yng Nghymru ei ddefnyddio fwy a mwy wrth adeiladu cartrefi yng Nghymru, er enghraifft mae prosiect Cartrefi Cynhenid gyda Gwasanaethau Tai ac Adfywio Cyngor Sir Powys yn defnyddio mwy o bren i adeiladu tai cymdeithasol yng Nghymru, ac mae Woodknowledge Wales yn sefydliad wedi'i leoli yng Nghymru sy'n gweithio er mwyn cefnogi'r gadwyn gyflenwi coedwigoedd. Daw Bryans (2011) i'r casgliad bod cyfleoedd i ychwanegu gwerth ym mhob cam o'r gadwyn gyflenwi, ac oherwydd bod diwydiant coedwigoedd Cymru yn llai, gellid ei wneud yn fwy cystadleuol a chynyddu ei werth drwy fwy o arloesi ac integreiddio ar draws y gadwyn gyflenwi.

Gallai'r cynnydd yng ngwerth economaidd cadwyni cyflenwi a chynnyrch pren hybu dulliau o reoli coedwigoedd a choetiroedd presennol Cymru a rhai newydd mewn ffordd gynaliadwy. Yn yr Adran hon rydym yn edrych ar rôl cynlluniau ehangu a rheoli coetiroedd er mwyn cefnogi economi goedwigaeth Cymru. Mae Tabl 3-2 (ar t.18) yn crynhoi'r wybodaeth a roddir yma ynglŷn â'r mathau o goedwigoedd a'r dulliau rheoli, cynhyrchion pren a di-bren ac effeithiau amgylcheddol.

3.3.1 Pren Crwn Diwydiannol

Gellir rhoi gradd strwythurol o C16+ i'r cyflenwad presennol o goed meddal wedi'u tyfu yng Nghymru (Coombs 2018), felly gellir defnyddio'r coed mewn rhai marchnadoedd adeiladu gwerth uwch, ond mae'r awdur yn pwysleisio bod yn rhaid i'r defnydd hwn fod o fewn y meintiau safonol wedi'u llifio a bod yn rhaid i'r pren fod yn bren gradd C16 (mae llawer o fanylebau adeiladu yn gofyn am radd uwch, C24, ond byddai C16 yn ddigonol mewn rhai achosion). Gan fod y marchnadoedd Ewropeaidd yn fwy o ran maint ac yn fwy cystadleuol nid yw'r rhan fwyaf o'r pren wedi'i dyfu yng Nghymru yn cael ei raddio yn ôl cryfder ar hyn o bryd, ac mae 88% o'r pren meddal a ddefnyddir gan y sector prosesu eilaidd yng Nghymru yn cael ei fewnforio (Bryans 2011).

Cyfle arall i bren a ffibr o Gymru yw'r farchnad cynnyrch pren wedi'i beiriannu sy'n ehangu, ac mae pren meddal a phren caled o Gymru yn addas iawn i'r farchnad hon. Nid oes ar ddulliau gweithgynhyrchu ar gyfer cynnyrch wedi'u peiriannu angen darnau hir, syth, clir o bren (Bryans 2011) o blangifeydd conifferaidd sy'n cael eu rheoli'n draddodiadol dan drefniadau llwyrgwmpo ac ailstocio. Gallant hefyd ddefnyddio deunydd coediog sy'n deillio o ddefnyddio coedwigaeth nes at natur a Systemau Coedamaeth Bach eu Heffaith (LISS). Gallai datblygu cadwyn gyflenwi yng Nghymru gefnogi coedwig Gymreig fwy gynaliadwy, gwydn ac amrywiol drwy ddarparu marchnad werthfawr i goed llydanddail cynhyrchiol a chellioedd conifer nad ydynt yn cael eu rheoli mor ddwys, ond bydd angen ystyried cyfraddau twf arafach a gwerthoedd pren gwahanol y coed hyn. Mae her galw'r farchnad yn hybu cynhyrchiant i'r sector coedwigaeth yn gymhleth oherwydd y cyfnodau

amser hir, sy'n achosi mwy o ansicrwydd ac yn tanseilio newid i reolwyr coedwigoedd. Mae angen rhagor o ymchwil gymdeithasol i'r rhwystrau sy'n atal rheoli ac amrywiaeth rhywogaethau, ac atebion posibl.

3.3.2 Tanwydd Coed Diwydiannol

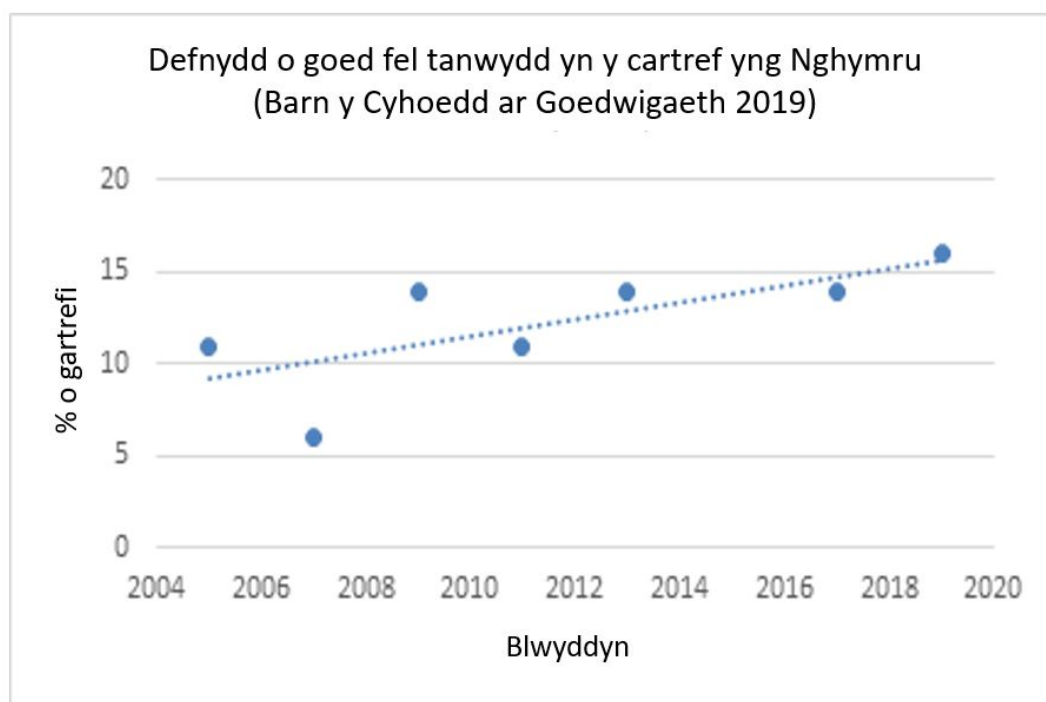
Defnyddir tua 1.6 miliwn o dunelli o danwydd coed, a dyma'r farchnad fwyaf ond un ar gyfer pren conifferaidd. Defnyddir pren i gynhyrchu tri gwahanol fath o ynni; trydan, gwres proses a phellenni/briciau bach pren. Gellir gwneud tanwydd coed o rannau o'r goeden sydd o ansawdd is, ac mae'r sector yn defnyddio llawer iawn o bren wedi'i ailgylchu a chyd-gynnyrch melinau llifio. Mae'r farchnad wedi tyfu i fod 16 gwaith yn fwy, mewn llai na degawd, ac mewn rhai achosion mae hyn wedi amharu ar ddiwydiannau prosesu pren traddodiadol drwy ddefnyddio pren gwryfol o ansawdd da. Mae hyn hefyd yn cael effeithiau negyddol ar gyfrifo carbon (gweler Atodiad-3/Adroddiad ERAMMP-35: *Future-proofing our Woodland*). Caiff cyfran uchel o'r tanwydd coed diwydiannol a ddefnyddir yn y DU ei fewnforio (Forestry Commission 2019).

3.3.3 Coed Tân mewn Cartrefi

Ar lefel y DU, ystyrir coed tân mewn cartrefi yn danwydd adnewyddadwy ac adroddir amdano yn y *Digest of United Kingdom Energy Statistics*. Yn 2014 comisiynodd yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd arolwg omnibws i ddiweddarau amcangyfrifon o gyfraniad llosgi coed mewn cartrefi i ddefnydd ynni'r DU. Amcangyfrifwyd bod y defnydd o goed mewn cartrefi yn y DU yn 72 cilotunnell o ddeunydd sy'n cyfateb i olew (ktoe), a oedd yn cynrychioli 57% o gyfanswm y gwres adnewyddadwy ac 11.5% o'r holl ddefnydd o danwydd ynni adnewyddadwy yn 2014 (Yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd 2015; cyfrifiadau yn seiliedig ar arolwg omnibws 2014 gan Beaufort Research i gefnogi prosiect MSc heb ei gwblhau ym Mhrifysgol Bangor).

Mae'n anodd iawn mesur llofoedd pren i mewn i'r farchnad tanwydd coed yn y cartref ac o fewn y farchnad. Mae hyn oherwydd ei bod yn farchnad anffurfiol ar y cyfan, nad yw'n cael ei rheoleiddio nac yn cael ei monitro. Mae ymdrechion wedi'u gwneud i amcangyfrif maint y sector drwy ddefnyddio arolygon seiliedig ar holiaduron o gartrefi sy'n llosgi coed. Yr arolwg hynaf yw Arolwg Barn y Cyhoedd ar Goedwigaeth a gynhelir bob dwy flynedd ac sy'n cael ei weinyddu gan Forest Research fel arolwg omnibws o tua 1000 o gartrefi yng Nghymru. Dengys canlyniadau arolwg 2019 fod 16% o gartrefi yn llosgi tanwydd coed ac awgrymir bod hyn wedi bod yn cynyddu yn ystod y pedair blynedd ar ddeg ddiwethaf (gweler Ffigur 3-2).

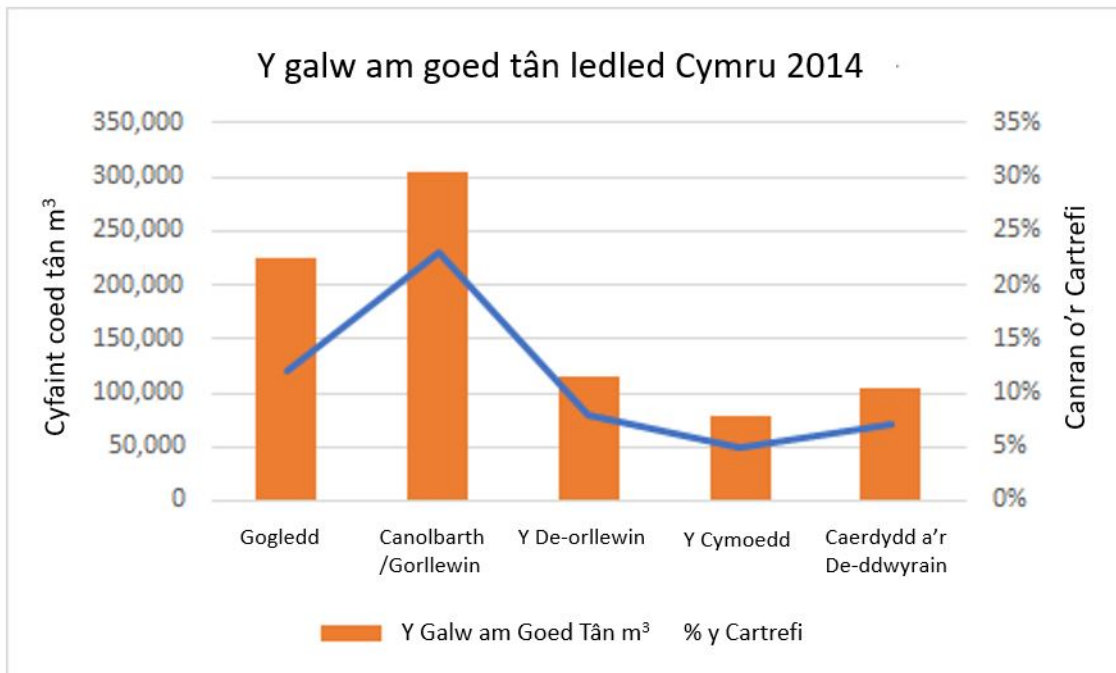
Ffigur 3-2 Canran y cartrefi yng Nghymru sy'n defnyddio coed fel tanwydd



Profwyd nifer o ddulliau o amcangyfrif beth yw ystyr hyn yn nhermau cyfeintiau pren ac ystyrir mai dulliau o amcangyfrif sy'n seiliedig ar faint o amser y defnyddir stof llosgi coed mewn blwyddyn fel y rhai mwyaf dibynadwy (Yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd 2015, Waters 2016). Mae'r amcangyfrifon o faint o goed tân sy'n mynd i mewn i'r farchnad coed tân mewn cartrefi bob blwyddyn yn amrywio o 650,000 m³ (Wong & Walmsley 2013) i 827,000 m³. Mae cymharu'r ffigurau hyn â Thabl 4-1 yn awgrymu ei bod yn bosibl bod cryn amryfusedd yn y ddau amcangyfrif o'r cynhyrchiant presennol ac o'r galw am goed yn y dyfodol.

Mae cydberthynas rhwng y galw am danwydd coed ar gyfer defnydd domestig ac argaeledd nwy o'r prif gyflenwad ac mae'n fwyaf cyffredin mewn ardaloedd gwledig (gweler Ffigur 3-3).

Ffigur 3-3 Y galw am goed tân fesul rhanbarth yng Nghymru



Mae'r arolygon hyd yn hyn wedi canolbwyntio ar ffynonellau coed tân yn hytrach na'r rhywogaethau, ond y coed sy'n cael eu ffafrio fwyaf yw coed ynn, derw a choed caled eraill. Dim ond 3% o'r defnyddwyr ddywedodd eu bod yn ffafrio pren meddal, er y byddai 53% yn ei gymryd fel ail ddewis pe na bai pren caled ar gael. Mae mwy na 90% o goed tân ar ffurf boncyffion gyda pheledi yn cynrychioli 2% a briciau bach yn 5.6% o'r cyfanswm (Waters 2016). Ledled y DU mae 21% o'r boncyffion yn dod o farchnadoedd anffurfiol (llwyd) neu'n dod o goed y defnyddwyr eu hunain (Waters 2016). Yng Nghymru mae'n ymddangos bod cadwyni cyflenwi anffurfiol a chymdeithasol hyd yn oed yn fwy cyffredin, â 46% o'r ymatebwyr yn dweud eu bod wedi prynu coed tân a'r gweddill yn dod o waith, trafodion mewn nwyddau neu gan deulu, cymdogion a ffrindiau (Wong & Walmsley 2013). Yn yr achosion hynny lle mae pobl yn defnyddio eu coed tân eu hunain mae'n ymddangos mai dim ond cyfran fach sy'n dod o 'goetir' confensiynol a bod y rhan fwyaf yn dod o ffermydd, gwrychoedd, gerddi a choed sydd wedi dod i lawr (Wong & Walmsley 2013). Yn ychwanegol at hyn, mae llawer o goed tân yn deillio o goedyddiaeth, sy'n egluro pam y mae coed tân o bren caled ar gael o hyd. Mae'n well gan bobl gael coed tân lleol, ac yn yr achos hwn mae defnyddwyr yn ystyried lleol fel llai na deng milltir o'u lleoliad (Kinash et al. 2013, Wong & Walmsley 2013).

Mae creu ffynhonnell coed tân yn ffactor sy'n ysgogi plannu coetiroedd bach ond nid oes llawer o ganllawiau ar goedamaeth ar gyfer coed tân. Dangosodd Wolton (2012) ddwy system wrychoedd wahanol ar gyfer cynhyrchu tanwydd coed – plygu + boncyffion a phrysgoedio + sglodion a daeth i'r casgliad y byddai prysgoedio + sglodion o bosibl yn cynhyrchu mwy o enillion ond y gallai'r dwy system ddarparu ffynhonnell gynaliadwy o danwydd coed a fyddai'n helpu i gadw a rheoli gwrychoedd. Mae angen gwneud rhagor o waith er mwyn archwilio cymhellion i blannu a rheoli ar raddfa fach ar draws y dirwedd ar gyfer tanwydd coed. O ystyried y pryder yn ddiweddar ynglŷn ag allyriadau PM_{2.5} o

ganlyniad i losgi coed mae angen cydlynu hyn â pholisi ar aer glân a datblygu cynlluniau tirwedd lleol. Mae hefyd yn weithgaredd a fydd bron yn gyfan gwbl yn y sector preifat, ar raddfa fach ac yn debygol o ffafrio coed llydanddail. Ni ddylid ystyried gwerth ychwanegol yn y maes hwn mewn termau ariannol yn unig, ond yn hytrach mewn cysylltiad â darparu amrywiaeth eang o fanteision i ecosystemau a manteision cymdeithasol.

