

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

ERAMMP Adroddiad-27: Methodolegau Prasio

Dickie, I.¹, Tinch, R.¹, Dutton, A.² & Jassi, J.²

¹ Economeg Ar Gyfer Ymgynghoriaeth yr Amgylchedd, ² Y Swyddfa Ystadegau Gwladol

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

Fersiwn 1.0

Dyddiad: 14-Gorffennaf-2020



Ariannir gan:



Hanes y Fersiwn

Fersiwn	Diweddarwyd gan	Dyddiad	Newidiadau
1.0	Tîm Awduron	14/7/2020	Cyhoeddi

Mae'r adroddiad hwn ar gael yn electronig yma / This report is available electronically at: www.erammp.wales/27

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

***Cydnabyddiaethau:***

Mae'r adroddiad hwn wedi tynnu'n helaeth ar ddeunydd o nifer o ffynonellau gan gynnwys Ozdemiroglu a Hails (2016), Dickie a Neupauer (2019), Tinch et al. (2019) a sawl adroddiad ERAMMP. Cyfrifoldeb yr awduron arweiniol yn llwyr yw unrhyw anghywirdebau neu wallau.

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

Cyfres	Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)
Teitl	ERAMMP Adroddiad-27: Methodolegau Prisio
Cleient	Llywodraeth Cymru
Cyfeirnod Cleient	C210/2016/2017
Cyfrinachedd, hawlfraint ac atgynhyrchu	© Hawlfraint y Goron 2020. Mae'r adroddiad hwn wedi ei drwyddedu o dan y Drwydded Llywodraeth Agored 3.0.
Manylion cyswllt UKCEH	Bronwen Williams Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) Canolfan Amgylchedd Cymru, Ffordd Deiniol, Bangor, Gwynedd, LL57 2UW 01248 374500 erammp@ceh.ac.uk
Awdur gohebol	Ian Dickie, eftec ian@eftec.co.uk
Awduron	Ian Dickie ¹ , Rob Tinch ¹ , Adam Dutton ² a Jaya Jassi ² ¹ eftec, ² ONS
Awduron ac adolygwr cyfrannol	Ece Ozdemiroglu ¹ Laurence Jones ² ¹ eftec, ² UKCEH
Sut i enwi (hir)	Dickie, I., Tinch, R., Dutton, A. a Jassi, J. (2020). <i>Rhaglen Fonitro a Modelu Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)</i> . Adroddiad ERAMMP-27: Methodolegau Prisio Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (Prosiect Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU 06297)
Sut i enwi (byr)	Dickie, I. et al. (2020). Adroddiad ERAMMP-27: Methodolegau Prisio Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(UKCEH 06297)
Cymeradwywyd gan	James Skates

Byrfoddau a Ddefnyddir yn yr Adroddiad hwn

ABB	Arolwg Busnes Blynyddol
APS	Arolwg Blynyddol o'r Boblogaeth
BEIS	Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol
DCB	Dadansoddiad Cost a Budd
CO _{2e}	Carbon deuocsid cyfwerth
COMEAP	Pwyllgor ar Effeithiau Meddygol Llygryddion Aer
PWG	Prisiad Wrth Gefn
ADA	Arbrawf Dewis Arwahanol
HEID	Model Hinsawdd-Economi Integredig Dynamig
eftec	Ymgynghoriaeth Economeg ar gyfer yr Amgylchedd
EMEP4UK	Model Unedig Rhaglen Monitro a Gwerthuso Ewropeaidd ar gyfer y DU
GDCN	Galluogi Dull Cyfalaf Naturiol
ERAMMP	Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig
DSE	Dosbarthiad Safle Ecolegol
GDP	Cynnyrch Domestig Gros
NTG	Nwyon tŷ gwydr
HMT	Trysorlys Ei Mawrhydi
RhMI	Llwyfan Modelu Integredig (cynnyrch ERAMMP)
IPBES	Platfform Gwyddoniaeth-Polisi Rhynglywodraethol ar Wasanaethau Bioamrywiaeth ac Ecosystem
DTNDTC	Defnydd tir, newid defnydd tir, a choedwigaeth
MYAN	Monitor Ymgysylltiad â'r Amgylchedd Naturiol
MRhG	Mynyddoedd, rhostiroedd a gweundiroedd
NO ₂	Nitrogen diocsid
CNC	Cyfoeth Naturiol Cymru
ACC	Arolwg Cenedlaethol Cymru
ABADC	Arolwg Buddion Amgylchedd Dŵr Cenedlaethol
O ₃	Osôn
SYG	Y Swyddfa Ystadegau Gwladol
PM2.5	Mater Gronynnol - llai na 2.5 micrometr mewn diamedr
GPB	Gwerth Presennol Buddion
GPC	Gwerth Presennol Costau
QALYs	Blynyddoedd Bywyd Wedi'u Haddasu o Ran Ansawdd
SCEA-FfC	System Cyfrifyddu Economaidd Amgylcheddol - Fframwaith Canolog
SCEA-FfCEA	System Cyfrifyddu Economaidd Amgylcheddol - Fframwaith Cyfrifyddu Ecosystem Arbrol
DDS	Dosbarthiad Diwydiannol Safonol
SCC	System Cyfrifon Cenedlaethol
SoNaRR	Adroddiad Cyflwr Adnoddau Naturiol
CGE	Cyfanswm Gwerth Economaidd
UKCEH	Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU
USEPA	Asiantaeth Diogelu'r Amgylchedd yr Unol Daleithiau
CFfD	Cyfarwyddeb Fframwaith Dŵr
AHAAC	Arolwg Adloniant Awyr Agored Cymru
PIDd	Parodrwydd i Dderbyn
PID	Parodrwydd i Dalu

Cynnwys

1 Crynodeb	2
1.1 Cwmpas	2
1.2 Dulliau Priso a ddefnyddir yn ERAMMP	3
2 Cyflwyniad a Phwrpas	5
2.1 Cefndir	5
2.2 Y Broses o Briso Economaidd	6
2.3 Gwasanaethau Ecosystem fel Fframwaith ar gyfer Priso	7
2.4 Defnyddio Priso Economaidd mewn Cyfrifyddu a Gwerthuso.....	8
3 Dulliau Priso Economaidd Cymhwysol ar gyfer ERAMMP	11
3.1 Teipoleg y dulliau priso a weithredir yn ERAMMP	12
3.2 Cymariaethau a Thrafodaethau o'r Dulliau a Ddefnyddir	13
3.3 Dehongli gwerthoedd	14
3.3.1 Gwahaniaethau o ran pwrpas.....	15
3.3.2 Dehongli gwahaniaethau mewn gwerthoedd	15
4 Casgliad	17
4.1 Ansicrwydd.....	17
4.2 Argymhellion	17
5 Geirfa.....	19
6 References.....	23
7 Atodiad A: Categoriâu Ecosystem	26
8 Atodiad B: Adroddiad-12 (Quickstart) ac Adroddiad-13 (RhMI).....	28
8.1 Lliniaru'r hinsawdd, lleihau allyriadau a lliniaru'r hinsawdd, dal a storio	28
8.2 Tynnu llygryddion Aer	29
8.3 Adloniant.....	30
8.4 Llwyfan Monitro Integredig.....	30
8.5 Risgiau ansawdd dŵr (Adroddiad-13 (RhMI) yn unig)	31
9 Atodiad C: Adroddiadau 24 a 28: Dulliau Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cenedlaethol Cymru.....	32
9.1 Dal a storio carbon	32
9.2 Tynnu llygredd aer	33
9.3 Adloniant	34
9.4 Biomas amaethyddol	35
9.5 Tynnu dŵr	36
9.6 Pysgod dŵr croyw.....	37
9.7 Pren	37
9.8 Adroddiad ERAMMP-28A: Ynni adnewyddadwy	38
10 Atodiad D: Dulliau Priso	39
11 Atodiad E: Enghraifft sy'n cymharu modelu galw am adloniant a gwariannau teithio	45
12 Atodiad F: Disgowntio	50

1 CRYNODEB

Defnyddir prisiad economaidd o fewn ERAMMP i helpu i asesu effeithiau polisi yn unol ag amcanion y prosiect, fel y'i arweinir gan ofynion polisi megis Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (2015). Mae asesu effeithiau ar lesiant yn golygu dylai ffin yr hyn sy'n cael ei werthfawrogi a'r data a ddefnyddir ym maes prasio economaidd fod yn ddigon eang i hysbysu llunwyr polisi am yr holl effeithiau ar draws cymdeithas, nid yn unig y rhai sy'n codi mewn marchnadoedd.

Er mwyn asesu'r effeithiau ar genedlaethau'r dyfodol, dylid defnyddio amserlenni gwerthuso hir (75 a 100 mlynedd), a dylid profi cyfraddau disgownt sero mewn dadansoddiad sensitifrwydd. Mae Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cenedlaethol Cymru yn dangos: gwerth gwahanol wasanaethau ecosystem; eu gwerth cymharol i'w gilydd ac i economi'r farchnad; ac maent yn llywio asesiadau polisi ac effaith. Maes o law byddant yn darparu tueddiadau yng ngwerthoedd gwasanaeth ecosystem dros amser.

1.1 Cwmpas

Mae'r adroddiad hwn yn cymharu dulliau prasio economaidd a ddefnyddiwyd yn rhaglen ERAMMP gan ddarparu gwybodaeth i Lywodraeth Cymru. Mae'n adolygu'r gwaith prasio a gynhwysir yn Adroddiad-12 ERAMMP *QuickStart* (Cosby et al. 2019), Adroddiad-24 ac Adroddiad-28A *Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cenedlaethol Cymru* (Engledew et al. 2019; Dutton et al. 2020) ac yn Adroddiad-13 gwaith y Platform Modelu Integredig *Cynnydd y Platform Modelu Integredig (IMP)* (Harrison et al. 2019)¹.

Gwneir cymariaethau hefyd â'r Adroddiad o Gyflwr Adnoddau Naturiol² (SoNaRR) ac ar draws y categorïau o wasanaethau ecosystem a ddefnyddir. Nid yw'r adroddiad hwn yn ymdrin â defnyddiau eraill o brasio economaidd, megis mewn cyfrifon cyfalaf naturiol ar gyfer sefydliadau neu wneud achosion busnes dros fuddsoddi.

Mae prasio economaidd yn amcangyfrif y gwerth y mae unigolion yn ei roi ar yr amgylchedd naturiol - hynny yw, eu hoffterau ar gyfer newidiadau yn yr amgylchedd.

Mae gwahanol ddulliau prasio yn cynrychioli gwahanol agweddau ar ddewisiadau'r unigolion. Eu cyffredinedd yw bod y canlyniadau'n cael eu mynegi mewn termau ariannol. Mae'r gwahaniaeth allweddol rhwng: data sy'n adlewyrchu'r gweithgarwch economaidd yn y marchnadoedd ('gwerthoedd cyfnewid'); neu ddata sy'n adlewyrchu'r budd y mae person yn ei gael o rywbeth, gan gynnwys ond heb fod yn gyfyngedig i ddefnydd yn y marchnadoedd ('gwerthoedd llesiant')³. Gellir amcangyfrif y ddau fath hyn o werth ar gyfer newid 'ymylol' penodol (e.e. cynnydd mewn pryniannau, neu mewn ymweliadau â safle hamdden), neu mewn 'cyfanred' (e.e. cyfanswm gwerth pryniannau'r farchnad, neu bob ymweliad â safle adloniant - sy'n gyfwerth â newid o sero - h.y. dim marchnad neu ddim ased).

Mae cymhwyso unrhyw ddull prasio economaidd i'r amgylchedd yn broses â thri cham:

¹ Ar gael yn: <https://erammp.wales/12>, <https://erammp.wales/13>, <https://erammp.wales/24>, <https://erammp.wales/28> yn y drefn honno.

² <https://naturalresources.wales/evidence-and-data/research-and-reports/the-state-of-natural-resources-report-assessment-of-the-sustainable-management-of-natural-resources/?lang=en>

³ O dan rai amodau mae gwerthoedd cyfnewid yn fesur da o lesiant, ond yn aml nid yw hyn yn wir am nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol, nac mewn perthynas â nwyddau cyhoeddus nad oes unrhyw werthoedd cyfnewid ar eu cyfer oherwydd nad oes marchnad yn bodoli. Er enghraifft, yn aml gall adloniant awyr agored neu fuddion i iechyd pobl o well ansawdd aer fod yn rhad ac am ddim, ond serch hynny gall fod â llesiant uchel.

1. Asesiad ansoddol (deall y nwyddau a'r gwasanaethau amgylcheddol a'r newid yn y rhain i'w prisio)
2. Asesiad meintiol (mesur y newid sydd i'w brisio mewn termau bioffisegol neu economaidd-gymdeithasol), a
3. Prisiad ariannol (casglu a dadansoddi data ynghylch gwerth economaidd).

Defnyddir dulliau gwasanaethau ecosystem yn helaeth i drefnu data ansoddol a meintiol perthnasol, ac ni fyddai prisiad yn bosibl ei wneud a'i ddehongli hebddynt.

Mae gan werthoedd llesiant neu gyfnewid ymylol neu gyfanredol ddefnyddiau dilys i lywio polisiau a phenderfyniadau:

- Mae cyfrifon cenedlaethol yn rhoi mesurau cyfun o werthoedd cyfnewid (fel mewn CDG). Mae Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cenedlaethol Cymru (fel yn Adroddiad-24 ERAMMP) yn defnyddio gwerthoedd cyfnewid, rhai o ddata'r farchnad, mae eraill yn cael eu cyfrif neu eu hamcangyfrif fel arall;
- Mae dadansoddiadau cost a budd (DCB) yn cymharu costau a buddion cyflawni amcan penodol i'r boblogaeth yr effeithir arni (weithiau'r gymdeithas gyfan). Mae CBA polisi yn ymgorffori costau a buddion ar gyfer nwyddau'r farchnad (gan ddefnyddio prisiau, ag addasiadau) ac ar gyfer nwyddau heblaw rhai'r farchnad (gan ddefnyddio gwerthoedd lles - fel yn Adroddiad-12 ERAMMP a'r RhMI).

Mae'r System Cyfrifon Cenedlaethol (SCC) yn ymwneud yn bennaf â mesur cyfnewidiau'r farchnad, ond mae gan arfarniad polisi ddiddordeb hefyd mewn newidiadau yn llesiant y boblogaeth yr effeithir arni. Dyma'r prif reswm pam mae'r gwerthoedd economaidd a ddefnyddir mewn cyfrifon yn wahanol i'r rhai a ddefnyddir mewn arfarniad/CBA. Mae hefyd yn golygu nad yw CDG, sydd ond yn mesur y gweithgarwch economaidd yn y marchnadoedd, yn fesur da o lesiant (SNA 2008⁴) er ei fod yn aml yn cael ei ddehongli fel petai.

1.2 Dulliau Prisio a ddefnyddir yn ERAMMP

Gellir defnyddio ystod o ddulliau prisio i amcangyfrif gwerth newidiadau i'r amgylchedd naturiol i unigolion. Crynhoir y defnydd o'r dulliau hyn yn Adroddiadau 12 a 24/28A yn Nhable 1-1. Mae'n dangos bod cwmpas y gwasanaethau a gwmpesir yn Adroddiadau 12 a 24/28A yn sylweddol wahanol. Dim ond tri gwasanaeth sy'n cael eu prisio yn y ddau adroddiad; mae dau (lliniaru newid yn yr hinsawdd a chael gwared â llygryddion aer) yn defnyddio'r un dulliau prisio (a ddatblygwyd gan Lywodraeth y DU).

