

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

## Adroddiad ERAMMP 72: Cymhwyso Cyfrifiannell FABLE i fodelu llwybrau i ddefnydd cynaliadwy o dir yng Nghymru

Smith, A.<sup>1</sup>, Leach, N.J.<sup>1</sup>, Jones, S.<sup>2,3</sup> a Harrison, P.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prifysgol Rhydychen, Y Sefydliad Newid Amgylcheddol, <sup>2</sup> Prifysgol Caerhirfryn,

<sup>3</sup> Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU

Cyfeirnod Cleient: Llywodraeth Cymru / Contract C210/2016/2017

Fersiwn 1.1.1

Dyddiad: 05-Awst-2022



Wedi'i Ariannu gan:



## Hanes Fersiynau

Fersiwn	Diweddarwyd Gan	Dyddiad	Newidiadau
1.0	Tîm yr Awduron	18/05/2022	Cyhoeddi
1.1	Swyddfa Prosiect ERAMMP	07/06/20220	Dyfyniad wedi'i gywiro
1.1.1	Swyddfa Prosiect ERAMMP	05/08/2022	Cyfeiriad at atodiad technegol wedi'i ychwanegu

Mae'r adroddiad hwn ar gael yn electronig yn / This report is available electronically at: [www.erammp.wales/72](http://www.erammp.wales/72)

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



Mae'r ddogfen yma hefyd ar gael yn Saesneg / This document is also available in English

<b>Cyfes</b>	Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)
<b>Teitl</b>	Adroddiad ERAMMP 72: Cymhwyso Cyfrifiannell FABLE i fodelu llwybrau i ddefnydd cynaliadwy o dir yng Nghymru
<b>Cleient</b>	Llywodraeth Cymru
<b>Cyfeirnod Cleient</b>	C210/2016/2017
<b>Cyfrinachedd, hawlfraint ac atgynhyrchu</b>	© Hawlfraint y Goron 2022 Mae'r adroddiad hwn wedi ei drwyddedu o dan y Drwydded Llywodraeth Agored 3.0.
<b>Manylion cyswllt UKCEH</b>	Bronwen Williams Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) Canolfan Amgylchedd Cymru, Ffordd Deiniol, Bangor, Gwynedd, LL57 2UW 01248 374500 erammp@ceh.ac.uk
<b>Awdur gohebol</b>	Paula Harrison, UKCEH paulaharrison@ceh.ac.uk
<b>Awduron</b>	Alison Smith <sup>1</sup> , Nicholas Leach <sup>1</sup> , Sarah Jones <sup>2,3</sup> a Paula Harrison <sup>3</sup>
	<sup>1</sup> Prifysgol Rhydychen, Y Sefydliad Newid Amgylcheddol, <sup>2</sup> Prifysgol Caerhirfryn, <sup>3</sup> Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU
<b>Awduron ac adolygwyr cyfrannol</b>	
<b>Sut i ddyfynnu (hir)</b>	Smith, A., Leach, N.J., Jones, S. a Harrison, P.A. (2022). <i>Rhaglen Monitro a Modelu Materion Gwledig a'r Amgylchedd (ERAMMP)</i> . Adroddiad ERAMMP 72: Cymhwyso Cyfrifiannell FABLE i fodelu llwybrau i ddefnydd cynaliadwy o dir yng Nghymru Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (Canolfan Prosiectau Ecoleg a Hydroleg y DU 06297 a 06810)
<b>Sut i ddyfynnu (byr)</b>	Smith, A. et al. (2022). Adroddiad ERAMMP 72: Cymhwyso Cyfrifiannell FABLE i fodelu llwybrau i ddefnydd cynaliadwy o dir yng Nghymru. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (UKCEH 06297/06810)
<b>Cymeradwywyd gan</b>	Bridget Emmett (UKCEH) James Skates (Llywodraeth Cymru)

## Byrfoddau a Ddefnyddir yn yr Adroddiad hwn

AFOLU	Amaethyddiaeth, Coedwigaeth a Defnydd Tir Arall
AoHNE	Ardal o Harddwch Naturiol Eithriadol
CCC	Bwyllgor y DU ar y Newid yn yr Hinsawdd
CCI	Menter Newid Hinsawdd
CIAT	Canolfan Ryngwladol Amaethyddiaeth Drofannol
ERAMMP	Rhaglen Monitro a Modelu Materion Gwledig a'r Amgylchedd
FABLE	Bwyd, Amaethyddiaeth, Bioamrywiaeth, Defnydd Tir ac Ynni
FAOSTAT	Llwyfan digidol cynhwysfawr o ystadegau bwyd ac amaethyddiaeth gan y Food and Agriculture Organization of the United Nations
FOLU	Clymblaid Bwyd a Defnydd Tir
FTA	Cytundeb Masnach Rydd
IIASA	Sefydliad Rhyngwladol ar gyfer Dadansoddi Systemau Cymhwysol
LCM	Map Gorchudd Tir
LULUCF	Defnydd Tir, Newid Defnydd Tir a Choedwigaeth
PIK	Sefydliad Ymchwil i Effaith Hinsawdd Potsdam
SDSM	Rhwydwaith Atebion Datblygu Cynaliadwy
UKCEH	Canolfan Ecoloeg a Hydroleg y DU

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

## Cynnwys

<b>1 Crynodeb .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Cefndir a Chyd-destun.....</b>	<b>3</b>
2.1 Cyfrifiannell FABLE .....	3
2.2 Addasu'r gyfrifiannell FABLE ar gyfer Cymru .....	4
<b>3 Senarios.....</b>	<b>8</b>
3.1 Rhagdybiaethau cyffredin ar draws y pedwar senario .....	8
3.2 Senario 1 – Status Quo .....	9
3.3 Senario 2 – Gwella Tueddiadau Presennol.....	9
3.4 Senario 3 – Creu Cynefin .....	10
3.5 Senario 4 – Rhannu Tir .....	10
<b>4 Canlyniadau.....</b>	<b>12</b>
4.1 Newid defnydd tir .....	12
4.2 Allyriadau nwyon tŷ gwyrdr .....	13
4.3 Tir a all gefnogi cadwraeth bioamrywiaeth .....	14
4.4 Deiet .....	16
<b>5 Dadansoddiad sensitifrwydd .....</b>	<b>18</b>
5.1 Effaith cynhyrchiant ar newid defnydd tir.....	18
5.2 Effaith deiet ar newid defnydd tir .....	19
<b>6 Trafodaethau a chasgliadau.....</b>	<b>20</b>
<b>7 Diolchiadau.....</b>	<b>22</b>
<b>8 Atodiad-1: Rhagdybiaethau Sylfaenol a Chyfiawnhad ar gyfer Paramedrau'r Senario .....</b>	<b>23</b>

Darperir y set lawn o allbynnau o Gyfrifiannell FABLE-Cymru ar gyfer dangosyddion sy'n gysylltiedig â newid defnydd tir, allyriadau GHG, bioamrywiaeth a deietau fel sleidiau a gyhoeddwyd ar wahân fel Atodiad Technegol Adroddiad ERAMMP-72TA1<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> [www.erammp.cymru/72TA1](http://www.erammp.cymru/72TA1)

# 1 Crynodeb

Mae'r adroddiad hwn yn crynhoi'r defnydd o'r Gyfrifiannell FABLE (Bwyd, Amaethyddiaeth, Bioamrywiaeth, Defnydd Tir ac Ynni) i fodelu systemau bwyd a defnydd tir cynaliadwy yng Nghymru.

Mae FABLE yn fodel rhyngwladol sydd wedi'i gynllunio i efelychu systemau bwyd a defnydd tir ar lefel genedlaethol, a gymhwyswyd yn flaenorol i'r DU. Ar gyfer yr astudiaeth hon, buom yn gweithio mewn partneriaeth â Llywodraeth Cymru i ddatblygu fersiwn o'r gyfrifiannell yn benodol ar gyfer Cymru. Datblygwyd pedwar senario gwahanol gennym yn cynrychioli: (i) parhau â'r sefyllfa bresennol (Status Quo), (ii) gwelliannau bach yn unol â'r polisi presennol (Gwelliannau ar Dueddiadau Cyfredol), a dau lwybr posibl i gynaliadwyedd (iii) Creu Cynefin, yn seiliedig ar 'ddwysáu cynaliadwy a rhyddhau tir ar gyfer natur ac atafaelu carbon' yn unol â senarios y Pwyllgor Newid yn yr Hinsawdd, a (iv) Rhannu Tir, gan ddefnyddio technegau rheoli tir sy'n adfer bioamrywiaeth, atafaelu carbon, a chynhyrchu ar yr un pryd ar yr un tir, a oedd wedi'i deilwra'n well i'r cyd-destun defnydd tir penodol (ardaloedd mawr o dir pori garw ar yr ucheldir) ac sy'n cyd-fynd â deddfwriaeth bresennol Cymru.

Roedd y senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir yn cynnwys rhagdybiaeth o newid deietegol tuag at deiet iach Bwyta'n Iach (deiet sy'n fwy seiliedig ar blanhigion), yn ogystal â gostyngiadau mewn gwastraff bwyd, gwelliannau mewn cynhyrchiant amaethyddol a chynyddu plannu coed. Fodd bynnag, er bod y senario Creu Cynefin yn tybio y byddai cynhyrchu'n dwysáu, gyda symud i ffwrdd o bori helaeth tuag at fwy o ddefnydd o dir pori wedi'i wella (ffrwythlon, wedi'i ail-hau), roedd y senario Rhannu Tir yn rhagdybio newid i fwy o bori helaeth dwysedd isel ar laswelltir lled-naturiol â chyfoeth o rywogaethau.

Profwyd y senarios i bennu llwybrau at ddefnydd tir cynaliadwy a systemau bwyd a allai gyflawni ar draws sawl nod polisi ar gyfer lleihau nwyon tŷ gwydr, cadwraeth bioamrywiaeth a deiet iach.

Mae'r canlyniadau'n dangos na fydd cynnal y sefyllfa bresennol neu weithredu gwelliannau bach yn unig i'r polisi presennol yn ddigon i alluogi Cymru i gyrraedd allyriadau nwyon tŷ gwydr sero net (sy'n ei gwneud yn ofynnol i'r sector defnydd tir fod yn ddalfa carbon). Fodd bynnag, rhagwelwyd y byddai'r senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir yn galluogi'r sector defnydd tir i ddod yn ddalfa carbon net, gan helpu i wrthbwysu allyriadau mewn sectorau eraill.

Roedd y ddau senario hyn yn rhyddhau tir ar gyfer cadwraeth bioamrywiaeth; glaswelltir helaeth lled-naturiol oedd hyn yn bennaf yn y senario Rhannu Tir, ac yn bennaf 'Tir naturiol arall' (rhostir a chorsydd) yn y senario Creu Cynefin. Fodd bynnag, o dan y dybiaeth polisi mai dim ond 20% o goedwig newydd fyddai'n cael ei rheoli ar gyfer bioamrywiaeth, nid oedd yr un o'r senarios yn cyflawni'r nod o greu hanner miliwn hectar ychwanegol o dir ar gyfer cadwraeth bioamrywiaeth.

Dangosodd y dadansoddiad, er mwyn cyflawni'r nod hwn byddai angen rhagnodi y dylid cynllunio a rheoli 86% o'r holl goedwigoedd newydd er mwyn sicrhau manteision i fioamrywiaeth h.y. dylai ddefnyddio cyfuniad amrywiol o rywogaethau brodorol (a/neu adfywio naturiol) a chael eu rheoli'n sensitif i gynnal gorchudd tir da a haen is-dyfiant prysgwydd. Amcangyfrifir hefyd y bydd plannu gydag amrywiaeth o rywogaethau llydanddail brodorol yn sicrhau y caiff mwy o garbon ei dal a'i storio dros y 30 mlynedd cyntaf rhwng 2020 a 2050 o'i gymharu â phlanhigfa gonwydd wedi'i theneuo'n rheolaidd.

## 2 Cefndir a Chyd-destun

Mae Llywodraeth Cymru ar gam pwysig o ran pennu amcanion polisi a dulliau cyflawni yn y dyfodol. Ar ôl gadael yr UE, mae angen i bedair gwlad y DU lunio llwybrau i gyflawni eu hymrwymiaadau domestig eu hunain, a chyfrannu hefyd at gyflawni ymrwymiaadau cenedlaethol a rhyngwladol y DU.

Mae Gweinidogion Cymru wedi gwneud ymrwymiaadau mewn cyfraith i gyrraedd carbon sero net erbyn 2050<sup>2</sup>. Maent hefyd wedi gwneud ymrwymiaadau rhyngwladol i ddiogelu 30% o'r tir ar gyfer natur erbyn 2030, ac ymrwymiaadau domestig i wrthdroi'r dirywiad mewn bioamrywiaeth<sup>3</sup>. O ran defnydd tir, disgrifir hyn yn y polisi fel 'creu rhwydweithiau ecolegol gwydn'.

Mae'r adroddiad hwn yn crynhoi cam cyntaf darn ehangach o waith gan Lywodraeth Cymru. Mae'n disgrifio sut y defnyddiwyd y Gyfrifiannell FABLE i archwilio llwybrau amgen ar gyfer cyflawni ymrwymiaadau cenedlaethol a rhyngwladol i fynd i'r afael â newid yn yr hinsawdd a gwrthdroi dirywiad bioamrywiaeth. Mae'r astudiaeth yn archwilio dewis amgen i'r llwybr uchelgais fawr a ddatblygwyd gan Bwyllgor y DU ar y Newid yn yr Hinsawdd (CCC),<sup>4</sup> a oedd yn defnyddio dull creu cynefin a oedd yn cynnig llwybr at sero net, ond nad oedd yn gyson â'r ddeddfwriaeth bresennol yng Nghymru Yn benodol, er bod adroddiad CCC yn nodi bod angen ystyried canlyniadau ac uchelgeisiau bioamrywiaeth ochr yn ochr â chanlyniadau hinsawdd, nid oes unrhyw fesurau wedi'u cynllunio i gyflawni hyn yn eu llwybr. Roedd Llywodraeth Cymru am ystyried, felly, a ellid cyflawni'r ddau ganlyniad hyn wrth hefyd gynnal sector amaethyddol bywiog, ac nid atal allyriadau drwy gynyddu mewnforion bwyd yn unig.