Byddai sicrhau bod coetir sy'n cael ei danreoli ar hyn o bryd yn cael ei reoli'n iawn yn darparu llawer o gyfleoedd i greu cadwyni cyflenwi lleol, dod â refeniw i Gymru a chefnogi cynnydd mewn bioamrywiaeth (Woodland Trust 2017); gweler Atodiad-2/Adroddiad ERAMMP-34: *Managing Undermanaged Woodland*. Yn yr un modd, byddai sefydlu coetiroedd llydanddail newydd yn cefnogi marchnadoedd tanwydd coed domestig lleol.

3.3.4 Mentrau coed sydd ar raddfa fach

Mae cynnyrch coed pwrpasol sydd wedi'u gwneud â llaw yn creu rhai o'r eitemau â'r gwerth ychwanegol mwyaf yn y gadwyn goed a gallant ddarparu cyflogaeth o ansawdd da, cynnal poblogaethau gwledig a chynhyrchu'r economïau cylchol, lleol a hyrwyddir gan bolisiâu datblygu cynaliadwy. Yn fwyaf arbennig, gwaith coed, dodrefn, a chynnyrch pren traddodiadol wedi'u gwneud gan grefftwyr, fel y rhai sy'n cael eu gwneud drwy durnio pren, trin pren heb ei sychu, gwneud basgedi, a chynnyrch coedlannau.

Mae'r rhan fwyaf o'r coed o'r ystâd gyhoeddus a'r ystâd breifat fasnachol yn cael eu gwerthu mewn lotiau mawr ar gyfer prosesu diwydiannol ac maent wedi'u targedu tuag at farchnadoedd safonol ar gyfer amrediad bach o rywogaethau sy'n tyfu'n gyflym, yn enwedig sbriws Sitka. Mae hyn yn rhoi llawer o weithredwyr bach, yn ogystal â thyfwr, dan anfantais, ac yn atal y cyflenwad o goed i gwmnïau prosesu bach lleol a rhai sy'n prosesu â llaw. Dylid ystyried cynyddu mynediad at lotiau mawr ar gyfer gwerthu coed sy'n sefyll er mwyn cefnogi busnesau lleol. Gall y busnesau hyn ddefnyddio amrywiaeth eang o rywogaethau a helpu i gynyddu amrywiaeth y rhywogaethau wrth ailstocio. Mae angen coed o ansawdd da o rywogaethau amrywiol er mwyn cynnal tirweddau cydnerth a sector coed llewyrchus ac amrywiol.

Byddai datblygu cadwyni cyflenwi ar gyfer cynnyrch coed sy'n deillio o rywogaethau llydanddail a rhywogaethau conifferaidd newydd, megis argaenau, dodrefn a chynnyrch traddodiadol wedi'u gwneud â llaw gan grefftwyr hefyd yn ychwanegu gwerth i sector coedwigaeth Cymru drwy gefnogi tyfwyr, proseswyr a gweithgynhyrchwyr llai. Mae cwmni cydweithredol Coed Ceiriog, sy'n cynhyrchu cynnyrch a cherfluniau pren 'coedwigaeth i ddodrefn' yn Nyffryn Ceiriog yn enghraifft o hyn, ond mae angen gwneud mwy i gefnogi'r sector ledled Cymru.

3.3.5 Cynnyrch Coedwig Di-bren

Gall cynnyrch di-bren megis ffrwythau, cnau, madarch a chynnyrch sy'n deillio ohonynt, megis diodydd alcoholaidd, ddarparu incwm ychwanegol ac ategu deiet perchnogion tir, defnyddwyr hamdden, anifeiliaid ac adar. Mae coed ffrwythau yn cynnwys y rhai hynny o rywogaethau canopi megis coed ceirios, eirin, a ffrwythau eraill sydd â cherrig ynddynt, afalau, gellyg; is-dyfiant coediog a rhywogaethau ymylon, gan gynnwys ysgaw, meryw ac eirin duon bach a llysdyfiant megis mafon cochion, mwyar duon, llus neu fefus gwyllt. Mae

rhywogaethau coed cnau yn cynnwys rhywogaethau canopi megis coed cnau Ffrengig, ac is-dyfiant coediog megis coed cyll. Mae coed ceirios a choed cnau Ffrengig hefyd yn rhywogaethau pren gwerthfawr a gallant gynhyrchu pren ac argaenau â gwerth uchel. Gall rhywogaethau o goed ffrwythau a chnau ddarparu cynefinoedd amaethgoedwigaeth gwerthfawr i adar fferm megis ieir sy'n defnyddio'r cynefin, a phlennir 'coedwigoedd bwyd' sy'n cynnwys rhywogaethau 'bwydwy' yn unig. Gall cynnwys y rhain yn y dirwedd ychwanegu gwerth o safbwynt yr economi, iechyd a bioamrywiaeth.

3.3.6 Twristiaeth a Hamdden

Gall twristiaeth sy'n seiliedig ar natur arwain at nifer o wahanol fanteision i wasanaethau ecosystemau, gan gynnwys manteision diwylliannol ac economaidd. Yn ôl Stein (dyfynnwyd yn IUFRO 2017) rhaid i reolwyr coedwigoedd a llunwyr polisiau gydnabod y gall cynllunio a rheoli twristiaeth o safon sy'n seiliedig ar natur arwain at lawer o fanteision. Os nad yw rheolwyr yn ymwybodol hyd yn oed o fanteision hamdden a thwristiaeth, ac os ydynt yn gweld hamdden a thwristiaeth fel cost yn unig – fel y mae llawer o reolwyr ar hyn o bryd – yna ni ddylem synnu bod rheoli ar gyfer twristiaeth a hamdden yn cael ei ystyried yn gyson fel syniad "newydd" a/neu rywbeth sy'n tynnu sylw oddi wrth nodau rheoli coedwigoedd "pwysicach" megis cynhyrchu pren neu waith adfer.

Mae cyfleusterau hamdden sy'n seiliedig ar natur, megis canolfannau beicio mynydd, cyrsiau rhaffau uchel a pharciau chwarae awyr agored a choederddi, i enwi dim ond ychydig, yn denu amrywiaeth eang o ymwelwyr bob blwyddyn. Cynhyrchir incwm o feysydd parcio, caffis, tai bwyta a chyfleoedd manwerthu ar safleoedd, a thâl mynediad i rai gweithgareddau a drefnir. Dangosir hyn drwy gyfeirio at Coed y Brenin lle canfu astudiaeth yn 2014 fod 57% o'r ymwelwyr a gymerodd ran yn yr arolwg wedi defnyddio'r caffis, tŷ bwyta neu gyfleuster arlwygo arall, a 25% wedi defnyddio'r ganolfan ymwelwyr neu'r siop (25%) (Beaufort Research Ltd 2014). Nid oes llawer o dystiolaeth ynglŷn â pha mor bell y mae ymwelwyr yn barod i deithio er mwyn defnyddio cyfleusterau arbenigol, ac agoswydd at y goedwig a mynediad drwy faes parcio a llwybrau troed yw'r prif ddylanwad ar nifer yr ymwelwyr o hyd. Er hyn, gall rhai gweithgareddau hamdden a digwyddiadau a drefnir dynnu ystod ehangach o ymwelwyr. Mae tirweddau ac amgylcheddau naturiol uchel eu gwerth (o safbwynt estheteg a rhyngweithiad synhwyrdd ymwelwyr) hefyd yn denu amrywiaeth eang o ymwelwyr, megis parciau cenedlaethol, arddangosfeydd lliwiau tymhorol, a llawer o safleoedd dynodedig eraill.

Yn ogystal â chyfleoedd ar gyfer refeniw o gyfleusterau hamdden, tirweddau a safleoedd dynodedig gwerth uchel, gan gynnwys safleoedd o fewn coedwigoedd a choetiroedd neu sy'n cynnwys coedwigoedd a choetiroedd, mae cyfleoedd economaidd ar gyfer twristiaeth a chyfleusterau lletygarwch o'u cwmpas megis gwestai, safleoedd gwerysyla, cyfleusterau arlwygo a chyfleoedd manwerthu. Mae'n bwysig cynllunio cyfleusterau'n ofalus ac mewn rhai achosion gellir cael y gymuned leol i ymwneud â chreu'r cysyniad, cynllunio a datblygu, er mwyn atal anfanteision sy'n gysylltiedig â chynnydd mewn traffig a niferoedd ymwelwyr a all amharu ar werthfawrogiad lleol o natur. Mae llawer o enghreifftiau o safleoedd hamdden llwyddiannus yng Nghymru a thu hwnt.

Mae ORValⁱ (Offeryn Amcangyfrif Gwerth Hamdden Awyr Agored) yn modelu patrymau a gwerth ymweliadau hamdden yng Nghymru a Lloegr. Mae'n amcangyfrif bod 158 miliwn o ymweliadau â'r amgylchedd naturiol yn cael eu gwneud bob blwyddyn yng Nghymru, ac mae'n amcangyfrif bod y llesiant sy'n deillio o'r rhain (ar sail y Dull Cost Teithio) yn werth £570 miliwn. Mae ORVal yn amcangyfrif bod dros hanner yr ymweliadau hyn, 98 miliwn (gwerth: £321 miliwn) yn ymweliadau i safleoedd neu lwybrau sy'n cynnwys cynefin coetir.

Er bod coetiroedd yn adnodd hamdden o bwys sydd â gwerth sylweddol, y prif gwestiwn ar gyfer yr achos busnes dros goedwig genedlaethol yw'r gwerth ychwanegol y byddai coetir newydd yn ei ddarparu. Er mwyn dangos hyn, cymerwyd data o'r offeryn ORVal (Prifysgol Caerwysg) ar gyfer safleoedd newydd damcaniaethol. Roedd y safleoedd newydd wedi'u lleoli ger Abertawe. Roedd un ar gyrion y Ddinas, a'r llall 10 milltir i'r gogledd. Yn y naill leoliad a'r llall archwiliwyd dau faint safle (10 ha a 100ha), a dau fath posibl o gynefin (coetir o 50% coed llydanddail a 50% conwydd) a chynefin cymysg (1/6 yr un o goed llydanddail/conwydd, 1/3 o laswelltir naturiol ac 1/3 o weundir/rhostir). Gwelir y data o'r safleoedd hyn yn Nhabl 3-1 isod. Defnyddir nifer yr ymweliadau 'newydd', sef amcangyfrif ORVal o'r ymweliadau ychwanegol a wnaethpwyd fel pe bai'r safle wedi cael ei greu. Nid yw'n cynnwys ymweliadau â'r safleoedd hyn sy'n adleoli o safleoedd eraill sy'n bodoli'n barod. Dylid ystyried y data fel bras ganllaw yn unig, gan fod ffactorau lleol a diwylliannol eraill yn gallu pennu gwerth hamdden. Er hyn, mae'r data'n dangos:

- Gwerthoedd sylweddol uwch yr hectar ar gyfer safleoedd sy'n agosach at yr ardal drefol.
- Mwy o werthoedd i safleoedd mawr, ond enillion ymylol yn lleihau wrth i'r raddfa fynd yn fwy, â safleoedd mawr â gwerthoedd is yr hectar.
- Mwy o ymwelwyr i'r safle â chynefinoedd cymysg, a gwerth pob ymweliad ychydig yn uwch. Fodd bynnag, mae angen bod yn ofalus wrth edrych ar y canlyniad hwn, gan fod gan y lleoliad hwn lawer o ardaloedd coetir hygrych yn barod. Gall hyn arwain at werth ychwanegol is i goetir newydd.

| <i>Tabl 3-1 Amcangyfrifon ORVal o werth hamdden ar gyfer dau safle coetir newydd wedi'u modelu.</i> | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Blynyddol £ (2020) | Cynefinoedd cymysg | | | Coetir | | |
| | Cyfanswm gwerth ymweliadau newydd | Gwerth fesul ymweliad | Gwerth ymweliad newydd/ ha | Cyfanswm gwerth ymweliadau newydd | Gwerth fesul ymweliad | Gwerth ymweliad newydd/ ha |
| Ymyl tref - 100 ha | 249,198 | 3.50 | 2,492 | 158,816 | 2.93 | 1,588 |
| Ymyl tref - 10 ha | 126,839 | 3.77 | 12,684 | 46,421 | 2.68 | 4,642 |
| 10 milltir - 100 ha | 106,956 | 4.22 | 1,070 | 22,282 | 3.00 | 223 |
| 10 milltir - 10 ha | 59,815 | 4.42 | 5,982 | 9,349 | 3.42 | 935 |

ⁱ Outdoor Recreation Valuation, Land, Environment, Economics and Policy (LEEP) Institute Business School, Prifysgol Caerwysg, <<https://www.leep.exeter.ac.uk/orval/>>.

Mae 'ymweliadau egniol' â'r amgylchedd naturiol yn arwain at fanteision i iechyd corfforol unigolion. Diffinnir ymweliadau egniol drwy ganllawiau gweithgaredd corfforol.ⁱⁱ Mae gweithgaredd corfforol rheolaidd yn gysylltiedig â gostyngiad yn rhai o'r risgiau iechyd a welir amlaf ym mhoblogaeth y DU, megis clefyd y galon, strôc, diabetes a nifer o wahanol fathau o ganser (Public Health England 2016a). Yn Lloegr, amcangyfrifir bod tua hanner yr holl ymweliadau â'r amgylchedd naturiol yn unol â'r diffiniad o weithgaredd corfforol (White et al. 2016), ac mae hyn yn debygol o fod yn wir yng Nghymru hefyd. Ar sail amcangyfrif ORVal o ymweliadau hamdden â choetir (98 miliwn), mae'r dystiolaeth hon yn awgrymu y gallai coetiroedd hygyrch yng Nghymru gefnogi tua 50 miliwn o ymweliadau egniol.

Drwy gymhwyso rhagor o dybiaethau o White et al. (2016, sy'n cyfeirio at Beale et al. (2007)), amcangyfrifir bod 30 munud yr wythnos o weithgaredd corfforol gweddol ddwys yn gysylltiedig â chynnydd o 0.010677 mewn Blynnyddoedd Bywyd a Addaswyd yn ôl Ansawdd (QALY) ar gyfer pob unigolyn. Felly, gallai ymweliadau hamdden egniol â choetiroedd yng Nghymru gefnogi dros 500,000 QALY y flwyddyn, gan eu gwneud yn adnodd iechyd o bwys i Gymru. Mae canllaw DEFRA,ⁱⁱⁱ Galluogi Dull Cyfalaf Naturiol (ENCA), yn awgrymu bod y GIG yn ystyried gwariant o £15,000 fesul QALY fel gwariant costeffeithiol, sy'n awgrymu y gallai costau sicrhau QALY a gefnogir gan goetiroedd fod yn £7.5 biliwn y flwyddyn.

3.3.7 Datblygu strategol ar gyfer cenedlaethau'r dyfodol

Mae galw mawr am goed a chynnyrch coed o Gymru, ac mae'r galw'n debygol o gynyddu yn y dyfodol o ganlyniad i ddefnydd cynyddol o goed yn y diwydiant adeiladu, y galw am danwydd coed mewn cartrefi, a mwy o ddiddordeb mewn deunydd wedi'i gaffael yn lleol ac yn genedlaethol. Mae galw ac angen am gynnydd cynaliadwy yn yr adnodd coed, conifferaidd a llydanddail, drwy greu ac ehangu coetiroedd yng Nghymru. Gall datblygu strategol a buddsoddiad yn y sector coedwigaeth gefnogi dulliau gweithredol a chynaliadwy o reoli coedwigoedd a sicrhau amrywiaeth eang o wasanaethau ecosystemau ar gyfer y genhedlaeth bresennol a chenedlaethau'r dyfodol.