Y prif wahaniaeth yw'r un rhwng y dulliau a ddefnyddir i brisio adloniant yn yr amgylchedd naturiol. Mae eu prisiadau yn seiliedig ar ddewisiadau teithio unigolion, ond maent yn defnyddio data gwahanol iawn:

- Mae Adroddiad-24 yn amcangyfrif cyfanswm y gwariant gan unigolion (e.e. ar danwydd, ffioedd mynediad) i wneud ymweliadau adloniant. Mae hyn yn cyd-fynd â data a gofnodir mewn CDG, ond mae'n hepgor y nifer (fawr) o ymweliadau â'r amgylchedd naturiol a weir heb unrhyw wariant ariannol.
- Mae Adroddiad-12 yn defnyddio data o fodelu dewisiadau unigolion i ymweld â safleoedd adloniant. Mae'n amcangyfrif y llesiant y maent yn ei ennill o'r ymweliadau hyn trwy ddadansoddi'r amser, y teithio a'r costau eraill y maent yn eu tynnu i wneud

⁴ <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf>

hynny. Mae'n gynhwysfawr o ran cwmpasu pob ymweliad, ond nid yw'n cyfateb i ddata economaidd y farchnad.

Gan fod y Quickstart (Adroddiad-12) a'r RhMI (Adroddiad-13) yn offerynnau gwerthuso polisi, maent yn debyg i DCB. Maent yn asesu cyfanswm buddion a chostau polisi neu newid i'r amgylchedd naturiol i gymdeithas, yn arbennig newidiadau i werth a dosbarthiad nwyddau cyhoeddus. Felly maent yn anelu at fesur llesiant, felly mae'n well ganddynt ddefnyddio gwerthoedd llesiant, ond weithiau maent yn defnyddio gwerthoedd cyfnewid lle maent yn ddirprwy derbyniol ar gyfer llesiant.

Mae Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cymru, a Chyfrifon Cyfalaf Naturiol y DU y maent yn tynnu arnynt, wedi'u cynllunio yn unol â system y Cenhedloedd Unedig o ganllawiau cyfrifyddu amgylcheddol-economaidd sy'n ffafrio defnyddio gwerthoedd cyfnewid i alluogi cymhariaeth â data economaidd cenedlaethol eraill, megis CDG. Nid oes unrhyw werthoedd cyfnewid ar gyfer y mwyafrif o nwyddau cyhoeddus, oherwydd nid yw nwyddau o'r fath yn cael eu cyfnewid yn y marchnadoedd, ac nid yw'r gwerthoedd cyfnewid a fyddai gan nwyddau amgylcheddol pe byddai marchnad amdanynt bob amser yn hysbys. Felly, er bod y cyfrifon cenedlaethol hyn yn anelu at ddefnyddio gwerthoedd cyfnewid, maent weithiau'n defnyddio gwerthoedd llesiant fel dirprwy ar gyfer gwerthoedd cyfnewid.

Mae'r ddau faes gwaith hyn yn gwneud gwahanol fathau o ddadansoddiadau ac felly'n defnyddio gwahanol dulliau. Mae'r gwahaniaeth hwn yn amlycaf ar gyfer hamdden oherwydd mae ganddi elfen fawr nad yw'n un farchnad - mae hyn yn golygu y gall y gwerthoedd amcangyfrifedig o wariant teithio (Adroddiadau-24/28A) a dulliau'r model galw adloniant (Adroddiad-12) fod yn wahanol iawn. **Gan fod gan bob un gyfyngiadau a chan eu bod yn rhoi gwybodaeth wahanol i'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau, mae'n well defnyddio gwerthoedd cyfnewid a llesiant.** Mae defnyddio gwerthoedd cyfnewid yn unig yn cynyddu'r risg y bydd buddion o nwyddau amgylcheddol nad ydynt yn rhai marchnad yn cael eu colli wrth wneud penderfyniadau, gan arwain at dan-ddyrannu gwariant neu reolaeth is-optimadd ar yr amgylchedd. Mae hyn yn arwain at dan-ddarparu nwyddau cyhoeddus.

Tabl 1-1: Dulliau Prisio a Ddefnyddir yn Adroddiadau 12 a'r RhMI (13) & 24 a 28A

Gwasanaeth ecosystem	Adroddiad-12 (Quickstart) ac Adroddiad-13 (RhMI)	Adroddiadau 24 a 28A (Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cenedlaethol Cymru)	Cymhariaeth
Hinsawdd / carbon	Pris Cysgodol	Pris Cysgodol	Yr un
Tynnu llygryddion aer	Gwerth Llesiant Blynyddoedd Bywyd Wedi'u Colli	Gwerth Llesiant Blynyddoedd Bywyd Wedi'u Colli	Yr un
Adloniant	Model galw am adloniant	Gwariannau Teithio	Y Prif Wahaniaeth
Ansawdd dŵr (Adroddiad-13 (RhMI) yn unig)	Dewis Datganedig	-	Amherthnasol
Biomass Amaethyddol/Tynnu dŵr/Pysgod dŵr croyw	-	Rhent Adnoddau	Amherthnasol
Pren	-	Pris y Farchnad	Amherthnasol
Ynni adnewyddadwy (Adroddiad-28A yn unig)	-	Rhent Adnoddau	Amherthnasol

2 CYFLWYNIAD A PHWRPAS

Mae Llywodraeth Cymru wedi comisiynu Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP) i lywio datblygiad polisi (gan gynnwys ar gyfer proses ymadael yr UE a dylunio a gwerthuso rhaglenni sy'n cyflenwi i'r Polisi Adnoddau Naturiol) ac i werthuso gweithredu rhaglenni.

Nod cyffredinol ERAMMP yw cyflenwi rhaglen o fonitro a modelu sydd yn casglu data ar draws tirwedd Cymru, ac yn sefydlu'r cysylltiadau rhwng y newidiadau mewn defnydd tir, effeithiau amgylcheddol a'u gwerthoedd i gymdeithas. Bydd y rhaglen hefyd yn ffynhonnell ddata allweddol ar gyfer rhifynnau'r Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol (SoNaRR) yn y dyfodol.

Mae'r adroddiad hwn yn cymharu ac yn esbonio'r gwahaniaethau rhwng y gwaith prisio economaidd a wneir o dan yr ERAMMP. Mae hyn yn cynnwys y categorïau o wasanaethau ecosystem sy'n cael eu prisio, a'r dulliau prisio a weithredir i gyflawni amcanion y gwahanol adroddiadau. Mae'n esbonio'r gwahaniaethau rhwng dulliau, ac yn disgrifio'r ffynonellau ansicrwydd yn yr amcangyfrifon i alluogi dehongli canlyniadau ar gyfer llunwyr polisi.

2.1 Cefndir

Pwrpas prisio economaidd yw darparu dealltwriaeth o sut mae'r newidiadau i'r amgylchedd yn effeithio ar lesiant unigolion. Mae gwerthoedd ariannol yn ddefnyddiol i asesu cyfaddawdau wrth ddylunio polisi ac i gyfiawnhau dyrannu adnoddau (e.e. gwariant cyhoeddus) yn arbennig pan brofir goblygiadau y tu allan i economi'r farchnad.

Defnyddir prisio economaidd yn y gwaith ERAMMP dilynol⁵:

Adroddiad-12 (Cosby et al. 2019): Yng Ngham 1 ERAMMP, cynhyrchwyd Modelu 'Quick Start' (Hydref 2019), gan ganolbwyntio ar effaith bosibl Brexit ar y sector ffermio a'r amgylchedd ehangach. Fe wnaeth y modelu archwilio newidiadau posibl mewn defnydd tir amaethyddol ac opsiynau newydd ar gyfer rheoli tir, a'r newidiadau o ganlyniad i wasanaethau ecosystem a gwerth y buddion y maent yn eu darparu.

Adroddiad-13 (Harrison et al. 2019): Mae'r Rhaglen Modelu Integredig (RhMI) yn ymgymryd â modelu mwy cymhleth o'r newidiadau defnydd tir a gwmpesir yn Adroddiad-12. Er nad yw'n gynnwys terfynol, manylir ar ddyluniad a nodweddion y RhMI yn Adroddiad-13 ERAMMP (Harrison 2019).

Adroddiad-24 (Engledew et al. 2019): Cyfrifon Gwasanaeth Ecosystem Cymru ar gyfer cynefinoedd Coetir, Tir Ffermio a Dŵr Croyw (Medi 2019). Nod y cyfrifon hyn yw mesur cyfanswm gwerth y gwasanaethau ecosystem a ddarperir gan y cynefinoedd hyn yng Nghymru.

Adroddiad-28A (Dutton et al. 2020): Cyfrifon Gwasanaeth Ecosystem Cymru ar gyfer cynefinoedd Mynydd, Rhostir a Gweundir⁶ (Mehefin 2020). Nod y cyfrifon hyn yw mesur

⁵ Ar gael yn: <https://erammp.wales/12>, <https://erammp.wales/13>, <https://erammp.wales/24>, <https://erammp.wales/28A> ac <https://erammp.wales/28B> yn y drefn honno.

⁶ Mae Adroddiadau ERAMMP-28A a 28B yn darparu Cyfrifon Cymreig ar gyfer cynefin Mynyddoedd, Rhostiroedd a Gweundiroedd a lle mae'n bosibl, maent yn ystyried y data cyflwr cyfoethog sydd ar gael ar gyfer yr ecosystemau Cymreig hyn. Mae gwaith cyfrifyddu pellach ar gynhyrchu Bwyd, ac i ymgorffori gwasanaethau ecosystem o Laswelltir Asid, wedi'i gynllunio o fewn rhaglen waith ERAMMP.

cyfanswm gwerth y gwasanaethau ecosystem a ddarperir gan y cynefinoedd hyn yng Nghymru.

Cynhyrchir Adroddiad Cyflwr Adnoddau Naturiol Cymru (SoNaRR) gan CNC o dan ofynion Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 i ddangos amodau a thueddiadau adnoddau naturiol yng Nghymru a'r pwysau sy'n gweithredu arnynt.

Mae gweddill yr Adran hon yn ystyried sut mae gwerthoedd economaidd yn cael eu defnyddio wrth wneud penderfyniadau, a'r fframwaith gwasanaethau ecosystem a ddefnyddir i alluogi dadansoddiad o'r fath. Mae Adran 3 yn crynhoi'r dulliau sydd ar gael i gael gwerthoedd economaidd ar gyfer yr amgylchedd, a ddisgrifir ymhellach yn Atodiad D yr adroddiad hwn. Mae Adran4 yn cymharu ac yn esbonio'r dulliau prisio a ddefnyddir yn yr astudiaethau ERAMMP a SoNaRR.

2.2 Y Broses o Brisio Economaidd⁷

Rydym yn byw mewn byd lle mae adnoddau'n gyfyngedig ac mae dewisiadau'n anochel. Felly mae'n helpu i ddeall manteision ac anfanteision cymharol y gwahanol ddewisiadau. Economeg yw'r astudiaeth o sut i ddyrannu adnoddau cyfyngedig - boed yn amgylcheddol neu'n amser neu arian neu fel arall - ymhlith ein hanghenion a'n dymuniadau diderfyn. Amcan dyrannu yw gwella llesiant dynol.

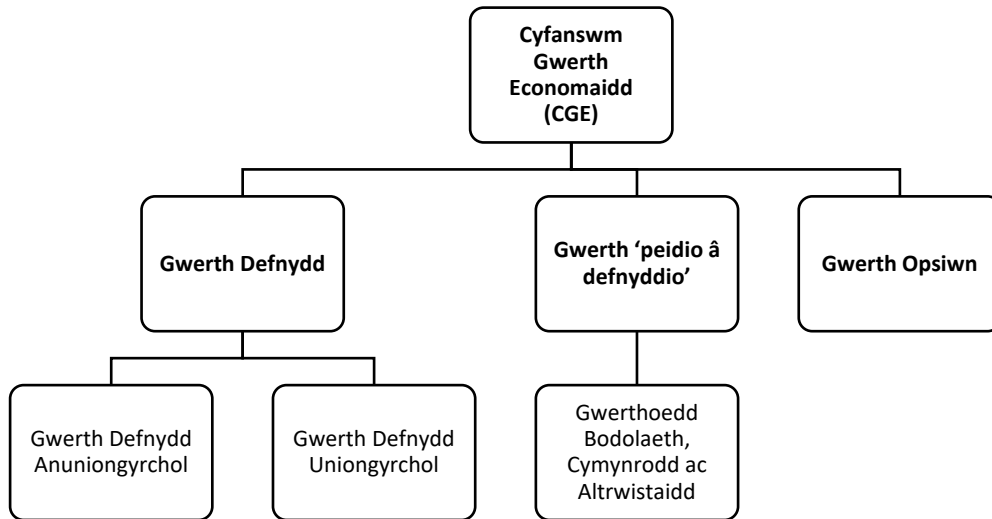
Mae prisio economaidd yn ffordd o ddeall faint mae rhywbeth yn werth i unigolion penodol neu i gymdeithas gyfan. Mae'r ddwy brif sylfaen gysyniadol ar gyfer prisio economaidd yn defnyddio unedau ariannol, ond maent yn wahanol yn y ffordd y maent yn diffinio ac yn mesur gwerth. Mae'r fframwaith **gwerth cyfnewid** yn canolbwyntio ar y refeniw, h.y. meintiau a phrisiau yn economi'r farchnad - felly mae'n cwmpasu 'gwerthoedd defnydd' yn bennaf. Mae'r **fframwaith llesiant** yn canolbwyntio ar bob newid i lesiant p'un a ydynt yn cael eu cyflenwi trwy economi'r farchnad ai peidio.

Er y gall gwerthoedd cyfnewid fod yn debyg i werthoedd llesiant o dan rai amodau, yn aml maent yn dra gwahanol. Mae cyfnewidiau yn y farchnad yn dyrannu adnoddau: mae arian un parti yn cael ei gyfnewid am nwyddau a gwasanaethau'r parti arall. Mae'r swm o arian a roddir i brynu rhywbeth yn arwydd o'i werth i'r prynwr - hynny yw, y budd llesiant a fwynheir trwy'r pryniad - ond yn y rhan fwyaf o achosion bydd llesiant ychwanegol yn ogystal â'r pris a delir. Gwerthoedd llesiant yw'r sylfaen ar gyfer arfarnu economaidd, gan adlewyrchu dewisiadau unigol ar gyfer darparu nwyddau a gwasanaethau. Fe'u mesurir yn ôl 'parodrwydd i dalu' unigol (PID), sy'n deillio o sawl cymhelliant posibl sy'n ffurfio Cyfanswm Gwerth Economaidd (gweler Ffigur 2-1). Yr amlycaf yw'r gwerth defnydd i'r unigolyn, a all fod yn ddefnyddiadwy ("yn cael ei ddefnyddio": e.e. bwyd) neu'n andefnyddiadwy (yn cael ei ddefnyddio ond yn cael ei adael yn gyfan, e.e. adloniant awyr agored). Efallai y bydd gwerthoedd di-ddefnydd hefyd, sy'n gysylltiedig â bodolaeth amgylcheddau naturiol a'u hargaeledd ar gyfer pobl eraill a chenedlaethau'r dyfodol, yn ogystal â gwerthoedd opsiynau sy'n gysylltiedig ag ansicrwydd a chadw opsiynau'r dyfodol yn agored.

Er bod prisiau'r farchnad yn arwain dewisiadau unigol, nid oes unrhyw farchnadoedd ar gyfer llawer o nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol a nwyddau a gwasanaethau eraill. Mae marchnadoedd yn methu â chyfrif am newidiadau sy'n digwydd y tu allan iddynt: yr enghraifft allweddol yma yw 'allanoldeb' - sy'n golygu bod newidiadau amgylcheddol yn effeithio ar bobl eraill neu genedlaethau'r dyfodol. Felly, ni fydd defnyddio gwerthoedd cyfnewid/prisiau'r farchnad yn unig yn dweud wrthym am werthoedd nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol; neu'r newidiadau yn eu cyfraniad at lesiant dynol. Mae dibynnu ar ddata'r farchnad yn

⁷ Mae'r adran hon yn tynnu ar waith Ozdemiroglu & Hails (2016)

tanamcangyfrif yn ddifrifol o ran pa mor ddibynol yw ein bodolaeth, ein cymdeithas a'n gweithgareddau economaidd ar natur, yn arbennig mewn perthynas â nwyddau cyhoeddus, nad oes ganddynt farchnadoedd ac felly dim gwerthoedd cyfnewid. Gweithredir dulliau prasio economaidd i'r amgylchedd er mwyn mynd i'r afael â'r anghydbwysedd hwn - gan gasglu data bioffisegol, marchnad a data nad ydynt yn rhai'r farchnad i amcangyfrif y gwerth mae unigolion yn ei osod ar nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol.