Bydd y cam cyntaf hwn yn llywio ail gam y modelu, a fydd yn defnyddio Plattform Modelu Integredig ERAMMP<sup>5</sup> i archwilio'n fanylach yr ymatebion polisi i ganfyddiadau Cam 1. Bydd hyn yn cynnwys dadansoddiad gofodol o effeithiau amgylcheddol, economaidd a chymdeithasol rhoi polisi ar waith.

### 2.1 Cyfrifiannell FABLE

Mae'r Gyfrifiannell FABLE, sy'n sail i'r fethodoleg ar gyfer y gwaith hwn, yn offeryn ffynhonnell agored sy'n seiliedig ar Excel a ddefnyddir i astudio esblygiad posib systemau bwyd a defnydd tir dros y cyfnod 2000-2050<sup>6</sup>. Gellir defnyddio'r gyfrifiannell i brofi effaith senarios polisi gwahanol, yn ogystal â newidiadau yng ngyrwy'r y systemau hyn.

Caiff y gyfrifiannell FABLE ei gyrru gan y galw am 76 o gynhyrchion amaethyddol (amrwd a phrosesu) o sectorau cnydau a da byw, a bennir gan dybiaethau sy'n ymwneud â deietau presennol ac yn y dyfodol, a lefelau poblogaeth.

Ar gyfer pob cam pum mlynedd rhwng 2000 a 2050, mae'r model yn cyfrifiannu'r galw y pen am fwyta gwahanol gynhyrchion, cyfanswm y galw sy'n ystyried gwastraff bwyd, mewnforion ac allforion, y niferoedd da byw sydd eu hangen i fodloni'r galw am gynnyrch anifeiliaid, a'r galw cysylltiedig am gnwd a thir cnwd, gan ystyried y galw am gnydau porthiant anifeiliaid. Yna mae'n cyfrifo'r newid terfynol o ran defnydd tir, gan ystyried y galwadau sy'n cystadlu am dir ar gyfer ehangu trefol, plannu coed ac ardaloedd gwarchoddedig. Os nad oes digon o dir i

<sup>2</sup> <https://www.legislation.gov.uk/cy/wsi/2021/333/introduction/made>

<sup>3</sup> [Cynllun Adfer Natur Cymru - Rhan 1: Ein Strategaeth ar gyfer Natur \(llyw.cymru\)](#)

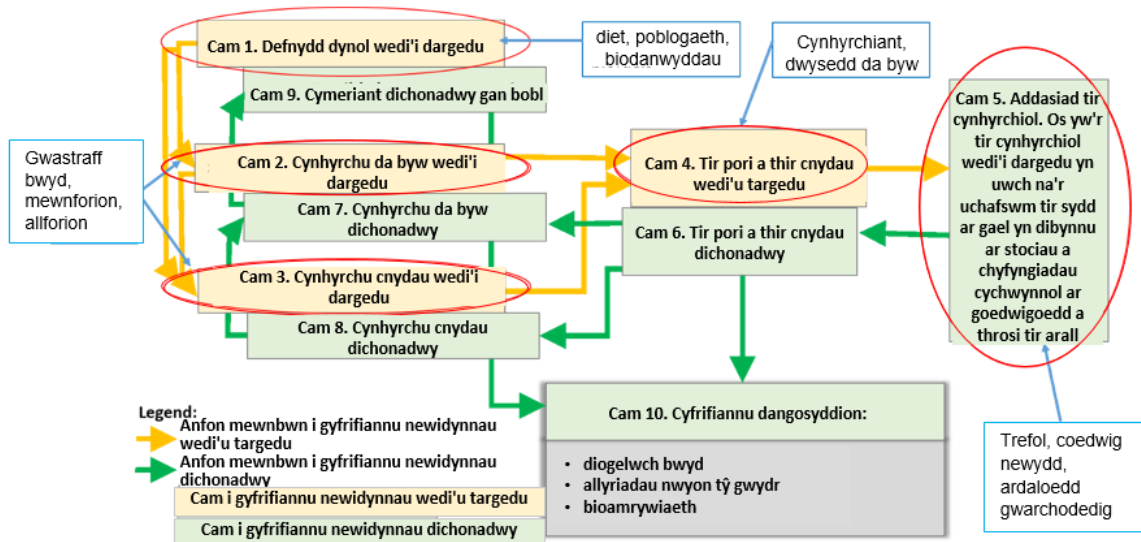
<sup>4</sup> CCC (2018). *Defnydd tir: Lleihau allyriadau a pharatoi ar gyfer newid yn yr hinsawdd*. Y Pwyllgor Newid Hinsawdd, Llundain, y DU. <https://www.theccc.org.uk/publication/land-use-reducing-emissions-and-preparing-for-climate-change/>

<sup>5</sup> <https://erammp.wales/cy/imp>

<sup>6</sup> <https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16934/>

fodloni'r galw, mae arwynebedd cnydau a thir pori yn cael eu graddio i lawr i'r ardal 'ddichonol', a allai arwain at beidio â chyrhaedd targedau ar gyfer bwyta bwyd.

Yna defnyddir y newid defnydd tir 'dichonol' terfynol i gyfrifo allyriadau nwyon tŷ gwydr o amaethyddiaeth a newid defnydd tir, yn ogystal â dangosyddion diogelwch bwyd a bioamrywiaeth. Gellir defnyddio'r gyfrifiannell i bennu a fydd senarios polisi yn y dyfodol yn cyflawni targedau ar gyfer lleihau nwyon tŷ gwydr a chadwraeth bioamrywiaeth, wrth hefyd fodloni'r galw am fwyd.



Figur 2.1: Camau Cyfrifiannell FABLE.

## 2.2 Addasu'r gyfrifiannell FABLE ar gyfer Cymru

Mae'r gyfrifiannell FABLE wedi'i chynllunio i weithio ar y lefel genedlaethol, wedi'i hategu gan ddata o setiau data byd-eang, megis cronfa ddata FAOSTAT<sup>7</sup>. Rydym eisoes wedi defnyddio'r model ar gyfer system defnydd tir y DU<sup>8</sup>. Ar gyfer y prosiect hwn, gwnaethom addasu a pharamedru'r model yn benodol ar gyfer Cymru.

### 2.2.1 Defnydd tir

Ar gyfer defnydd tir presennol, defnyddiwyd Map Gorchudd Tir (LCM) Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) ar gyfer Cymru, a ddefnyddir hefyd ar gyfer gwaith modelu arall o fewn Llywodraeth Cymru. Mae hyn yn fwy cywir na'r set ddata a ddefnyddiwyd ar gyfer fersiwn y DU o'r model FABLE (set ddata lloeren CCI Asiantaeth Gofod Ewrop), ond mae'r data'n anghyson ar draws rhai cyfnodau o amser oherwydd bod gwahanol ddulliau a dosbarthiadau cynefinoedd yn cael eu defnyddio mewn gwahanol flynyddoedd.

Ar ben hynny, canfuwyd bod arwynebedd y tir âr ar yr LCM yn fwy na'r hyn a nodwyd yn Ystadegau Amaethyddol Cymru, a allai fod o ganlyniad i gynnwys glaswellt dros dro yn yr

<sup>7</sup> [Diweddariad Cyfrifiannell FABLE 2020 \(iiase.ac.at\)](https://www.iiase.ac.at)

<sup>8</sup> [https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2021/01/UK\\_high\\_final.pdf](https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2021/01/UK_high_final.pdf)



LCM. Er mwyn galluogi defnyddio data'r LCM o fewn y gyfrifiannell FABLE, gwnaethom brosesu'r data ymlaen llaw fel a ganlyn:

- Data graddedig i gyfateb i gyfanswm arwynebedd Cymru fel y'i diffinnir mewn gwaith modelu arall ar gyfer Llywodraeth Cymru (2,077,000 ha).
- Ffigyrau rhyngosodedig o LCM 2000, 2007 a 2015 i'w cael ar gyfer y blynyddoedd gofynnol yn FABLE (2000, 2005, 2010, 2015).

### 2.2.2 Israddio data cydbwysedd nwyddau'r DU ar gyfer Cymru

Mae cyfrifiannell FABLE y DU yn defnyddio data FAOSTAT ar ddefnyddio, cynhyrchu, mewnforio ac allforio pob cynnyrch ar gyfer y DU. Cafodd y paramedrau hyn eu hisraddio ar gyfer Cymru fel a ganlyn:

- Bwyta bwyd – wedi'i raddio yn ôl cymhareb rhwng poblogaethau Cymru a'r DU.
- Bwyta bwyd anifeiliaid – wedi'i raddio yn ôl cymhareb nifer yr anifeiliaid sydd angen porthiant (moch, dofednod, gwartheg godro am ran o'r flwyddyn).
- Cynhyrchu cnydau, a defnyddio hadau – wedi'u graddio yn ôl cymhareb arwynebedd tir cnwd.
- Cynhyrchu cynnyrch anifeiliaid – wedi'u graddio yn ôl niferoedd anifeiliaid.
- Cynhyrchu pren – wedi'i raddio yn ôl ardal goedwig.
- Cynhyrchu pysgod – wedi'u graddio yn ôl data ar laniadau ym mhorthladdoedd Cymru gan longau'r DU.

Gan ddefnyddio'r ffigurau hyn, cafodd y defnydd ei dynnu o'r cynhyrchiad i gael mewnforian neu allforion i Gymru ac oddi yno.

Cadwyd yr allforion (mewn tunelli) a'r gyfran o'r defnydd a fewnforir (%) yn gyson ar ôl 2010, sef yr opsiwn diodyn yn FABLE. Fodd bynnag, mae opsiwn hefyd o fewn FABLE i fodelu allforion neu fewnforion sy'n newid yn benodol ar gyfer cynhyrchion penodol e.e. i adlewyrchu gostyngiad yn y galw byd-eang a/neu'r DU am gig. Gellid archwilio hyn mewn gwaith yn y dyfodol.

### 2.2.3 Glaswelltir

Agwedd bwysig ar ddefnydd tir yng Nghymru yw'r gwahaniaeth rhwng glaswelltir dwys a helaeth, am fod ardaloedd mawr o laswelltir garw yng Nghymru sy'n cael eu pori'n helaeth (h.y. ar ddwyseddau stocio isel a heb unrhyw wrtaith). Mae fersiwn safonol y model FABLE, fodd bynnag, yn trin pob glaswelltir fel un math o ddefnydd tir. Gwnaethom addasu'r gyfrifiannell, felly, i ychwanegu categori 'glaswelltir helaeth' newydd, er mwyn caniatáu cynrychiolaeth gwahanol strategaethau pori o fewn y senarios.

Gwnaethom dybio dwyseddau stocio presennol o 2.2 uned da byw FABLE yr hectar ar laswelltir dwys (sy'n cyfateb i 1.4 uned da byw Cymru) a 0.92 ar laswelltir helaeth (sy'n

cyfateb i 0.6 uned da byw Cymru).<sup>9</sup> Deilliodd y rhain drwy ffitio i'r niferoedd da byw hanesyddol a'r ardaloedd tir, gyda 25% o'r gyr ar laswelltir helaeth yn y flwyddyn 2000. Yn y senario Creu Cynefin, mae pob newid pori i laswelltir dwys erbyn 2050, ac yn y senario Rhannu Tir mae'r gyfran ar laswelltir helaeth yn cynyddu o 25% i 50%.

### 2.2.4 Coedwig

Mae fersiwn safonol y model FABLE yn trin pob coedwig yr un fath, ond ar gyfer y senarios yng Nghymru, gwnaethom addasu'r model i rannu coedwigoedd yn lled-naturiol a phlanhigfeydd. Ychwanegom baramedrau wedi'u diffinio gan ddefnyddwyr i nodi pa gyfran o goedwig newydd a phresennol sy'n lled-naturiol, ac felly'n cefnogi bioamrywiaeth (ar gyfer coedwig newydd byddai hyn yn cynnwys coedwig sydd wedi adfywio'n naturiol neu sy'n cael ei chreu drwy blannu cymysgedd amrywiol o rywogaethau brodorol), yn hytrach na phlanhigfeydd amrywiaeth isel o rywogaethau anffrodorol.

Tybir bod gan y gwahanol fathau hyn o goedwig wahanol stociau carbon a chyfraddau atafaelu, oherwydd bydd cyfran o'r stoc carbon mewn coedwig blannu yn cael ei cholli pan gaiff ei thorri a'i throi'n gynhyrchion byrhoedlog, megis papur neu ddodrefn. Ar hyn o bryd, mae tua 84% o bren a gynaeafir yn y DU yn mynd i gynhyrchion byrhoedlog (paneli, ffensys, paledi a phecyntu) neu danwydd pren,<sup>10</sup> ond mae uchelgeisiau i gynyddu'r gyfran a ddefnyddir ar gyfer adeiladu a chynhyrchion hirhoedlog eraill yn y dyfodol.