3.4 Anfanteision ac Ystyriaethau ar gyfer Ehangu Coetir

Er mwyn sicrhau'r holl fanteision economaidd a lleihau anfanteision mae angen ystyried nifer o wahanol ffactorau. Yma rydym yn edrych ar ystyriaethau economaidd a diwydiannol, gyda ffactorau amgylcheddol a chymdeithasol wedi'u cynnwys yn Atodiad-1/Adroddiad ERAMMP-33: *Bioamrywiaeth* ac Atodiad-5/Adroddiad ERAMMP-37: *Gwasanaethau Ecosystemau*.

Mae lleoliad y coetir yn bwysig mewn cysylltiad â marchnadoedd a chyfleusterau prosesu posibl, er mwyn lleihau pellter cludo coed a'r allyriadau a'r costau cludo cysylltiedig. Gall peiriannau coedwigoedd a cherbydau cario coed amharu ar gymunedau sy'n lleol i'r coetir

ⁱⁱ [Fel yr amlinellwyd gan Swyddfa'r Prif Swyddog Meddygol \(CMO, 2011\), o leiaf 150 munud yr wythnos o weithgaredd gweddol ddwys mewn pyliau o 10 munud neu fwy. Er enghraifft, un ffordd o wneud hyn yw gwneud 30 munud o ymarfer corff o leiaf 5 diwrnod yr wythnos. Swyddfa'r Prif Swyddog Meddygol \(CMO\) \(2011\). \[Canllawiau ar weithgaredd corfforol i oedolion.\]\(#\)](#)

ⁱⁱⁱ Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig

a'r rhai sydd ar y llwybr cludo, felly mae angen ystyried y pwynt mynediad a'r llwybr cludo yn ogystal ag amllder ymyriadau rheoli a mynediad. Os bwriadwyd i'r referniw posibl ddod o dwristiaeth a hamdden, mae lleoliad a hygyrchedd yn ystyriaethau pwysig.

Gall defnydd tir arall posibl fod yn bwysig, oherwydd wrth greu coetir newydd collir tir sydd ar gael at ddibenion eraill megis amaethyddiaeth, seilwaith a thir adeiladu.

Mae maint y goedwig yn bwysig, oherwydd gall coetiroedd llai fod yn llai hyfyw o safbwynt economaidd. Nid oes isafswm maint wedi'i ddiffinio, a bydd yn dibynnu ar y math o reolaeth, rhywogaethau a chyfradd twf, yn ogystal ag ansawdd y coed a phrisiau cyfredol coed. Fodd bynnag, argymhellir o leiaf 2 hectar, a byddai 10ha yn ddefnyddiol. Mae angen i swm a gwerth deunydd a gynaeafir yn ystod y broses deneuo fod yn ddigon i gyfiawnhau eu torri a chynhyrchu incwm. Os nad yw teneuo'n broffidiol mae angen i werth y cynhaeaf terfynol fod yn ddigon i dalu costau rheoli, cynaeafu ac ailstocio.

Mae cyfansoddiad rhywogaethau'r goedwig, ei haddasrwydd i amgylchiadau'r safle, a'i gallu i wrthsefyll bygythiadau allanol yn bwysig hefyd. Ystyrir cydnerthedd yn Atodiad-5/Adroddiad ERAMMP-37: *Gwasanaethau Ecosystemau*. Mae gwahanol rywogaethau'n addas ar gyfer gwahanol farchnadoedd posibl, ac o ganlyniad gall eu gwerth marchnad fod yn wahanol. Sbrïws Sitka yw'r rhywogaeth gonifferaidd a blennir amlaf yn y DU ac yng Nghymru (Forestry Statistics 2019) a'r un y mae'r galw mwyaf amdani ar gyfer adeiladu ac ar gyfer mwydion coed i wneud papur. Er nad oes melin fwydion coed yng Nghymru mae'r data'n dangos bod hon yn dal yn farchnad bwysig i goed wedi'u tyfu yng Nghymru. Pinwydd yr Alban yw'r ail fath mwyaf cyffredin o gonwydd a blennir ac mae galw mawr am y rhywogaeth hon hefyd. Mae'r marchnadoedd ar gyfer mân rywogaethau conifferaidd yn llai datblygedig ar hyn o bryd ac yn llai proffidiol i dyfwyr.

Gwelir amrywio rhywogaethau fel strategaeth bosibl ar gyfer cynyddu'r gallu i wrthsefyll pathogenau a phlâu, ond mae'r newid hwn yn golygu mwy o gostau plannu, sefydlu a rheoli, a gostyngiad posibl mewn cynhyrchiant (Beauchamp et al. 2016) ac yng ngwerth y farchnad. Byddai goresgyn yr heriau hyn a chefnogi amrywiaeth yn gwella cydnerthedd y sector coedwigaeth. Gallai amrywio'r adnodd coedwigoedd elwa o gynllunio strategol a phlannu nifer digon mawr o amrediad dethol o rywogaethau (Mason 2018) dros gyfnod estynedig, er mwyn sicrhau cyflenwad cyson o ddeunydd o safon, ategu marchnadoedd newydd a chyfiawnhau buddsoddiad. Mae galwadau o'r sector coedwigaeth ar i'r sector cyhoeddus arwain y broses hon ac ysgwyddo rhywfaint ar y risg sy'n gysylltiedig â chynyddu amrywiaeth.

| Tabl 3-2 Mathau o goetiroedd, opsiynau rheoli, ansawdd coed: cynnyrch pren, cynnyrch di-bren: effeithiau ar ddefnydd tir | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------|--|---|--------------------------|-----------------------------------|
| Math o goetir | Dull rheoli | Ansawdd y pren | Cynnyrch Pren/Marchnadoedd | Cynnyrch Di-bren | Gwerth Economaidd | Effeithiau ar ddefnydd tir |
| Conifferau cynhyrchiol (prif rywogaethau) | teneuo/cwmpo | da | pren wedi'i lifio, adeiladu | hamdden | +++ | - |
| | | canolig | deunydd ffensio, paledi, cynhyrchion pren wedi'u peiriannu (CPP) | hamdden | ++ | - |
| | | gwael | mwydion coed, biomas | hamdden | + | - |
| | dim teneuo/cwmpo | canolig | deunydd ffensio, paledi, CPP | | ++ | - |
| | | gwael | mwydion coed, biomas | | + | - |
| | LISS | cymysg | deunydd ffensio, paledi, CPP, mwydion coed, biomas | hamdden | ++ | + |
| Conifferau cynhyrchiol (mân rywogaethau) | teneuo/cwmpo | canolig | deunydd ffensio, paledi, CPP | hamdden | ++ | +/- |
| | | gwael | biomas/tanwydd coed | hamdden | + | +/- |
| | dim teneuo/cwmpo | canolig | deunydd ffensio, paledi, CPP | | ++ | - |
| | | gwael | biomas, tanwydd coed | | + | - |
| | LISS | cymysg | CPP, biomas | hamdden | ++ | + |
| Coed llydanddail neu gymysg cynhyrchiol | teneuo/cwmpo | da | argaenau, pren wedi'i lifio, adeiladu, dodrefn, CPP | hamdden, ffrwythau a chnau* | +++ | + |
| | | canolig | CPP, dodrefn | hamdden, ffrwythau a chnau* | ++ | + |
| | | gwael | biomas, tanwydd coed | hamdden, ffrwythau a chnau* | + | + |
| | LISS | cymysg | CPP, biomas, tanwydd coed, dodrefn | hamdden, ffrwythau a chnau*, amddiffyniad, cysgod | ++ | +++ |
| | Coedwigaeth Cylchdro Byr (SRF) | gwael | biomas/tanwydd coed | | + | + |
| | Amaethgoedwigaeth | cymysg | CPP, biomas, tanwydd coed, dodrefn | hamdden, ffrwythau a chnau*, amddiffyniad, cysgod | ++ | ++ |

| | | | | | | |
|--|--------------|--------|------------------------------------|-----------------------------|----|-----|
| Amwynder - llydanddail (brodorol) | teneuo/ cadw | cymysg | CPP, biomas, tanwydd coed, dodrefn | hamdden, ffrwythau a chnau* | ++ | +++ |
| | LISS | cymysg | CPP, biomas, tanwydd coed, dodrefn | hamdden, ffrwythau a chnau* | ++ | +++ |
| | SRF | gwael | biomas/tanwydd coed | | + | + |

Sylwer: datblygwyd y wybodaeth yn y tabl hwn gan ddefnyddio gwybodaeth arbenigwyr, yn hytrach na gwerthoedd wedi'u cyhoeddi; o ganlyniad, caiff ei darparu â 'hyder isel'.

* *Mae ffrwythau'n cynnwys y rhai hynny o rywogaethau canopi megis coed ceirios a ffrwythau eraill sydd â cherrig ynddynt, afalau, gellyg; a llystyfiant is megis mafon cochion, mwyar duon, llus neu fefus gwyllt. Mae cnau'n cynnwys rhywogaethau canopi megis coed cnau Ffrengig ac isdyfiant coediog megis coed cyll.*

4. METHODOLEGAU ONS AR GYFER CYFRIFO CYFALAF CENEDLAETHOL

4.1 Cyflwyniad

Mae'r DU ar flaen y gad yng nghyswllt datblygu a chymhwyso egwyddorion Cyfrifo Cyfalaf Naturiol (CCN). Arweinir yr ymchwil a gwaith cymwysedig yn y DU gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol (ONS) a DEFRA. Mae'r is-gyfrifon amgylcheddol a ddatblygwyd gan ONS yn bwydo i mewn i brif gyfrifon cenedlaethol y DU ac yn cael eu llunio yn unol â'r System Gyfrifo Amgylcheddol (SEEA). Mae'r SEEA yn dilyn System Gyfrifon Cenedlaethol (SNA) y Cenhedloedd Unedig yn agos, ac mae hynny'n golygu bod modd eu cymharu â dangosyddion economaidd megis cynnyrch domestig gros (CDG).

Argymhellir y dull Gwerth Presennol Net (GPN) ar gyfer amcangyfrif gwerth cyfalaf naturiol yn SEEA. Wrth ddefnyddio'r dull hwn rhaid amcangyfrif gwerth y stoc gyfalaf naturiol ar sail llifoedd gwasanaethau ecosystemau (GE).

Amcangyfrifir gwerth y llif GE blynyddol drwy luosi mesur ffisegol o'r llif manteision â gwerth uned ariannol. Mae'r gwerth ariannol mwyaf priodol i'w ddefnyddio yn amrywio o'r naill wasanaeth ecosystem i'r llall (e.e. lle mae marchnad gystadleuol a nodweddir gan ddifffyg allanoldebau arwyddocaol yn bodoli gellir defnyddio gwir bris y farchnad net costau mewnbyn. Mewn achosion eraill, efallai y bydd angen gwerth di-farchnad). Mae defnyddio gwerth ariannol yn darparu dull cyffredin o fesur er mwyn hwyluso cymariaethau rhwng y gwahanol werthoedd cyfalaf naturiol a'u cyfanrediad.

Er mwyn cyfrifo'r GPN mae angen amcangyfrif y ffrwd o wasanaethau y disgwylir y byddant yn cael eu cynhyrchu yn ystod oes yr ased (coedwig, coetiroedd a choed yn ein hachos ni). Pum mater sy'n gysylltiedig â chyfrifo GPN yw:

1. Gwerthoedd blynyddol y llifoedd gwasanaeth yn cael eu darparu mewn prisiau cyson.
2. Proffil llifoedd disgwyliedig gwerthoedd yn y dyfodol.
3. Y cyfnod y disgwylir i'r llifoedd gwerthoedd gael eu cynhyrchu ynddo.
4. Gorwel amser ar gyfer asesu llifoedd (yn aml iawn yr un fath â 3, ond nid bob tro).
5. Dewis o gyfradd ddisgownt.

Mae'r methodolegau CCN a fabwysiadwyd gan ONS yn rhagdybio y bydd llifoedd GE a phrisiau (ac, o ganlyniad, y gwerthoedd blynyddol) yn aros yn gyson drwy gydol oes yr ased, ac eithrio lle mae rhagamcanion swyddogol ar gael, e.e. ar gyfer dal a storio carbon. Rhagdybir mai'r gwerthoedd GE disgwyliedig fydd y cymedr dros y 5 mlynedd ddiweddaraf, hyd at a chan gynnwys y flwyddyn gyfeiriol dan sylw.

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

Mewn achosion lle nad oes 5 mlynedd o ddata ar gael, defnyddir y gwerth diweddaraf sydd ar gael ar hyn o bryd mewn rhagamcanion ar gyfer y dyfodol.

Cymhwysir oes ased o 100 mlynedd i bob ased cyfalaf naturiol adnewyddadwy.

Cymhwysir y gyfradd ddisgownt a nodwyd yn Llyfr Gwyrdd Trysorlys EM (HM Treasury 2018) gan ragdybio cyfradd ddisgownt o 3.5% ar gyfer llifoedd wedi'u rhagamcanu hyd at 30 mlynedd, yn gostwng i 3.0% rhwng 30 a 75 mlynedd a 2.5% ar ôl 75 mlynedd.

Ar gyfer pob addasiad i brisiau defnyddir cyfres datchwyddydd cynnyrch domestig gros Llywodraeth y DU ar gyfer Blwyddyn Galendr.⁴

Mae methodolegau ONS ar gyfer CCN (ONS 2017, 2019c) yn darparu cydbwysedd rhwng cymhlethdod ac ymarferoldeb. Mae'r adran hon yn canolbwyntio'n bennaf ar ddulliau a ddefnyddir i bennu gwerth GE (pren, carbon, ansawdd aer, hamdden) y mae methodolegau ONS yn bodoli ar eu cyfer ar hyn o bryd, ynghyd â dulliau o bennu gwerth GE (arafu risg llifogydd) y gwyddys bod methodoleg yn cael ei datblygu ar hyn o bryd gan ONS.

Ar gyfer pob un o'r gwasanaethau ecosystemau hyn defnyddir y gwahanol ddulliau i amcangyfrif gwerth llif blynyddol gwasanaethau fel y'u disgrifir yn yr Adrannau perthnasol isod. Mae'r adrannau sy'n canolbwyntio ar amcangyfrif gwerth pren, carbon, ansawdd aer a hamdden yn seiliedig ar ddau adroddiad ar CCN a gyhoeddwyd yn ddiweddar ar gyfer Cymru. Mae un o'r adroddiadau hyn gan Forest Research (FR; Saraev et al. 2017) ac un gan dîm y prosiect ERAMMP sy'n cael ei arwain gan Ganolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) (Engledew et al. 2019). Mae'r naill adroddiad a'r llall yn mabwysiadu methodolegau ONS a DEFRA ar gyfer CCN. Er hyn, mae Engledew et al. (2019) yn mabwysiadu dau newid ym methodolegau ONS a fabwysiadwyd ers cwblhau Saraev et al. (2017), sef: i) rhagdybir oes ased o 100 mlynedd ar gyfer asedau cyfalaf naturiol adnewyddadwy (yn lle rhagdybiaeth ym methodolegau cynharach ONS o oes ased o 50 mlynedd); a ii) defnyddir model wedi'i wella er mwyn mesur llygredd a dynnir o'r aer, wedi'i ddatblygu gan UKCEH (Jones et al. 2017).

Yn yr adolygiad hwn rydym yn canolbwyntio ar dystiolaeth ar gyfer coedwigoedd a choetiroedd yn hytrach na'r holl fannau gwyrdd.