Ffigur 2-1: Ffigur 1: Y fframwaith Cyfanswm Gwerth Economaidd

2.3 Gwasanaethau Ecosystem fel Fframwaith ar gyfer Prasio

Mae prasio economaidd yn cynnwys tri cham:

1. Asesiad ansoddol: mae angen deall y mecanweithiau y bydd penderfyniad yn gweithio trwyddynt i ddylanwadu ar yr amgylchedd a'r nwyddau a'r gwasanaethau y mae'n eu darparu
2. Asesiad meintiol: mae angen mesur y newid yn yr amgylchedd a'r buddion cysylltiedig mewn metrigau priodol
3. Prisiad ariannol: dim ond pan fydd (1) a (2) yn gyflawn y gall trydydd cam y prisiad mewn termau ariannol ddigwydd.

Gall trefnu data ar gyfer y camau ansoddol a meintiol fod yn heriol, ac mae'n ffynhonnell ansicrwydd bwysig i'w hystyried wrth ddehongli canlyniadau prasio (ac eraill).

Mae ERAMMP yn defnyddio gwasanaethau ecosystem fel fframwaith ar gyfer trefnu'r data ansoddol a meintiol gofynnol.

Mae dosbarthiadau gwasanaethau ecosystem yn darparu sylfaen i economeg ar gyfer nodi'r buddion i bobl a gyflwynir gan yr amgylchedd. Datblygwyd sawl dull gwahanol o ddsbarthu dros y blynyddoedd diwethaf ac maent yn parhau i ddatblygu. Mae cytundeb eang dros y prif

gategoriâu o wasanaethau darparu, rheoleiddio a diwylliannol⁸, ond mae llawer o wahaniaethau wrth ddsbarthu gwasanaethau ecosystem unigol. Ymhellach, mae rhywfaint o anghytuno ynghylch semanteg “gwasanaethau ecosystem”, gyda rhai yn ffafrio modd fframio IPBES o “Gyfraniadau Natur i bobl”, a gwahanu hynny'n gyfraniadau Perthnasol ac Amherthnasol. Yn ymarferol, defnyddir cysyniadau gwasanaethau ecosystem yn fwyaf cyffredin, ond dim ond rhai o'r gwasanaethau ecosystem yr effeithir arnynt y bydd unrhyw ddadansoddiad penodol yn eu cynnwys, fel arfer oherwydd na ellir mesur a/neu brisio eraill yn ddigonol.

Nid yw'r adroddiadau a adolygir yma yn eithriad ac yn wir maent yn ymdrin â gwahanol wasanaethau ecosystem, gan adlewyrchu gwahanol ddibenion dadansoddiadau ERAMMP ar gyfer Cymru (gweler Atodiad A). Ym modelu *Quick Start* [Cychwyn Cyflym] ERAMMP (Adroddiad-12 ERAMMP) ac yn y RhMI (Adroddiad-13 ERAMMP) mae llai o wasanaethau yn cael eu mesur a'u prasio. Mae hyn oherwydd bod y modelu gofodol manwl y maent yn ei ddarparu yn galw am werthoedd gofodol eglur, ac nid yw'r rhain yn bodoli ar gyfer yr holl wasanaethau ecosystem. Mae'r cyfrifon cyfalaf naturiol yn Adroddiadau-24 a 28A (a SoNaRR) yn ymdrin ag ystod ehangach o wasanaethau ond ar lefel uwch o gyfuno, gan dynnu ar ddata ac amcangyfrifon ar lefel genedlaethol ar gyfer Cymru.

2.4 Defnyddio Prasio Economaidd mewn Cyfrifyddu a Gwerthuso⁹

Y rheswm allweddol dros ddefnyddio prasio economaidd yw cyflwyno gwell gwybodaeth ynghylch pwysigrwydd natur¹⁰ i gefnogi gwneud penderfyniadau. Mae hyn yn arbennig o bwysig pan fydd gan benderfyniadau ynghylch costau a buddion amgylcheddol y farchnad a rhai nad ydynt yn rhai'r farchnad. Yn ERAMMP, defnyddir prasio economaidd mewn cyfrifyddu a gwerthuso

Fframwaith cyfrifyddu. Defnyddir fframwaith y System Cyfrifon Cenedlaethol (SCC) gan ystadegwyr y llywodraeth i fesur Cynnyrch Domestig Gros (CDG). Mae CDG yn hepgor gweithgarwch nad yw'n perthyn i'r farchnad, dim ond maint gweithgarwch economaidd mewn marchnadoedd y mae'n ei fesur ac felly mae'n cynnwys gwerth asedau a gwasanaethau cyfalaf naturiol dim ond i'r graddau y cânt eu masnachu. O ystyried y cwmphas hwn, mae cyfrifyddu cenedlaethol yn defnyddio gwerthoedd cyfnewid ('prisiau') ac nid gwerthoedd llesiant er bod CDG yn aml, ar gam, yn cael ei ddefnyddio fel mesur llesiant (SCC 2008). Mae cyfrifon ecosystemau cenedlaethol yn cael eu llywio gan System Cyfrifeg Economaidd Amgylcheddol y Cenhedloedd Unedig. Mae ei Fframwaith Canolog (SCA-FfC) yn safon ystadegol ryngwladol, ond mae ganddo gwmpas cyfyngedig sy'n aros yn brin o gyfrifyddu ecosystem llawn. Nid yw'r fframwaith Cyfrifeg Ecosystem Arbrofol (SCA-CEA), fel yr awgryma'r enw, yn safon y cytunwyd arni'n llawn eto, gyda chanllawiau'r Cenhedloedd Unedig yn cael eu hadolygu ar hyn o bryd¹¹. Mae cyfrifon cyfalaf naturiol cenedlaethol y DU a Chymru yn dilyn canllawiau SCA-CEA ac yn gweithredu egwyddorion cyfrifyddu Defra

⁸ Cynhwysir gwasanaethau ategol hefyd mewn rhai dosbarthiadau ond nid pob un. Nid yw hyn oherwydd eu bod yn ddibwys, ond oherwydd (a) dim ond yn anuniongyrchol y cânt eu treulio neu eu defnyddio a (b) gallent hwyluso llawer o wasanaethau terfynol ar yr un pryd. Felly, lle mae'r gwasanaethau terfynol hynny'n cael eu prasio, byddai prasio'r gwasanaethau ategol yn golygu cyfrif dwbl.

⁹ I weld trafodaeth bellach ar gyfrifo ac arfarnu cyfalaf naturiol, gweler Tabl 9 yn Defra (2020).

¹⁰ Gellir deall natur yn y cyd-destun hwn trwy asedau cyfalaf naturiol, gwasanaethau ecosystem neu unrhyw ddull arall.

¹¹ <https://seea.un.org/content/seea-experimental-ecosystem-accounting-revision>

hefyd¹². Dylid nodi bod dulliau cyfalaf a chyfrifyddu naturiol hefyd yn cael eu defnyddio mewn cyd-destunau eraill (gweler Blwch 1).

Mae Cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cymru yn amcangyfrif gwerthoedd economaidd y gwasanaethau a ddarperir gan sawl cynefin i helpu i ddeall y gwerth y mae'r amgylchedd yn ei ddarparu i gymdeithas. Eu nod yw mesur cyfanswm gwerth llifau buddion blyneddol, ac asedau naturiol yn seiliedig ar gyfanswm y llifau y gallant eu darparu yn y dyfodol. Maent yn gwella ein dealltwriaeth o werth buddion i gymdeithas o ecosystem neu ecosystemau. Maent yn darparu gwybodaeth ychwanegol i'r hyn a fesurir eisoes trwy systemau cyfrifon cenedlaethol (megis CDG), trwy brisio cyfraniadau ecosystemau at y buddion a ddefnyddir mewn gweithgarwch economaidd a gweithgarwch dynol arall. Mae 'cadwyni rhesymeg' yn cael eu creu i gysylltu asedau ecosystem; ffactorau galluogi a mewnbynnau dynol; gwasanaethau ecosystem; a buddion, gan esbonio'r ffordd y mae gwasanaethau ecosystem yn cael eu darparu ac yn cynhyrchu buddion. Gall buddion fod yn nwyddau a gwasanaethau a fasnachir yn y marchnadoedd, fel y'u mesurir yn yr SCC, neu'r buddion nad ydynt yn SCC sydd y tu allan i'r marchnadoedd megis llawer o wasanaethau diwylliannol a rheoleiddio.

Trwy'r camau hyn, nod cyfrifon cyfalaf naturiol cenedlaethol yw cipio'r gwasanaethau a ddarperir gan natur, y mae CDG yn eu heithrio'n rhannol, gan ei fod yn cwmpasu'r gweithgarwch economaidd yn y marchnadoedd yn unig. Mae cynnwys asedau cyfalaf naturiol a'u gwasanaethau yn y cyfrifon cenedlaethol yn eu gwneud yn adlewyrchiad llawnach, ond anghyflawn o lesiant cenedlaethol o hyd.

Blwch 1: Cyfalaf Naturiol

Cyfalaf naturiol yw'r rhan honno o natur sydd yn uniongyrchol neu'n anuniongyrchol yn sail ar gyfer gwerth i bobl, gan gynnwys ecosystemau, rhywogaethau, dŵr croyw, priddoedd, mwynau, yr aer a chefnforoedd, yn ogystal â phrosesau a gweithrediad naturiol (NCC 2019). Mae'r stoc o asedau cyfalaf naturiol yn darparu (gyda stociau cyfalaf eraill), llifau buddion ar ffurf gwasanaethau ecosystem, a nwyddau a gwasanaethau anfiotig (e.e. mwynau).

Mae cyfrifon cyfalaf naturiol yn dangos stociau asedau a llifau gwasanaethau a'r gwerthoedd y maent yn eu darparu. Mae gwahaniaethu stociau a llifau yn agwedd allweddol ar ddull cyfalaf naturiol, ynghyd ag ystyried effaith a dibyniaethau, a'r defnydd o fesur a phrisio¹. Mae cyfrifyddu cyfalaf naturiol yn gweithredu nodweddiad allweddol y dull cyfalaf naturiol mewn strwythur cyson sy'n cysylltu data ffisegol ac economaidd gyda'i gilydd, ac yn galluogi dadansoddiad mwy cyson dros amser (Dickie a Neupauer 2019).

Gellir gweithredu cyfrifon cyfalaf naturiol ar lefel genedlaethol, ranbarthol neu sefydliadol. Ar lefel sefydliadol, mae'r dull a gymerir yn dibynnu ar ei bwrpas a'i gyd-destun ar gyfer gwneud penderfyniadau (Cynghrair Cyfalaf Naturiol 2016). Yn unol â hynny mae amrywiaeth o ddulliau yn bodoli (er enghraifft defnyddio cadwyn gwerth neu ffin cyfrif ased gofodol), ond mae'r egwyddorion dan sylw yn cael eu safoni'n raddol¹.

Trafodir cyfrifyddu cyfalaf cenedlaethol ymhellach yn Adran 2.4.

Fframwaith gwerthuso. Nod dadansoddiad cost a budd (DCB) - fel sy'n cael ei ymarfer ar gyfer penderfyniadau cyhoeddus o leiaf - yw pwysu a mesur holl effeithiau polisi neu'r prosiect (ariannol, amgylcheddol, cymdeithasol) er mwyn penderfynu a yw'r buddion, ar ôl pwysu a mesur, yn gorbwysu'r costau. Mewn CBA, gall rhai o'r costau a'r buddion fod yn gysylltiedig â marchnadoedd (y byddai prisiau, neu werthoedd cyfnewid, yn cael eu

¹²<https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/principlesofnaturalcapitalaccounting#asic-valuation-principles-in-natural-capital-accounting>

defnyddio ar eu cyfer - gyda'r addasiadau angenrheidiol); a gall eraill fod yn gysylltiedig â newidiadau mewn llesiant (y byddai gwerthoedd nad ydynt yn rhai'r farchnad yn cael eu defnyddio ar eu cyfer).

Mae cymharu effeithiau yn golygu cyfuno costau a buddion unigol dros y boblogaeth, y gofod a'r amser yr effeithir arnynt fel y gellir cymharu caniatáu gwahanol opsiynau polisi neu brosiect (gan gynnwys 'gwneud dim'). Gellir mynegi cymhariaeth fel gwerth presennol net (GPN: cyfanswm y buddion a ddisgowntiwyd dros amser yn net o gyfanswm y costau a ddisgowntiwyd) neu fel cymhareb budd:cost (BCR). Mae GPN positif yn golygu bod buddion yn gorbwyso costau ac mae BCR sy'n fwy nag un yn golygu bod pob uned gost yn cynhyrchu mwy nag un uned o fudd. Fodd bynnag, wrth i DCB symio costau a buddion ar draws cymdeithas, yn ymarferol mae arfarniadau yn caniatáu i enillion i rai unigolion wneud iawn am golledion i eraill. Felly, rhaid bod yn ofalus wrth ddehongli canlyniadau DCB gan fod dosbarthiad gwerthoedd yn bwysig.

Yn ogystal â chyfaddawdau rhwng unigolion, mae arfarniadau fel arfer yn rhagdybio bod cyfalafau yn hollol amnewidiadwy - hynny yw, y gellir gwneud iawn yn llawn am golled mewn un math o gyfalaf (er enghraifft naturiol) trwy gynyddu rhyw fath arall o gyfalaf (er enghraifft a weithgynhyrchir) heb unrhyw golled gyffredinol o gapasiti na llesiant cynhyrchiol. Fodd bynnag, ni ddylid rhagdybio bod hyn bob amser yn wir. Os nad oes gan rai gwasanaethau pwysig sy'n llifo o stoc gyfalaf unrhyw amnewidiadau (megis hinsawdd sefydlog), gall y stoc fod yn hanfodol i les dynol. Mae'r syniad o 'gyfalaf naturiol hanfodol' yn cyfeirio at adnoddau y mae'n rhaid i ni eu gwarchod ar bob cyfrif, ac na ellir eu cyfnewid yn erbyn mathau eraill o gyfalaf.

3 DULLIAU PRISIO ECONOMAIDD CYMHWYSOL AR GYFER ERAMMP

Mae'r Adran hon yn cymharu'r dulliau prisio a ddefnyddir yn y gwahanol allbynnau ERAMMP ac yn disgrifio'r rhesymau dros y gwahaniaethau yn eu dulliau. Datblygir gwahanol ddulliau prisio economaidd i gyflawni'r trydydd cam mewn prisiad economaidd - prisio ariannol (fel y'i disgrifir yn Adran 2.2). Mae'r holl ddulliau yn dibynnu ar y ddau gam cyntaf: asesiad ansoddol a meintiol, ond maent yn yn wahanol o ran y data a ddefnyddiwyd ganddynt ac felly'r gwerthoedd economaidd y maent yn eu cwmpasu.

Mae Tabl 3-1 yn crynhoi'r gwahanol ddulliau prisio a ddefnyddir yn Adroddiadau 12 a 24 ERAMMP, gyda'u cymhwysiad wedi'i ddisgrifio'n fanylach yn Atodiadau B a C. Disgrifir y dulliau a gymhwysir yn fyr isod, ac mae Atodiad D yn rhoi rhagor o fanylion amdanynt ac eraill y gellid o bosibl eu defnyddio mewn gwaith tebyg. Cymharir y categorïau gwasanaeth ecosystem a ddefnyddir yn Atodiad A. Nodir hefyd bod y SoNaRR yn defnyddio rhai prisiadau gwasanaeth ecosystem cyfunol, ond nid yw'n darparu cyfrif gwasanaeth ecosystem cynhwysfawr, felly nid yw'r dulliau prisio a ddefnyddir yn SoNaRR yn cael eu harchwilio'n fanylach yma.