Rydym yn dilyn y dull FABLE safonol o amcangyfrif faint o garbon a gaiff ei ddal a'i storio, sy'n rhagdybio cyfraddau atafaelu llinellol a amcangyfrifir o'r gwahaniaeth mewn stoc carbon gorchudd tir (gorchudd tir newydd heb orchudd tir blaenorol) wedi'i rannu â'r blynyddoedd a gymerwyd i bob math o gynefin adfywio, gan ddefnyddio data'r DU (Tabl 2.1). Cyfrifir stoc carbon coedwigoedd lled-naturiol o set ddata Carbon Coedwigoedd FAO,<sup>11</sup> gan gynnwys carbon mewn biomas uwchben ac o dan y ddaear, coed marw, sbwriel a phridd, ac mae'n gyson ag amcangyfrifon diweddar Natural England.<sup>12</sup> Mae stoc carbon ar gyfer planhigfeydd a chyfraddau adfywio ar gyfer coedwigoedd yn seiliedig ar y Cod Carbon Coetiroedd, gan ystyried hyd cylchdro nodweddiadol (60 mlynedd) a cholli stoc carbon oherwydd bod biomas yn cael ei symud adeg teneuo a chynaeafu.<sup>13</sup> Tybir nad yw coetir newydd yn cael ei blannu ar briddoedd mawnog, am y byddai hynny'n creu allyriadau ychwanegol nad ydynt wedi'u modelu yma.

---

<sup>9</sup> Yr unedau da byw a ddefnyddir yn y model FABLE ac a ddyfynnir yma yw 'Unedau Da Byw Trofannol', sy'n wahanol i'r unedau a ddefnyddir yn y DU. Er enghraifft, tybir bod gan bob buwch TLU o 0.9 yn FABLE, tra bod dull y DU yn neilltuo gwahanol unedau da byw ar gyfer gwahanol fathau ac oedrannau o wartheg, gyda chyfraddau LU y gyr yng Nghymru yn 0.6. Yn yr un modd, tybir bod gan bob dafad TLU o 0.1 yn FABLE, tra bod gan y gyr yng Nghymru TLU o 0.06 ar gyfraddau. Ystyrir y gwahaniaeth hwn wrth raddodi'r dwyseddau stocio a'r gofynion porthiant yn y model.

<sup>10</sup> Forest Research (2021) Ystadegau Coedwigaeth y DU 2021. <https://www.forestryresearch.gov.uk/tools-and-resources/statistics/forestry-statistics/forestry-statistics-2021/>. Mae Tabl 2.5 yn dangos bod 40% o bren meddal a gynhyrchir yn y DU yn cael ei ddefnyddio ar gyfer paneli byrhoedlog, ffensys, mwydion neu danwydd; a bod 60% yn cael ei anfon i felinau llifio. Ac mae Tabl 2.17a yn dangos bod 27% yn cael ei ddefnyddio ar gyfer adeiladu (16% o'r cyfanswm) a'r gweddill ar gyfer cynhyrchion byrhoedlog (ffensys, paledi a phecyntu). Mae Tabl 2.6 yn dangos bod 91% o bren caled a gynhyrchir yn y DU yn cael ei ddefnyddio ar gyfer tanwydd.

<sup>11</sup>FAO (2021) Set ddata Carbon Coedwigoedd. <https://fra-data.fao.org/GBR/fra2020/carbonStock/>

<sup>12</sup> Gregg, R., Elias, J.L., Alonso, I., Crosher, I.E., Muto, P. a Morecroft, M. D. (2021) Carbon storage and sequestration by habitat: a review of the evidence (second edition) Natural England Research Report NERR094.. Natural England, York.

<sup>13</sup> [WCC \(2021\) Woodland Carbon Code \(WCC\) Taenlen Cyfrifo Carbon V2.4](https://www.naturalengland.org.uk/Data-Assets/Carbon/WCC/WCC_Taenlen_Cyfrifo_Carbon_V2.4). Tuedda cyfraddau atafaelu ar gyfer rhywogaethau llydanddail nodweddiadol mewn coedwigoedd heb eu rheoli ostwng o uchafbwynt cynnar i gyrraedd gwerth isel, cyson rhwng 100 a 120 mlynedd ar ôl plannu. Mae hyn yn arwain at gyfradd atafaelu amcangyfrifedig o tua 3tC/ha/y, sy'n gyson â gwerthoedd yn Gregg et al (2021) (gweler troednodyn 11).

Tabl 2.1. Rhagdybiaethau ynghylch stociau carbon a chyfraddau adfywio

Defnydd tir	% o stoc carbon coedwig	Blynyddoedd i adfywio	Tunelli C/ha	Tunelli CO <sub>2</sub> /ha
Coedwig lled-naturiol	100%	110	329	1206
Planhigfa	50%	60	164	603
Tir Cnwd	15%	Amh	49	181
Porfa	20%	20	66	241
Tir naturiol arall	60%	125	197	724
Trefol	0%	Amh	0	0

### 2.2.5 Mawndir

Addaswyd y model FABLE safonol hefyd i gynnwys model sylfaenol iawn o adfer mawndiroedd.

Mae'r holl fawndir wedi'i rannu'n 'gyfan' ac wedi'i 'ddiraddio', sydd â ffactorau allyriadau gwahanol. Nid oes unrhyw driniaeth ar wahân o fawndir a ddefnyddir ar gyfer coedwig, pori etc. Mae'r senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir yn rhagdybio bod pob mawndir yng Nghymru yn cael ei adfer yn llawn erbyn 2050.

## 3 Senarios

Ar ôl trafodaethau mewnol o fewn Llywodraeth Cymru ag adrannau eraill, a chysylltu â'r tîm FABLE ynghylch gofynion ar gyfer y Cyfrifiannell FABLE, datblygwyd pedwar llwybr tuag at ddefnydd tir cynaliadwy a systemau bwyd i Gymru (Tabl 3.1). Mae Senario 1 a Senario 2 yn rhan o'r system bresennol, tra bo senarios 3 a 4 yn dangos newid system.

Tabl 3.1: Trosolwg o'r pedwar senario ar gyfer Cymru

Senario	Trosolwg
Senario 1 – Status Quo	Parhau heb newid polisiau presennol a heb wella effeithlonrwydd amaethyddol.
Senario 2 – Gwella tueddiadau presennol	Gwelliannau parhaus yn unol â'r llwybrau presennol, gan adlewyrchu tueddiadau presennol mewn polisi, a rhai enillion effeithlonrwydd amaethyddol.
Senario 3 – Creu Cynefin	O ddefnyddio technegau dwysáu cynaliadwy, mae'r llwybr creu cynefin yn creu cynnydd mewn cynhyrchiant ar y tir gorau i ryddhau tir o amaethyddiaeth ar gyfer adfer bioamrywiaeth ac atafaelu carbon, ac enillion effeithlonrwydd amaethyddol uchelgeisiol.
Senario 4 – Rhannu Tir	Gan ddefnyddio technegau rheoli tir, mae'r llwybr rhannu tir yn adfer bioamrywiaeth, atafaelu carbon, a chynhyrchiant ar yr un pryd ar yr un tir, ac enillion effeithlonrwydd amaethyddol sylweddol (er yn llai na'r llwybr Creu Cynefin).

Mae'r adran ganlynol yn disgrifio'r senarios yn fanylach, ac mae'r rhestr lawn o'r tybiaethau a'r cyfiawnhad sylfaenol dros bob llwybr i'w gweld yn Atodiad-1.

### 3.1 Rhagdybiaethau cyffredin ar draws y pedwar senario

#### 3.1.1 Poblogaeth

Disgwylir i boblogaeth Cymru gynyddu'n llai na phoblogaeth y DU. Mae'r SYG yn rhagweld y bydd poblogaeth Cymru<sup>14</sup> yn tyfu o 3.153 miliwn yn 2019 i 3.258 miliwn erbyn 2050. Defnyddir y ffigur hwn i gyfrifo'r galw am dir ar gyfer trefoli.

#### 3.1.2 Trefoli

Mae'r strategaeth gynllunio genedlaethol, cynllun gofodol 20 mlynedd Llywodraeth Cymru, Cymru'r Dyfodol<sup>15</sup> yn nodi y bydd angen 110,000 o gartrefi newydd ar Gymru erbyn 2039. Y trawstoriad yw 16,200 yng ngogledd Cymru, 1,800 yn y canolbarth, 25,600 yn ne-orllewin Cymru a 66,400 yn ne-ddwyrain Cymru.

Amcangyfrifwyd yr union ardal o drefoli cynyddol sydd ei angen i gynnwys y seilwaith ychwanegol sy'n gysylltiedig â thwf yn y boblogaeth mewn senarios LULUCF blaenorol. Yng Nghymru, yr amcangyfrif yw cynnydd o 5% mewn ardaloedd trefol, o 105,773ha yn 2015 i 110,000ha yn 2050.

<sup>14</sup> <https://cy.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/populationandmigration/populationprojections/datasets/tablea15principalprojectionwalessummary>

<sup>15</sup> [https://llyw.cymru/cymru-r-dyfodol-y-cynllun-cenedlaethol-2040?\\_ga=2.25319028.859963500.1653295440-1014841885.1633013158](https://llyw.cymru/cymru-r-dyfodol-y-cynllun-cenedlaethol-2040?_ga=2.25319028.859963500.1653295440-1014841885.1633013158)

Wedi'i gynnwys yn yr ardal drefoli gynyddol mae hefyd ôl troed ar gyfer yr uchelgeisiau adnewyddadwy presennol yng Nghymru sy'n gysylltiedig â datblygiadau ynni'r haul a'r gwynt. Ar hyn o bryd, oherwydd cyfyngiadau daearyddol ffisegol Cymru, nid oes unrhyw gynlluniau polisi i gynyddu faint o ynni sy'n deillio o fiodanwyddau, yn groes i argymhellion UKCCC.

### 3.1.3 Mewnforion ac Allforion

Mae canlyniadau gadael yr UE yn ansicr o hyd. Gyda chytundeb â'r UE, mae lefel yr ansicrwydd yn lleihau i raddau, ond mae effeithiau FTA yn y dyfodol yn parhau'n dywyll. Yn absenoldeb gwybodaeth well, felly, rydym yn tybio bod y gyfran o gyfanswm y defnydd a fewnforir a chyfanswm y cynhyrchiant a allforir yn aros yr un fath hyd at 2050. Gellid archwilio'r agwedd hon yn y dyfodol.

### 3.1.4 Safonau Plannu Coetiroeddâ

Tybir y byddai unrhyw blannu coetiroedd yn amodol ar gyfyngiadau a sensitifrwydd Glastir – Creu Coetir<sup>16</sup>. Ar ben hynny, byddai'r holl blannu yn cydymffurfio â Safonau Coedwigaeth y DU, sy'n cynnwys:

- Rhaid ymgorffori o leiaf 10% o dir agored neu dir a reolir ar gyfer gwarchod a gwella bioamrywiaeth fel prif amcan;
- Rhaid i o leiaf 10% o'r uned goedwigaeth fod yn "rhywogaethau eraill" i'r prif rywogaethau a blannwyd;
- Rhaid plannu o leiaf 5% o goed a llwyni llydanddail brodorol;
- Rhaid rheoli o leiaf 15% o'r uned rheoli coedwigoedd gyda chadwraeth a gwella bioamrywiaeth fel prif amcan.

## 3.2 Senario 1 – Status Quo

Mae'r senario Status Quo yn cyfateb i'r ffin isaf o weithredu dichonol, gan barhau heb newid polisiâu presennol. Nid oes unrhyw gyfyngiadau ar ehangu amaethyddol ac eithrio ar ardaloedd sydd wedi'u diogelu'n llawn, nad ydynt yn cynnwys Parciau Cenedlaethol, AoHNE ac Arfordiroedd Treftadaeth. Nid oes unrhyw newidiadau yng ngholledion ar ôl y cynhaeaf na lleihad ar wastraff bwyd, ac nid oes unrhyw newidiadau yn y deiet presennol. Mae cynhyrchiant da byw a chnydau yn aros yr un fath, mae gwaith adfer mawndiroedd yn parhau i fod yn unol â'r Cynllun Gweithredu Mawndiroedd presennol (600 ha/blwyddyn 2020-25), ac mae ardaloedd bach o greu coetiroedd (300 ha/bl) yn unol â'r cyfraddau presennol.

## 3.3 Senario 2 – Gwella Tueddiadau Presennol

Mae'r senario Gwella Tueddiadau Presennol yn cynrychioli gwelliannau bach yn y system bresennol, yn unol â'r llwybrau presennol, sy'n adlewyrchu tueddiadau presennol mewn polisi. Nid oes unrhyw ehangu amaethyddol mewn ardaloedd gwarchoddedig, ond mae hyn bellach yn cynnwys Parciau Cenedlaethol, AoHNE ac Arfordiroedd Treftadaeth. Mae gwaith adfer mawndiroedd yn unol â'r Cynllun Gweithredu Mawndiroedd estynedig, gan gynyddu ychydig o'r sefyllfa bresennol (i 800 ha/blwyddyn 2020-35). Mae cynhyrchiant cnydau yn aros yr un fath, yn ogystal â chynhyrchiant da byw ar gyfer cig eidion a dofednod, ond mae cynnyrch llaeth yn dilyn gwelliannau cynyddol mewn cynhyrchiant a chynnydd bach mewn

---

<sup>16</sup> <https://llyw.cymru/creu-coetir-glastir-cyfnod-ymgeisio-7-ebrill-2019-llyfryn-rheolau>

dwysedd stocio. Mae'r senario'n cynnwys tueddiadau presennol o ran lleihau gwastraff bwyd, ond nid oes unrhyw newid ar gyfer colledion ar ôl y cynhaeaf. Mae targedau coedwigo gwell yn y senario hwn (o 2,000 ha/bl, sy'n codi i 4,000 ha/bl erbyn 2030), gan blannu 20,000 ha erbyn 2030 ac 80,000 ha arall erbyn 2050. Rydym yn rhagdybio dim newid mewn deiet.

### 3.4 Senario 3 – Creu Cynefin

Mae'r senario Creu Cynefin yn fras yn cynrychioli strategaeth defnydd tir y DU a gynigiwyd gan y CCC yn ei adroddiad Defnydd Tir a Newid Hinsawdd 2018<sup>17</sup>, ac y cyfeiriwyd ato yn yr adroddiad cyngor mwy diweddar ar gyfer Cymru<sup>18</sup>. Mae'n canolbwyntio ar ddwysáu cynhyrchiant amaethyddol ar y tir mwyaf cynhyrchiol, ynghyd â newid deietegol a gostyngiadau mewn gwastraff bwyd, gan ganiatáu ar gyfer rhyddhau tir ar gyfer plannu coed i atafaelu carbon.