4.2 Gwasanaethau Ecosystemau â Dulliau Amcangyfrif Gwerth ONS

Darperir amrywiaeth eang o wasanaethau ecosystemau (GE) gan goedwigoedd. Ar gyfer rhai ohonynt, e.e. effeithiau ar iechyd meddwl, nid yw'r wyddoniaeth wedi'i datblygu'n llawn eto ac nid oes consensws ar hyn o bryd ynghlŷn â'r ffordd orau o amcangyfrif gwerth yng nghyswllt cyfrifo cyfalaf naturiol. Yn yr adran hon rydym yn canolbwyntio ar fethodolegau a ddefnyddir er mwyn amcangyfrif gwerth y gwasanaethau ecosystemau a ganlyn y mae ONS wedi datblygu dulliau ar eu cyfer, neu y gwyddys bod gwaith i ddatblygu dull yn mynd rhagddo ar hyn o bryd, felly nid yw pob un o'r gwasanaethau ecosystemau sy'n cael eu hystyried mewn rhannau eraill o'r adolygiad hwn yn cael eu trafod yma:

⁴ <https://www.gov.uk/government/collections/gdp-deflators-at-market-prices-and-money-gdp>

8.3.3 Cynhyrchu coed (symud coed) – Gwasanaeth darparu

8.3.4 Dal a storio carbon – Gwasanaeth rheoleiddio

8.3.5 Ansawdd aer – Gwasanaeth rheoleiddio

8.3.6 Lleihau effeithiau llifogydd – Gwasanaeth rheoleiddio

8.3.7 Hamdden – Gwasanaeth diwylliannol

8.3.8 Gwasanaethau ecosystemau coedwigoedd eraill mewn ardaloedd trefol

Lle bo modd, rydym yn cyflwyno ffigur cyfartalog dangosol o'r gwerth gwasanaethau ecosystemau fesul hectar o goetir. Er bod llawer o werthoedd gwasanaethau ecosystemau yn ymwneud â lleoliadau penodol, e.e. hidlo aer, lleihau effeithiau llifogydd a hamdden, a/neu'n amrywio rhwng gwahanol fathau o goedwigoedd a gwahanol ddulliau rheoli, e.e. cynhyrchu coed a storio carbon, mae'r gwerthoedd cyfartalog yn rhoi syniad da ynglŷn â maint y budd y gellid ei ddisgwyl ar draws yr arwynebedd helaeth a ragwelir ar gyfer y Goedwig Genedlaethol newydd.

4.3 Coed

Mae'n bwysig gwahaniaethu rhwng gwerth y stoc bresennol (coed sy'n sefyll yn y goedwig) a gwerth llif blynyddol y cynhaeaf coed, ond mewn egwyddor, mae'r dulliau a ddefnyddir i bennu gwerth swm penodol o goed yn syml. Yn y naill achos a'r llall, yn gyffredinol, cyfrifir y gwerth yn syml iawn drwy luosi'r swm â phris y farchnad – gan ddefnyddio pris gwerthu coed yn sefyll yn aml er mwyn amcangyfrif y gwerth heb gynnwys costau cynaeafu.

Er enghraifft, amcangyfrifwyd bod y stoc o goed a oedd yn sefyll yng Nghymru yn 2015/16 yn werth £1,184.5 miliwn a bod gwerth blynyddol cynhyrchu coed yn 2015 yn £28.3 miliwn (Saraev et al. 2017). Y gwerthoedd cymedrig cyfatebol yw £3,871 yr hectar a £92 yr hectar (Saraev et al. 2017). Efallai fod yr olaf yn ymddangos yn gymharol isel, ond mae hyn yn bennaf oherwydd bod llawer o flynyddoedd mewn cylch coedwig heb fawr o gynaeafu coed os o gwbl. Yn ôl Cyfoeth Naturiol Cymru (2019), ar 31 Mawrth 2019, "Y gydran fwyaf arwyddocaol [o'n hasedau anghyfredol] yw gwerth Ystâd Goedwig Llywodraeth Cymru sydd i gyfrif am £903 miliwn o'r cyfanswm." Amcangyfrif o werth ystâd goedwig Llywodraeth Cymru yn unig yw hwn, ac nid yw'n cynnwys coedwigoedd sy'n eiddo preifat, ond mae'n dangos y gwerth uchel a bod y gwerth ar gyfer Cymru gyfan wedi cynyddu.

Wrth bennu gwerth y stoc, rhagdybir yn gyffredinol bod yr holl goed sy'n sefyll ar gael i'w cynaeafu, er nad yw hyn yn wir bob amser. Fodd bynnag, nid oes amcangyfrifon wedi'u cyhoeddi ar gyfer y gyfran o gyfanswm y stoc y gellir ei chynaeafu, na'r gyfran na ellir ei chynaeafu – boed oherwydd cyfyngiadau cyfreithiol (er enghraifft, sy'n cyfyngu ar gwmpo coed mewn Safleoedd o Ddiddordeb Gwyddonol Arbennig (SoDdGA)), neu oherwydd amodau heriol ar safle ac ardaloedd bach lle disgwyliad i gostau cynaeafu fod yn fwy na'r referniw.

Er bod gwybodaeth dda at ei gilydd am brisiau conwydd (fel y nodwyd uchod dan 'marchnadoedd'), ni chyhoeddir gwybodaeth ar gyfer rhywogaethau penodol fel arfer ac mae gwybodaeth am brisiau pren caled (ar gyfer rhywogaethau llydanddail) yn brin. Mae prisiau pren ar gyfer rhywogaethau llydanddail hefyd yn tueddu i fod yn amrywiol iawn gan fod ansawdd y pren yn cael mwy o ddylanwad.

Mae lefel ac amseriad cynhyrchu pren sy'n gysylltiedig â phrosiect creu coetir yn dibynnu nid yn unig ar y rhywogaethau, ond hefyd ar ffactorau amgylcheddol sy'n effeithio ar dwf coed a'r risg y bydd coed yn cael eu chwythu drosodd gan y gwynt yn y lleoliad penodol lle mae'r plannu'n digwydd, a sut y mae'r gelli'n cael ei rheoli. Ar gyfer rhywogaethau y mae modelau cynnyrch yn bodoli ar eu cyfer, mae'r gwaith o amcangyfrif faint o goed sy'n gysylltiedig â lle gwag penodol rhwng coed a system reoli coedwig yn weddol syml ar y cyfan (e.e. llunio gwybodaeth dosbarthiadau cynnyrch o'r model Dosbarthu Safleoedd Ecolegol (DSE)⁵), er bod ansicrwydd yn gysylltiedig ag effeithiau newid hinsawdd a risgiau biotig yn y dyfodol. O ran yr hinsawdd, gall profi ar gyfer ystod o senarios hinsawdd yn y dyfodol helpu i archwilio'r ansicrwydd. Mae gwerthoedd yn fwy ansicr oherwydd ni wyddom beth fydd prisiau coed yn y dyfodol ac nid ydynt yn hawdd i'w rhagweld – yn enwedig yn achos rhywogaethau newydd nad oes marchnad ar gyfer y coed yn y DU ar hyn o bryd. Gellir defnyddio'r model DSE hefyd i helpu i nodi'r rhywogaethau hynny y gallai eu haddasrwydd a'u dosbarthiad cynnyrch fod yn well mewn senarios hinsawdd gwahanol, i gynorthwyo â'r broses o wneud penderfyniadau a helpu i greu coetiroedd sy'n gallu gwrthsefyll effeithiau'r hinsawdd⁶. Mae angen o hyd am ddadansoddiadau economaidd cymharol o'r enillion disgwylidig (a manteision ehangach gwasanaethau ecosystemau) sy'n gysylltiedig â phlannu coedwigoedd ac opsiynau i addasu i'r newid yn yr hinsawdd ar sail gwybodaeth am addasrwydd a chynnyrch disgwylidig rhywogaethau mewn hinsawdd sy'n newid (mae rhywfaint o waith ar hyn yn cael ei wneud ar hyn o bryd [2020] yn Forest Research).

Mae'r dystiolaeth am werthoedd coed ar gyfer y prif rywogaethau conifferaidd yn cael ei 'derbyn yn gyffredinol', ond does 'dim llawer o dystiolaeth' ynglŷn â gwerthoedd ar gyfer coed llydanddail a rhywogaethau conifferaidd newydd.

4.4 Dal a storio carbon

Fel yn achos y stoc o goed sy'n sefyll a llif blynyddol cynhyrchu pren, gall gwahaniaethu rhwng storio carbon (stoc) a dal a storio carbon (llif blynyddol) fod yn bwysig, gweler Atodiad-3/Adroddiad ERAMMP-35: *Future-proofing our Woodland*. Mae cyfrifo cyfalaf naturiol yn aml yn canolbwyntio ar ddal a storio carbon (e.e. ONS 2019).

Mae cysylltiad agos rhwng y dulliau o amcangyfrif gwerth storio carbon a dal a storio carbon mewn coedwigoedd â'r rhai ar gyfer pren gan fod cynnwys carbon coed yn cael ei gyfrifo at ei gilydd drwy gymhwyso ffactorau trosi sefydlog i'r biomas sy'n gysylltiedig â dwysedd coed, ac ychwanegu cydrannau eraill (e.e. carbon pridd) wedyn i ddarparu amcangyfrifon mwy cynhwysfawr. (O ran cynhyrchu pren, mae rhai

⁵ <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/ecological-site-classification-decision-support-system-esc-dss/about-esc-dss/>

⁶ Ffynonellau: Ystadegau Coedwigaeth gan y Comisiwn Coedwigaeth a Forest Research (<https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/statistics/forestry-statistics/>)

Daw'r niferoedd ffisegol o adran gynhyrchu pren Forestry Statistics.

Daw'r prisiau o Fynegeion Prisiau Pren, Pris Gwerthu Coed Conifferaidd sy'n Sefyll o adran Cyllid a Phrisiau Forestry Statistics.

bylchau yn y dystiolaeth yn bodoli ar gyfer y rhywogaethau hynny ac nid oes opsiynau rheoli ar gyfer y modelau cynnyrch hynny ar hyn o bryd).

Cynhyrchir amcangyfrifon cenedlaethol o swm y carbon sy'n cael ei ddal a'i gadw drwy fodelu ar gyfer rhestr allyriadau nwyon tŷ gwydr y DU, gan ystyried y mathau o gellioedd coedwig a'u proffiliau oed ledled y DU.² Er mwyn gwneud hyn, mae'r model DSE yn gysylltiedig â'r model CARBINE⁷, sy'n cyfuno gwybodaeth am barthau hinsoddol, mathau o briddoedd, rhywogaethau a dulliau rheoli â data dosbarthiad cynnyrch gan DSE. Yna cyfrifir gwerthoedd drwy luosi swm y carbon sy'n cael ei ddal a'i storio gan goedwigoedd â gwerth cymdeithasol cysylltiedig carbon sy'n cael ei argymhell gan y llywodraeth ar gyfer arfarnu polisi. Mae angen cymryd y gwerth carbon sydd i'w ddefnyddio o'r gyfres prisiau carbon 'nad yw'n cael ei fasnachu' a gyhoeddir gan yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol (BEIS) ac mae'n amrywio gan ddibynnu ar y flwyddyn y cafodd y carbon ei ddal a'i storio. (Mae adolygiad o dulliau o amcangyfrif gwerth carbon i'w weld yn Valatin (2011)).⁸

Fel yn y *National Ecosystem Assessment* (Valatin and Starling 2011), rhagdybiaeth allweddol yw bod y carbon yn cael ei ddal a'i storio'n barhaol. Gellir cyfiawnhau hyn os disgwylir i gyfanswm stoc garbon y coetir aros ar y lefel bresennol o leiaf am byth ar ôl ystyried targedau coedwigo (neu ar ôl ystyried manteision amnewid carbon sy'n gysylltiedig â defnyddio'r coed a gynaeafwyd yn lle tanwydd ffosil neu ddeunyddiau mwy dwys o ran tanwydd ffosil). Defnyddir cyfran o'r coed a gynaeafir ar gyfer tanwydd coed, a chynhyrchion byr eu hoes megis papur a mwydion coed, a llosgir cyfran o'r cynnyrch coed sy'n cael eu defnyddio bob blwyddyn, felly mae'r carbon sy'n cael ei storio mewn cynnyrch pren a gynhyrchir mewn unrhyw gynhaef penodol yn lleihau dros gyfnod. Fodd bynnag, mae'r newid yng nghyfanswm y stoc garbon mewn cynnyrch coed yn tueddu i gynyddu dros gyfnod gan fod cynaeafau dilynol yn arwain at gynnydd mwy yn y stoc garbon o ganlyniad i gynhyrchu mwy o gynnyrch coed nag sy'n cael ei golli drwy bydru a hylogsi. Mae angen dadansoddiadau cylch bywyd llawn i roi cyfrif am y newidynnau cysylltiedig, er nad oes amcangyfrifon manwl ar gael ar hyn o bryd oherwydd yr ansicrwydd sy'n parhau. Yn ychwanegol at hyn, nid oes dulliau o fesur effeithiau rhai ffactorau (e.e. effeithiau adlam posibl) ar fanteision amnewid carbon – mae trosolwg o wahanol fathau o effeithiau adlam i'w weld yn Valatin (2017).

Cyhoeddir gwerthoedd cymdeithasol carbon a argymhellir gan y llywodraeth ar gyfer arfarnu polisi gan BEIS (<https://www.gov.uk/government/publications/valuation-of-energy-use-and-greenhouse-gas-emissions-for-appraisal>). Er mwyn adlewyrchu ansicrwydd sylfaenol, cânt eu trefnu mewn amrediadau, ag amcangyfrifon uchel 50% yn fwy na'r amcangyfrifon canolog, ac amcangyfrifon isel yn 50% o'r amcangyfrifon canolog. Mae'r gwerthoedd carbon amcangyfrifedig wedi'u cyhoeddi hyd at 2100, a rhagdybir y byddant yn aros yn gyson ar ôl hynny. Mae'r gwerthoedd carbon yn

⁷ <https://www.forestresearch.gov.uk/research/forestry-and-climate-change-mitigation/carbon-accounting/forest-carbon-dynamics-the-carbine-carbon-accounting-model/>

⁸ Daw'r niferoedd ffisegol ar gyfer dal a storio carbon o NAEI y Deyrnas Unedig (http://naei.beis.gov.uk/reports/reports?report_id=927), rhestr sy'n adrodd am allyriadau presennol a rhagamcanion ar gyfer allyriadau'r DU yn y dyfodol yn ôl ffynhonnell a charbon wedi'i amsugno gan ddalfeydd carbon o ganlyniad i Ddefnyddio Tir, Newid Defnydd Tir a Choedwigaeth (LULUCF), sy'n ymgorffori'r holl lygryddion aer gan gynnwys nwyon tŷ gwydr. Mae LULUCF yn cynnwys categori o'r enw 'Tir Coedwigoedd' sy'n cynnwys 'Tir Coedwigoedd sy'n dal yn Dir Coedwigoedd' a 'Thir wedi'i droi'n Dir Coedwigaeth'. Nid yw amcangyfrifon carbon yn cynnwys y gronfa o garbon sydd mewn cynnyrch coed.

seiliedig ar ddull gweithredu â thargedau cyson. Gellir disgwyl y bydd mabwysiadu targedau sero-net yn 2019 yn arwain at adolygu'r gwerthoedd ar i fyny.

Amcangyfrifwyd bod gwerth y carbon sy'n cael ei ddal a'i storio gan goedwigoedd Cymru yn £109 miliwn yn 2016 (Saraev et al. 2017). Mae hyn yn cyfateb i £356 yr hectar.

Gellir defnyddio'r methodolegau hyn hefyd i ragfynegi faint o garbon fydd yn cael ei ddal a'i storio wrth greu coetir newydd. Er enghraifft, yn y prosiect ERAMMP defnyddiwyd DSE a CARBINE i ragfynegi ffigurau dal a storio C posibl ar gyfer coetir newydd, mewn biomas a phriddoedd, yn ogystal â lliniaru yn y sectorau ynni ac adeiladu. Mae'r modelu hwn wedi'i gymhwyso ledled Cymru ar gyfer amrediad o gyfuniadau o rywogaethau coetir a dulliau rheoli, a gellir eu defnyddio i ganfod ble gallai plannu coetir newydd gynhyrchu'r gwerth mwyaf o ddal a storio carbon ac amnewid carbon. Fel yn achos pren, mae ansicrwydd yn gysylltiedig â newid hinsawdd a risgiau clefydau a phlâu. Mae dadl barhaus hefyd ynglŷn ag amcangyfrif gwerth carbon oherwydd mewn rhai cyd-destunau (e.e. effeithiau plâu a chlefydau) gall defnyddio gwerthoedd carbon BEIS arwain at ganlyniadau na fyddai rhywun eisiau eu gweld (os yw'r carbon a gollir yn fwy na'r swm sy'n cael ei ddigolledu gan werthoedd carbon uwch mewn cyfnodau dilynol ar gyfer dal a storio carbon drwy blannu coed yn lle rhai a dorrwyd). Wrth amcangyfrif gwerthoedd rhagamcanol dal a storio carbon dros gyfnod, mae'n bwysig ystyried sut y mae cyfraddau dal a storio carbon yn newid, a sut y mae'r gwerthoedd carbon yn newid – er bod defnyddio prisiau carbon sefydlog yn gallu bod yn fwy defnyddiol mewn rhai achosion na defnyddio cyfres BEIS (e.e. wrth ystyried effeithiau posibl risgiau biotig neu anfotig).