Tabl 3-1: Cymhariaeth o'r Dulliau Prisio a Ddefnyddir yn Adroddiadau 12, 13, 24 a 28A

Gwasanaeth ecosystem	Adroddiadau 12 & 13	Adroddiadau 24 a 28A	Cymhariaeth
Lliniaru hinsawdd/dal a storio carbon	Pris Cysgodol	Pris Cysgodol	Yr un
Tynnu llygryddion aer	Gwerth Llesiant Blynyddoedd Bywyd Wedi'u Colli	Gwerth Llesiant Blynyddoedd Bywyd Wedi'u Colli	Yr un
Adloniant	Model galw am adloniant (gwerth llesiant)	Gwariannau Teithio (gwerth cyfnewid)	Y Prif Wahaniaeth
Ansawdd dŵr (Adroddiad-13 (RhMI) yn unig)	Dewis Datganedig	-	Amherthnasol
Biomass Amaethyddol	-	Rhent Adnoddau	Amherthnasol
Tynnu dŵr	-	Rhent Adnoddau	Amherthnasol
Pysgod dŵr croyw	-	Rhent Adnoddau	Amherthnasol
Pren	-	Pris y Farchnad	Amherthnasol
Ynni adnewyddadwy (Adroddiad-28A yn unig)	-	Rhent Adnoddau (Adroddiad-28A yn unig)	Amherthnasol

3.1 Teipoleg y dulliau prisio a weithredir yn ERAMMP

Y gwahaniaeth allweddol rhwng dulliau prisio yw'r data y maent yn eu defnyddio, sydd yn ei dro yn pennu'r math o werthoedd y gallant eu cipio:

- A. Data o farchnadoedd gwirioneddol:
 - i. gwerthoedd y farchnad (neu werthoedd cyfnewid) ar gyfer nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol sy'n cael eu masnachu mewn marchnadoedd
 - ii. gwerthoedd y farchnad wedi'u haddasu (neu brisiau cysgodol) yn arbennig pan yw nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol yn fewnbwn i broses gynhyrchu
- B. Data o 'farchnadoedd dirprwyol' sy'n datgelu sut mae unigolion yn prisio nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol (dewis a ddatgelwyd) a
- C. Data o 'farchnadoedd damcaniaethol' sy'n galluogi unigolion i nodi'r gwerthoedd sydd ganddynt ar gyfer nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol (dulliau dewis datganedig).

Mae 'hierarchaeth brisio' mewn economeg sy'n awgrymu y dylai'r man cychwyn ar gyfer prisio economaidd fod yn **werthoedd y farchnad** a data arall a arsylwyd (yn hytrach na data wedi'u modelu neu sy'n ddamcaniaethol). Mae hyn oherwydd y gellir gweld ac ailadrodd data o'r fath. Fodd bynnag, fel y trafodwyd uchod, nid yw llawer o nwyddau a gwasanaethau ecosystem (yn arbennig nwyddau cyhoeddus) yn cael eu masnachu mewn marchnadoedd felly nid oes unrhyw ddata marchnad amdanynt. Gellir defnyddio prisiau'r farchnad yn uniongyrchol fel gwerthoedd cyfnewid. Mewn rhai achosion, mae'r rhain yr un peth â gwerthoedd lles. Yn aml, fodd bynnag, mae rhyw fath o amherffeithrwydd y farchnad (megis llygredd) yn golygu bod angen eu haddasu i gael **prisiau cysgodol** sy'n adlewyrchu buddion a chostau cymdeithasol. Mae prisiau cysgodol yn ceisio adlewyrchu gwir werth cymdeithasol (ymylol) nwyddau neu wasanaethau, lle nad yw'r pris gwirioneddol yn gwneud hyn. Hynny yw, mae prisiau cysgodol yn ffordd o addasu gwerth (pris) cyfnewid er mwyn rhoi gwerth llesiant. Yr addasiadau mwyaf cyffredin mewn dulliau economeg safonol yw addasu ar gyfer trethi a chymorthdaliadau sy'n effeithio ar brisiau'r farchnad ond nad ydynt yn adlewyrchu gwerthoedd cyfnewid na llesiant, ac addasu ar gyfer llafur di-waith trwy gyflog cysgodol. Mae cost gymdeithasol carbon y DU, a drafodir yn Atodiad B, yn enghraifft arall.

Mae rhai gwasanaethau ecosystem yn arwain at nwyddau a farchnatir - er enghraifft bwyd, pren a dŵr - ond mae gwerth cyfnewid y nwyddau hyn yn cipio mwy na'r gwasanaeth ecosystem. I wahanu cyfraniad y gwasanaeth ecosystem oddi wrth y mewnbynnau eraill - cyfalaf a weithgynhyrchir, llafur dynol, ynni - defnyddir y dull **Rhent Adnoddau** yn aml. Mae hyn yn cyfrifo gwerth cyfnewid gwasanaeth ecosystem trwy gymryd gwerth gros y cynhyrchion terfynol ac yna didynnu cost yr holl fewnbynnau eraill (llafur, cyfalaf wedi'i gynhyrchu a mewnbynnau canolradd). Gellir ystyried bod y gweddilleb yn werth gwasanaeth yr ecosystem (Is-adran Ystadegol y Cenhedloedd Unedig, wrthi'n cael ei baratoi).

Mae dulliau tebyg yn sail i'r dull swyddogaeth gynhyrchu (gweler atodiad D) y gellir ei gyfuno naill ai â gwerth cyfnewid y farchnad neu werth lles gan ddibynnu ar y pwrpas dadansoddol. **Mae dulliau cost salwch** yn ddosbarth penodol o swyddogaeth gynhyrchu lle mae gwasanaethau amgylcheddol yn gysylltiedig ag effeithiau ar iechyd - megis niwed llygredd i iechyd, neu fuddion iechyd amgylchedd glanach. Gall y prisiad gael ei seilio ar gostau meddygol (a dynnir neu sy'n cael eu hosgoi), cynhyrchiant (diwrnodau gwaith a gollwyd neu

a enillwyd), a/neu boen a dioddefaint (ar gyfer uned safonol o effeithiau iechyd fel Blwyddyn Bywyd a Gollir neu BBHA (Blynnyddoedd Bywyd wedi'u Haddasu o Ansawdd)¹³.

Lle na ellir defnyddio nac addasu gwerthoedd y farchnad, mae dau brif ddull i brisio: dewis wedi'i ddatgelu a dewis datganedig.

Mae dulliau dewis wedi'u datgelu yn dadansoddi perthnasoedd rhwng y galw am rai nwyddau marchnad a hoffterau am nwyddau/gwasanaethau cysylltiedig nad ydynt yn rhai'r farchnad. Mae'r dulliau hyn yn gweithio dim ond os yw newidiadau yn narpariaeth y nwyddau nad ydynt yn rhai'r farchnad yn cael effaith weladwy ar y galw am nwydd marchnad. Yr enghraifft a ddefnyddir yn ERAMMP yw model galw am adloniant. Mae hwn yn archwilio data arolwg o ymddygiad gwirioneddol cartrefi wrth ddewis ac ymweld â safleoedd adloniant awyr agored, gan ystyried y safleoedd sydd ar gael a chostau eu cyrraedd. Mae dadansoddiad o'r data yn caniatáu amcangyfrif cromlin galw am adloniant awyr agored ac y gellir ei ddefnyddio i amcangyfrif gwerthoedd llesiant hamdden.

Mae ERAMMP hefyd yn defnyddio dull gwariannau teithio. Mae hwn yn llawer symlach, sydd ond yn cynnwys y cam o gyfrifo'r gwariannau teithio sy'n gysylltiedig â chyrchu'r safleoedd adloniant. Mae hwn yn werth cyfnewid sydd eisoes wedi'i gynnwys yn y cyfrifon cenedlaethol, ond gellir ei "ailbriodoli" i'r cyfalaf naturiol dan sylw (y safleoedd). Mae modelu galw am adloniant a gwariannau teithio yn debyg yn arwynebol, ond mewn gwirionedd maent yn wahanol iawn, yn mesur gwahanol bethau, a heb unrhyw berthynas glir rhyngddynt. Esbonnir hyn trwy enghraifft a gyfrifir yn atodiad E.

Lle nad oes unrhyw farchnadoedd gwirioneddol na dirprwyol, yr unig opsiwn yw gofyn i unigolion ddatgan eu dewisiadau. **Mae dulliau dewis a ddatgenir** yn gwneud hyn trwy arolygon sy'n creu marchnadoedd damcaniaethol lle mae ymatebwyr yn cyfnewid arian yn erbyn newidiadau yn nwyddau a gwasanaethau'r ecosystem. Mae'r dulliau'n amrywio yn dibynnu ar sut mae'r arolygon wedi'u cynllunio p'un a ydynt yn defnyddio cwestiynau cyfnewid mwy uniongyrchol (prisiad wrth gefn) neu gwestiynau mwy anuniongyrchol am ddewisiadau rhwng senarios cyfnewid (arbrofion dewis arwahanol). Mae'r gwerth ansawdd dŵr a ddefnyddir yn ERAMMP wedi'i seilio ar gyfuniad o'r dulliau hyn.

3.2 Cymariaethau a Thrafodaethau o'r Dulliau a Ddefnyddir

Mae Tabl 3-1 yn dangos bod cwmpas y gwasanaethau a gwmpesir yn Adroddiadau 12 a 24/28A yn sylweddol wahanol. Dim ond tri gwasanaeth sy'n cael eu prisio yn y ddau adroddiad. O'r tri gwasanaeth hyn, mae gan ddau (lliniaru newid yn yr hinsawdd a thynnu llygryddion aer) yr un dulliau prisio, y mae'r ddau ohonynt yn deillio o ganllawiau gwerthuso Llywodraeth y DU (gwerthoedd carbon BEIS a chanllawiau gwerthuso llygredd aer 2016 Defra, yn y drefn honno). Mae gwahaniaethau bach rhwng Adroddiadau 12 a 24 o ran modelu/mesur ffisegol y gwasanaethau hyn, oherwydd graddfa ofodol a phwrpas gwahanol eu dadansoddiadau priodol.

Mae'r gwahaniaeth mawr rhwng y dulliau a ddangosir yn Nhabl 3-1 mewn perthynas ag adloniant. Mae Adroddiad-24 yn defnyddio data o ddadansoddiad o wariannau teithio sy'n ymwneud ag adloniant. Mae'r gwariannau teithio a ddefnyddir yn Adroddiad-24 yn rhan o'r data sy'n cael ei grynhof i roi ffigurau CDG yn yr SCC - maent i bob pwrpas yn nodi pa ran o'r

¹³ Mae Llywodraeth y DU yn darparu amcangyfrifon amrywiol o werthoedd Gwerth Blwyddyn Bywyd a Gollir neu BBHA. Mae ERAMMP yn defnyddio gwerth parodrwydd i dalu (llesiant) gan Chilton et al. (2004). Mae amcangyfrifon hefyd o werth llesiant BBHA (parodrwydd i dalu i osgoi gostyngiad uned mewn BBHA) a gwerth cyfnewid BBHA (y gost ymylol a werir i arbed BBHA mewn ymarfer clinigol).

gwariannau o fewn CDG a wneir er mwyn ymgymryd â theithiau ar gyfer adloniant. Mae hyn yn rhoi dangosydd o wariannau adloniant dros amser, ond nid yw'n mesur gwerth llesiant gweithgarwch adloniant yn yr amgylchedd naturiol, sy'n rhan allweddol o werth cymdeithasol nwyddau cyhoeddus. Ymhellach, gan nad yw'r mwyafrif o deithiau adloniant yn cynnwys gwariannau uniongyrchol, gallai danamcangyfrif yn sylweddol y gwerth cyfan i gymdeithas o adloniant yn yr amgylchedd naturiol, a'r newidiadau mewn gwerth sy'n codi o ganlyniad i newidiadau mewn rheolaeth ar dir (gweler Atodiad E).

Mae Adroddiad-12 yn defnyddio data o'r Offeryn ORVal, model a adeiladwyd o ddata arolygon yn Lloegr ac a estynnwyd i Gymru gan ddefnyddio Arolwg Adloniant Awyr Agored Cymru (AHAAC). Mae'n amcangyfrif gwerthoedd ar gyfer gweithgareddau adloniant yn seiliedig ar fodel galw am adloniant, sy'n defnyddio data ar gostau teithio adloniadol a phenderfyniadau ynghylch gwneud teithiau i amcangyfrif y galw am adloniant ymhlith yr holl ymwelwyr, gan gynnwys y rhai sy'n gallu ymweld am ddim (gweler Atodiad E).

Felly, mae gwariannau teithio yn Adroddiad-24 yn gostau a dynnir gan unigolion wrth deithio i ymgymryd ag adloniant, ac nid yw hyn yr un peth o gwbl â'r gwerthoedd wedi'u seilio ar fodel ar gyfer galw am adloniant a ddefnyddir yn Adroddiad-12. Crynhoir y gymhariaeth hon yn Nhabl 3-2.

Tabl 3-2: Dulliau Prisiau Adloniant a Ddefnyddir yn Adroddiadau 12 a 24, a'r RhMI

	Adroddiad-12 ac RhMI	Adroddiadau 24 a 28A
Dull	Model galw am adloniant (gwerth llesiant)	Gwariannau Teithio (gwerth cyfnewid)
Sail	Llesiant o ymweliadau, net o gostau.	Gwario i gyrchu adloniant.
Cwmpas teithiau â gwariannau sero	Wedi'i gipio trwy amcangyfrif y galw am adloniant	Heb ei gynnwys

3.3 Dehongli gwerthoedd

Mae prisiau yn un ffordd o ddangos model o sut mae agweddau ar y byd naturiol yn dylanwadu ar lesiant dynol. Fel unrhyw fodel, y mater pwysig yw a yw prisiau'n ddefnyddiol fel offeryn cefnogi penderfyniadau ai peidio, mewn cyd-destun penodol. Gall cyd-destunau amrywio o benderfyniadau lleol penodol, i gynllunio strategol cenedlaethol neu fyd-eang hyd yn oed. Ym mhob achos, mae economeg yn cynnig gwahanol fframweithiau sy'n canolbwyntio ar yr effeithiau ar lesiant dynol (y gwerthoedd llesiant a ddefnyddir mewn DCB cymdeithasol) ac ar yr effeithiau ar economïau a marchnadoedd (y fframwaith gwerthoedd cyfnewid a ddefnyddir mewn cyfrifyddu cenedlaethol megis CDG). Gall y ddau fod yn ddefnyddiol ac yn wir yn gyflenwol, yn yr ystyr eu bod yn canolbwyntio ar wahanol agweddau ar y broblem rheoli a monitro.

Felly, mae'r data prisiau economaidd cyfnewid a llesiant a ddefnyddir yn Adroddiadau 12 a 24 yn rhaglen ERAMMP yn mesur gwahanol bethau a maent yn ddefnyddiol mewn gwahanol ffyrdd:

- Mae angen bod yn ofalus wrth adio at ei gilydd gwerthoedd sy'n deillio o wahanol fframweithiau prisio: er eu bod wedi'u mynegi mewn termau ariannol, maent yn mesur gwahanol bethau.
- Mae gwerthoedd cyfnewid yn dweud wrthym am lifau ariannol ar ffurf y gellir eu cymharu â data eraill o economi'r farchnad.
- Mae gwerthoedd llesiant yn dweud wrthym am fudd llesiant i gymdeithas.
- Gall gwerthoedd llesiant fesur nwyddau cyhoeddus. Fel rheol nid yw gwerthoedd cyfnewid ar gael ar gyfer nwyddau cyhoeddus, ond mewn egwyddor gellid eu hefelychu (gweler atodiad D).
- Mae cymharu gwerthoedd cyfnewid y farchnad a gwerthoedd llesiant yn rhoi arwydd o anghywirdeb yr SCC fel dangosydd llesiant. Bydd hyn yn llywio'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau yn well na phe byddent yn cael data ar werthoedd cyfnewid yn unig. Er enghraifft, mae llawer o adloniant awyr agored yn rhad ac am ddim, ond mae ganddo werth llesiant sylweddol. Mae angen i'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau wybod am y gwerthoedd hynny er mwyn gwneud penderfyniadau da ynghylch buddsoddiadau mewn nwyddau cyhoeddus.