Fel y soniwyd uchod, un gwahaniaeth allweddol yw bod Llywodraeth Cymru wedi dweud bod cyfyngiadau ffisegol ar gynhyrchu biodanwydd yng Nghymru, felly ni ymgorfforwyd targedau cynhyrchu biodanwydd uchel y CCC. Ni chaniateir ehangu amaethyddol mewn ardaloedd gwarchoddedig, gan gynnwys Parciau Cenedlaethol, AoHNE ac Arfordiroedd Treftadaeth. Mae'r senario'n rhagdybio cynnydd mewn cynhyrchiant cnydau (+65%) a da byw, gyda chynnydd mewn llaeth yn cael ei gyflawni drwy wella deiet bridio a chynyddu deiet gwartheg, a chynnydd effeithlonrwydd mewn cynhyrchu cig eidion a chyfraddau wyna oherwydd gwelliannau technoleg.

Mae symudiad tuag at 100% o wartheg a defaid ar laswelltir dwys, a dim ar laswelltir helaeth, gyda dwyseddau stocio yn dyblu. Mae targedau coedwigo yn cynyddu yn y senario hwn, gyda 43,000 ha wedi'u plannu erbyn 2030, gan godi i 180,000 ha erbyn 2050, a bydd pob mawndir (90,000 ha) yn cael ei adfer i gyflwr naturiol erbyn 2030. Mae targedau gwell ar gyfer gwastraff bwyd: gostyngiad o 50% mewn gwastraff bwyd osgoadwy erbyn 2025, gostyngiad o 60% erbyn 2030, dim gwastraff bwyd y gellir ei osgoi erbyn 2050, a cholledion ar ôl y cynhaeaf yn gostwng 50% erbyn 2050.

Tybir bod poblogaeth Cymru yn symud i ddeiet iachach a mwy seiliedig ar blanhigion, yn seiliedig ar ddeiet 'Bwyta'n Iach',<sup>19</sup> erbyn 2050.

### 3.5 Senario 4 – Rhannu Tir

Gellid ystyried bod rhai o ragdybiaethau'r senario 'Creu Cynefin', megis y gwelliannau cynhyrchiant, yn rhy optimistaidd neu'n anymarferol, felly datblygwyd pedwerydd senario fel cymhariaeth, yn seiliedig ar egwyddorion y polisi Rheoli Adnoddau Naturiol yn Gynaliadwy a Deddf yr Amgylchedd (Cymru), a all gyflawni nifer o amcanion ar yr un tir. Gan ddefnyddio technegau rheoli tir, mae'r llwybr rhannu tir yn adfer bioamrywiaeth, atafaelu carbon, a chynhyrchu ar yr un pryd ar yr un tir.

Nodweddir y senario hwn gan ddim ehangiad amaethyddol ar unrhyw gynefinoedd lled-naturiol presennol (mae hyn yn caniatáu defnyddio glaswelltir lled-naturiol ar gyfer pori

<sup>17</sup> <https://www.theccc.org.uk/publication/land-use-reducing-emissions-and-preparing-for-climate-change/>

<sup>18</sup> <https://www.theccc.org.uk/publication/the-path-to-net-zero-and-progress-reducing-emissions-in-wales>

<sup>19</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/the-eatwell-guide>

helaeth), gyda dyheadau i greu 500,000ha o gynefin lled-naturiol ychwanegol ar dir amaethyddol i greu rhwydweithiau sy'n ecolegol wydn.

Mae cynhyrchiant cnydau yn cynyddu 39% yn y senario hwn, gyda chynhyrchiant da byw yn unol â Senario 2 (Gwella Tueddiadau Presennol) ac eithrio cynnydd ychwanegol mewn cynhyrchiant ŵyn (41%). Tybir bod canran y da byw sy'n pori ac sy'n defnyddio glaswelltir helaeth (lled-naturiol) yn hytrach na glaswelltir wedi'i wella yn cynyddu i 50%, o tua 25% ar hyn o bryd. Mae targedau coedwigo a gwastraff bwyd yr un fath ag yn Senario 3 (Creu Cynefin), fel y mae adfer mawndiroedd erbyn 2030, tra tybir y bydd colledion ar ôl y cynhaeaf yn gostwng 50% erbyn 2030.

Yn yr un modd â'r senario Creu Cynefin, mae poblogaeth Cymru yn symud i ddeiet iachach a mwy seiliedig ar blanhigion, yn seiliedig ar ddeiet 'Bwyta'n Iach', erbyn 2050.

## 4 Canlyniadau

Mae'r canlyniadau canlynol yn dangos sut y gallai newidiadau polisi effeithio ar newid defnydd tir a deiet hyd at 2050. Wrth ystyried y canlyniadau, mae'n bwysig cofio'r canlynol:

- Mae FABLE wedi'i gynllunio i fodelu gwledydd cyfan sydd â chyfres lawn o ystadegau FAO ar gyfer y cydbwysedd nwyddau, gan gynnwys cynhyrchiant, mewnforion ac allforion. Ar gyfer y gwaith hwn, roedd rhaid gwneud tybiaethau i israddio'r ystadegau cychwynnol hyn o'r DU i Gymru, fel y disgrifir yn Adran 2.2.
- Mae terfynau i'r hyn y gall FABLE ei fodelu. Er enghraifft, nid yw'r gyfrifiannell yn gallu modelu symud tuag at gartrefu mwy o dda byw dan do ar hyn o bryd.
- Er bod y tybiaethau'n agored i drafodaeth, a gellid gwella'r model yn y dyfodol, rydym yn hyderus yn ei negeseuon cyffredinol. Mae'r canlyniadau'n dangos lefel y newid trawsffurfiol sydd ei angen i sicrhau sector bwyd a defnydd tir cynaliadwy.

### 4.1 Newid defnydd tir

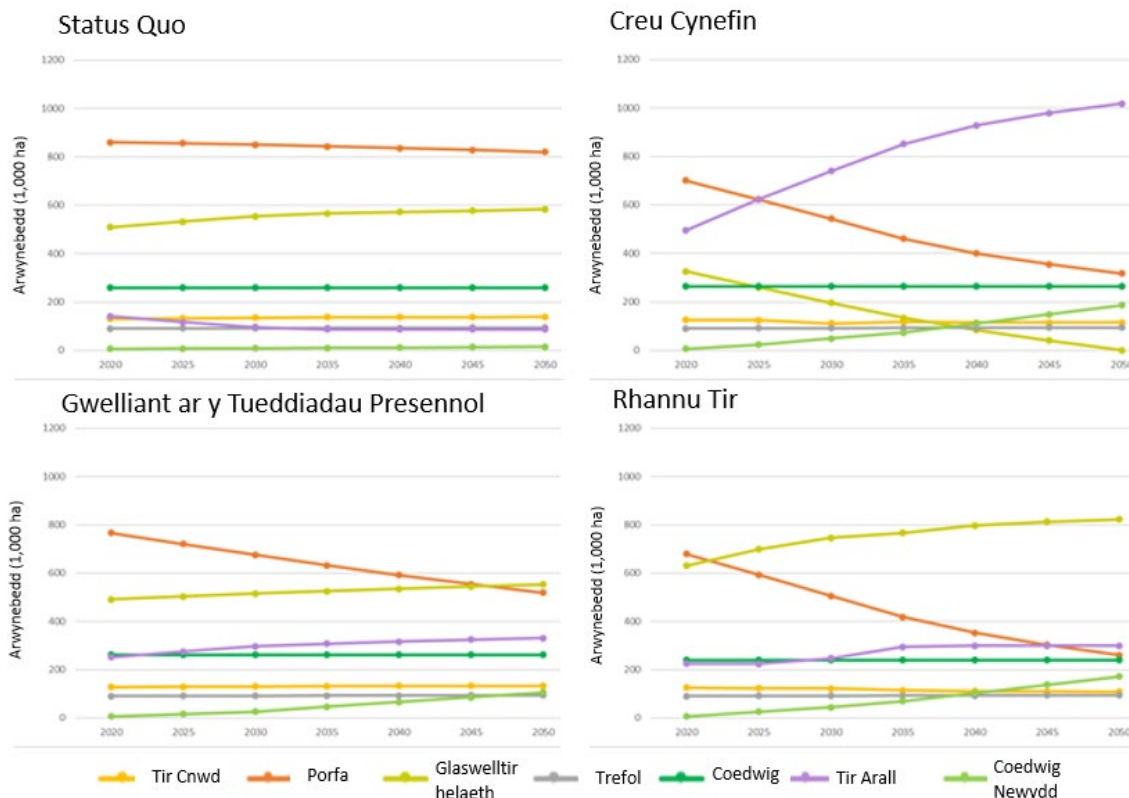
Mae'r senario Status Quo yn golygu ychydig iawn o newidiadau polisi, sy'n arwain at ychydig iawn o newidiadau yn y defnydd o dir yn ystod 2020-2050 (Ffigur 4.1). Mae cyfanswm arwynebedd y tir cnwd a'r tir pori yn cynyddu ychydig yn unol â thwf y boblogaeth, ochr yn ochr â'r cynnydd bach mewn ardaloedd trefol a choedwigoedd newydd a nodwyd yn y senario. Mae'r newidiadau hyn yn arwain at golli tir naturiol. Dylid nodi hefyd bod cyfyngiadau tir o 2035 ymlaen, sy'n golygu nad yw'r galw am dir amaethyddol yn cael ei fodloni'n llawn.

Ar gyfer y senario Gwella Tueddiadau Presennol, mae'r cynnydd mewn cynhyrchiant da byw yn arwain at ostyngiad cyffredinol yn arwynebedd y glaswelltir. Yn ogystal â hyn, mae rhywfaint o laswelltir dwys yn cael ei droi'n laswelltir helaeth oherwydd gostyngiad bach yn ffraciwn y gyr ar laswelltir dwys rhwng 2010 a 2050. Caiff y newidiadau hyn eu gyrru gan gynnydd mewn cynhyrchiant, cynnydd mewn dwysedd stocio a gostyngiadau mewn gwastraff bwyd (nid yw'r deiet yn newid ar gyfer y senario hwn). Nid oes cyfyngiadau tir yn y senario hwn.

Yn y senario Creu Cynefin, ceir gostyngiadau mawr yn y ddau fath o laswelltir, gyda glaswelltir helaeth yn cyrraedd sero erbyn 2050, fel y nodir yn niffiniad y senario. Caiff y gostyngiad hwn mewn arwynebedd glaswelltir ei yrru gan symud tuag at ddeiet iachach (Deiet Bwyta'n Iach), targedau optimistaidd sero gwastraff bwyd, newidiadau cynhyrchiant optimistaidd, a dyblu dwyseddau stocio gyda'r holl dda byw ar dir pori dwys erbyn 2050. Bydd dwysáu pori da byw, wrth rhyddhau tir ar gyfer coedwig newydd (planhigfeydd yn bennaf) a thir naturiol arall ar gyfer bioamrywiaeth, yn debygol o fod â goblygiadau o ran defnyddio agrocelegau. Dim ond yn 2030 y ceir cyfyngiadau tir ar gyfer y senario hwn.

Mae'r senario Rhannu Tir yn rhagdybio bod canran y gyr ar laswelltir helaeth yn cynyddu o 25% i 50% erbyn 2050. Mae'r dybiaeth hon yn arwain at gynnydd mawr mewn glaswelltir helaeth ynghyd â gostyngiadau mewn glaswelltir dwys. Mae'r holl dir lled-naturiol yn cael ei ddiogelu yn y senario hwn ar gyfer bioamrywiaeth, ac mae arwynebedd 'tir naturiol arall' yn cynyddu wrth i dir cnwd a thir pori dwys gael eu rhyddhau oherwydd newid deiet a gwelliannau mewn cynhyrchiant. Mae cynnydd hefyd mewn coedwigoedd newydd oherwydd targedau coedwigo. Mae rhai cyfyngiadau tir yn digwydd o 2040 oherwydd y targedau ardal gwarchoddedig a choedwigo uchel, er eu bod yn llai nag yn y senario Status Quo.





Ffigur 4.1 Rhagamcan newid o ran defnydd tir ar gyfer y pedwar senario. Sylwer bod 'porfa' yn golygu glaswelltir mewnbyn uchel ('wedi'i wella') a 'helaeth' yn golygu glaswelltir garw lled-naturiol â chyfoeth o rywogaethau.