Wrth ddefnyddio data ar gyfer y posibilrwydd o greu coetir newydd, mae'n bwysig ystyried cystadleuaeth am y tir, a chyfyngiadau ar gyfleoedd i blannu coetir. Er enghraifft, roedd y prosiect ERAMMP yn edrych ar y posibilrwydd o blannu hyd at 100,000 hectar o goetir newydd (yn unol â thargedau blaenorol (Warren-Thomas and Henderson 2017) ar dir a allai ddod allan o ddefnydd amaethyddol dan dair senario Brexit a fodelwyd (gweler Tabl 4-1). Mae'r tir a fodelwyd fel tir a allai fod ar gael ar gyfer defnydd ar wahân i amaeth at ei gilydd o ansawdd gwaelach (yn seiliedig ar Ddosbarthiad Tir Amaethyddol), ac ar hyn o bryd yn cael ei ddefnyddio gan sector amaethyddol y disgwylir y bydd yn crebachu dan y senario Brexit benodol.

Er mwyn ystyried cystadleuaeth arall am dir, yn nhermau'r cyd-destun deddfwriaethol presennol, aethpwyd ati wedyn i hidlo tir ar sail y cyfyngiadau a ddefnyddiwyd ar gyfer cynllun creu coetir Glastir (Llywodraeth Cymru 2014), er mwyn archwilio effeithiau posibl y rhain dan bob senario. Rhennir y cyfyngiadau plannu hyn yn ddwy lefel: "sensitifeddu", lle byddai coetir yn niweidiol e.e. i SODdGA, cynefin agored ar gyfer adar sy'n ddibynnol ar y ddaear a nodweddion amgylchedd hanesyddol; a "chanllawiau" lle mae risgiau posibl neu faterion gweinyddol y byddai angen rhoi sylw iddynt cyn y gellid caniatáu plannu, e.e. tirweddau hanesyddol neu dir comin (rhestrir y rhain yn llawn yn Cosby et al. (2019)).

Mae Tabl 4-1 yn dangos pwysigrwydd cystadleuaeth ag amaethyddiaeth a lefel y cyfyngiadau y mae'n rhaid eu cymhwyso. Er enghraifft, dan senarios cytundeb a dim cytundeb yr UE, nid oes cymaint o effaith ar amaethyddiaeth, ac nid oes digon o dir ar gael ar gyfer 100,000ha o goetir newydd hyd yn oed heb ystyried sensitifeddu. I'r

gwrthwyneb, dan y Cytundebau Masnach Rydd Amlochrog (MFTA), byddai'r tir a allai fod ar gael ar gyfer plannu coetir yn dod yn agos at y targed gofynnol hyd yn oed pe bai sensitifeddu yn cael eu hystyried. Mae'r materion canllawiau a nodwyd gan gynllun creu coetir Glastir yn berthnasol i gyfran helaeth o'r wlad, ac o ganlyniad yn golygu na fyddai modd cyflawni'r targedau plannu dan unrhyw un o'r senarios Brexit.

Yn dilyn hyn gellir echdynnu'r data ar werthoedd rhagamcanol dal a storio carbon i'r ardal dan sylw er mwyn cyfrifo'r manteision posibl. Ar gyfer y senarios hyn, gan gymryd y gellir mynd o amgylch y cyfyngiadau "canllawiau", disgwylir y gallai plannu coetir yn cynnwys conifferau cynhyrchiol dan reolaeth LISS ddal a storio cyfanswm o 23,163 tonnell o CO₂ y flwyddyn dan gytundeb yr UE; 129,011 ar gyfer dim cytundeb; 389,102 ar gyfer MFTA.

Tabl 4-1 Arwynebedd Coetir Cymru yn ôl rhywogaethau, data o Forestry Statistics (2019) a National Forest Inventory (2014a, b)

| Arwynebedd posibl (ha a % o'r cyfanswm) ar gyfer plannu hyd at 100,000 ha o goetir, yn amodol ar gyfyngiadau, sensitifeddu a chanllawiau | | | | |
|---|--|----------------------------|-----------------------------------|--|
| | Arwynebedd Posibl (ha) allan o Amaethyddiaeth | Cyfyngiadau yn unig | Cyfyngiadau a Sensitifeddu | Cyfyngiadau, Sensitifeddu a Chanllawiau |
| Cytundeb â'r UE | 37,430 | 21,647 (58%) | 7,215 (19%) | 6,820 (6%) |
| Dim Cytundeb | 118,258 | 83,783 (71%) | 31,171 (26%) | 6,820 (6%) |
| MFTA | 259,292 | 99,982 (39%) | 98,343 (38%) | 44,671 (17%) |

Mae'r dystiolaeth ar ddal a storio carbon ar gyfer y prif rywogaethau o goed yn cael ei 'derbyn yn gyffredinol' (er bod yr amcangyfrifon ar gyfer rhai rhywogaethau ac opsiynau rheoli nad oes modelau cynnyrch yn bodoli ar eu cyfer ar hyn o bryd, yn seiliedig ar y rhai hynny ar gyfer rhywogaethau tebyg sydd â modelau cynnyrch). Fodd bynnag, mae'r sail sylfaenol a ddefnyddir wrth amcangyfrif gwerthoedd cymdeithasol cyhoeddedig, yn ogystal â phatrwm y gwerthoedd eu hunain, yn ddadleuol o hyd – yn enwedig gan fod cymhwysio at faterion iechyd coed wedi arwain at ganlyniadau nad oes arnom eisiau eu gweld. Yn ogystal, gellir disgwyl i'r gwerthoedd cymdeithasol a argymhellir ar hyn o bryd newid yn y dyfodol⁹.

Ansicrwydd: Canolig

4.5 Hidlo aer

Mae coed yn lleihau llygredd aer drwy ryng-gipio a dyddodi llygryddion ar ddail a nodwyddau (gweler Atodiad-5/Adroddiad ERAMMP-37: *Gwasanaethau Ecosystemau*). Cyhoeddir gwerthoedd cymdeithasol ar gyfer cael gwared ar wahanol lygryddion gan DEFRA (DEFRA 2019a, 2019b) ar sail amcangyfrif o'r manteision i

⁹ Ffynonellau: Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol (NAEI) y Deyrnas Unedig a'r Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol (BEIS).

iechyd pobl. Mae'r rhain yn cynnwys gwerthoedd ar gyfer gronynnau 10 a 2.5 micromedr (µm) neu lai o ddiamedr (PM10 a PM2.5), nitrogen deuocsid (NO2), oson ar lefel y ddaear (O3), amonia (NH3) a sylffwr deuocsid (SO2).

Datblygwyd methodoleg ddiweddaraf yr ONS er mwyn mesur faint o lygryddion a dynnir o'r aer, i'w defnyddio wrth gyfrifo cyfalaf naturiol, gan Ganolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) ar y cyd ag Economics for the Environment Consultancy Ltd (eftec) ac EMRC (Jones et al. 2017). Daw'r cyfrifiadau o senarios sy'n cael eu rhedeg drwy ddefnyddio Rhaglen Monitro a Gwerthuso Ewropeaidd, Model Unedig ar gyfer y DU (EMEP4UK), model cemeg a chlodiant atmosfferig a ddatblygwyd gan UKCEH ar y cyd â model economeg iechyd AlphaRISKPOLL. Mae amcangyfrifon ar gyfer cael gwared ar lygryddion aer ar gael ar gyfer 2007, 2011 a 2015, a gwerthoedd rhagamcanol wedi'u modelu ar gyfer 2030 yn seiliedig ar senario allyriadau yn y dyfodol (ONS 2020b). Rhwng y blynyddoedd hyn defnyddiwyd rhyngosodiad llinol. Mae'r dull gweithredu a ddefnyddiwyd ar gyfer rhyngosodiad llinol yn cael ei adolygu ar hyn o bryd.

Mae'r newid i'r dull newydd o fesur manteision amsugno llygredd wedi cael effaith ddramatig drwy leihau'r gwerthoedd amcangyfrifedig. Roedd amcangyfrifon blaenorol (yn seiliedig ar fethodoleg gynharach ONS a oedd yn defnyddio model cael gwared ar lygredd gwahanol) yn amcangyfrif bod gwerth y PM10 a'r SO2 a amsugnid gan goedwigoedd Cymru yn £385 miliwn yn 2015 (Saraev et al. 2017), sy'n cyfateb i werth cymedrig o £1,258 yr hectar. Fodd bynnag, mae'r dull newydd yn ymgorffori cyflymderau dyddodi diwygiedig ar gyfer nifer o lygryddion a chaiff ei gyfrifo'n ddynamig fesul awr drwy gydol y flwyddyn, gan roi sylw hefyd i ryngweithiadau ymhlith llygryddion a meteoroleg. Yn y dull newydd, cyfrifir gwerthoedd cael gwared ar PM2.5, SO2, O3 ac NH3. Ni chyfrifir gwerth cael gwared ar PM10 gan fod PM2.5 yn cael ei ystyried yn llawer mwy niweidiol ac mae costau niwed ar gyfer PM10 wedi dyddio erbyn hyn. Ni chyfrifir gwerth cael gwared ar NO2 oherwydd nid yw gwahaniaethu rhwng effeithiau NO2 a PM2.5 yn y priodoliad epidemiolegol o risg yn cael ei ystyried yn ddigon cadarn a chymerir y bydd yn arwain at gyfrif ddwywaith ar hyn o bryd. Mae cael gwared ar PM2.5 yn gyfrifol am ~90% o'r manteision iechyd wrth i lystyfiant gael gwared ar lygryddion (Jones et al. 2017), a phriodolir y gwerth mwyaf i leihad mewn Blynyddoedd Bywyd a Gollir. Mae niferoedd a gwerth y llygryddion y mae coetiroedd yng Nghymru'n cael gwared arnynt i'w gweld yn Nhabl 4-2 a, b isod, wedi'u gwahanu yn ôl coetir llydanddail a chonifferaidd. Ar sail arwynebedd y coetir a ddefnyddir yn yr asesiad modelu, amcangyfrifir bod y gwerth fesul hectar yn £146.74 yr hectar ar gyfer coetir llydanddail a £121.52 yr hectar ar gyfer coetir conifferaidd.

Tabl 4-2 Llygredd y cafwyd gwared arno gan goetir llydanddail a chonifferaidd yng Nghymru, 2015, yn dangos (a) Llygredd y cafwyd gwared arno a (b) Manteision i iechyd (£ prisiau 2012).

| Cynefin | a) Llygredd y Cafwyd Gwared arno, 2015 (kg) | | | | | |
|---------------------------|---|---------|-----------|-----------|---------|---------|
| | NH3 | NO2 | O3 | PM10 | PM25 | SO2 |
| Coetir Llydanddail | 579,416 | 157,242 | 8,881,705 | 1,186,564 | 648,402 | 537,291 |

| | | | | | | |
|----------------------------|---------|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| Coetir Conifferaidd | 483,508 | 175,511 | 11,929,059 | 2,520,692 | 1,229,257 | 454,283 |
|----------------------------|---------|---------|------------|-----------|-----------|---------|

| Is-gynefin | b) Gwerth Llygredd y Cafwyd Gwared arno, 2015 (£ prisiau 2012) | | | | |
|----------------------------|--|--------|---------|---------|------------|
| | PM25 | SO2 | NO2 | O3 | Cyfanswm |
| Coetir Llydanddail | 17,915,695 | 13,481 | 85,069 | 345,726 | 18,359,971 |
| Coetir Conifferaidd | 17,152,620 | 7,589 | -12,715 | 287,226 | 17,434,719 |

Mae'r dystiolaeth am werthoedd gwelliant mewn ansawdd aer am bob uned o lygrydd yn cael ei 'derbyn yn gyffredinol'. Fodd bynnag, mae newidiadau yn y fethodoleg a ddefnyddir i fesur cyfanswm y llygryddion y cafwyd gwared arnynt wedi arwain at newidiadau mawr mewn gwerthoedd amcangyfrifedig ar gyfer manteision gwella ansawdd aer mewn coetiroedd. Mae angen bod yn ofalus hefyd wrth dehongli newidiadau dros gyfnod gan fod gostyngiadau yn y gwerthoedd cyfalaf naturiol hyn yn gallu adlewyrchu gwelliannau mewn ansawdd amgylcheddol cefndir sy'n gysylltiedig â lleihad mewn llygredd aer amgylchynol. Gwelwyd hyn yn ystod y cyfnod 2011-2015, er enghraifft (gweler: Saraev et al. 2017). Mae'r newidiadau dros gyfnod yn adroddiadau diweddaraf ONS (ONS 2010a, Jones et al. 2017, Engledew et al. 2019) yn bennaf yn adlewyrchu lleihad mewn crynodiadau o'r llygrydd mwyaf niweidiol i iechyd pobl, PM2.5, yn hytrach na newidiadau mewn gorchudd coetir.

4.6 Lleihau llifogydd – Arafu risg llifogydd

Mae amrywiaeth eang o ddulliau y gellir eu defnyddio mewn egwyddor i amcangyfrif gwerth manteision amrywiol coetiroedd yng nghyswllt arafu risg llifogydd. Mae'r dulliau gweithredu a'r agweddau y gellir eu cwmpasu yn cynnwys:

- (i) Arolygon o barodrydd cartrefi a busnesau i dalu (Parodrydd i Dalu) er mwyn atal neu leihau risgiau llifogydd;
- (ii) Dulliau prisiau hedonig o fesur premiymau prisiau ar gyfer eiddo sydd â llai o risg o lifogydd;
- (iii) Gostyngiadau mewn premiymau yswiriant sy'n gysylltiedig ag eiddo'n wynebu llai o risg o lifogydd;
- (iv) Osgoi costau difrod i eiddo preswyl ac amhreswyl;
- (v) Osgoi costau difrod i amaethyddiaeth;
- (vi) Osgoi costau difrod i gerbydau;
- (vii) Osgoi costau difrod i seilwaith (e.e. cyfleustodau, llinellau rheilffordd, ffyrdd, pontydd);
- (viii) Osgoi costau gwagu adeiladau;
- (ix) Osgoi costau aflonyddu (e.e. costau i wasanaethau brys, ysgolion a gwasanaethau cyhoeddus eraill, effeithiau cau ffyrdd ar amseroedd/costau teithio);
- (x) Amcangyfrif o werth effeithiau ar Hamdden;

- (xi) Amcangyfrif o werth osgoi colli bywyd ac afiachedd (e.e. Blwyddyn Fywyd a Addaswyd yn ôl Ansawdd);
- (xii) Arbedion costau i'r Gwasanaeth Iechyd Gwladol;
- (xiii) Manteision llesiant goddrychol o ganlyniad i lai o risg o lifogydd;
- (xiv) Arolygon o barodrwydd cartrefi a busnesau i dderbyn risgiau llifogydd (Parodrwydd i Dderbyn);
- (xv) Allbwn economaidd lleol ac effeithiau ar gyflogaeth;
- (xvi) Costau amnewid yn gysylltiedig â darparu storfa dŵr llif gyfatebol drwy fesurau amgen (e.e. adeiladu argae).