3.3.1 Gwahaniaethau o ran pwrpas

Mae adroddiadau 12 a 24/28A yn cyflawni gwahanol ddibenion o fewn ERAMMP. O ganlyniad, mae anghenion data ffisegol ac economaidd yr astudiaethau yn wahanol. Nod cyfrifon ecosystem Cymru yn Adroddiadau 24 a 28A yw darparu mesurau cyfanredol o werth ar raddfa genedlaethol. Maent yn gwneud y mesuriad hwn mewn ffordd sy'n galluogi cymariaethau â data economaidd cenedlaethol eraill am y gorau, megis CDG, a gellir ei gymhwyso'n gyson dros amser. Mae angen iddynt fod yn sensitif o hyd i newidiadau gofodol a newidiadau eraill mewn gwasanaethau ecosystem er mwyn mesur newidiadau cenedlaethol yn gywir. Fodd bynnag, eu prif bwrpas yw olrhain canlyniadau cenedlaethol, yn hytrach na dosbarthiad y canlyniadau hynny.

Mae Adroddiad-12 (QuickStart) a'r RhMI, wedi'u cynllunio i ddeall maint, math, gwerth a dosbarthiad effeithiau posibl newidiadau amgylcheddol yng Nghymru. Felly, maent yn gofyn am ddata ffisegol ar newidiadau amgylcheddol sy'n fesurau gofodol-bendant o newid. Er enghraifft, wrth asesu effeithiau posibl creu coetir, mae data ffisegol gofodol-bendant yn cynnwys llethr, hinsawdd a nodweddion eraill tir a fydd yn dylanwadu ar y newidiadau o ganlyniad i wasanaethau ecosystem, a data cyd-destunol a fydd yn dylanwadu ar y newidiadau i nwyddau cyhoeddus sy'n deillio o newidiadau i'r gwasanaethau hynny. Ar gyfer QuickStart a RhMI, mae angen i'r data prisio (ac eithrio allyriadau NTG) hefyd fod yn ofodol-bendant ac yn gysylltiedig â newidiadau. Yr ystod o ddata amgylcheddol ffisegol, a'r angen i'w cysylltu â thystiolaeth brisio yw'r hyn sy'n gwneud prisiad gofodol-bendant cymhwysol o newidiadau i'r amgylchedd naturiol yn gymhleth.

3.3.2 Dehongli gwahaniaethau mewn gwerthoedd

Gall gwerthoedd ar gyfer yr un gwasanaeth fod yn wahanol iawn gan ddibynnu ar y cyd-destun a'r lleoliad. Gallai fod gwasanaethau lle nad yw hyn yn wir - yn arbenig rheoleiddio hinsawdd, gan fod carbon deuocsid yn llygrydd sy'n cymysgu'n fyd-eang - ond yn fwy cyffredinol, mae'r cyd-destun yn allweddol. Mae darparu mynediad i adloniant awyr agored yn enghraifft dda: bydd y gwerth yn dibynnu ar ansawdd y safle, ond hyd yn oed yn fwy ar leoliad ac argaeledd safleoedd amgen a nodweddion economaidd-gymdeithasol defnyddwyr a normau ac arferion cymdeithasol. Efallai y bydd gwerth ymweliad ag ardal naturiol anghysbell yn uwch, ond efallai y gwneir mwy o ymweliadau â pharciau trefol.

I fod yn ddefnyddiol ar gyfer gwneud penderfyniadau, dylai cysyniadau a dulliau gwerth fod yn sensitif i'r gwahaniaethau cyd-destunol hyn, a dylent allu amcangyfrif sut mae gwerthoedd yn newid mewn ymateb i sut mae nwydd neu wasanaeth yn newid o ganlyniad i benderfyniadau. Yn y cyd-destun hwn, mae dehongli newidiadau gwerth ariannol mewn cyfrifon yn peri pryder arbennig. Efallai y gellid credu bod ffigur uwch mewn cyfrifon yn 'well', gan ei fod yn awgrymu bod mwy o bobl yn elwa a/neu fod maint neu ansawdd gwasanaeth gwell. Ond mewn gwirionedd mae posibilïadau eraill: mwy o brinder (gorbysgota, cnydau'n methu...); llai o gystadleuaeth; colli amnewidiadau neu gynnydd yn eu prisiau; 'marchnateiddio' (lle mae adnoddau a oedd am ddim o'r blaen yn cael eu masnachu); pwysau amgylcheddol cynyddol sy'n gofyn am fwy o wasanaeth rheoleiddio (e.e. llygredd aer cynyddol). Ar gyfer gwerthoedd adloniant, pan yw teithio'n dod yn fwy drud gall y dull gwariannau teithio ddangos gwerth cynyddol, ond bydd model galw am adloniant yn dangos llai o warged defnyddwyr (Gweler Atodiad E, enghraifft 2). Felly, mae'n bwysig nad yw llunwyr polisi yn ystyried bod gwariannau teithio cynyddol yn cyfateb i fwy o fuddion. Er mwyn deall y ffigurau'n iawn, mae'n hanfodol bod y data ffisegol yn cael ei ystyried ochr yn ochr â'r data ariannol.

Mae'r gwahanol ddulliau a ddefnyddir yn ERAMMP ar gyfer prisiau adloniant yn cyflwyno achos da sy'n berthnasol. Gall gwariannau teithio a gwerthoedd o'r model galw am adloniant amrywio oherwydd nifer o ffactorau, gan gynnwys er enghraifft newidiadau yn narpariaeth neu ansawdd safleoedd adloniant, a newidiadau mewn poblogaethau, incwm neu benderfyniadau eraill yn y galw am adloniant. Fodd bynnag, fel yr eglurwyd yn Atodiad E, gall fod yn anodd dehongli newidiadau mewn gwariannau. Yn wir mae'n bosibl y gallai gwerthoedd llesiant gynyddu tra bod gwariannau teithio'n gostwng - byddai hyn yn wir, er enghraifft, pe byddai safleoedd adloniant newydd yn cael eu darparu, gan ganiatáu i bobl fwynhau mwy o gyfleoedd hamdden tra hefyd yn lleihau gwariannau ar gyrchu safleoedd.

4 CASGLIAD

Mae pob dull prisio economaidd a ddefnyddir yn ERAMMP yn debyg yn yr ystyr eu bod yn cyfuno data amgylcheddol ffisegol (a drefnir yn aml fel gwasanaethau ecosystem) â data economaidd-gymdeithasol i amcangyfrif gwerthoedd ariannol newidiadau i unigolion. Fodd bynnag, maent yn cynhyrchu gwerthoedd ariannol gan ddefnyddio gwahanol fathau o ddata ac yn cynrychioli gwahanol agweddau ar y gwerth sydd gan unigolion ar gyfer yr amgylchedd naturiol. Mae gwahaniaeth allweddol rhwng:

- Data sy'n mesur gwerthoedd y farchnad, a dirprwyon ar gyfer y rhain sy'n adlewyrchu cyfnewidiadau yn yr economi ('gwerthoedd cyfnewid'); a
- Data sy'n cynrychioli'r budd y mae person yn ei gael o rywbeth ('gwerthoedd llesiant').

Mae'r ddau fath hyn o werth yn cael eu cyfrifo ar gyfer newidiadau: naill ai newid 'ymyolol' llai (e.e. gwelliant i safle adloniadol), neu werth 'cyfun' sy'n adlewyrchu'r newid o sero (e.e. cyfanswm gwerth safle adloniadol o'i gymharu ag os nad oedd yn bodoli).

4.1 Ansicrwydd

Fel sy'n wir â phob achos o fodelu a throsglwyddo data, mae ansicrwydd ynghylch nodi a chymhwysu gwerthoedd economaidd ar gyfer yr amgylchedd. Gall yr ansicrwydd hwn ymwneud ag unrhyw un o'r camau prisio ansoddol, meintiol ac ariannol a ddisgrifir yn Adran 2.2. Mae mesur ffisegol meintiol rhai gwasanaethau ecosystem (e.e. lliniaru risg llifogydd i lawr yr afon) yn gymhleth ac yn benodol i'r cyd-destun. Os yw mesur ffisegol yn anghywir, yna bydd anghywirdeb tebyg mewn unrhyw werthoedd ariannol cysylltiedig, heb ystyried cywirdeb y cam ariannol.

Disgrifir cymwysiaid dulliau prisio economaidd yn ERAMMP yn Atodiadau B ac C a rhoddir sgôr hyder Uchel/Canolig/Isel iddynt. Mae hyn yn disgrifio'r hyder yn eu prisiau ariannol o ystyried y data sydd ar gael o fewn y prosiect. Pan yw sicrwydd yn isel, mae rhagdybiaethau ceidwadol fel arfer yn cael eu mabwysiadu yn y dadansoddiadau, sy'n golygu bod canlyniadau'n fwy tebygol o gael eu hamcangyfrif yn rhy isel o ran gwerth. Mae hyder isel hefyd yn arwydd pwysig o'r angen am fwy o ymchwil.

Er y dylai'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau gofio lefelau hyder, ni ddylent atal defnyddio gwerthoedd ariannol wrth wneud penderfyniadau. Hyd yn oed â lefelau isel o hyder, mae'n well ystyried y wybodaeth sydd ar gael na'i hanwybyddu (a all awgrymu gwerth sero i'r amgylchedd). Ymhellach, os yw mesuriadau dros amser yn gyson, yn unol â phwrpas y cyfrifon cyfalaf naturiol Cenedlaethol, yna mae data â hyder isel yn dal i roi cyfres amser ddefnyddiol. Mae adrodd parhaus dros amser yn hanfodol ar gyfer ymgorffori natur yn y ffordd y mae llywodraethau'n gosod polisi ac yn dyrannu adnoddau.

4.2 Argymhellion

Mae penderfyniadau polisi a busnes yn cael eu llywio orau gan ddefnyddio data marchnad a data nad yw'n ddata marchnad i ganiatáu cymharu gwerthoedd cymharol ar draws effeithiau, pobl, amser a phenderfyniadau. Mae angen gofal wrth adio at ei gilydd gwerthoedd sy'n deillio o wahanol fframweithiau prisio: er eu bod wedi'u mynegi mewn termau ariannol, maent yn mesur gwahanol bethau. Am resymau amrywiol, gan gynnwys diffygion gwerth cyfnewid fel dirprwy ar gyfer llesiant o nwyddau a gwasanaethau nad ydynt yn rhai'r farchnad (h.y. llawer o amgylcheddol), gallant fod â gwahaniaethau mawr yn yr hyn y maent yn ei ddangos.

Mantais cael eich llywio gan werthoedd llesiant a chyfnewid yw deall cyfyngiadau data economaidd y farchnad. Mae defnyddio gwerthoedd cyfnewid yn unig yn cynyddu'r risg y bydd buddion o nwyddau amgylcheddol nad ydynt yn rhai marchnad yn cael eu colli wrth wneud penderfyniadau, gan arwain at dan-ddyrannu gwariant neu reolaeth is-optimaidd ar yr amgylchedd. Bydd hyn yn arwain at dan-ddarparu nwyddau cyhoeddus.

Defnyddir prisiad economaidd o fewn ERAMMP i helpu i asesu effeithiau polisi yn unol ag amcanion y prosiect, fel y'i arweinir gan ofynion polisi megis Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) (2015). Mae asesu effeithiau ar lesiant yn golygu dylai ffin yr hyn sy'n cael ei werthfawrogi a'r data a ddefnyddir ym maes prisio economaidd fod yn ddigon eang i hysbysu llunwyr polisi am yr holl effeithiau ar draws cymdeithas, nid yn unig y rhai sy'n codi mewn marchnadoedd. Er mwyn asesu'r effeithiau ar genedlaethau'r dyfodol, dylid defnyddio amserlenni gwerthuso hir (75 a 100 mlynedd), a dylid profi cyfraddau disgownt sero mewn dadansoddiad sensitifrwydd. Mae cyfrifon Cyfalaf Naturiol Cenedlaethol Cymru yn dangos gwerth cymharol gwahanol wasanaethau ecosystem i'w gilydd ac economi'r farchnad, gan roi cyd-destun ar gyfer effeithiau ac asesiadau polisi. Maes o law byddant yn darparu tueddiadau yng gwerthoedd gwasanaeth ecosystem dros amser.

5 GEIRFA

Gwerth altrwistaidd	Budd di-ddefnydd sy'n deillio o'r wybodaeth bod cyfoedion yn gallu mwynhau'r nwyddau a'r gwasanaethau sy'n gysylltiedig ag adnoddau naturiol.
Gwerth cymynrodd	Budd di-ddefnydd sy'n gysylltiedig â'r wybodaeth y bydd adnoddau naturiol yn cael eu trosglwyddo i genedlaethau'r dyfodol.
Bioamrywiaeth	Yr amrywioldeb ymhlith organebau byw o'r holl ffynonellau, gan gynnwys ecosystemau daearol, morol a dyfrol eraill a'r cyfadeiladau ecolegol y maent yn rhan ohonynt. Mae bioamrywiaeth yn cynnwys amrywiaeth o fewn rhywogaethau, rhwng rhywogaethau a rhwng ecosystemau (Confensiwn ar Amrywiaeth Fiolegol, Erthygl 2)
Modelu dewis	Term ambarél ar gyfer amrywiaeth o dechnegau dewis datganedig sy'n cyfleu parodrwydd i dalu neu dderbyn yn anuniongyrchol o ymatebion a ddatgenir gan ymatebwyr (yn hytrach na gofyn yn uniongyrchol fel mewn arolwg prisio wrth gefn). Mae'n cynnwys arbrofion dewis, graddio wrth gefn, a chymariaethau wedi'u paru.
Prisiad wrth gefn	Pennu parodrwydd i dalu trwy ddefnyddio holiadur strwythuredig lle mae ymatebwyr yn ateb ydw/nac ydw i brisiau a awgrymir (dewis deubarthol neu ysgol dalu) neu'n darparu rhif parodrwydd i dalu eu hunain (penagored).
Cost dewisiadau amgen	Dull prisio marchnad sy'n ystyried cost darparu amnewid a fyddai'n darparu swyddogaeth debyg i adnodd.
Cost salwch	Dull prisio marchnad ar gyfer asesu costau salwch (e.e. triniaeth feddygol, colli enillion o ddiwrnodau gwaith a gollwyd, ac ati). Nid yw'n cynnwys agweddau sy'n gysylltiedig â phoen a dioddef o salwch.
Gwasanaethau diwylliannol	Mae gwasanaethau diwylliannol yn ymwneud â'r buddion deallusol a symbolaidd y mae pobl yn eu cael o ecosystemau trwy adloniant, datblygu gwybodaeth, ymlacio a myfyrio ysbrydol.
Gwariant amddiffynnol/ataliol (dull)	Gellir defnyddio'r dull hwn mewn achosion lle gellir amnewid nwydd amgylcheddol trwy fath o wariant amddiffynnol a dynnir wrth osgoi iawndal o ansawdd amgylcheddol is (e.e. gwariant ar hidlwyr dŵr a dŵr potel sy'n arwydd o'r gwerth y mae pobl yn ei roi ar ddŵr glân).
Gwerth defnydd uniongyrchol	Gwerth economaidd sy'n gysylltiedig â defnyddio adnodd naill ai mewn dull darfodus neu heb fod yn ddarfodadwy.
Disgowntio	Y dechneg o weithredu cyfradd ddisgownt i drosi symiau ariannol yn y dyfodol i'w gwerth cyfatebol yn nhermau heddiw.
Cyfradd ddisgownt	Defnyddir y gyfradd ddisgownt i addasu gwerth llifau refeniw, costau neu incwm yn y dyfodol i gyfrif am ddewisiadau amser ac agweddau at risg.