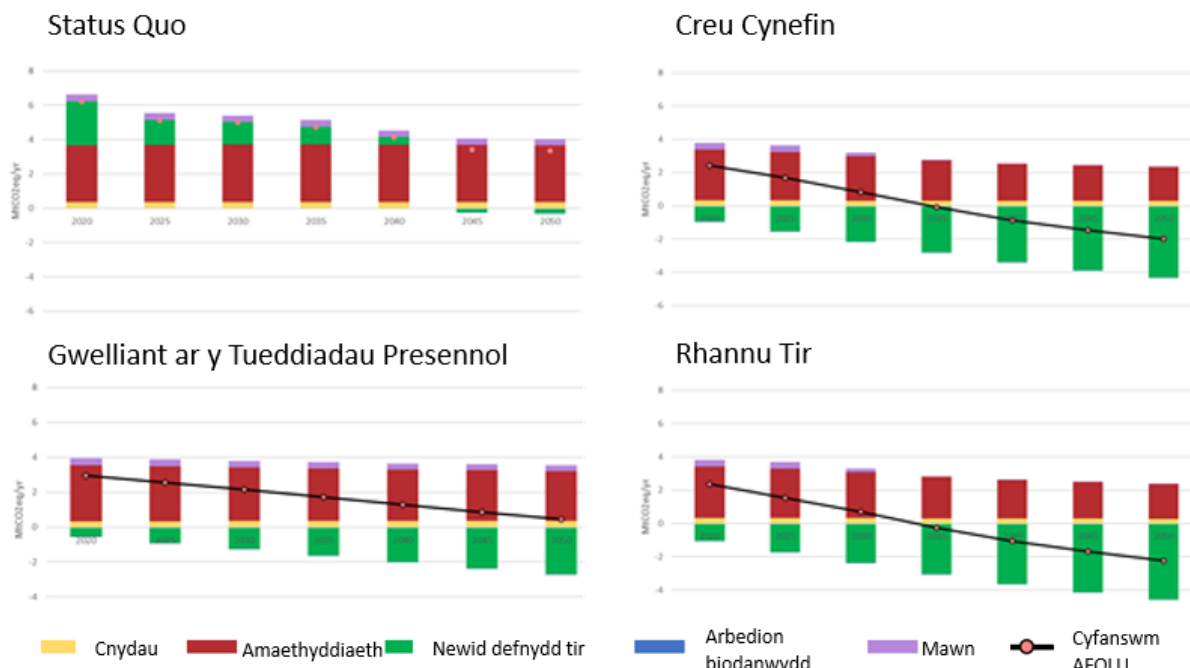
## 4.2 Allryriadau nwyon tŷ gwydr

Ar gyfer y senario Status Quo, mae'r allyriadau o newid defnydd tir ymddangosiadol yn y blynyddoedd cynnar yn ymwneud yn bennaf ag anghysondebau yn y mapiau gorchudd tir hanesyddol, y gellir eu hanwybyddu (Ffigur 4.2). Am fod yr anghysondebau hyn yn lefelu (o 2035 ymlaen), datgelir budd bach atafaelu oherwydd coedwigo. Mae'r allyriadau o dda byw a chnydau'n cynyddu ychydig gyda chynnydd yn y boblogaeth, ac mae allyriadau o fawndir diraddiedig yn lleihau ychydig oherwydd symiau bach o waith adfer.

Ar gyfer y senario Gwella Tueddiadau Presennol, mae allyriadau da byw a chnydau yn gostwng ychydig oherwydd gwelliannau cynhyrchiant (Ffigur 4.2). Mae allyriadau o fawndir diraddiedig yn lleihau ychydig oherwydd adfer, ac mae allyriadau newid defnydd tir yn newid i atafaelu net oherwydd trosi tir pori i dir naturiol (oherwydd cynnydd mewn cynhyrchiant) a choedwigo. Yn gyffredinol ar gyfer y senario hwn, mae cyfanswm yr allyriadau o AFOLU (Amaethyddiaeth, Coedwigaeth a Defnydd Tir Arall) yn gostwng.

Mae'r allyriadau nwyon tŷ gwydr ar gyfer da byw a chnydau yn y senario Creu Cynefin yn gostwng oherwydd deiet iachach, ac mae allyriadau'n gostwng o fawndir diraddiedig i sero oherwydd targedau adfer. Mae allyriadau newid defnydd tir yn symud i atafaelu net oherwydd trosi tir pori i dir naturiol (unwaith eto, oherwydd newid deiet, yn ogystal â chynnydd mewn cynhyrchiant) a thargedau coedwigo. Dylid nodi, fodd bynnag, yn enwedig ar gyfer y senario hwn lle mae dwysáu cynhyrchiant yn amlwg, nad yw effaith cynnydd mewn cynhyrchiant da byw (e.e. mwy o ddefnydd o wrtaith ar dir pori) ar allyriadau nwyon tŷ gwydr wedi'i modelu. Mae cyfanswm yr AFOLU hefyd yn gostwng tuag at 2050, yn fwy nag yn y senario Gwella Tueddiadau Presennol.

Yn yr un modd â'r Senario Creu Cynefin, mae'r senario Rhannu Tir yn dangos gostyngiadau mewn allyriadau o dda byw a thri cnwd chnydau oherwydd deiet iachach, ac mae allyriadau o fawndir diraddiedig yn gostwng i sero oherwydd gwaith adfer. Mae allyriadau newid defnydd tir hefyd yn symud i atafaelu net oherwydd trosi tir pori i laswelltir helaeth (oherwydd newid deiet a chynnydd mewn cynhyrchiant) a choedwigo. Er ei fod yn debyg i Greu Cynefin, mae llai o ddibyniaeth ar dybiaethau optimistaidd ynghylch mwy o gynhyrchiant yn y senario Rhannu Tir, ac mae llai o angen defnyddio gwrteithiau ar laswelltir hefyd, sy'n cyd-fynd yn well â nodau cynladwyedd eraill, megis ar gyfer ansawdd dŵr.



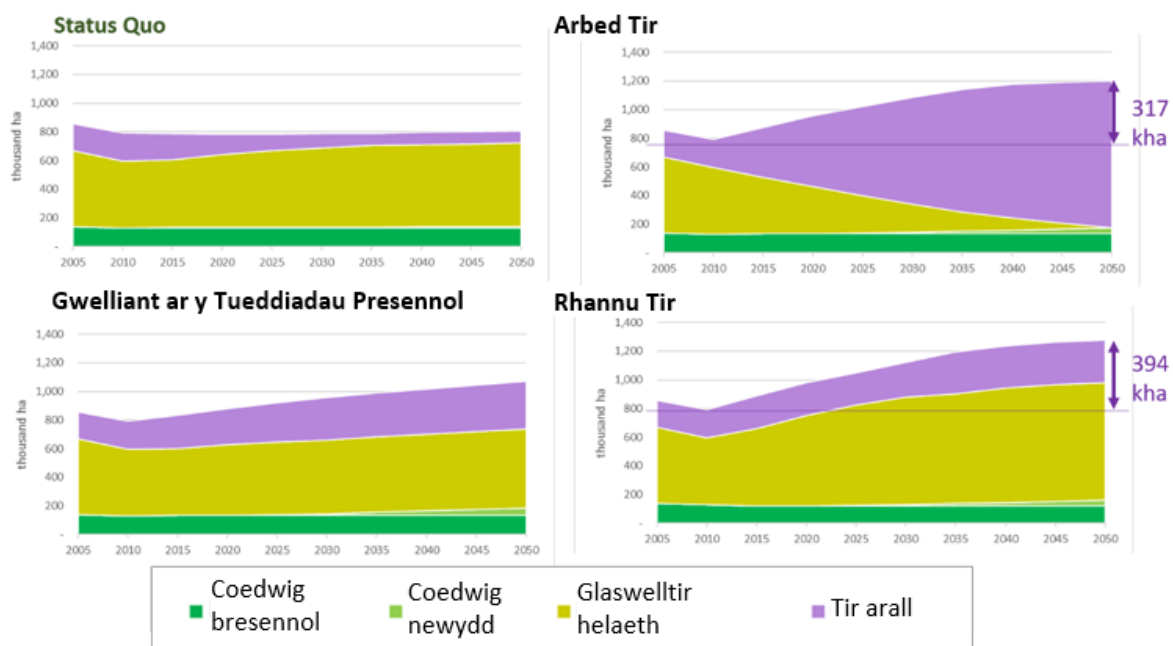
Ffigur 4.2: Rhagamcan allyriadau nwyon tŷ gwydr ar gyfer y pedwar senario.

### 4.3 Tir a all gefnogi cadwraeth bioamrywiaeth

Mae'r model yn nodi'r arwynebedd o dir a all gefnogi bioamrywiaeth, sy'n golygu pob tir lled-naturiol. Mae hyn yn cynnwys cyfran a ddiffiniwyd gan ddefnyddwyr o ardal goedwig (h.y. y gyfran sy'n goedwig lled-naturiol sy'n cynnwys rhywogaethau brodorol, yn hytrach na phlanhigfeydd masnachol o rywogaethau anffodorol), yn ogystal â 'glaswelltir helaeth' (h.y. glaswelltir lled-naturiol â chyfoeth o rywogaethau) a 'thir naturiol arall', sy'n bennaf yn gors mawn, rhostir a gwlyptiroedd.

Ar gyfer y senario Status Quo, ychydig o newid sydd yn argaeledd tir arall ar gyfer bioamrywiaeth, ac mae'r arwynebedd coedwig yn aros yr un fath (Ffigur 4.3).

Ar gyfer y senario Gwella Tueddiadau Presennol, mae cynnydd bach yn argaeledd tir arall, gyda rhywfaint o gynnydd mewn coedwig newydd oherwydd targedau coedwigo.

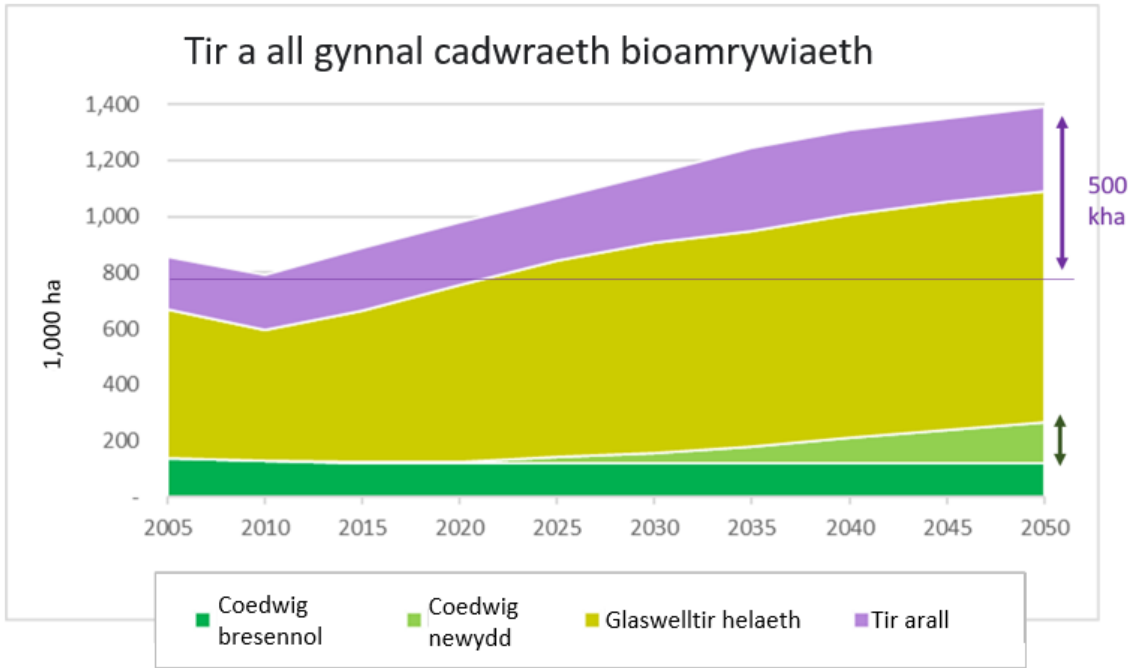


Ffigur 4.3: Rhagamcanion tir a all gefnogi cadwraeth bioamrywiaeth ar gyfer y pedwar senario.

Yn y llwybrau Creu Cynefin a Rhannu Tir, mae targedau coedwigo a gwelliannau cynhyrchiant yn arwain at gynydd yn y tir sydd ar gael ar gyfer cadwraeth bioamrywiaeth. Mae hyn yn creu 317,000 ha ychwanegol o'i gymharu â 2010, yn y senario Creu Cynefin, sy'n cynnwys 'tir naturiol arall' yn bennaf. Yn y senario Rhannu Tir, mae 394,000 ha o dir ychwanegol ar gyfer bioamrywiaeth, sy'n cynnwys glaswelltir helaeth yn bennaf, gyda'r dybiaeth bod yr holl laswelltir helaeth yn cael ei reoli ar gyfer bioamrywiaeth.

Yn y senarios hyn, mae'r tybiaethau'n nodi mai dim ond 40,000 ha (22%) o'r 180,000 ha o goetir newydd fyddai'n cael eu plannu'n benodol i gyflawni canlyniadau bioamrywiaeth. Yn y senario Gwella Tueddiadau Presennol, tybir bod plannu coetiroedd newydd yn dilyn y rhaniad presennol oddeutu hanner ar gyfer bioamrywiaeth a hanner planhigfa gonwydd. Er bod llai o goetir yn cael ei blannu, felly, mae'n sicrhau'r un budd bioamrywiaeth.

O dan y tybiaethau cychwynnol ar gyfer y senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir, ni chyflawnir y targed o greu 500,000 ha ychwanegol o dir ar gyfer rhwydweithiau ecolegol wydn, neu le ar gyfer cadwraeth bioamrywiaeth. Cynhaliwyd prawf ychwanegol, felly, i benderfynu sut y gellid cyflawni'r targed hwn ar gyfer y senario Rhannu Tir, a chanfuwyd y gellid ei gyflawni drwy nodi y dylai 86% o'r coetiroedd newydd a blennir dargedu bioamrywiaeth, a fyddai hefyd yn cyd-fynd yn well â'r naratif Rhannu Tir (Ffigur 4.4).