Er bod rhai o'r rhain yn ddewisiadau amgen (e.e. i a xiv), a bod eraill yn gorgyffwrdd (e.e. xiii a xiv), mae llawer ohonynt yn gyflenwol ac yn caniatáu amcangyfrifon mwy cynhwysfawr sy'n cynnwys nifer o wahanol fanteision arafu risg llifogydd. Mae'r dull sy'n cael ei argymhell yn arfarniadau polisi'r DU, er enghraifft, yn cynnwys amcangyfrif costau difrod llifogydd i eiddo a seilwaith y llwyddwyd i'w hosgoi, effeithiau niweidiol ar iechyd a tharfu, a (lle bo'n berthnasol) allbwn economaidd lleol ac effeithiau ar gyflogaeth heb gynnwys dadleoli posibl (HM Treasury 2018, tt.66-67). Mae canllawiau Llywodraeth Cymru ar arfarniad economaidd o reoli risgiau perygl llifogydd ac erydu arfordirol yn canolbwyntio'n bennaf ar lai o risg i fywyd ac eiddo preswyl (Llywodraeth Cymru 2018, t.78).

Yn ymarferol, nifer cymharol fach o astudiaethau sydd wedi amcangyfrif gwerth manteision coetiroedd o ran arafu risg llifogydd yng Nghymru, ac yng ngwledydd eraill Prydain. Mae hyn yn bennaf oherwydd cymhlethdodau yn ymwneud â mesur lleihad mewn risg llifogydd y gellir ei briodoli i goetiroedd, sy'n gallu dibynnu nid yn unig ar nodweddion y coetiroedd (e.e. maint, dyluniad a dull rheoli coetir) a digwyddiadau llifogydd (e.e. hyd ac uchder brig) a ffactorau tymhorol (e.e. cyfraddau anwedd-drydarthiad a gwlypter cychwynnol y ddaear), ond hefyd ar leoliad daearyddol a'r mathau o newid mewn defnydd tir sy'n cael eu hystyried. Gallai hefyd fod yn rhannol o ganlyniad i amrywiadau gofodol mewn amcangyfrifon gwerth – a all hefyd ddibynnu ar ffactorau megis nifer yr eiddo a'r math o eiddo yn yr ardaloedd sy'n dueddol o ddiodeff llifogydd.

Mae dulliau ac amcangyfrifon o dair astudiaeth arloesol sy'n rhoi gwerthoedd ar gyfer manteision arafu risg llifogydd coetiroedd ym Mhrydain i'w gweld yn Nabl 4-3 isod. Er bod y ffocws daearyddol a'r dulliau a fabwysiadwyd yn wahanol yn yr astudiaeth gyntaf a'r drydedd astudiaeth, mae'r amrediadau amcangyfrifedig ar gyfer gwerthoedd blynyddol am bob metr ciwbig o storfa dŵr llif gan y coetiroedd yn debyg. Dyma'r metrig a ffefrid ar gyfer amcangyfrif gwerth y manteision arafu llifogydd ar sail data a oedd ar gael a pha mor hawdd oedd addasu asesiadau i fod ar raddfa rhanbarthau a gwledydd.

Tabl 4-3 Astudiaethau sy'n bodoli'n barod o fanteision Coetiroedd yng nghyswllt arafu risg llifogydd ym Mhrydain

| Astudiaeth | Ffocws Coetir | Dull(iau) | Newid defnydd tir (o/i) | Gwerthoedd (£ am bob m ³ o storfa dŵr llif) |
|----------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|--|
| (Nisbet et al. 2015) | Creu Coetir (a chreu argaeau Gweddillion Coediog Mawr) | Costau difrod i eiddo wedi'u hosgoi | Tir pori garw [α] | Amcangyfrif canolog £1.20/m ³ (amrediad: |

| | | | | |
|---------------------------|--|--|-------------|---|
| | | | | £0.19/m ³ i £1.23/m ³ [β] |
| (Dixon and Pettit 2017) | Creu Coetir Conifferaidd neu Lydanddail | Costau difrod i eiddo wedi'u hosgoi; Parodrwydd i dalu; Costau tarfu wedi'u hosgoi; | [γ] | [η] |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Coetiroedd Presennol mewn 'Dalgylchoedd Risg Llifogydd' (DRLI) | Costau adnewyddu | Glaswelltir | Amcangyfrif canolog £0.42/m ³ (amrediad: £0.10/m ³ i £1.19/m ³) [δ] |

Nodiadau: [α]: newid defnydd tir i goetir glannau afon. (Glaswelltir wedi'i wella ar gyfer coetir fferm yn nalgylch cyfagos afon Hafren); [β]: amcangyfrifon o gostau difrod wedi'u hosgoi (prisiau 2015) yn seiliedig ar gostau llifogydd blaenorol yn Pickering. [δ]: costau cyfatebol cymedrig blynyddol (prisiau 2018) dros rychwant oes ddisgwyliedig o 100 mlynedd cronfa storio amgen wedi'i hadeiladu – yn cynnwys caffael, gwaith galluogi, costau cyfalaf, cynnal a chadw, costau monitro ac arolygu, yn seiliedig ar amcangyfrifon o gyfanswm y gost yn amrywio o £3.02/m³ i £35.59/m³ (amcangyfrif canolog £12.66/m³). [γ]: ardaloedd yn agos at brif gyrsiau dŵr a'u his-afonydd y rhagdybir eu bod wedi'u plannu; [η] nid yw gwerthoedd am bob m³ o storfa dŵr llif sy'n gysylltiedig â'r costau difrod i eiddo wedi'u hosgoi, ond mae'r gwerthoedd blynyddol yn cynnwys costau iechyd a llesiant wedi'u hosgoi ar gyfer llifogydd afonol o £286/cartref (yn seiliedig ar barodrwydd i dalu er mwyn atal llifogydd) a chost difrod i gerbydau wedi'i osgoi o £868/eiddo.

Nid yw Nisbet et al. (2015) yn rhoi gwerthoedd arafu risg llifogydd am bob hectar o goetir. Er hyn, disgwyliid y byddai creu 19 ha o goetir glannau afon yn nalgylch Pickering Beck yn creu 2,000m³ o storfa dŵr llif ychwanegol (Tom Nisbet, cyfathrebiad personol). Golyga hyn amcangyfrif canolog ar gyfer y fantais risg llifogydd flynyddol yn y dalgylch o £126 yr hectar o goetir wedi'i greu (amrediad: £20 i £129 yr hectar).

Roedd adroddiad Dixon & Pettit (2017, t.35) yn amcangyfrif buddion arafu risg llifogydd o tua £7,500 yr hectar wedi'i greu dros y cyfnod arfarnu 100 mlynedd, sy'n cyfateb i tua £250 yr hectar y flwyddyn.

Mae Broadmeadow et al. (2018, t.22) yn rhoi gwerthoedd arafu risg llifogydd fesul hectar ar gyfer gwahanol fathau o goetiroedd mewn dalgylchoedd risg llifogydd (DRLI) ym Mhrydain gyfan. Mae'r gwerthoedd Cyfalaf Naturiol hyn i'w gweld yn Nabl 4-4 isod.

Tabl 4-4 Gwerthoedd Cyfalaf Naturiol arafu risg llifogydd fesul hectar ar gyfer coetiroedd DRLI ym Mhrydain

| Math o Goetir | Tymor | Storfa dŵr llif o ganlyniad i | Amcangyfrif canolog: Gwerth (£ yr ha yn ôl prisiau 2018) | Amrediad: Gwerth (£ yr ha yn ôl prisiau 2018) |
|---------------|-----------------|-------------------------------|--|---|
| Gorlifdir | Drwy'r flwyddyn | Garwedd hydrologig | £6,600/ha | £1,600/ha- £18,500/ha |
| Pob math | Drwy'r flwyddyn | Rhyng-gipiad diwrnod storm | £133/ha | £32/ha-£375/ha |

| Math o Goetir | Tymor | Storfa dŵr llif o ganlyniad i | Amcangyfrif canolog: Gwerth (£ yr ha yn ôl prisiau 2018) | Amrediad: Gwerth (£ yr ha yn ôl prisiau 2018) |
|---------------|-----------------|-------------------------------|--|---|
| Pob math | Y tymor tyfu | Pridd o dan y ddaear | £573/ha | £137/ha- £1,610/ha |
| Pob math | Tymor y gaeaf | Pridd o dan y ddaear | £3,600/ha | £863/ha- £10,200/ha |
| Pob math | Drwy'r flwyddyn | Pob un o'r uchod | £2,642/ha | - |

Ffynhonnell: (Broadmeadow et al. 2018, tt.22-23)

Mae gwerthoedd cyfalaf cysylltiedig ar gyfer coetiroedd yng Nghymru i'w gweld yn Nhabl 4-5 isod, yn ôl categori dalgylch (boed yn gyfan gwbl yng Nghymru ai peidio), ynghyd ag amcangyfrifon cychwynnol wedi'u hamcangyfrif ar gyfer Cymru yn ei chyfanrwydd (yn seiliedig ar ddadansoddiad mwy diweddar yn dangos bod 55% o'r holl goetir yn y Dalgylchoedd Risg Llifogydd (DRLI) sydd ar y ffin â Lloegr yng Nghymru a 41% o'r coetir gorlifdir).

Tabl 4-5 Gwerthoedd Cyfalaf Naturiol arafu risg llifogydd cyfanredol ar gyfer coetiroedd yng Nghymru

| Storfa dŵr llif o ganlyniad i | Gwerthoedd ar gyfer DRLI sydd yn gyfan gwbl yng Nghymru (£m yn ôl prisiau 2018) | Gwerthoedd ar gyfer DRLI sydd o boptu'r ffin (£m yn ôl prisiau 2018) | Gwerthoedd ar gyfer arwynebedd Cymreig DRLI sydd o boptu'r ffin (£m yn ôl prisiau 2018) | Gwerth cyfanredol ar gyfer Cymru (£m yn ôl prisiau 2018) |
|-------------------------------|---|--|---|--|
| Rhyng-gipiad canopi | £34m | £18m | £10m | £43m |
| Storio mewn pridd | £330m | £300m | £165m | £495m |
| Storio ar orlifdir | £142m | £36m | £15m | £156m |
| Pob un | £505m | £352m | £190m | £695m |

Ffynonellau: Broadmeadow et al. (2018), Tabl 8, dadansoddiad dilynol gan Forest Research;

Mae Broadmeadow et al. (2018, t.22) yn rhoi gwerthoedd arafu risg llifogydd blynyddol cysylltiedig (amcangyfrifon canolog) ar gyfer gwahanol effeithiau a mathau o goetiroedd mewn dalgylchoedd risg llifogydd. Caiff y rhain eu cymharu yn Nhabl 4-6 isod â'r amcangyfrifon o Nisbet et al. (2015) ar gyfer coetir glannau afon ac o Dixon & Pettit (2017) y naill a'r llall wedi'u hatchwyddo i brisiau 2018.

Mae bodolaeth manteision lliniaru risg llifogydd coetiroedd yn cael eu derbyn yn gyffredinol, ond mae nifer o feysydd o hyd lle mae angen datblygu dulliau ymhellach – gan gynnwys nodi paramedrau'r modelau presennol a ddefnyddir i fesur manteision coetiroedd (Broadmeadow et al. 2018, tt.23-25). Ar gyfer y dull costau amnewid, mae angen tystiolaeth hefyd fod y manteision amddiffyn rhag llifogydd a ddarperir gan goetiroedd yn hafal neu'n rhagori ar y costau sy'n gysylltiedig ag adeiladu a chynnal cronfa ddŵr i ddarparu'r storfa dŵr llif gyfatebol. Mae cymhwyso'r rhan fwyaf o'r dulliau eraill (e.e. costau difrod i eiddo wedi'u hosgoi, neu gostau i'r GIG wedi'u hosgoi) er mwyn canfod amcangyfrifon ar lefel genedlaethol, yn her gan fod angen modelau hydrolegol manwl ar gyfer pob dalgylch. Nodweddir cyflwr presennol

gybodaeth am werthoedd arafu risg llifogydd coetiroedd yng Nghymru gan brinder tystiolaeth, a chan nad oes amcangyfrif wedi'i wneud eto o werth llawer o'r manteision, nid yw'r amcangyfrifon presennol yn gynhwysfawr o bell ffordd, felly gellid ystyried y gwerthoedd cyfanredol yn Nhabl 4-5 uchod yn rhai ceidwadol.

Tabl 4-6 Amcangyfrif o fanteision arafu risg llifogydd blynyddol Coetiroedd ym Mhrydain (prisiau 2018)

| Astudiaeth | Math o Goetir | Effeithiau sy'n arwain at storfa dŵr llif | Amcangyfrif canolog: Gwerth (£/ha/blwyddyn) | Tymor |
|---------------------------|---------------------|--|---|-----------------|
| (Nisbet et al. 2015) | Glannau afon | Rhyng-gipiad a dŵr pridd | £129/ha/bl [α] | Drwy'r flwyddyn |
| (Dixon and Pettit 2017) | Pob un | Rhyng-gipiad, garwedd hydrologig a dŵr pridd | ~£260/ha/bl | Drwy'r flwyddyn |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Gorlifdir | Garwedd hydrologig | £221/ha/bl | Drwy'r flwyddyn |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Pob un | Rhyng-gipiad diwrnod storm | £5/ha/bl | Drwy'r flwyddyn |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Pob un | Dŵr pridd o dan y ddaear | £19/ha/bl | Y tymor tyfu |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Pob un | Dŵr pridd o dan y ddaear | £121/ha/bl | Tymor y gaeaf |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Heb fod yn orlifdir | Pob un | £75/ha/bl [β] | Drwy'r flwyddyn |
| (Broadmeadow et al. 2018) | Gorlifdir | Pob un | £296/ha/bl [β] | Drwy'r flwyddyn |

Nodiadau: [α]: gwerthoedd wedi'u hatchwyddo i brisiau 2018 ar sail newidiadau yn natchwyddydd CDG y Trysorlys; [β]: yn defnyddio gwerth cymedr ar gyfer storio dŵr pridd o dan y ddaear yn y tymor tyfu a thymor y gaeaf.

4.7 Hamdden

Ar hyn o bryd defnyddir dau ddull o amcangyfrif gwerth manteision hamdden gan y Swyddfa Ystadegau Gwledig ar gyfer cyfrifo cyfalaf naturiol.

Mae'r dull cyntaf yn defnyddio amcangyfrifon a addaswyd o ddull 'cost teithio syml' Ricardo-AEA (Whiteley et al. 2016). Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru (WORS) 2014 yw'r brif ffynhonnell data ar gyfer casglu data yn ymwneud ag ymgysylltu â'r amgylchedd, costau ymweliadau a phellteroedd teithio yn ystod y 4 wythnos flaenorol. Defnyddir costau ymweliadau, sy'n cynnwys tanwydd, cludiant cyhoeddus, parcio a ffioedd mynediad, fel procsi ar gyfer gwerth ymylol mynd i safle hamdden.

Mae'r dull 'cost teithio syml' yn rhoi amcangyfrif ceidwadol o'r gwerth hamdden, gan nad yw'n gallu cipio gwerth ymweliadau hamdden lle nad oes rhyngweithiad marchnad. O ganlyniad, nid yw ymweliadau ar droed neu ar feic wedi'u cynnwys yn yr amcangyfrifon hyn. Roedd y rhai hynny a gyrhaeddodd ar droed yn gyfrifol am 52% o'r holl ymweliadau hamdden yn ôl data 2009-2015 yn *Monitor of Engagement with the Natural Environment* (MENE), gan ddefnyddio data arolygon yn Lloegr (Day and Smith 2017).

Mae'r ail dull o amcangyfrif gwerth manteision hamdden, sef methodoleg ddiweddaraf ONS ar gyfer cyfrifon cyfalaf naturiol trefol (ONS 2019b), yn defnyddio ORVal (Offeryn Amcangyfrif Gwerth Hamdden Awyr Agored gan Brifysgol Caerwysg). Mae'r offeryn hwn sy'n seiliedig ar fapiau yn archwilio gwerthoedd llesiant ar sail rhagfynegi nifer yr ymweliadau â manau gwyrdd yng Nghymru a Lloegr, gan ddefnyddio model econometreg mawr sy'n seiliedig ar ddata MENE a WORS (Day and Smith 2018). Mae'n bwysig nodi nad yw'r dull hwn yn rhoi gwerth uwch i goetir nag i fannau gwyrdd eraill sy'n agored i'r cyhoedd – er y deallir bod rhywfaint o waith a wnaethpwyd yn ddiweddar wedi bod yn edrych sut y mae gwerthoedd gwahanol fathau o fannau gwyrdd yn amrywio.