Gwerth economaidd	Mesur ariannol y llesiant sy'n gysylltiedig â'r newid yn narpariaeth rhyw nwydd neu wasanaeth.
Cyfrifyddu ecosystem	Dull integredig o asesu'r amgylchedd trwy fesur ecosystemau, a mesur llifau gwasanaethau o ecosystemau i weithgareddau economaidd a gweithgareddau dynol eraill.
Cyflwr ecosystem	Ansawdd cyffredinol ased ecosystem o ran ei nodweddion.
Gwasanaethau ecosystem	Mae gwasanaethau ecosystem yn gyfraniadau ecosystemau at fuddion i weithgareddau economaidd a gweithgareddau dynol arall.
Gwerth cyfnewid	Ar gyfer nwydd neu wasanaeth a fasnachir, sy'n hafal i bris y farchnad wedi'i luosi â'r swm a drafodir. Gwerthoedd cyfnewid yw'r rhai sy'n sail i fframweithiau cyfrifyddu cenedlaethol a busnes.
Gwerth bodolaeth	Gwerth 'peidio â defnyddio' sy'n deillio o wybod bod adnodd yn parhau i fodoli, heb ystyried y defnydd a wneir ohono gennych eich hun neu gan eraill nawr neu yn y dyfodol.
Dull prisiau hedonaidd	Dull prisiau dewis a ddatgelir sy'n amcangyfrif gwerth defnydd nwydd neu wasanaeth nad yw'n un y farchnad trwy archwilio'r berthynas rhwng y nwydd nad yw'n un y farchnad a'r galw am ryw nwydd cyflenwol â phris y farchnad (e.e. prisiau eiddo neu dir).
Newid ymylol	Newid cynyddrannol (fel arfer 'newid uned') wrth ddarparu nwydd neu wasanaeth marchnad neu nad yw'n un y farchnad.
Nwyddau'r farchnad	Nwyddau a gwasanaethau a fasnachir mewn marchnadoedd ffurfiol.
Pris y Farchnad	Y pris y mae nwyddau'n cael eu prynu a'u gwerthu amdano mewn marchnad. Gwler 'gwerth cyfnewid'
Dulliau pris y farchnad	Dulliau prisiau economaidd sy'n darparu amcangyfrifon dirprwyol - y gellir eu gweld yn uniongyrchol o farchnadoedd gwirioneddol - ar gyfer gwerthoedd defnydd.
Cyfalaf naturiol	Yr elfennau o natur sy'n cynhyrchu gwerth neu fuddion yn uniongyrchol ac yn anuniongyrchol i bobl, gan gynnwys ecosystemau, rhywogaethau, dŵr croyw, tir, mwynau, yr awyr a chefnforoedd, yn ogystal â phrosesau a swyddogaethau naturiol.
Gwerth Presennol Net	Cyfrifir GPN fel y gwahaniaeth rhwng buddion presennol (GPB) a chostau gwerth presennol (GPC). Mae GPN positif yn nodi bod buddion yn gorbwyso costau; ar gyfer GPN negyddol, i'r gwrthwyneb.
Nwyddau a gwasanaethau nad ydynt yn rhai'r farchnad	Nwyddau a gwasanaethau nad ydynt yn cael eu masnachu mewn marchnadoedd ac o ganlyniad yn 'ddi-bris' (e.e. nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol).

Gwerth 'peidio â defnyddio'	Gwerth economaidd nad yw'n gysylltiedig ag unrhyw ddefnydd o adnodd, ond sy'n deillio o werthoedd altrwistaidd, cymynrodd a bodolaeth. (Gwerth defnydd goddefol)
Y rhai nad ydynt yn defnyddio	Grŵp(iau) poblogaeth sy'n cael gwerth economaidd o adnodd er nad ydynt yn ei ddefnyddio'n uniongyrchol neu'n anuniongyrchol (h.y. gwerth 'peidio â defnyddio').
Cost cyfle	Gwerth y defnydd amgen gorau nesaf o adnodd.
Gwerth opsiwn	Buddion sy'n gysylltiedig â chadw'r opsiwn i ddefnyddio adnoddau yn y dyfodol.
Gwerth presennol	Gwerth gostyngedig ffrwd o gostau neu fuddion yn y dyfodol.
Swyddogaeth gynhyrchu	Dull mewnbwn cynhyrchu sy'n cysylltu allbwn nwydd penodol (e.e. cynhyrchion amaethyddol) â'i fewnbynnau ffactor (e.e. arwynebedd ac ansawdd tir, peiriannau, maint llafur ac ansawdd dŵr ac ati).
Gwasanaethau darparu	Mae gwasanaethau darparu yn adlewyrchu cyfraniadau at y buddion a gynhyrchir gan neu yn yr ecosystem, er enghraifft pysgodyn, neu blanhigyn sydd â phriodweddau fferyllol.
Lles cyhoeddus	Nwydd neu wasanaeth nad yw'n cystadlu ac na ellir ei gau allan Nid yw defnydd o'r nwydd gan un unigolyn yn lleihau argaeledd y nwydd i'w ddefnyddio gan eraill, ac ni all unrhyw un gael ei gau allan yn effeithiol rhag defnyddio'r nwydd.
Gwasanaethau rheoleiddio	Mae gwasanaethau rheoleiddio yn deillio o allu ecosystemau i reoleiddio cylchoedd hinsawdd, hydrolegol a biocemegol, prosesau wyneb y ddaear, ac amrywiaeth o brosesau biolegol.
Dulliau dewis a ddatgelir	Dulliau prisio economaidd sy'n amcangyfrif gwerth defnydd nwyddau a gwasanaethau nad ydynt yn rhai'r farchnad trwy arsylwi ymddygiad sy'n gysylltiedig â nwyddau a gwasanaethau'r farchnad (e.e. model galw am adloniant a dull prisio hedonaidd).
Dull cost amnewid	Mae'r dull hwn yn amcangyfrif gwerth gwasanaeth ecosystem o gost lliniaru'r camau sy'n ofynnol os collir y gwasanaeth neu os bydd ei gynhyrchiant yn lleihau.
Pris cysgodol	Y gost cyfle i gymdeithas o rywfaint o ryw weithgaredd, sy'n ymwneud â sefyllfaoedd lle nad yw prisiau'r farchnad yn adlewyrchu'r gwerth prinder (h.y. cost cyfle) o ddefnyddio nwydd neu wasanaeth.
Dulliau dewis a ddatgenir	Dulliau prisio economaidd sy'n defnyddio arolygon holiadur i ennyn dewisiadau unigolion (h.y. parodrwydd i dalu a/neu barodrwydd i dderbyn) am newidiadau yn y ddarpariaeth ar nwyddau neu wasanaethau nad ydynt yn rhai'r farchnad.
Gwasanaethau cynnal	Categori o wasanaethau ecosystem sy'n angenrheidiol ar gyfer cynhyrchu'r holl wasanaethau ecosystem eraill, megis ffurfio a chadw pridd, cylchu maetholion, cylchu dŵr a darparu cynefin.

Cyfanswm gwerth economaidd (CGE)	Mae gwerth economaidd nwydd neu wasanaeth yn cynnwys ei werthoedd defnydd, peidio â defnyddio ac opsiwn.
Model galw am adloniant	Y dulliau hyn yw dulliau dewis a ddatgelir. Maent yn defnyddio gwybodaeth am gostau ac amser a dreulir gan unigolion sy'n teithio i gyrraedd safleoedd, costau ac amser a dreulir ar safleoedd, a phenderfyniadau ynghylch pa safleoedd i ymweld â hwy, er mwyn amcangyfrif gwerth buddion adloniant.
Gwerth defnydd	Y gwerth economaidd sy'n deillio o'r defnydd o adnodd yn gyfredol ac yn y dyfodol.
Defnyddwyr	Grŵp(iau) poblogaeth sy'n cynnwys unigolion sy'n gwneud defnydd uniongyrchol o adnodd neu ddefnydd anuniongyrchol o adnodd.
Trosglwyddo gwerth	Y broses lle mae tystiolaeth prisio economaidd sydd ar gael yn rhwydd yn cael ei chymhwyso mewn cyd-destun newydd y mae angen ei brisio ar ei gyfer. 'Trosglwyddo buddion' oedd y term a oedd yn arfer bod yn fwy cyffredin ar gyfer trosglwyddo gwerth
Llesiant (lles)	Mesur o foddhad neu 'ddefnyddioldeb' a gafwyd o nwydd neu wasanaeth.
Parodrwydd i Dalu (PID)	Y swm o arian y mae unigolion yn barod i'w dalu am osgoi dirywiad yn y nwyddau a'r gwasanaethau a brisir; neu am sicrhau gwelliant

6 REFERENCES

- Arrow, K. J., Cropper, M., Gollier, C., Groom, B., Heal, G. M., Newell, R. G., Nordhaus W.D., Pindyck R.S., Pizer W.A., Portney P.R., Sterner T., Tol R.S.J. & Weitzman, M. (2012). How should benefits and costs be discounted in an intergenerational context? The views of an expert panel. Resources For the Future Discussion Paper 12-53.
- Arrow, K., Cropper, M., Gollier, C., Groom, B., Heal, G., Newell, R., Nordhaus, W., Pindyck, R., Pizer, W., Portney, P., Sterner, T., Tol, R. and Weitzman, M., 2013. Determining Benefits and Costs for Future Generations. Science, [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/260179467_Determining_Benefits_and_Costs_for_Future_Generations
- BEIS (2013). <https://www.gov.uk/government/collections/carbon-valuation--2> 2017 update
- Chilton, S. Covey, J. Jones-Lee, M. Loomes, G. and Metcalf, H. (2004) 'Valuation of Health Benefits Associated with Reductions in Air Pollution', London: Defra. Also available at http://www.defra.gov.uk/environment/airquality/airpoll_health/
- 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 12: 'Quick Start' Modelling (Phase 1)*. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017). Centre for Ecology & Hydrology Project NEC06297
- Defra (2020) Enabling a Natural Capital Approach. <https://www.gov.uk/guidance/enabling-a-natural-capital-approach-enca>
- Dickie & Sophie Neupauer (2019): Natural capital accounts: nations and organizations, *Journal of Environmental Economics and Policy*, DOI: 10.1080/21606544.2019.1639219
- Dutton, A. et al. (2020) *Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme – ERAMMP Year 1 Report 28A: Welsh National Natural Capital Accounts - Ecosystem Service Accounts for Mountain, Moor & Heath*. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017)(UK Centre for Ecology & Hydrology Project 06297)
- Dutton, A. et al. (2020) *Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme – ERAMMP Year 1 Report 28B: Welsh National Natural Capital Accounts - Condition Accounts for Mountain, Moor & Heath*. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017)(UK Centre for Ecology & Hydrology Project 06297)
- Engledew, M., Maclean, K., Thomas, T., Fitch, A., Robinson, D.A. & 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*. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017). Centre for Ecology & Hydrology Project NEC06297.
- European Commission. 2015. "Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020." http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf
- Faccioli, M., Hanley, N., Torres, C. and Font, A., 2016. Do we care about sustainability? An analysis of time sensitivity of social preferences under environmental time-persistent effects. *Journal of Environmental Management*.

Harrison, P., Dunford, R., Alison, J., Anthony, S., Beauchamp, K., Bell, C., Brown, M., Cooper, J., Cosby, B., Dickie, I., Emmett, B.A., Gooday, R., Hollaway, M., Holman, I., Matthews, R., Norris, D., Petr, M., Smart, S.M., Sandars, D., Thomas, A., Trembath, P., Van Oijen, M., Vieno, M., Watkins, J., West, B. & Williams, A. (2019) Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme - ERAMMP Year 1 Report-13: Integrated Modelling Platform (IMP) Progress. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017). Centre for Ecology & Hydrology Project NEC06297

Heal, G. and Millner, A., 2014. Agreeing to disagree on climate policy. Proceedings of the National Academy of Sciences, [online] Available at: <https://www.pnas.org/content/111/10/3695>

HMT 2018 Green Book. Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/685903/The_Green_Book.pdf

Jones L et al. (2017). Developing Estimates for the Valuation of Air Pollution Removal in Ecosystem Accounts. Final report for Office of National Statistics, July 2017

Jones L et al. (2018). Health benefits of air pollution removal resulting from ERAMMP land management scenarios of woodland planting.

Kirby, K.N. (1997). Bidding on the future: evidence against normative discounting of delayed rewards. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126(1), 54-70.

Metcalfe, P. (2012) Updating the National Water Environment Benefit Survey Value. Report for Defra.

Natura Capital Coalition (2016) Natural Capital Protocol. <https://naturalcapitalcoalition.org/natural-capital-protocol/>

Natural Capital Committee (2019) Natural Capital Terminology. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/824604/ncc-terminology.pdf

Nordhaus, W. D. (2008). A question of balance: Weighing the options on global warming policies. Yale University Press.

Nordhaus, W.D. (2007). A review of the Stern Review on the economics of climate change. *Journal of Economic Literature*, 45:3, 686–702.

Obst, C., Hein, L., & Edens, B. (2016). National accounting and the valuation of ecosystem assets and their services. *Environmental and Resource Economics*, 64(1), 1-23.

Ozdemiroglu, E. & Hails, R. (eds), 2016. Demystifying Economic Valuation, Valuing Nature Paper VNP04 <https://valuing-nature.net/demystifying-economic-valuation-paper>

Ricardo-AEA (2016) Reviewing cultural services valuation methodology for inclusion in aggregate UK natural capital estimates. Ricardo-AEA. <https://www.ons.gov.uk/file?uri=/economy/environmentalaccounts/methodologies/naturalcapital/reviewingculturalservices.pdf>

Saez, C. A., and J. C. Requena. 2007. "Reconciling Sustainability and Discounting in Cost-benefit Analysis: A Methodological Proposal." *Ecological Economics* 60 (4): 712–725.

Schmidt, S., A. M. Manceur, and R. Seppelt. 2016. "Uncertainty of Monetary Valued Ecosystem Services – Value Transfer Functions for Global Mapping." *PloS one* 11 (3): e0148524

Stern, N., and C. Taylor. 2007. "Climate Change: Risk, Ethics, and the Stern Review." *Science* 317 (5835): 203–204.

Stern, N., S. Peters, V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane, et al. 2006. *The Economics of Climate Change*. Cabinet Office–HM Treasury.

System of National Accounts (2018) <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf>

Tinch R et al. (2019) Economic valuation of ecosystem goods and services: a review for decision makers, *Journal of Environmental Economics and Policy*, 8:4, 359-378, DOI: 10.1080/21606544.2019.1623083

Weitzman, M.L. (2007). A review of the Stern Review on the economics of climate change. *Journal of Economic Literature*, 45:3, 703–724.

7 ATODIAD A: CATEGORïAU ECOSYSTEM

Mae Tabl 7-1 yn cymharu rhai o'r adroddiadau a baratowyd i gefnogi llunio polisi amgylcheddol yng Nghymru o ran eu defnydd o wahanol ddsbarthiadau o wasanaethau ecosystem i fesur a gwerthfawrogi buddion. Gellir egluro'r gwahaniaethau rhwng adroddiadau i raddau helaeth drwy'r gwahaniaethau yn amcanion yr adroddiadau - megis math a graddfa ofodol y penderfyniadau polisi y maent yn ceisio eu llywio, a'r cyfyngiadau megis argaeledd data yr oeddent yn eu hwynebu.