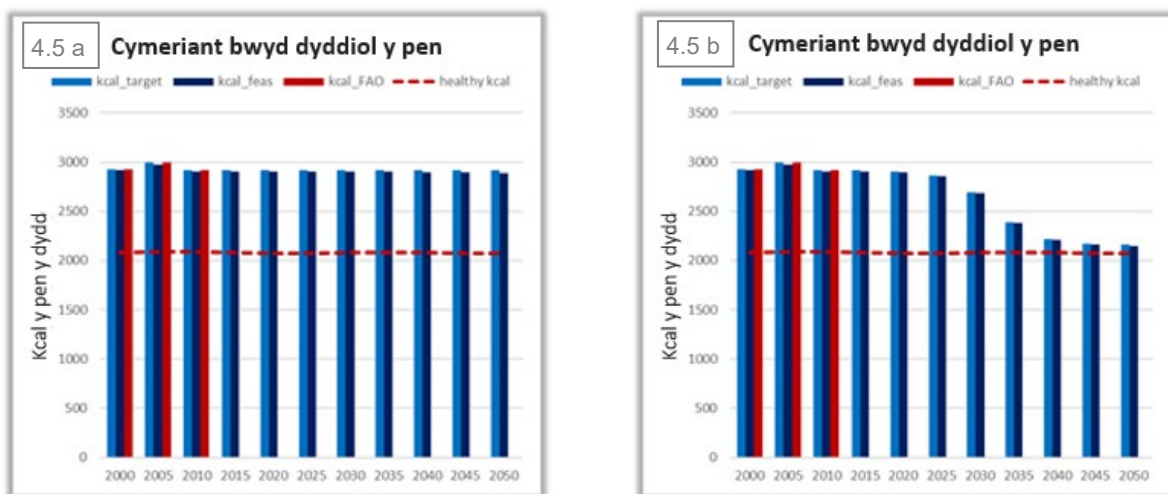


Ffigur 4.4: Rhagamcan y tir a all gefnogi bioamrywiaeth ar gyfer y senario Rhannu Tir pan fydd 86% o goetiroedd newydd yn targedu bioamrywiaeth.

### 4.4 Deiet

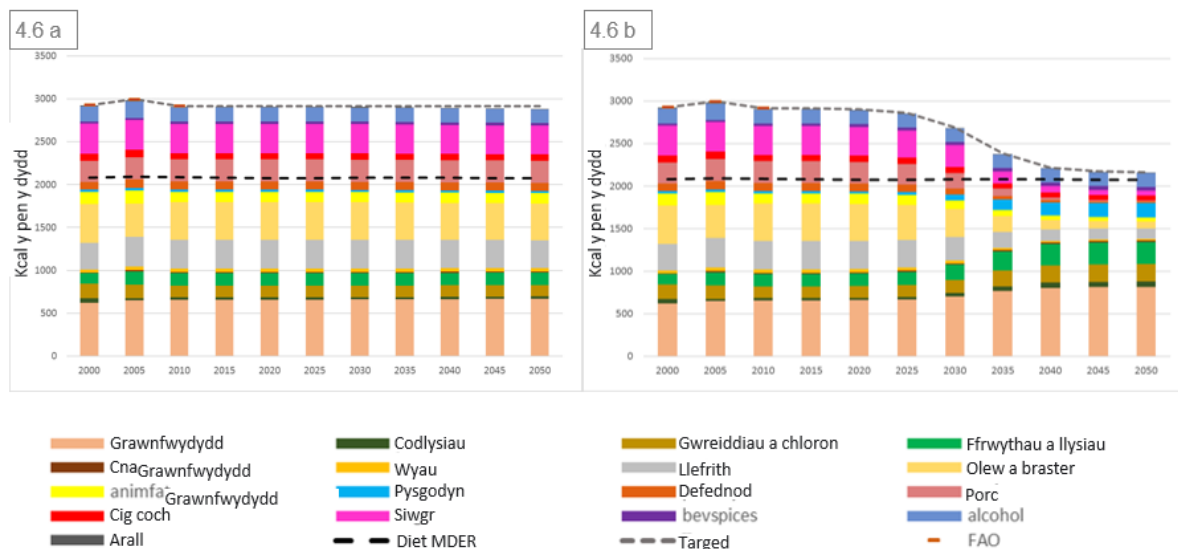
Nid yw'r senario Status Quo yn cynnwys unrhyw newid yn y senario deiet. Felly, nid oes llawer o newid hyd at 2050 (Ffigur 4.5a). Fodd bynnag, nid yw arwynebedd y tir yn ddigonol i gynhyrchu'r swm gofynnol o fwyd o 2030 ymlaen. Mae'r senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir (Ffigur 4.5b) yn tybio y bydd poblogaeth Cymru yn symud tuag at ddeiet iachach, ac felly'n gweld gostyngiad yn y nifer y calorïau y byddwn yn eu bwyta y pen tua 2050.

Ar gyfer y senario Status Quo, mae cyfyngiadau tir yn golygu bod bwlch bach rhwng y targed cymeriant calorïau a'r defnydd ymarferol mewn blynyddoedd diweddarach. Golyga hyn y byddai'n rhaid bwyta llai o fwyd, neu y byddai angen cynyddu mewnforion bwyd. Mae bwlch llai hefyd ar gyfer y senario Rhannu Tir, ond nid yw hyn yn amlwg ar y siartiau.



Ffigur 4.5: Rhagamcan cymeriant bwyd dyddiol y pen ar gyfer: (a) senario Status Quo; a (b) Senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir.

Mae'r gyfrifiannell FABLE hefyd yn cynhyrchu canlyniadau ar Ddefnydd Bwyd Dichonadwy, sydd eto ar gyfer y senario Status Quo yn dangos dim newid am fod y deiet tybiedig yn aros yr un fath. Ar gyfer y senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir, mae cyfansoddiad y deiet iachach yn cynnwys cynnydd mewn grawnfwydydd, bwyta ffrwythau a llysiau, a gostyngiadau mewn cig coch, porc, dofednod, siwgr a brasterau (Ffigur 4.6).

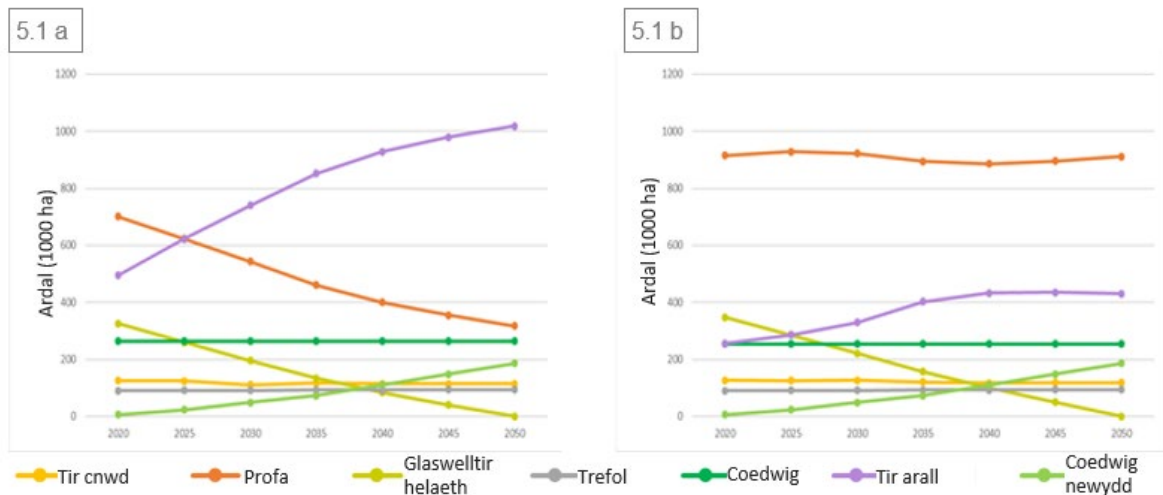


Ffigur 4.6: Rhagamcan cymeriant bwyd dichonol fesul dosbarth ar gyfer: (a) senario Status Quo; a (b) senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir.

## 5 Dadansoddiad sensitifrwydd

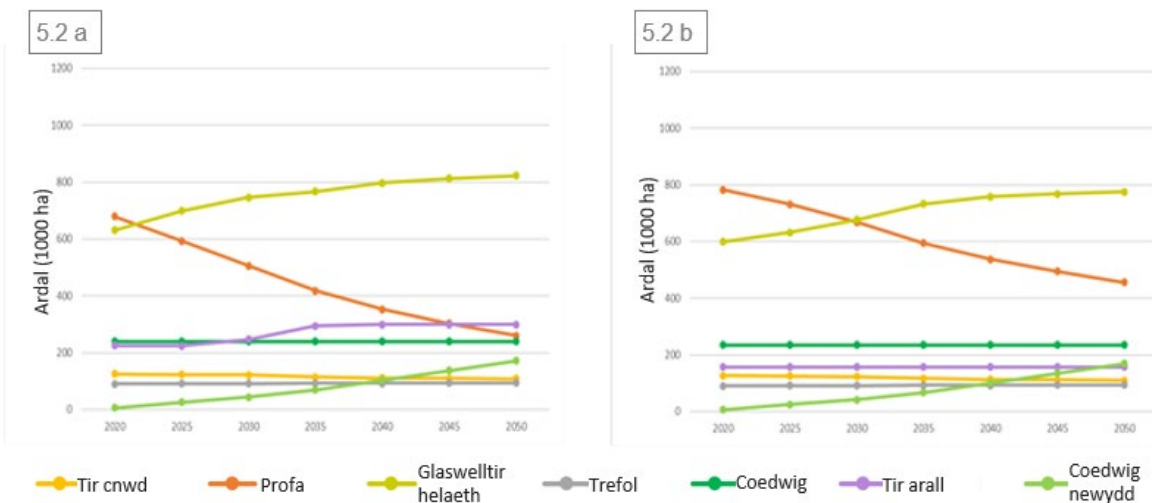
### 5.1 Effaith cynhyrchiant ar newid defnydd tir

Er mwyn archwilio effaith tybiaethau sy'n gysylltiedig â chynnydd mewn cynhyrchiant yn y senarios, newidiwyd cynhyrchiant da byw a chyfraddau stocio ar gyfer y senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir i gyfateb i'r senario Status Quo (h.y. dim newid). Arweiniodd hyn at newidiadau mawr yn y defnydd o dir, sy'n dangos dibyniaeth uchel y senario Creu Cynefin ar ragdybiaethau cynhyrchiant uchel a chynnydd yn y gyfradd stocio. Mae arwynebedd porfa ddwys yn parhau i fod yn uchel hyd at 2050, gyda chynnydd llawer is mewn 'tir naturiol arall' (Ffigur 5.1)



Ffigur 5.1: Rhagamcanion newid o ran defnydd tir ar gyfer y senario Creu Cynefin: (a) gyda phob rhagdybiaeth; a (b) heb gynnydd mewn cynhyrchiant a chyfradd stocio.

Mae'r senario Rhannu Tir gyda chyfraddau cynhyrchiant a stocio status quo yn dangos newidiadau llai eithafol na'r senario Creu Cynefin oherwydd llai o ddibyniaeth ar gyfraddau stocio a chynhyrchiant uwch. Mae llai o dir pori dwys o hyd, a chynnydd mewn glaswelltir helaeth, ond ddim mor fawr. Fodd bynnag, nid oes cynnydd pellach mewn tir naturiol arall (Ffigur 5.2)

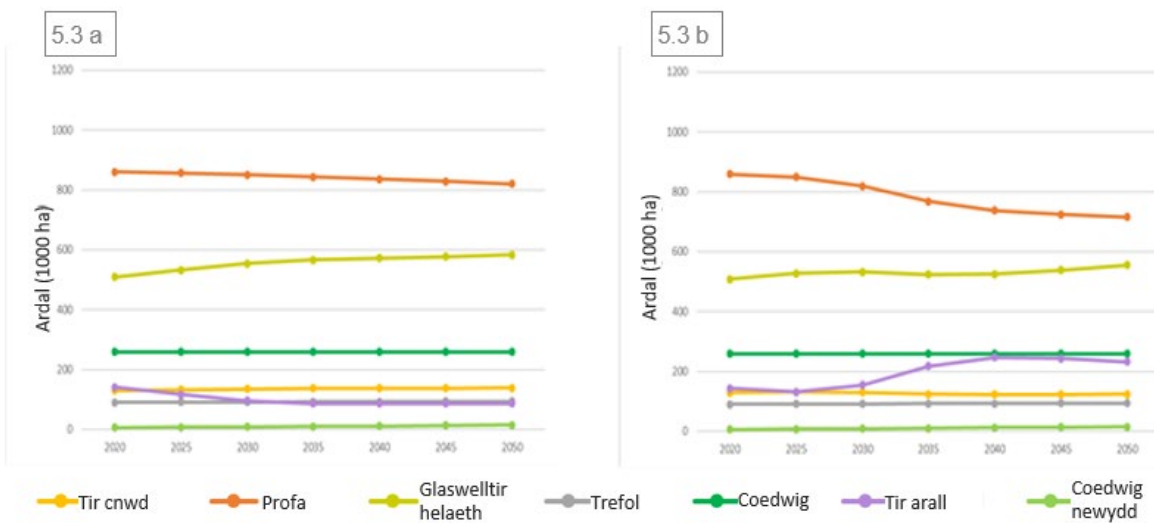


Ffigur 5.2: Rhagamcanion o ran newid defnydd tir ar gyfer y senario Rhannu Tir: (a) gyda phob rhagdybiaeth; a (b) heb gynnydd mewn cynhyrchiant a chyfradd stocio.