Gall ORVal amcangyfrif sut y mae gwerthoedd llesiant a niferoedd yr ymweliadau yn newid wrth i addasiadau gael eu gwneud i'r manau gwyrdd presennol megis creu coetiroedd newydd, yn ogystal â'r manteision a ddaw o fannau gwyrdd newydd sydd wedi'u creu. Mae'r model yn ymgorffori amrywiaeth eang o newidynnau, gan gynnwys nodweddion economaidd-gymdeithasol, rhinweddau manau gwyrdd ac argaeledd manau gwyrdd amgen, yn ogystal â'r adeg o'r flwyddyn ar gyfer ymweliad arbennig a'r tywydd.

Daw'r gwerthoedd llesiant o amcangyfrifon yr Adran Drafnidiaeth o werth amser teithio (Department for Transport 2015) a chost defnyddio tanwydd (Department for Transport 2014). Amcangyfrifir cyfanswm cost ariannol gyrru ar sail yr amser a gymerir i yrru i fan gwyrdd arbennig ynghyd â'r costau tanwydd. Amcangyfrifir gwerthoedd ar gyfer mynd i fannau gwyrdd ar droed hefyd gan ddefnyddio cyfrifiadau'r Adran Drafnidiaeth ar gostau amser cerdded (Day and Smith 2017). Cymerir gwerthoedd manau gwyrdd fel y golled o ran llesiant, wedi'i throsi'n werth ariannol, a brofir gan unigolion os nad ydynt yn gallu mynd i'r safle hwnnw mwyach.

Mae'r ddau dull yn arwain at amcangyfrifon gwahanol. Gan ddefnyddio 'cost teithio syml', amcangyfrifwyd bod manteision hamdden coedwigoedd yng Nghymru yn werth £85 miliwn yn 2014 (Saraev et al. 2017), sy'n cyfateb i gymedr o tua £278 yr hectar. Gan gynnwys amser teithio ac ymweliadau cerdded yn yr amcangyfrif, mae dull ORVal yn amcangyfrif bod hamdden yng Nghymru yn werth £570 miliwn (Day and Smith 2018) – er bod hyn ar gyfer ymweliadau i bob man gwyrdd, ac nid i goedwigoedd yn unig.

Mae gallu ORVal i fodelu'r manteision a'r galw sy'n gysylltiedig â manau gwyrdd newydd sydd wedi'u creu yn ei wneud yn offeryn gwerthfawr. Gellir nodi manau gwyrdd newydd yn ôl canran o orchudd tir (megis coetir llydanddail, glaswelltir a reolir, corstir) a nodweddion dŵr, a gellir archwilio'r galw ar gyfer gwahanol grwpiau economaidd-gymdeithasol. Mae ORVal hefyd yn ystyried hygyrchedd manau gwyrdd a dylanwad manau gwyrdd cyfagos wrth fodelu galw sy'n gysylltiedig â hamdden [gweler rhagor o fanylion am amcangyfrifon ORVal yn 3.3.6 uchod]. Mae manteision hamdden ymweliadau â choetiroedd yn cael eu derbyn yn gyffredinol. Er hyn, mae dadl o hyd ynglŷn â'r dull gorau o amcangyfrif gwerth hamdden ac mae'r gwerthoedd a amcangyfrifir â gwahanol ddulliau'n amrywio'n fawr.

4.8 Amcangyfrif gwerth gwasanaethau ecosystemau coedwig eraill mewn ardaloedd trefol

Gwelwyd datblygiad hefyd yn y dulliau cyfrifo cyfalaf naturiol ar gyfer coetiroedd mewn ardaloedd trefol. Mae hyn yn cynnwys dulliau arbrofol a ddefnyddir i amcangyfrif gwerthoedd cyfalaf naturiol ar gyfer manteision rheoleiddio tymheredd a lleihau sŵn (ONS 2019b, 2020a), yn seiliedig ar waith gan UKCEH ac eftec (eftec et al. 2017, eftec et al. 2018, eftec & CEH 2018).

Amcangyfrifwyd gwerth y fantais oeri a ddarperir gan goetiroedd mewn amgylcheddau trefol ar gyfer 11 dinas-ranbarth yn y DU (ONS 2020a) yn bennaf seiliedig ar arbedion costau sy'n gysylltiedig â pheidio â defnyddio systemau aerdymheru a manteision cynhyrchiant llafur gwell. Amcangyfrifir bod y gwerth blynyddol ar gyfer y brif ddinas-ranbarth yng Nghymru (Caerdydd) o gwmpas £1.5 miliwn yn 2018 (prisiau 2018) (ONS 2020a, Tabl 11).

Yn ôl yr ONS roedd 12,000 o adeiladau trefol yng Nghymru wedi elwa o allu coetiroedd i leihau sŵn (ONS 2020a). Mae'r amcangyfrif o werth y manteision hyn yn seiliedig ar osgoi colli Blynyddoedd Bywyd a Addaswyd yn ôl Ansawdd (QALY) sy'n gysylltiedig ag osgoi canlyniadau niweidiol megis colli cwsig ac annifyrwch. Yng Nghymru, amcangyfrifir bod coetir yn lleihau sŵn mewn rhyw ffordd neu'i gilydd i 12,000 o adeiladau, lle mae lefelau sŵn yn >60 dBA (desibelau; eftec & CEH 2018). Amcangyfrifir bod y gwerth blynyddol ar gyfer manteision lleihau sŵn trefol sy'n gysylltiedig â choetiroedd yn £1.1 miliwn (ONS 2020, Tabl 14) ar gyfer adeiladau sy'n dod i gysylltiad â lefelau sŵn > 60 dBA, â gwerth ased gyfalaf naturiol cysylltiedig o £61 miliwn (prisiau 2018) (ONS 2020, Tabl 15).

Oherwydd natur archwiliol y dulliau hyn sy'n dal i gael eu datblygu, y ffordd orau o ddisgrifio cyflwr presennol yr wybodaeth am fanteision coetiroedd yng nghyswllt oeri trefol a lleihau sŵn yw fel maes lle does 'dim llawer o dystiolaeth'.

4.9 Gwerthoedd Cyfalaf Naturiol Cyfanredol

Amcangyfrifodd Forest Research (2017) fod gwerth cyfanredol cyfalaf naturiol coetiroedd yng Nghymru sy'n gysylltiedig â darparu pedwar gwasanaeth ecosystem yn £606 miliwn yn 2015 yn ôl prisiau 2015. Y gwerth mwyaf o bell ffordd oedd y gwerth ar gyfer amsugno llygredd aer (£385 miliwn), yna dal a storio carbon (£108 miliwn), hamdden (£85 miliwn) ac echdynnu pren (£25 miliwn). Yn ôl amcangyfrifon mwy diweddar yn Engledew (2019) roedd y gwerth cyfanredol yn 2014 yn £310 miliwn yn ôl prisiau 2017, a'r gwasanaeth â'r gwerth mwyaf oedd hamdden (£123.1 miliwn), yn cael ei ddilyn gan ddal a storio carbon (£113.3 miliwn), cael gwared ar lygryddion aer (£43.7 miliwn) a darparu pren (£29.6 miliwn). Mae'r gwahaniaeth yn y gwerth cyfanredol yn bennaf o ganlyniad i newid mawr yn y dull o fesur gwelliannau mewn ansawdd aer (a ddisgrifiwyd yn adran 4.5 uchod). Mae'r gwerth hamdden uwch yn yr ail astudiaeth yn adlewyrchu'n bennaf y defnydd o ddata ar wariant uwch fesul taith hamdden ar gyfer Cymru o gymharu â chyfartaledd y DU, gwybodaeth ddim ar gael ar gyfer yr astudiaeth ehangach o Arolwg Hamdden Awyr Agored

Cymru yn dangos bod ffioedd mynediad a pharcio a delir gan ymwelwyr yn uwch a phellteroedd teithio yn fwy na chyfartaledd y DU. Mae'r ystod o fanteision yr ymdrinnir â hwy gan y ddwy astudiaeth yn weddol gyfyngedig (gan adlewyrchu'r rhai yr ymdrinnir â hwy ar lefel y DU gan ONS ar y pryd), ac mae'n debyg y byddai gwerth cyfalaf naturiol cyfanredol coetiroedd yng Nghymru yn llawer uwch pe bai ystod ehangach o wasanaethau ecosystemau'n cael eu hystyried.

5. CRYNODEB O ATODIAD-6

Mae sector coedwigaeth Cymru yn werthfawr o safbwynt economaidd. Ar hyn o bryd mae'n ychwanegu dros £665 miliwn o GYG i economi Cymru bob blwyddyn ac yn cyflogi tua 11,000 o bobl mewn mwy nag 800 o fusnesau. Mae ganddo weithlu gwybodus a brwdfrydig, ac mae'n sector busnes hyderus a sefydlog.

Mae galw mawr am bren crwn a chynnyrch pren o Gymru ac mae'r galw'n debygol o gynyddu yn y dyfodol. Mae galw ac angen am gynnydd cynaliadwy yn yr adnodd coed coniferaidd a llydanddail.

Gall datblygu'r sector coedwigaeth, marchnadoedd newydd a chadwyni cyflenwi lleol yn strategol gefnogi dulliau rheoli coedwigoedd gweithredol a chynaliadwy a helpu i sicrhau amrywiaeth o fanteision amgylcheddol, cymdeithasol a diwylliannol. Mae hyn yn wir ar gyfer gwaith prosesu pren masnachol ac ar raddfa fach a chrefftau pren, tanwydd coed domestig a diwydiannol, cynnyrch coedwig di-bren, yn ogystal â chadwyni cyflenwi anuniongyrchol ar gyfer hamdden a thwristiaeth.

Mae effaith lleoliad, maint, cyfansoddiad rhywogaethau a dulliau rheoli ar y coetiroedd presennol a choetiroedd newydd yn ystyriaethau economaidd pwysig, ynghyd â'r ffactorau amgylcheddol a diwylliannol sy'n cael eu harchwilio yn Atodiad-1/Adroddiad ERAMMP-33: *Biodiversity*, Atodiad-2/Adroddiad ERAMMP-34: *Managing Undermanaged Woodland* ac Atodiad-4/Adroddiad ERAMMP-36: *Climate Change Mitigation*.

Mae methodolegau cyfrifo cyfalaf naturiol yr ONS sy'n cael eu hystyried yn y bennod hon yn dangos cydbwysedd da o ran ymarferoldeb-cymhlethdod-manylder, er bod lle i'w mireinio ymhellach. Maent yn ymwneud ag ystod o wasanaethau ecosystemau coedwigoedd gan gynnwys cynhyrchu pren, storio carbon, hidlo aer, lliniaru llifogydd a hamdden, ac mae llawer o'r dystiolaeth yn cael ei derbyn yn gyffredinol. Mae ambell agwedd yn ddadleuol o hyd, megis gwerthoedd carbon BEIS wrth ystyried risgiau iechyd coed a dehongli'r rheswm dros newidiadau mewn gwerthoedd cyfalaf naturiol.

Fodd bynnag, mae'r methodolegau cyfrifo cyfalaf naturiol ar gyfer rhai gwasanaethau ecosystemau yn dal yn eu camau cynnar, e.e. rheoleiddio sŵn a thymheredd, a does dim llawer o dystiolaeth yn yr achosion hyn. Yn ogystal, mae rhai manteision pwysig i goedwigoedd nad oes dulliau cyfrifo cyfalaf naturiol wedi'u datblygu ar eu cyfer eto, megis manteision i iechyd meddwl. Er hyn, mae'r gwaith ymchwil yn mynd rhagddo ac mae'n bosibl y bydd methodolegau sy'n ymwneud â rhai o'r rhain yn cael eu datblygu yn y dyfodol agos.

Dangosir gwelliannau i'r dulliau hyn yn y newidiadau yng ngwerth Cyfrif Cyfalaf Naturiol Coetir Cymru. Er enghraifft yn Forest Research (2017), amcangyfrifwyd bod gwerth yr ystâd goetir yng Nghymru ar gyfer 2015 yn £606 miliwn â'r gwasanaeth â'r gwerth mwyaf oedd ansawdd aer, tra roedd Engledew (2019) yn amcangyfrif bod y gwerth ar gyfer 2014 yn £310 miliwn ac yn rhoi dal a storio carbon a hamdden fel y gwasanaethau â'r gwerth mwyaf (gweler adran 4.9 uchod). Roedd hyn yn bennaf o ganlyniad i waith sylweddol i adolygu'r dull o amcangyfrif gwerth ansawdd aer fel y

nodir yn adran 4.5 uchod. Mae'r gwerthoedd hyn bob amser yn gyfrif rhannol gan fod prinder dulliau ar gyfer llawer o wasanaethau, gan gynnwys bioamrywiaeth.

Canfyddiad pwysig o ymarferiadau cyfrifo cyfalaf naturiol yw bod gwerthoedd difarchnad llawer o wasanaethau ecosystemau coedwigoedd yn llawer mwy nag ar gyfer nwyddau y mae marchnad iddynt, er enghraifft pren. Er enghraifft, mae gwerthoedd fesul hectar y cyfeirir atynt yn Adroddiad 37 yn uwch ar gyfer dal a storio carbon, hamdden, amsugno llygredd aer ac (yn y rhan fwyaf o achosion o ddalgylchoedd risg llifogydd) ar gyfer arafu risg llifogydd.

Gall dulliau a gwerthoedd cyfrifo cyfalaf naturiol gyfrannu tuag at daliadau am wasanaethau ecosystemau (PAYES) a thaliadau am nwyddau cyhoeddus (PPG) a helpu i gyflawni targedau polisi.

6. CYFEIRIADAU AR GYFER ATODIAD-6

Beauchamp, K., Bathgate, S., Ray, D. and Nicoll, B. (2016) Forest ecosystem service delivery under future climate scenarios and adaptation management options: a case study in central Scotland. Scottish Forestry, Volume 70, No. 3, Winter 2016

Broadmeadow, S., Thomas, H., Nisbet, T. and Valatin, G. (2018) Valuing flood regulation services of existing forest cover to inform natural capital accounts. Forest Research. Ar gael yn: <https://www.forestresearch.gov.uk/research/valuing-flood-regulation-services-existing-forest-cover-inform-natural-capital-accounts/>.

Bryans, T.S. (2011) Integrated Strategies For The Welsh Timber Industry. Considering The Potential Of An Integrated Timber Technology And Economic Development Strategy. Ar gael yn: <https://www.bere.co.uk/assets/NEW-r-and-d-attachments/Integrated-Strategies-for-the-Welsh-Timber-Industry-2011.pdf>

CNC (2016) Crynodeb o Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol: Asesiad o reolaeth gynaliadwy o'n hadnoddau naturiol. Cyfoeth Naturiol Cymru. Ar gael yn: <https://naturalresources.wales/media/679415/sonarr-summary-september-2016-welsh.pdf>

CNC (2019) Adroddiad Blynyddol a Chyfrifon 2018-2019. Cyfoeth Naturiol Cymru. Ar gael yn: <https://cdn.naturalresources.wales/media/689899/adroddiad-blynyddol-a-chyfrifon-2018-2019.pdf?mode=pad&rnd=13210940487000000>

Confor (2014) Welsh Softwood Timber Supplies and our Green Economy: Workshop Summary Ar gael yn: <http://www.confor.org.uk/media/246181/welsh-softwood-timber-supplies-and-our-green-economy-workshop-nov-2014-summary-report.pdf>

Coombs, S (2018) The development of the building envelope using Welsh-grown timber: a study through prototyping. The Journal of Architecture, Volume 23, Issue 1. Ar gael yn: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Is_Welsh_timber_suitable_for_use_in_construction%3F

Cosby, B.J., Thomas, A., Emmett, B.A., Anthony, S., Bell, C., Carnell, E., Dickie, I., Fitch, A., Gooday, R., Kettel, E., Jones, M.L., Matthews, R., Petr, M., Siriwardena, G., Steadman, C., Thomas, D., Williams, B. & Vieno, M. (2019) Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme – ERAMMP Year 1 Report 12TA1: 'Quick Start' Modelling (Phase 1) Technical Annex. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017). Centre for Ecology & Hydrology Project NEC06297.