Tabl 7-1: Cymariaethau o ddsbarthiadau Gwasanaethau Ecosystem

	SoNaRR	AECDU	Quickstart a RhMI	Cyfrifon SYG Cymru
Rheoleiddio	Peillio	peillio		
	Ansawdd aer	rheoleiddio ansawdd dŵr, aer a phridd	Tynnu llygryddion aer trwy lystyfiant	Tynnu llygryddion aer trwy lystyfiant
	Hinsawdd	rheoleiddio'r hinsawdd	Lliniaru'r hinsawdd (allyriadau amaethyddol, dal a storio carbon)	Dal a storio carbon
	Ansawdd dŵr	rheoleiddio ansawdd dŵr, aer a phridd		
	Ansawdd dŵr	cylchu dŵr (O WASANAETHAU CYMORTH)		
	Ansawdd dŵr	dŵr croyw	Ansawdd dŵr	
	Ansawdd pridd	ffurfio pridd (O WASANAETHAU CYMORTH)		
	Perygl	rheoleiddio perygl		
	Clefyd a phlâu	rheoleiddio clefyd a phlâu		
Cefnogi	-	cylchu maetholion		
	-	cynhyrchu cynradd		
Darpariaeth / Deunyddiau a chymorth	Sŵn	rheoleiddio sŵn		
	-	-		Echdynnu mawn
	Cnydau	Bwyd		Biomass amaethyddol
	Da byw / dyframaeth	Bwyd		
	Pysgod	Bwyd		Pysgod dŵr croyw

	SoNaRR	AECDU	Quickstart a RhMI	Cyfrifon SYG Cymru
	Coed, llystyfiant yn sefyll, mawn	Ffibr		Pren
	-	adnoddau genetig		
	Cyflenwad dŵr	-		Tynnu dŵr
Di-faterol / Diwylliannol	Amrywiaeth rhywogaethau gwyllt	-		
	Lleoliadau amgylcheddol: tirweddau/morluniâu	cyfoethogi ysbrydol neu grefyddol		
		profiad esthetig		
	Lleoliadau amgylcheddol: mannau lleol	treftadaeth ddiwylliannol		
adloniant a thwristiaeth		Adloniant o gwmpas trefi	Adloniant yr awyr agored	

8 ATODIAD B: ADRODDIAD-12 (QUICKSTART) AC ADRODDIAD-13 (RHMI)

Mae'r adran hon yn disgrifio'r dulliau a ddefnyddir i brisio tri gwasanaeth ecosystem a gwmpesir yn Adroddiad-12 ERAMMP (*Quickstart*) ac Adroddiad-13 (*RhMI*), ac i brisio effeithiau ansawdd dŵr yn y RhMI.

Fe wnaeth Quickstart ddefnyddio prisiau 2018 ac mae gwerthoedd RhMI mewn prisiau 2020. Mae'r cyfrifiadau'n cyflwyno gwerthoedd dros 75 mlynedd. Mae SYG yn defnyddio cyfnod amser o 100 mlynedd i gyfrifo gwerthoedd asedau yng Nghyfrifon Cyfalaf Naturiol Cymru. Mae'r ddwy astudiaeth yn defnyddio cyfraddau disgownt a argymhellir gan Drysorlys EM.

Rhoddir sgôr hyder i bob dull fel a ganlyn:

- Uchel: mae hyder da yn y data, y gellir eu defnyddio i gefnogi dewisiadau penodol ym meysydd gwneud penderfyniadau a gwariant.
- Canolig: mae hyder rhesymol yn y data fel amcangyfrifon i lywio penderfyniadau a dewisiadau ynghylch gwariant.
- Isel: mae gwendidau yn y data fel eu bod yn darparu amcangyfrifon trefn maint yn unig i lywio penderfyniadau a dewisiadau ynghylch gwariant.

8.1 Lliniaru'r hinsawdd, lleihau allyriadau a lliniaru'r hinsawdd, dal a storio

Dull: Pris cysgodol

Hyder:Canolig - Uchel

Asesiad meintiol: maint y CO₂ cyfwerth (CO_{2e}) sy'n cael ei allyrru neu ei ddal a'i storio

Mae gan ecosystemau, megis adfer mawndir neu gwlyptir, broffiliau allyrru a dal a storio amrywiol dros amser, ac maent yn cymryd amser hir i ddychwelyd i gyflwr cyson mewn ymateb i reolaeth.

Prisiad ariannol: pris cysgodol yn seiliedig ar gostau lliniaru

Mae'r gwerthoedd ar gyfer tunnell o CO_{2e} ar gyfer lleihau allyriadau a dal a storio yr un peth - mae'r ddau ohonynt yn newidiadau ymylol yn y crynodiadau o CO_{2e} yn yr atmosffer. Mae'r newidiadau disgwylidig mewn allyriadau carbon wedi cael eu mesur yn unol â Chyfarwyddyd Llywodraeth diweddaraf, gan fabwysiadu'r pris carbon heb ei fasnachu (BEIS)¹⁴, sy'n cynyddu o £68 in 2020 (y flwyddyn waelodlin) i £319/tunnell yn 2095.

Mae hyn yn ddull mesur ar draws y sector cyhoeddus yn y DU, ac mae'n cael ei ddefnyddio'n eang mewn dadansoddi polisi a gwneud penderfyniadau ar draws adrannau Llywodraeth. Fodd bynnag, nid yw'r gwerthoedd wedi'u diweddarau ers ymrwymiad y DU i allyriadau digarbon.

¹⁴ Canllawiau BEIS (2013). <https://www.gov.uk/government/collections/carbon-valuation--2> diweddariad 2017

8.2 Tynnu Llygryddion Aer

Dull: Osgoi niwed i iechyd

Hyder: Canolig

Asesiad meintiol: newidiadau mewn crynodiad llygryddion aer a'r newid canlyniadol mewn effeithiau ar iechyd pobl

Mae cyfrifo'r swm ffisegol ar gyfer tynnu llygryddion yn defnyddio model cemeg a thrafnidiaeth atmosfferig y Model Unedig Rhaglen Monitro a Gwerthuso Ewropeaidd ar gyfer y DU (EMEP4UK), sy'n cynhyrchu crynodiadau llygryddion yn uniongyrchol o allyriadau ac yn cyfrifo cludo a dyddodi llygryddion yn ddynamig, gan ystyried meteoroleg a rhyngweithiadau llygryddion. Rôl llystyfiant yw trwy ryngweithio â'r llygryddion atmosfferig, yn arbennig wrth dynnu llygryddion naill ai trwy ddyddodi ar wyneb llystyfiant (yn arbennig gronnynau), neu amsugno cemegol (rhai nwyon). Mae rôl llystyfiant yn cael ei gyfrif fel y gwahaniaeth rhwng canlyniadau'r model â'r gorchudd llystyfiant cyfredol yn y DU, a model lle mae'r llystyfiant yn cael ei ddisodli gan wyneb anadweithiol.

Yna trosglwyddir y gwahaniaeth (gostyngiad) mewn llwythi llygryddion yn ddatguddiad is ymhlith y boblogaeth i'r llygryddion atmosfferig, gan ystyried dosbarthiad y boblogaeth breswyl. Amcangyfrifir budd llai o ddatguddiad ymhlith y boblogaeth i lygryddion atmosfferig yn seiliedig ar ganllawiau COMEAP y ¹⁵Llywodraeth. Mae hyn yn arwain at lai o forbidrwydd a marwolaethau o ganlyniad i ddatguddiad is, a grynhoir fel Blynyddoedd Bywyd a Gollir, a chostau llesiant sy'n gysylltiedig â derbyniadau i'r ysbyty oherwydd problemau anadlol a chardiofasgwlaidd.

Gan fod UKCEH wedi amcangyfrif cipio llygredd ar gyfer y blynyddoedd 2007, 2011, 2015 a 2030, cyfrifwyd mynegai addasiadau llinol i gael cyfres amser llawn, o 2007 ymlaen. Penderfynwyd ar y mynegai addasiadau llinol trwy gymryd data llygredd aer gwirioneddol a chyfrifo canran y llygredd a gipiwyd, am y blynyddoedd uchod, fel cyfran o'r lefelau llygredd aer gwirioneddol. Yna cyfrifwyd tuedd o ganran y llygredd a gipiwyd a defnyddiwyd y canrannau amcangyfrifedig o lygredd a gipiwyd i gael gwerthoedd cipio llygredd ar gyfer y blynyddoedd coll.

Cyfrifwyd y buddion iechyd o'r newid mewn datguddiad i lygryddion o gymariaethau senario EMEP4UK, hynny yw, y newid yn y crynodiad llygryddion y mae pobl yn agored iddo.

Prisiad ariannol: osgoi niwed i lesiant dynol o salwch

Yna cymhwyswyd costau difrod fesul datguddiad uned i'r boblogaeth sy'n profi'r buddion ar lefel awdurdod lleol ar gyfer ystod o ganlyniadau iechyd sydd wedi'u hosgoi:

- derbyniadau anadlol i'r ysbyty
- derbyniadau cardiofasgwlaidd i'r ysbyty
- colli blynyddoedd bywyd (effeithiau datguddiad tymor hir o PM2.5 a nitrogen deuocsid (NO₂))
- marwolaethau (effeithiau datguddiad tymor byr o osôn (O₃))

¹⁵ Pwyllgor ar Effeithiau Meddygol Llygryddion Aer

<https://www.gov.uk/government/groups/committee-on-the-medical-effects-of-air-pollutants-comeap>

Mae gwerth effeithiau yn cael ei addasu yn ôl graddfa'r effeithiau iechyd a achosir gan wahanol lygryddion. Er enghraifft, mae'r blynyddoedd bywyd a gollir yn cael eu prisio ar wahanol lefelau yn unol â'r modelau Defra presennol. Mae hyn yn prisio blwyddyn bywyd a gollwyd ar £35,000 (pris 2012), ond caiff ei addasu yn seiliedig ar ragdybiaethau o nifer y blynyddoedd bywyd a gollwyd oherwydd marwolaethau o wahanol lygryddion.

8.3 Adloniant

Dull: Model galw am adloniant

Hyder: Canolig - Uchel

Asesiad meintiol: o'r offeryn ORVal, model o ddewisiadau adloniant yr awyr agored yng Nghymru a Lloegr, wedi'i adeiladu o ddata arolwg.

Prisiad ariannol: model galw am adloniant gan ddefnyddio costau teithio ac amser.

Gellir tynnu gwerth llesiant adloniant o fodelu patrymau adloniant hysbys yng Nghymru a Lloegr, trwy'r offeryn ORVal¹⁶. Mae'r modelu yn defnyddio data arolwg tymor hir y Llywodraeth¹⁷ ar ymddygiad adloniadol, ynghyd â lleoliad pobl a llwybrau hygyrch a manau agored. Mae'r gwerthoedd yn seiliedig ar gost teithio a'r amser a gymerir i gael mynediad i'r cyfle adloniant. Mae'r dull cost amser hwn yr un peth â'r hyn a ddefnyddir gan yr Adran Drafnidiaeth i fesur arbedion amser o brosiectau trafnidiaeth¹⁸, fel rhan o asesiadau a ddylai'r prosiectau hynny gael eu cefnogi gan Lywodraeth, felly mae'n ddull prisio llesiant sefydledig.

Mae'r defnydd o'r model ORVal yn Lloegr wedi'i hen sefydlu, fe'i argymhellir yn GDCN, fe'i cymharwyd â data a arsylwyd ar gyfer safleoedd unigol, a deallir ei gyfyngiadau. Mae'n cipio ymweliadau dydd gan breswylwyr sy'n oedolion (felly nid yw'n cynnwys ymwelwyr tramor, arosiadau dros nos ac ymweliadau gan rai dan 16 oed). Mae'r model ORVal wedi'i ymestyn i Gymru yn fwy diweddar ac felly byddai profion pellach yn ddefnyddiol. Mae ORVal yn darparu tystiolaeth ar werth cyffredinol adloniant a newidiadau i ddarpariaeth mynediad adloniadol mewn safleoedd unigol. Nid yw'n modelu newidiadau'n rhwydd mewn safleoedd lluosog. Mae mwy o ansicrwydd hefyd ynghylch newidiadau mwy i adnodd llwybrau troed a manau agored hygyrch.

8.4 Llwyfan Monitro Integredig

Mae'r RhMI yn defnyddio wyth model, gan ddefnyddio dull integredig, gan y cydnabyddir bod effeithiau polisi mewn un sector yn cael effeithiau anuniongyrchol mewn sectorau eraill. Mae naw maes lle bydd newidynnau allbwn y RhMI yn cael eu halinio ynddynt sy'n cynnwys ansawdd aer, iechyd y cyhoedd, cydbwysedd nwyon tŷ gwydr, bioamrywiaeth, ansawdd dŵr, cynhyrchiant, cadwraeth treftadaeth, gwella'r dirwedd naturiol a chanlyniadau cymdeithasol (e.e. mynediad i'r cyhoedd, adloniant yr awyr agored). Mae gwasanaethau ecosystem a phrisiad cyhoeddus da yn digwydd yng nghanol olaf y RhMI gan ddefnyddio ystod o ddulliau prisio megis prisiau'r farchnad, costau wedi'u hosgoi, dewis a ddatgelir a dulliau dewis a ddatganir yn unol â'u cymhwysiad o fewn y cyd-destun dadansoddiad cost a budd.

Fodd bynnag, mae amcangyfrifon o newidiadau ffisegol i rai gwasanaethau yn cael eu cyfrif mewn ffordd wahanol i amcangyfrifon gwasanaethau ecosystem Cyfalaf Naturiol SYG. Er

¹⁶ <http://www.exeter.ac.uk/leep/research/orval/>

¹⁷ <https://www.gov.uk/government/collections/monitor-of-engagement-with-the-natural-environment-survey-purpose-and-results>

¹⁸ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/603254/webtag-tag-unit-a1-3-user-and-provider-impacts-march-2017.pdf

enghraifft, yn Nosbarthiad Safle Ecolegol y RhMI (DSE) a CARBINE (model dadansoddol a ddatblygwyd i fynd i'r afael â chwestiynau am gydbwyseddau carbon ac NTG mewn systemau coedwigaeth) fe'u defnyddir ar y cyd i amcangyfrif cynhyrchiant a storio carbon coedwigaeth bosibl, yn seiliedig ar wybodaeth senario ac opsiynau rheoli, ond mae SYG yn defnyddio amcangyfrifon sy'n ymwneud â thynnu nwy carbon o'r atmosffer, wedi'u gwahanu'n wahanol gategoriâu defnydd tir a newid defnydd tir (DTNDTCh) a phris canolog carbon heb ei fasnachu. Mae'r RhMI hefyd yn cyfrifo allbynnau ag ymyriadau rheoli polisi a hebddynt.

8.5 Risgiau ansawdd dŵr (Adroddiad-13 (RhMI) yn unig)

Dull: Dewis a ddatgenir

Hyder: Canolig

Asesiad meintiol: newidiadau (neu'r risg o newidiadau) yn statws Cyfarwyddeb y Fframwaith Dŵr (CFfD)

Mae'r modelu'n nodi'r cynnydd disgwylidig mewn allyriadau llygryddion sy'n creu pwysau ar statws cemegol corff dŵr fel y'i diffinnir o dan Gyfarwyddeb y Fframwaith Dŵr (CFfD). Ni all y modelu ragfynegi a fydd y pwysau cynyddol hyn mewn gwirionedd yn achosi dirywiad mewn statws¹⁹. Felly, mae'r dadansoddiad yn nodi'r risg o ddirywiad, a ddiffinnir lle mae cynnydd % penodol mewn llygrydd y gwyddys eisoes ei fod yn achosi pwysau ar y corff dŵr sy'n ei dderbyn.

Mae meysydd hefyd lle bydd pwysau ar gyrff dŵr yn lleihau a gallai statws CFfD wella. Nid yw hyn wedi' brisio, yn rhannol oherwydd os yw ffactorau heblaw statws cemegol (e.e. morffoleg) yn pennu statws, byddai meini prawf 'methu un methu pob un' y Gyfarwyddeb yn golygu na fyddai statws yn newid.