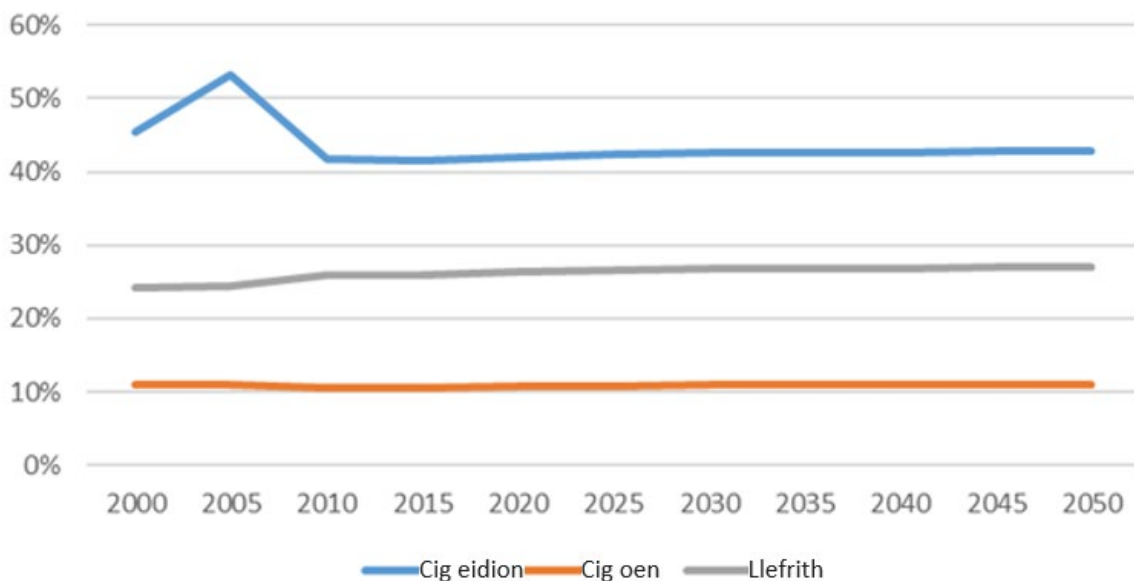
## 5.2 Effaith deiet ar newid defnydd tir

Er mwyn archwilio effaith deiet ar yr allbynnau enghreifftiol rhagamcanol, gweithredwyd deiet iachach Bwyta'n Iach yn y senario Status Quo yn gyntaf i asesu sut y byddai hyn yn effeithio ar newid defnydd tir.

Mae'r canlyniadau'n dangos bod newid i ddeiet iachach yn lleihau'r galw am gig, ac felly arwynebedd tir pori, ac yn caniatáu cynnydd mewn tir naturiol arall (Ffigur 5.3). Mae'r effaith yn gyfyngedig, fodd bynnag, am fod y rhan fwyaf o'r cig a gynhyrchir yng Nghymru ar gyfer allforio, ac ar hyn o bryd nid ydym yn rhagdybio unrhyw newid mewn allforion (Ffigur 5.4). Mae potensial, felly, ar gyfer gwaith yn y dyfodol i brofi effaith allforion amrywiol i efelychu newid dewisiadau deietegol mewn mannau eraill yn y DU ac yn fyd-eang.



Ffigur 5.3: Rhagamcanion newid o ran defnydd tir yn y Senario Status Quo: (a) gyda phob rhagdybiaeth; a (b) gyda'r deiet iachach Bwyta'n Iach iachach.



Ffigur 5.4: Cyfran y cynhyrchiant cig eidion, cig oen a llaeth a ddefnyddir yng Nghymru. Mae mewnforion ac allforion yn debyg ar gyfer pob senario, yn seiliedig ar ddata FAO wedi'i israddio ar gyfer y DU. Caiff allforion eu pennu mewn tunelli ar werth 2010; cyfran y mewnforion yn gyson ar werth 2010.

## 6 Trafodaethau a chasgliadau

Defnyddiwyd y model FABLE i brofi senarios ar gyfer defnydd tir cynaliadwy a systemau bwyd yng Nghymru. Mae'r canlyniadau'n dangos na fydd cynnal y sefyllfa bresennol neu weithredu gwelliannau bach yn unig i'r polisi presennol yn ddigon i alluogi Cymru i gyrraedd allyriadau nwyon tŷ gwydr sero net (sy'n ei gwneud yn ofynnol i'r sector defnydd tir fod yn ddalfa carbon). Fodd bynnag, rhagwelwyd y byddai'r senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir yn galluogi'r sector defnydd tir i ddod yn ddalfa carbon net, gan helpu i wrthbwysu allyriadau mewn sectorau eraill.

Roedd y ddau senario hyn hefyd yn rhyddhau tir ar gyfer rhwydweithiau ecolegol wydn, neu le ar gyfer natur; glaswelltir helaeth lled-naturiol oedd hyn yn bennaf yn y senario Rhannu Tir, ac yn bennaf 'Tir naturiol arall' (rhostir a chorsydd) yn y senario Creu Cynefin. Fodd bynnag, o dan y dybiaeth polisi mai dim ond 20% o goedwig newydd fyddai'n cael ei rheoli ar gyfer bioamrywiaeth, nid oedd yr un o'r senarios yn cyflawni'r nod o greu hanner miliwn hectar ychwanegol o dir ar gyfer cadwraeth bioamrywiaeth.

Dangosodd y dadansoddiad, er mwyn cyflawni'r nod hwn byddai angen rhagnodi y dylid cynllunio a rheoli 86% o'r holl goedwigoedd newydd er mwyn sicrhau manteision i fioamrywiaeth h.y. dylai ddefnyddio cymysgedd amrywiol o rywogaethau brodorol (a/neu adfywio naturiol) a chael eu rheoli'n sensitif i gynnal gorchudd tir da, fflora, ardaloedd agored a haen is-dyfiant prysgwydd. Gall adfywio naturiol sefydlu strwythur a chyfansoddiad mwy amrywiol, wedi'u haddasu'n dda i amodau lleol a chydag amrywiaeth genetig cyfoethocach, gan gynnig cynefin llawer gwell i fywyd gwylt a mwy o wytnwch i newid amgylcheddol. Am ei fod fel arfer yn cynhyrchu mosaig cyfoethog agored a chaeedig o goetir canopi, prysgwydd ac ardaloedd agored, gall yr atafaelu carbon oherwydd twf coed fod yn is fesul hectar na phlannu coed, ond gallai fod yn bosibl creu mwy o hectarau o goetir lled-naturiol oherwydd y costau is.<sup>20</sup> Yn ogystal, gellir gwrthbwysu'r atafaelu fesul hectar yn rhannol neu'n llwyr drwy osgoi colli carbon pridd rhag aflonyddwch pan gaiff coed eu plannu,<sup>20, 21</sup> sy'n arbennig o arwyddocaol mewn priddoedd mawnog.<sup>22</sup>

Opsiwn arall na fodelwyd fyddai cynyddu amaeth-goedwigaeth, gan gynnwys tir silfo-âr (coed ar dir cnwd) a thir silfo-borfa (coed ar borfeydd), a all gynyddu storio carbon, darparu manteision bioamrywiaeth a gwarchod da byw a chnydau rhag tywydd eithafol. Er bod diffyg

---

<sup>20</sup> Fletcher, T. I., Scott, C. E., Hall, J., a Spracklen, D. V. (2021). The carbon sequestration potential of Scottish native woodland. *Environmental Research Communications*, 3(4), 041003. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/abf467>

<sup>21</sup> Warner, E., Lewis, O. T., Brown, N., Green, R., McDonnell, A., Gilbert, D., a Hector, A. (n.d.). Does restoring native forest restore ecosystem functioning? Evidence from a large-scale reforestation project in the Scottish Highlands. *Restoration Ecology*, e13530. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.13530>

<sup>22</sup> Friggens, N. L., Hester, A. J., Mitchell, R. J., Parker, T. C., Subke, J.-A., a Wookey, P. A. (2020). Tree planting in organic soils does not result in net carbon sequestration on decadal timescales. *Global Change Biology*, 26(9), 5178–5188. <https://doi.org/10.1111/gcb.15229>



gwybodaeth a chymorth polisi ar gyfer amaeth-goedwigaeth yn y DU,<sup>23</sup> ceir enghreifftiau o fabwysiadu llwyddiannus yn Lloegr a'r Alban.<sup>24,25,26</sup> Gallai fod angen gwneud rhagor o waith i asesu sut y gellid defnyddio amaeth-goedwigaeth yng Nghymru, lle mae maint caeau fel arfer yn llai, gan adeiladu efallai ar ddull y treial silfo-borfa a arweinir gan ffermwyr yn Nyfnaint.<sup>27</sup>

Mae'r senarios Creu Cynefin a Rhannu Tir yn dibynnu ar dargedau heriol a fydd yn gofyn am gamau polisi trawsffurfiol. Mae'r rhain yn cynnwys newid i ddeiet iachach sy'n fwy seiliedig ar blanhigion, lleihau gwastraff bwyd i sero, adfer yr holl fawndir diraddiedig yn llwyr, a chynnydd sylweddol mewn cynhyrchiant amaethyddol. Mae'r senario Rhannu Tir, fodd bynnag, yn gofyn am gynnydd is mewn cynhyrchiant o'i gymharu â'r senario Creu Cynefin. Mae risg is, felly, o effeithiau amgylcheddol andwyol sy'n gysylltiedig â dwysáu cynhyrchiant amaethyddol, megis llygredd dŵr ac effeithiau ecolegol o ddefnydd cynyddol o agrocemegau. Mae Llywodraeth Cymru o'r farn bod Rhannu Tir yn cynnig llwybr tecach, a ffermwyr yn gallu penderfynu sut y maent yn cyrraedd amcanion nwyon tŷ gwydr, gan gyfrannu at newid cywir. Gellid profi hyn drwy ddefnyddio Platfform Modelu Integredig ERAMMP mewn ail gam o'r gwaith hwn i archwilio goblygiadau gofodol y llwybrau ar amrywiaeth o fioamrywiaeth a chanlyniadau da i'r cyhoedd.

Mae'r model FABLE wedi dangos bod y senario Rhannu Tir yn cynnig dull amgen o ymdrin â'r model Creu Cynefin a gynigir yn senarios CCC, a gall y dull hwn fod yn fwy cydnaws â'r cyd-destun defnydd tir yng Nghymru, a thargedau polisi Llywodraeth Cymru ar gyfer defnydd tir mwy cynaliadwy ac amlswyddogaethol.

Darperir y set lawn o allbynnau o Gyfrifiannell FABLE-Cymru ar gyfer dangosyddion sy'n gysylltiedig â newid defnydd tir, allyriadau GHG, bioamrywiaeth a deietau fel sleidiau a gyhoeddwyd ar wahân fel Atodiad Technegol Adroddiad ERAMMP-72TA1<sup>28</sup>.

---

<sup>23</sup> Tosh, C. and Westaway, S. (2021) [Agroforestry ELM Test: Incentives and disincentives to the adoption of agroforestry by UK farmers](#): a semi-quantitative evidence review. Y Ganolfan Ymchwil Organig.

<sup>24</sup> <https://www.agricology.co.uk/field/farmer-profiles/stephen-briggs>

<sup>25</sup> Jo Smith a Sally Westaway (2020) [Wakelyn's agroforestry: Resilience through diversity](#). Y Ganolfan Ymchwil Organig a Choed Cadw.

<sup>26</sup> <https://wickedleeks.riverford.co.uk/features/climate-change-farming-net-zero/silvo-lining>

<sup>27</sup> <https://www.innovativefarmers.org/news/2021/february/18/twelve-year-field-lab-into-the-benefits-of-silvopasture-launched/>

<sup>28</sup> [www.erammp.cymru/72TA1](http://www.erammp.cymru/72TA1)

## 7 Diolchiadau

Mae'r Consortiwm Bwyd, Amaethyddiaeth, Bioamrywiaeth, Defnydd Tir ac Ynni (FABLE) yn fenter gydweithredol i gefnogi gwaith datblygu llwybrau bwyd a defnydd tir cenedlaethol canol y ganrif sy'n gyson ar lefel fyd-eang a allai lywio polisiau tuag at well cynladwyedd. Mae FABLE yn cael ei gynnull fel rhan o'r Glymblaid Bwyd a Defnydd Tir (FOLU).

Mae'r Consortiwm yn dwyn ynghyd dimau o ymchwilwyr o 20 o wledydd a phartneriaid rhyngwladol o'r Rhwydwaith Datrysiadau Datblygu Cynaliadwy (SDSN), y Sefydliad Rhyngwladol ar gyfer Dadansoddi Systemau Cymhwysol (IIASA), Alliance Bioversity-CIAT, a PIK. Cyhoeddodd FABLE ddau adroddiad yn 2019 a 2020, sy'n disgrifio ymhellach ymagwedd, offer a llwybrau cenedlaethol a byd-eang dilynol y systemau bwyd a defnydd tir (<https://www.foodandlandusecoalition.org/fable/>).

Arweinir tîm FABLE y DU gan Ganolfan Ecoleg a Hydroleg y DU a Phrifysgol Rhydychen, sy'n cynnwys Paula Harrison, Alison Smith, Nicholas Leach, Charles Godfrey, Jim Hall, Michael Obersteiner, Sarah Jones a Sarah Gall. Mae gwaith FABLE Cymru a ddisgrifir yn yr adroddiad hwn wedi adeiladu ar y gwaith a wnaed gan dîm gwlad y DU.