Day, B. and Smith, G. (2017) The ORVal Recreation Demand Model: Extension Project. Land, Environment, Economics and Policy (LEEP) Institute, Business School, University of Exeter. Ar gael yn: https://www.leep.exeter.ac.uk/orval/pdf-reports/ORValII_Modelling_Report.pdf.

Day, B. and Smith, G. (2018) Outdoor Recreation Valuation (ORVal) User Guide 2.0. Land, Environment, Economics and Policy (LEEP) Institute, Business School, University of Exeter. Ar gael yn: https://www.leep.exeter.ac.uk/orval/pdf-reports/ORVal2_User_Guide.pdf.

DEFRA (2019a) Air Quality Damage Cost Guidance.

Department for Environment, Food & Rural Affairs. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/guidance/air-quality-economic-analysis>.

DEFRA (2019b) Impact pathway approach. Guidance for air quality appraisal. Department for Environment, Food & Rural Affairs. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/publications/air-quality-impact-pathway-guidance>.

Department for Transport (2014) Values of Time and Vehicle Operating Costs: TAG Unit 3.5.6. Department for Transport.

Department for Transport (2015) Provision of Market Research for Value of Travel Time Savings and Reliability, Phase 2 Report. Department for Transport.

Department of Energy & Climate Change (2015). Digest of United Kingdom Energy Statistics 2015. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/collections/digest-of-uk-energy-statistics-dukes>

Dixon, D. and Pettit, A. (2017) Flood Management and Woodland Creation - Southwell Case Study. Hydraulic Modelling and Economic Appraisal Report. Report to the Forestry Commission, JBA Consulting. Ar gael yn: <https://forestry.gov.scot/publications/sustainable-forestry/economic-research/584-flood-management-and-woodland-creation-southwell-case-study>.

Eftec, CEH (2018). Scoping UK urban natural capital account – noise extension. Final report to Defra. Ar gael yn: http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=14251_ScopingUKUrbanNaturalCapitalAccount-NosieExtension.pdf

Eftec, CEH, CEP, Peter Neal Consulting, University of Exeter, Countryside and Woodland Trust (2017) A study to scope and develop urban natural capital accounts for the UK. Ar gael yn: http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=14143_UrbanNC_Account_FinalReportAugust2017.pdf

Eftec, CEH, Collingwood Environmental (2018). Scoping UK urban natural capital account – heat extension. Final report to Defra. Ar gael yn: http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=14256_ScopingUKUrbanNaturalCapitalAccount-LocalClimateRegulationExtension.pdf

Engledew, M., Maclean, K., Thomas, T., Fitch, A., Robinson, D. A. and Jones, L. (2019) Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme – ERAMMP Year 1 Report 24: Welsh National Natural Capital Accounts - Ecosystem Service Accounts for Woodland, Farmland and Freshwater Habitats. Ar gael yn: <https://erammp.wales/sites/default/files/ERAMMP Rpt 24 NNCA v1.0.pdf>.

Fender, V. (2013) Measuring the UK's Human Capital Stock. Methodology Guidance. Office for National Statistics. Ar gael yn: <http://www.ons.gov.uk/ons/guide-method/userguidance/well-being/publications/human-capital---methodology-paper.pdf>.

FIM Services Limited (2017) The UK Timber Processing Industry: An Overview FIM Services Limited, Burford. Ar gael yn: <https://darkroom.fimltd.co.uk/original/ba7d2d1b14a240f576d0570a3784acdb:46585bbd77374ab0f8025d5f50662b2e>

Forestry Commission (2018) Forestry Statistics 2018. Forestry Commission, Edinburgh, UK. Ar gael yn: <https://www.forestryresearch.gov.uk/tools-and-resources/statistics/forestry-statistics/forestry-statistics-2018/>.

Forestry Commission (2019) Forestry Statistics 2019. Forestry Commission, Edinburgh, UK. Ar gael yn: <https://www.forestryresearch.gov.uk/tools-and-resources/statistics/forestry-statistics/forestry-statistics-2019/>.

HM Treasury (2018) The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation. Edited by HM Treasury, The Stationery Office, London. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government>.

IUFRO (2017) Forest tourism can mean billions in economic benefits. IUFRO 125th Anniversary Congress Spotlight Sustainable Tourism / Division 4 - #48 / July 2017. International Union of Forestry Research Organisations. Ar gael yn: http://iufro2017.com/wp-content/uploads/2017/08/IUFRO2017_anniversary-congress-spotlight48-sustainable-tourism-d6.pdf

Jaakko Pöyry Consulting (2004) Welsh Forest Industry: Mapping and Benchmarking the Forest Industry – Final Report

Jones, L., Vieno, M., Morton, D., Cryle, P., Holland, M., Carnell, E., Nemitz, E., Hall, J., Beck, R., Reis, S., Pritchard, N., Hayes, F., Mills, G., Koshy, A. and Dickie, I. (2017) Developing Estimates for the Valuation of Air Pollution Removal in Ecosystem Accounts. Final report for Office of National Statistics. NERC/Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, 75pp. (CEH Project no. C06156) Ar gael yn: <http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/524081/7/N524081RE.pdf>

Kinash D, Walmsley J & Hemery G. (2013) The British domestic firewood supply chain. Quarterly Journal of Forestry, 107(4): 303-308.

Llywodraeth Cymru (2014) Llyfryn Rheolau Creu Coetir Glastir. Fersiwn 8, in Cymunedau Gwledig Llywodraeth Cymru – Rhaglen Datblygu Gwledig 2014 - 2020

Llywodraeth Cymru (2015) Dangosyddion Coetiroedd i Gymru 2014-15 Ar gael yn: <https://llyw.cymru/sites/default/files/statistics-and-research/2019-01/151216-woodlands-wales-indicators-2014-15-cy.pdf>

Llywodraeth Cymru (2018) Arfarniad Economaidd. Nodyn Technegol Atodol 02 yn Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol: Canllawiau Achos Busnes. Llywodraeth Cymru. Ar gael yn: https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-06/rheoli-perygl-llifogydd-ac-erydu-arfordirol-canllawiau-achos-busnes_0.pdf

Llywodraeth Cymru (2018) Coetiroedd i Gymru, Strategaeth Llywodraeth Cymru ar gyfer Coetiroedd a Choed Ar gael yn: <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2018-06/coetiroedd-i-gymru-strategaeth.pdf>

Llywodraeth Cymru (2019) Dangosyddion Coetiroedd i Gymru 2017-18 Ar gael yn: <https://llyw.cymru/sites/default/files/statistics-and-research/2019-12/dangosyddion-coetiroedd-i-gymru-ebritill-2015-i-mawrth-2016-909.pdf>

Llywodraeth Cymru (2020) Arolwg Blynyddol o'r Boblogaeth, y Swyddfa Ystadegau Gwladol Ar gael yn: <https://statscymru.llyw.cymru/Catalogue/Business-Economy-and-Labour-Market/People-and-Work/Employment/Persons-Employed/peopleinemployment-by-area-occupation>

Mason, W., MacDonald, F., Parratt, M., and McLean, J.P. (2018) What alternative tree species can we grow in western Britain? 85 years of evidence from the Kilmun Forest Garden. Scottish Forestry, Volume 72, No. 1, Spring/Summer 2018.

National Assembly for Wales (2017) Branching out: a new ambition for woodland policies. Climate Change, Environment and Rural Affairs Committee. Ar gael yn: <http://senedd.assembly.wales/documents/s500003799/Report.pdf>

Nisbet, T., Roe, P., Marrington, S., Thomas, H., Broadmeadow, S. and Valatin, G. (2015) Slowing the Flow at Pickering, Final Report to Defra of FCERM Multi-objective Flood Management Demonstration Project RMP5455: Phase II. Forestry Research. Ar gael yn: <https://www.forestresearch.gov.uk/research/slowing-the-flow-at-pickering>

OECD (2001) The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital. Organisation For Economic Co-Operation And Development. Ar gael yn: <http://www.oecd.org/site/worldforum/33703702.pdf>.

ONS (2017) Principles of Natural Capital Accounting. Office of National Statistics. Ar gael yn: <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/principlesofnaturalcapitalaccounting>.

ONS (2019a) Human capital estimates in the UK: 2004 to 2018. Office of National Statistics. Ar gael yn:

<https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/wellbeing/articles/humancapitalestimates/2004to2018>.

ONS (2019b) UK natural capital: urban accounts. Office of National Statistics. Ar gael yn:
<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapital/urbanaccounts>.

ONS (2019c) UK natural capital accounts methodology guide: October 2019. Office of National Statistics. Ar gael yn:
<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/uknaturalcapitalaccounts/methodologyguideoctober2019>.

ONS (2020a) Woodland natural capital accounts, UK: 2020. Office of National Statistics. Ar gael yn:
<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/woodlandnaturalcapitalaccounts/uk/2020>.

ONS (2020b) Woodland natural capital accounts methodology guide, UK: 2020. Office of National Statistics. Ar gael yn:
<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/woodlandnaturalcapitalaccounts/methodologyguideuk2020>.

Public Health England (2016a). Physical inactivity: Economic Costs to NHS Clinical Commissioning Groups. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/publications/physical-inactivity-economic-costs-to-nhs-clinical-commissioning-groups>)

Samek, L., Darko, C., King, W., Sidhu, S., Parmar, M., Foliano, F., Moore, J., O'Mahony, M., Payne, C., Rincon-Aznar, A. and Vassilev, G. (2019) Provision of Human Capital Evidence Review. A Report for the Office for National Statistics. National Institute of Economic and Social Research. Ar gael yn: https://consultations.ons.gov.uk/well-being-inequalities-sustainability-and-environment/indicator-based-approach-to-measuring-human-capital/supporting_documents/HC_evidence_review_.pdf.

Saraev, V., MacCallum, S., Moseley, D. and Valatin, G. (2017) Valuation of Welsh Forest Resources. Forest Research, Edinburgh, UK. Ar gael yn:
<https://www.forestresearch.gov.uk/research/valuation-of-welsh-forest-resources/>.

Valatin, G. (2011). Forests and carbon: valuation, discounting and risk management. Research Report. Forest Research, Edinburgh. Ar gael yn:
<https://www.forestresearch.gov.uk/research/review-of-approaches-to-carbon-valuation-discounting-and-risk-management/>.

Valatin, G. (2017). Harvested Wood Products and Carbon Substitution: approaches to incorporating them in market standards. Research Report. Forest Research. Ar gael yn:
<https://www.forestresearch.gov.uk/research/harvested-wood-products-and-carbon-substitution/>.

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, London. Ar gael yn: <http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx>.

Warren-Thomas, E., and Henderson, E.W. (2017). Research Briefing. Woodlands in Wales: a quick guide. National Assembly for Wales Research Service. Paper Number: 17-008. Ar gael yn:
<https://www.assembly.wales/research%20documents/17-008-woodlands/17-008-web-english.pdf>

Waters, L. (2016) Energy Trends: March 2016, special feature article - Summary results of the domestic wood use survey. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Ar gael yn:
<https://www.gov.uk/government/publications/summary-results-of-the-domestic-wood-use-survey>

Whiteley, G., Shabb, K., Korkeala, O., McCullough, A., Smithers, R. (2016) Reviewing cultural services valuation methodology for inclusion in aggregate UK natural capital estimates. Report for Office National Statistics. Ricardo Energy & Environment, Didcot. Ar gael yn:

<https://www.ons.gov.uk/file?uri=/economy/environmentalaccounts/methodologies/naturalcapital/reviewingculturalservices.pdf>

Wolton R.J. (2012) Managing UK hedges for firewood: is this practical, economic and environmentally acceptable? pp 54-60 in Dover, J.W. (ed.) Hedgerow Futures. Hedgelink, 206pp.

Wong & Walmsley (2013) Wales Domestic Firewood Survey 2012. Ar gael yn:
<http://laisygoedwig.org.uk/wp-content/uploads/2013/12/Wales-Domestic-Firewood-Survey-2012.pdf>

Woodland Trust (2017) Fuelling ancient woodland restoration Ar gael yn:
<https://www.woodlandtrust.org.uk/media/1723/woodfuel-from-ancient-woodland-restoration.pdf>

Dogfennau eraill yn y gyfres adroddiadau hon (yn nhrefn yr Adroddiad /Atodiad)

Beauchamp, K., Jenkins, T.A.R., Alison, J., Bathgate, S., Bell, C., Braban, C., Broome, A., Bursnell, M., Burton, V., Dickie, I., Doick, K.J., Evans, C.D., Fitch, A., Griffiths, R., Hall, C., Healey, J.R., Jones, L., Keith, A.M., Kerr, G., Kuyer, J., Maskell, L.C., Matthews, R.W., Morison, J., Nicoll, B., Nisbet, T., O'Brien, L., Old, G.H., Pagella, T., Perks, M.P., Robinson, D.A., Saraev, V., Smart, S.M., Smith, A.R., Siriwardena, G.M., Swetnam, R., Thomas, A.R.C., Tye, A., Valatin, G., Warren-Thomas, E.M., Wong, J. & Emmett, B.A. (2020) Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-32: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adroddiad ar Adolygiad Tystiolaeth. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Prosiect Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU 06297)

Beauchamp, K., Alison, J., Broome, A., Burton, V., Griffiths, R., Keith, A.M., Maskell, L.C., Siriwardena, G. & Smart, S.M. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-33: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-1: Bioamrywiaeth. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Prosiect 06297 Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU)

Kerr, G. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-34: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-2: Rheoli Coetir sydd heb ei Reoli'n Ddigonol. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU Prosiect 06297)

Beauchamp, K., Bathgate, S., Burton, V., Jenkins, T.A.R., Morison, J., Nicoll, B. a Perks, M.P. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-35: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-3: Diogelu ein Coetir ar gyfer y Dyfodol Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (Prosiect: 06297 Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU)

Matthews, R. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-36: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-4: Lliniaru Newid yn yr Hinsawdd. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (Prosiect Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU 06297)

Beauchamp, K., O'Brien, L., Hall, C., Dickie, I., Swetnam, R., Jenkins, T.A.R., Doick, K.J., Nisbet, T.R., Old, G., Evans, C.D., Nicoll, B., Jones, L., Braban, C., Robinson, D.A., Burton, V., Tye, A., Smith, A.R., Pagella, T. a Perks, M.P. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-37: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-5: Gwasanaethau Ecosystemau. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Prosiect Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU 06297)

Saraev, V., Beauchamp, K., Bursnell, M., Fitch, A., Kuyer, J., Thomas, A., Dickie, I., Jones, L., Valatin, G. & Wong, J. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-38: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-6: Economeg a Chyfrifo Cyfalaf Naturiol. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Prosiect Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU 06297)

Emmett, B.A., Beauchamp, K., Jenkins, T.A.R., Alison, J., Bathgate, S., Bell, C., Braban, C., Broome, A., Bursnell, M., Burton, V., Dickie, I., Doick, K.J., Evans, C.D., Fitch, A., Griffiths, R., Hall, C., Healey, J.R., Jones, L., Keith, A.M., Kerr, G., Kuyer, J., Maskell, L., Matthews, R.W., Morison, J., Nicoll, B., Nisbet, T.R., O'Brien, L., Old, G.H., Pagella, T., Perks, M.P., Robinson, D.A., Saraev, V., Smart, S.M., Smith, A.R., Siriwardena, G.M., Swetnam, R., Thomas, A.R.C., Tye, A., Valatin, G., Warren-Thomas, E.M. & Wong, J. (2020). Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). ERAMMP Adroddiad-39: Coedwig Genedlaethol yng Nghymru - Adolygiad Tystiolaeth Atodiad-7: Asesiad Inegredig. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(Canolfan Ecoleg & Hydroleg y DU Prosiect 06297)

Swyddfa Rhaglen ERAMMP
UKCEH Bangor
Canolfan yr Amgylchedd Cymru
Ffordd Deiniol
Bangor, Gwynedd
LL57 2UW
+ 44 (0)1248 374500
erammp@ceh.ac.uk

www.erammp.cymru

www.erammp.wales