## 8 Atodiad-1: Rhagdybiaethau Sylfaenol a Chyfiawnhad ar gyfer Paramedrau'r Senario

<b>Poblogaeth</b> Rhagamcan poblogaeth – miliwn o bobl			
<b>Status Quo</b>	<b>Gwella Tueddiadau Presennol</b>	<b>Creu Cynefin</b>	<b>Rhannu Tir</b>
Disgwyllir i'r Boblogaeth gyrraedd 3.258 miliwn erbyn 2050, yn seiliedig ar ragamcanion y Swyddfa Ystadegau Gwladol <a href="#">Prif ragamcan - poblogaeth Cymru mewn grwpiau oedran - Y Swyddfa Ystadegau Gwladol (ons.gov.uk)</a>	Fel ar gyfer Status Quo	Fel ar gyfer Status Quo	Fel ar gyfer Status Quo
<b>TIR</b> Cyfyngiadau ar ehangu amaethyddol			
<b>Status Quo</b>	<b>Gwella Tueddiadau Presennol</b>	<b>Creu Cynefin</b>	<b>Rhannu Tir</b>
Dim cyfyngiadau ar ehangu amaethyddol	Cyfyngiadau ar ehangu amaethyddol o fewn Parciau Cenedlaethol	Dim ehangu amaethyddol ar gynefinoedd presennol	Dim ehangu amaethyddol ar gynefinoedd presennol a 500,000ha o gynefin a grëwyd ar dir amaethyddol
<b>Targed Coedwigo ac Ailgoedwigo</b>			
Y cyfanswm coetir a grëwyd yn 2020/21 oedd oddeutu 280 ha. Tybio 300 ha/y i 2050.	Targed presennol Llywodraeth Cymru yw creu 2,000 ha o goetiroedd newydd y flwyddyn, gan godi i 4,000 hectar cyn gynted â phosib. Plannu 20,000 ha erbyn 2030 a 80,000 ha arall erbyn 2050. Bydd hyn yn arwain at greu 106,000 ha erbyn 2050.	Plannu 43,000 ha erbyn 2030 (cyfartaledd o 5,000 ha/bl o 2023), gan godi i 180,000 hectar erbyn 2050 (7,500 ha/bl o 2035).	Plannu 40,000 ha erbyn 2030 gan godi i 180,000 ha erbyn 2050 (7,500 ha/bl o 2035).
<b>Ehangu Trefol</b>			
Cynnydd o 5% mewn trefoli, o 105,773 ha i 110,000 ha	Yr un fath â Status Quo	Yr un fath â Status Quo	Yr un fath â Status Quo

<b>BIOAMRYWIAETH</b>			
Ardaloedd gwarchoddedig (% o gyfanswm tir)			
<b>Status Quo</b>	<b>Gwella Tueddiadau Presennol</b>	<b>Creu Cynefin</b>	<b>Rhannu Tir</b>
Mae safleoedd dynodedig presennol sy'n cael eu gwarchod ar gyfer natur yn cael eu cynnal. Dyma'r rhagosodiad FABLE, ond heb darged i gynyddu i e.e. 17%.	Mae safleoedd dynodedig presennol sy'n cael eu gwarchod ar gyfer natur yn cael eu cynnal. Ehangu amaethyddol wedi'i gyfyngu o fewn Parciau Cenedlaethol. Yn syml, mae hyn yn cyfateb i gynnwys NP o fewn ardaloedd gwarchoddedig.	Yr un fath ag ar gyfer Gwella Tueddiadau Presennol	Er mwyn gwrthdroi dirywiad mewn bioamrywiaeth, mae'r holl gynefinoedd lled-naturiol (ac eithrio coetiroedd) wedi'u gwarchod. Byddai hyn yn cynyddu ardaloedd gwarchoddedig ar gyfer natur i 29.5%. Mae 500,000 ha arall o gynefin yn cael ei greu ar dir fferm (allbwn nid mewnbwn).

<b>CYNHYRCHIANT</b>			
Cynhyrchiant cnydau neu'r cnydau allweddol yn y wlad			
<b>Status Quo</b>	<b>Gwella Tueddiadau Presennol</b>	<b>Creu Cynefin</b>	<b>Rhannu Tir</b>
Fel yn y DU, yn 2050, mae cynhyrchiant cnydau yn aros yr un fath: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.7 tunnell yr hectar ar gyfer gwenith (7.1 gydag effeithiau newid yn yr hinsawdd).</li> <li>• 5.7 tunnell yr hectar ar gyfer barlys.</li> <li>• 43.9 tunnell yr hectar ar gyfer tatws.</li> </ul> Yn seiliedig ar gynnyrch hanesyddol FAOSTAT ar gyfer 2010.	Yr un fath ag ar gyfer Status Quo	Fel yn y DU, yn 2050, mae cynhyrchiant cnydau yn cyrraedd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12.7 tunnell yr hectar ar gyfer gwenith (12.0 gydag effeithiau newid yn yr hinsawdd).</li> <li>• 9.4 tunnell yr hectar ar gyfer barlys.</li> <li>• 72.4 tunnell yr hectar ar gyfer tatws.</li> </ul> Yn seiliedig ar dybiaeth y bydd cynnyrch pob cnwd yn cynyddu 65%.	Fel yn y DU, yn 2050, mae cynhyrchiant cnydau yn cyrraedd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10.7 tunnell yr hectar ar gyfer gwenith (10.1 gydag effeithiau ar y newid yn yr hinsawdd).</li> <li>• 7.9 tunnell yr hectar ar gyfer barlys.</li> <li>• 61 tunnell yr hectar ar gyfer tatws.</li> </ul> Yn seiliedig ar dybiaeth y bydd cynnyrch pob cnwd yn cynyddu 39% o werth 2010, yn unol â rhagamcan canolig CCC (CCC, cyf. pers., 2020).
Cynhyrchiant da byw ar gyfer y cynhyrchion da byw allweddol yn y wlad			
Cynnyrch Llaeth, Cig Eidion, Cyw Iâr i aros yr un fath	Rhwng 2015 a 2050, cynnyrch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llaeth: Cynnyrch y fuwch 7784 l/buwch yn 2015. Y duedd bresennol yw cynnydd o 82 l/buwch/bl. 35bl x 82 litr = 2870 litr, 7784 + 2870 = 10,654 l/buwch yn 2050 os cynhelir y duedd bresennol (cynnydd o 37%).</li> <li>• Cig Eidion: Parhau'n 123.6 kg/pen o'r boblogaeth ar gyfer cig gwartheg.</li> <li>• Dofednod: Parhau'n 1.37 kg/pen o'r</li> </ul>	Rhwng 2015 a 2050, cynnyrch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cynnyrch Llaeth: cynnydd o 50% ar gyfer llaeth.</li> <li>• Cig Eidion: Parhau'n 123.6 kg/pen o'r boblogaeth ar gyfer cig gwartheg</li> <li>• Dofednod: Cynnydd o 10% ar gyfer cig cyw iâr, o 1.37 i 1.51 kg/pen y boblogaeth.</li> <li>Cig Oen: Cynnydd o 52% wrth i systemau defaid gynyddu mewn effeithlonrwydd.</li> </ul>	Yr un fath â Gwella Tueddiadau Presennol Cig oen: cynnydd o 41%

	boblogaeth ar gyfer cig cyw iâr. • Cig oen: cynnydd o 17%.		
<b>Cyfradd stocio porfeydd</b>			
Dim newidiadau dwysedd stocio	Newid mewn dwysedd da byw o'i gymharu â'r llinell sylfaen: 132%	Newid mewn dwysedd da byw o'i gymharu â'r llinell sylfaen: 202%	Newid mewn dwysedd da byw o'i gymharu â'r llinell sylfaen: 136%
<b>Colledion ôl-gynaeafu</b>			
Dim newidiadau mewn colledion ôl-gynaeafu	Dim newidiadau mewn colledion ôl-gynaeafu	O ran y DU, erbyn 2050, y gyfran o gynhyrchu a mewnfurion a gollwyd wrth storio a chludo yw 0.5%. Yn seiliedig ar dybiaeth o ostyngiad o 50% mewn colledion o'i gymharu â 2015 h.y. cyflawni targed SDG 12.3 i haneru gwastraff defnyddwyr a manwerthu, ond erbyn 2050 yn hytrach na 2030 (WRAP, 2020).	O ran y DU, erbyn 2030, y gyfran o gynhyrchu a mewnfurion a gollwyd wrth storio a chludo yw 0.5% h.y. cyflawnir y targed yn gynharach na'r senario Creu Cynefin. Yn seiliedig ar dybiaeth o ostyngiad o 50% mewn colledion o'i gymharu â 2015 yn unol ag Ymrwymiad Courtauld 2025 (gostyngiad o 20% ar draws y gadwyn gyflenwi rhwng 2015-2025) a tharged SDG 12.3 (haneru gwastraff defnyddwyr a manwerthu erbyn 2030) (WRAP, 2020).

<b>MASNACH</b>			
Cyfran y defnydd sy'n cael ei fewnforio ar gyfer cynhyrchion allweddol a fewnforiwyd (%)			
Status Quo	Gwella Tueddiadau Presennol	Creu Cynefin	Rhannu Tir
Ceir yr amcangyfrifir ar gyfer allforion a mewnfurion o'r cydbwysedd nwyddau ar ôl israddio cynhyrchiant a defnydd o ystadegau'r DU ac yna eu cadw'n gyson ar ôl 2010.			

<b>BWYD</b>			
Defnydd deietegol cyfartalog (kcal y dydd fesul grŵp nwyddau)			
Status Quo	Gwella Tueddiadau Presennol	Creu Cynefin	Rhannu Tir
Erbyn 2030, y targed cyfartalog o fwyta caloriau y dydd y pen yw 2,983 kcal, sy'n cynnwys: • 168 kcal ar gyfer ffrwythau a llysiau. • 83 kcal ar gyfer cig anifeiliaid cnoi cil. • 119 kcal ar gyfer braster anifeiliaid. Yn seiliedig ar ragdybiaeth o ddim newid yn y deiet presennol, fel yn FAOSTAT.	Tueddiadau deiet Cymru i 2050: • 108 kcal ar gyfer ffrwythau a llysiau. • 168 kcal ar gyfer cig anifeiliaid cnoi cil.	Deiet Bwyta'n lach - erbyn 2030, y targed cyfartalog o fwyta caloriau y dydd y pen yw 2,739 kcal, sy'n cynnwys: • 196 kcal ar gyfer ffrwythau a llysiau. • 75 kcal ar gyfer cig anifeiliaid cnoi cil. • 98 kcal ar gyfer braster anifeiliaid. Yn seiliedig ar fodloni argymhellion deiet Bwyta'n lach erbyn 2050 (PHE, 2020;	Deiet Bwyta'n lach - erbyn 2030, y targed cyfartalog o fwyta caloriau y dydd y pen yw 2,739 kcal, sy'n cynnwys: • 196 kcal ar gyfer ffrwythau a llysiau. • 75 kcal ar gyfer cig anifeiliaid cnoi cil. • 98 kcal ar gyfer braster anifeiliaid. Yn seiliedig ar fodloni argymhellion deiet Bwyta'n lach erbyn 2050 (PHE, 2020;

		Scarborough et al., 2016).	Scarborough et al., 2016).
<b>Cyfran o'r cymeriant bwyd sy'n cael ei wastraffu (%)</b>			
Dim newid mewn gwastraff bwyd	Tueddiadau presennol o ran lleihau gwastraff bwyd - gostyngiad o 50% mewn gwastraff bwyd erbyn 2050, 2%/bl o 2015	Nod Cymru yw sicrhau dim gwastraff bwyd y gellir ei osgoi cyn 2050. Erbyn 2025: • Gostyngiad o 50% mewn gwastraff bwyd y gellir ei osgoi Erbyn 2030: • Gostyngiad o 60% mewn gwastraff bwyd y gellir ei osgoi Erbyn 2050: • Dim gwastraff bwyd y gellir ei osgoi (Sylwer: Pennir pob targed lleihau gwastraff yn ôl llinell sylfaen 2006-07)	Nod Cymru yw sicrhau dim gwastraff bwyd y gellir ei osgoi cyn 2050. Erbyn 2025: • Gostyngiad o 50% mewn gwastraff bwyd osgoadwy Erbyn 2030: • Gostyngiad o 60% mewn gwastraff bwyd y gellir ei osgoi Erbyn 2050: • Dim gwastraff bwyd y gellir ei osgoi (Sylwer: Pennir pob targed lleihau gwastraff yn ôl llinell sylfaen 2006-07)

<b>BIODANWYDDAU</b>			
Targedau defnydd biodanwydd a/neu ynni arall			
Status Quo	Gwella Tueddiadau Presennol	Creu Cynefin	Rhannu Tir
Dim newid	Dim newid	Dim newid	Dim newid

<b>NEWID YN YR HINSAWDD</b>			
Model cnwd a'r senario newid yn yr hinsawdd			
Status Quo	Gwella Tueddiadau Presennol	Creu Cynefin	Rhannu Tir
O ran y DU, erbyn 2100, mae crynodiadau nwyon tŷ gwydr byd-eang yn arwain at lefel orfodi ymbelydrol o 6 W/m <sup>2</sup> (RCP 6.0). Cyfrifir effeithiau newid yn yr hinsawdd ar gynnyrch cnydau gan y model cnydau GEPIC gan ddefnyddio rhagamcanion hinsawdd o'r model hinsawdd HadGEM2-E heb effaith ffrwythloni CO <sub>2</sub> .	O ran y DU, erbyn 2100, mae crynodiadau nwyon tŷ gwydr byd-eang yn arwain at lefel orfodi ymbelydrol o 6 W/m <sup>2</sup> (RCP 6.0). Cyfrifir effeithiau'r newid yn yr hinsawdd ar gynnyrch cnydau gan y model cnydau GEPIC gan ddefnyddio rhagamcanion hinsawdd o'r model hinsawdd HadGEM2-E heb effaith ffrwythloni CO <sub>2</sub> .	O ran y DU, erbyn 2100, mae crynodiadau nwyon tŷ gwydr byd-eang yn arwain at lefel orfodi ymbelydrol o 2.6 W/m <sup>2</sup> (RCP 2.6). Cyfrifir effeithiau'r newid yn yr hinsawdd ar gynnyrch cnydau gan y model cnydau GEPIC gan ddefnyddio rhagamcanion hinsawdd o'r model hinsawdd HadGEM2-E heb effaith ffrwythloni CO <sub>2</sub> .	O ran y DU, erbyn 2100, mae crynodiadau nwyon tŷ gwydr byd-eang yn arwain at lefel orfodi ymbelydrol o 2.6 W/m <sup>2</sup> (RCP 2.6). Cyfrifir effeithiau'r newid yn yr hinsawdd ar gynnyrch cnydau gan y model cnydau GEPIC gan ddefnyddio rhagamcanion hinsawdd o'r model hinsawdd HadGEM2-E heb effaith ffrwythloni CO <sub>2</sub> .

Mae'r dudalen hon yn wag yn fwriadol.

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

[www.erammp.wales](http://www.erammp.wales)  
[www.erammp.cymru](http://www.erammp.cymru)