Prisiad ariannol: gwerthoedd llesiant ar gyfer gwelliannau yn statws cyrff dŵr.

Mae dirywiad yn statws cemegol corff dŵr yn cael ei brisio gan ddefnyddio gwerthoedd ABADC ar gyfer statws cyfarwyddeb fframwaith dŵr. Mae'r gwerthoedd yn cynrychioli amcangyfrif o gostau gostyngiadau posibl yn statws corff dŵr o ganlyniad i'r newidiadau amaethyddol a fodelwyd.

Defnyddiwyd gwerthoedd ABADC yn helaeth wrth weithredu'r Gyfarwyddeb Fframwaith Dŵr yn y DU dros y degawd diwethaf. Mae'r gwerth ar gyfer dirywiad o statws penodol ac mae'n seiliedig ar werthoedd yr Arolwg Buddion Amgylchedd Dŵr Cenedlaethol (ABADC) (Metcalf 2012).

Mae'r prisiad hwn yn cynrychioli cyfanswm gwerth economaidd pobl ar gyfer cynnal iechyd afonydd/cyrff dŵr. Felly mae'n cyfleu sawl agwedd ar werth, gan gynnwys ar gyfer:

- Defnyddiau uniongyrchol o ddŵr wedi'i dynnu.
- Mwynhad y rhai hynny a allai ddefnyddio cyrff dŵr neu dir cyfagos ar gyfer adloniant, a
- Gwybod bod yr amgylchedd yn cael ei gynnal mewn cyflwr da.

Mae hon yn sylfaen dystiolaeth fanwl a adolygir gan gymheiriaid, ond mae hefyd dros 15 oed, ac mae'n ychwanegu data cenedlaethol i gyrff dŵr lleol. Mae angen cymryd gofal oherwydd y gallai'r ystod o fuddion a gipir yn y gwerthoedd hyn gyfrif yn ddwbl y buddion eraill a asesir ar wahân (e.e. adloniant). Gellir gwneud addasiadau i'r data i ddarparu ar gyfer hyn.

¹⁹ Sylwch: gallai data gwell ganiatáu i ddata monitro ddisodli'r rhagdybiaeth hon yn y RhMI.

9 ATODIAD C: ADRODDIADAU 24 A 28: DULLIAU CYFRIFON CYFALAF NATURIOL CENEDLAETHOL CYMRU

Mae'r adroddiad hwn yn cyflwyno cyfrifon gwasanaeth ecosystem ar gyfer cynefinoedd coetir, tir fferm a dŵr croyw. Cwmpasir saith gwasanaeth ecosystem, gan roi amcangyfrifon o faint a gwerth y gwasanaethau sy'n cael eu cyflenwi gan gyfalaf naturiol Cymru. Amlinellir y dulliau priso a ddefnyddir i gyfrifo'r cyfrifon gwasanaeth ecosystem isod. Fe wnaed gwaith hefyd yn ERAMMP i ddarparu cyfrif ecosystem ar gyfer mynydd, rhostir a gweundir (MRhG) (Adroddiad-28A) a disgrifir y dulliau a weithredir yn y gwaith hwnnw hefyd.

Rhoddir sgôr hyder i bob dull fel a ganlyn:

- Uchel: mae hyder da yn y data, y gellir eu defnyddio i gefnogi dewisiadau penodol ym meysydd gwneud penderfyniadau a gwariant.
- Canolig: mae hyder rhesymol yn y data fel amcangyfrifon i lywio penderfyniadau a dewisiadau ynghylch gwariant.
- Isel: mae gwendidau yn y data fel eu bod yn darparu amcangyfrifon trefn maint yn unig i lywio penderfyniadau a dewisiadau ynghylch gwariant.

9.1 Dal a storio carbon

Dull: Pris cysgodol

Hyder: Canolig i Uchel

Asesiad meintiol: maint y CO₂ cyfwerth (CO₂e) sy'n cael ei ddal a'i storio

Mae amcangyfrifon yn ymwneud â thynnu nwy carbon o'r atmosffer gan ecosystemau daearol y DU. Mae'r dull a ddefnyddir yn cyfuno data ar y newidiadau ffisegol yn israniadau o'r sector Defnydd tir, newid defnydd tir, a choedwigaeth (DTNDTCh) (a gyhoeddwyd yn rhestr Nwyon tŷ gwydr a rhagamcaniadau allyriadau DTNDTCh), â gwybodaeth am bris canolog carbon heb ei fasnachu.

Mae'r dadansoddiad sector DTNDTCh yn nodi gweithgareddau dal a storio carbon yn yr is-gategoriâu dilynol o ddefnyddiau a newidiadau tir:

- tir coedwig sy'n aros yn dir coedwig
- tir wedi'i drosi'n dir coedwig
- tir cnydau sy'n aros yn dir cnydau
- tir wedi'i drosi'n dir cnydau
- glaswelltir sy'n aros yn laswelltir
- tir wedi'i drosi'n laswelltir
- gwlyptiroedd sy'n aros yn wlyptiroedd
- tir wedi'i drosi'n wlyptiroedd
- aneddiadau sy'n aros yn aneddiadau
- tir wedi'i drosi'n aneddiadau
- cynhyrchion pren wedi'u cynaeafu sy'n aros yn gynhyrchion pren wedi'u cynaeafu
- tir wedi'i drosi'n gynhyrchion pren wedi'u cynaeafu

I ddosrannu'r gwerthoedd hyn er mwyn cyfrifo amcangyfrifon o ddal a storio carbon mewn mynyddoedd, rhostiroedd a gweundiroedd (MRhG), mapiwyd categorïau DTNDTCh i categorïau dosbarth Map Gorchudd Tir 2007 a 2015. O'r ymarfer mapio daethpwyd i'r casgliad, o dan y categorïau DTNDTCh, bod MRhG yn cyfateb i laswelltir a gwlyptiroedd. Cymerwyd a defnyddiwyd maint y categorïau dosbarth Gorchudd Tir, a oedd yn cyfateb i ddosbarthiadau MRhG a DTNDTCh 'glaswelltir' a 'gwlyptiroedd', i ddosrannu'r amcangyfrifon DTNDTCh ar gyfer glaswelltir a gwlyptiroedd. Wedyn fe wnaeth hyn ein galluogi i gyfrifo llif ffisegol amcangyfrifedig, gwerth blynyddol a gwerth ased ar gyfer dal a storio carbon mewn MRhG.

Prisiad ariannol: pris cysgodol yn seiliedig ar gostau lliniaru

Mae'r pris carbon a ddefnyddir mewn cyfrifiadau yn seiliedig ar bris amcanestynedig heb ei fasnachu y rhestr carbon. Cynhwysir hwn o fewn tabl data 3 canllawiau atodol y Llyfr Gwyrdd. Mae prisiau carbon ar gael rhwng 2010 a 2100. Mae prisiau cyn 2010 wedi'u hôl-ddyddio yn unol â thueddiadau diweddar. Rhagdybir bod prisiau y tu hwnt i 2100 yn gyson ar lefelau 2100.

Oherwydd cyfyngiadau ar ddata, ni chynhwysir gwerthoedd sy'n gysylltiedig â dal a storio carbon gan ecosystemau morol, gan gynnwys yr ardaloedd rhynglanwol hynny fel ymylon arfordirol, yn yr amcangyfrifon cyfredol. O ganlyniad, mae gwerthoedd llif blynyddol sy'n gysylltiedig â gwasanaethau dal a storio carbon yn debygol o fod yn amcangyfrif rhy isel.

9.2 Tynnu llygredd aer

Dull: Osgoi niwed i iechyd

Hyder: Canolig - Uchel

Asesiad meintiol: newidiadau mewn crynodiad llygryddion aer a'r newid canlyniadol mewn effeithiau ar iechyd pobl

Mae amcangyfrifon rheoleiddio ansawdd aer wedi'u cyflenwi mewn ymgynghoriad ag UKCEH - am esboniad manylach gweler yr adroddiad methodoleg llawn. Mae'r model UKCEH sylfaenol yr un fath â'r un a ddefnyddir yn Adroddiad-12 ERAMMP, yn seiliedig ar yr astudiaeth gan Jones et al. (2017). Mae hon yn broses fodelu fanwl iawn ac wedi'i hadolygu gan gymheiriaid. Mae'r model hwn yn defnyddio data ar ffynonellau llygryddion atmosfferig allweddol ac amodau atmosfferig i ragfynegi patrymau gwasgaru llygryddion.

Mae cyfrifo'r swm ffisegol ar gyfer tynnu llygryddion yn defnyddio model cemeg a thrafnidiaeth atmosfferig y Model Unedig Rhaglen Monitro a Gwerthuso Ewropeaidd ar gyfer y DU (EMEP4UK), sy'n cynhyrchu crynodiadau llygryddion yn uniongyrchol o allyriadau ac yn cyfrifo cludo a dyddodi llygryddion yn ddynamig, gan ystyried meteoroleg a rhyngweithiadau llygryddion. Rôl llystyfiant yw trwy ryngweithio â'r llygryddion atmosfferig, yn arbennig wrth dynnu llygryddion naill ai trwy ddyddodi ar wyneb llystyfiant (yn arbennig gronynnau), neu amsugno cemegol (rhai nwyon). Mae rôl llystyfiant yn cael ei gyfrif fel y gwahaniaeth rhwng canlyniadau'r model â'r gorchudd llystyfiant cyfredol yn y DU, a model lle mae'r llystyfiant yn cael ei ddisodli gan wyneb anadweithiol.

Yna trosglwyddir y gwahaniaeth (gostyngiad) mewn llwythi llygryddion yn ddatguddiad is ymhlith y boblogaeth i'r llygryddion atmosfferig, gan ystyried dosbarthiad y boblogaeth breswyl. Amcangyfrifir budd llai o ddatguddiad ymhlith y boblogaeth i llygryddion atmosfferig

yn seiliedig ar ganllawiau COMEAP y ²⁰Llywodraeth. Mae hyn yn rhoi canlyniadau ar lai o forbidrwydd a marwolaethau o ganlyniad i ddatguddiad is, a grynhoir fel Blynyddoedd Bywyd a Gollir, a chostau llesiant sy'n gysylltiedig â derbyniadau i'r ysbyty oherwydd problemau anadlol a chardiofasgwlaidd.

Gan fod UKCEH wedi amcangyfrif cipio llygredd ar gyfer y blynyddoedd 2007, 2011, 2015 a 2030, cyfrifwyd mynegai addasiadau llinol i gael cyfres amser llawn, o 2007 ymlaen.

Penderfynwyd ar y mynegai addasiadau llinol trwy gymryd data llygredd aer gwirioneddol a chyfrifo canran y llygredd a gipiwyd, am y blynyddoedd uchod, fel cyfran o'r lefelau llygredd aer gwirioneddol. Yna cyfrifwyd tuedd o ganran y llygredd a gipiwyd a defnyddiwyd y canrannau amcangyfrifedig o lygredd a gipiwyd i gael gwerthoedd cipio llygredd ar gyfer y blynyddoedd coll.

Cyfrifwyd y buddion iechyd o'r newid mewn datguddiad i lygryddion o gymariaethau senario EMEP4UK, hynny yw, y newid yn y crynodiad llygryddion y mae pobl yn agored iddo.

Prisiad ariannol: osgoi niwed i lesiant dynol o salwch

Yna cymhwyswyd costau difrod fesul datguddiad uned i'r boblogaeth sy'n profi'r buddion ar lefel awdurdod lleol ar gyfer ystod o ganlyniadau iechyd sydd wedi'u hosgoi:

- derbyniadau anadlol i'r ysbyty
- derbyniadau cardiofasgwlaidd i'r ysbyty
- colli blynyddoedd bywyd (effeithiau datguddiad tymor hir o PM2.5 a nitrogen deuocsid (NO₂))
- marwolaethau (effeithiau datguddiad tymor byr o osôn (O₃))

Mae gwerth effeithiau yn cael ei addasu yn ôl graddfa'r effeithiau iechyd a achosir gan wahanol lygryddion. Er enghraifft, mae'r blynyddoedd bywyd a gollir yn cael eu prisio ar wahanol lefelau yn unol â'r modelau Defra presennol. Mae hyn yn prisio blwyddyn bywyd a gollwyd ar £35,000 (pris 2012), ond addasir y ffigur hwn yn seiliedig ar faint o flynyddoedd bywyd a gollwyd oherwydd marwolaethau o wahanol lygryddion.

Cynhyrchodd rhai blynyddoedd werthoedd negyddol ar gyfer gwerth economaidd tynnu NO₂. Mewn achosion lle cyflwynir niwed net, addasir y gwerth economaidd i sero.

9.3 Adloniant

Dull: Gwariannau teithio

Hyder: Isel - Canolig

Aseiad meintiol: nifer yr ymweliadau a'r amser a dreulir mewn cynefin, wedi'i gymryd o ddata arolwg

Prisiad ariannol: dull gwariannau teithio, gan ddefnyddio gwariant ar bethau megis tanwydd, costau cludiant a ffioedd parcio

Mae'r amcangyfrifon adloniant wedi'u haddasu o'r dull 'cost teithio syml' a ddatblygwyd gan (Ricardo-AEA 2016). Crëwyd y dull hwn yn wreiddiol i'w ddefnyddio yn yr arolwg Monitor Ymgysylltu â'r Amgylchedd Naturiol (MYA) sy'n ymdrin ag ymweliadau adloniant gan ymatebwyr yn Lloegr.

²⁰ Pwyllgor ar Effeithiau Meddygol Llygryddion Aer <https://www.gov.uk/government/groups/committee-on-the-medical-effects-of-air-pollutants-comeap>

Mae'r dull yn ystyried y gwariant a dynnir i deithio i'r amgylchedd naturiol a'r gwariant a dynnir yn ystod yr ymweliad. Mae'r dull gwariant hwn yn ystyried y nwyddau marchnad a ddefnyddir fel rhan o wneud yr ymweliad adloniant (hynny yw, tanwydd, costau cludiant cyhoeddus, taliadau mynediad a ffioedd parcio). Ar hyn o bryd rhagdybir bod y gwariant hwn yn ddirprwy am bris ymylol ar gyfer cyrchu'r safle. Felly rydym yn cyfeirio at y dull hwn fel **'Gwariannau Teithio'** er mwyn osgoi dryswch â Dulliau 'Cost Teithio', a ddefnyddir yn aml i gyfeirio at fathau penodol o fodlu galw am adloniant.

Arolwg Hamdden Awyr Agored Cymru (AHAAC) 2014 oedd y brif ffynhonnell ddata ar gyfer Adroddiad-24 ERAMMP, fodd bynnag, ar gyfer Adroddiad-28A ERAMMP mae'n debygol mai Arolwg Cenedlaethol Cymru (ACC) fydd y brif ffynhonnell ddata. Wedi'u cynnwys yn yr arolwg mae cwestiynau sy'n ymwneud â'r ymweliad diweddaraf â'r amgylchedd naturiol yn ystod y 4 wythnos ddiwethaf; gofynnir am y pellter a deithiwyd i'r ymweliad, costau sy'n gysylltiedig â'r ymweliad a'r cynefinoedd yr ymwelwyd â hwy. Cymerir niferoedd yr ymweliadau yn uniongyrchol o'r cynefinoedd yr adroddodd pob ymatebydd amdanynt. Rhennir pwysoliad yr ymweliadau'n gyfartal ar draws yr holl gynefinoedd a adroddir gan bob cyfranogwr.

Ar gyfer Adroddiad-24 ERAMMP, mae'r amser a dreulir yn y cynefin yn cael ei gyfrif trwy gymryd cyfanswm yr amser (gan gynnwys amser teithio) a ofynnir yn yr arolwg a thynnu amcangyfrif o amser teithio. Cyfrifir amser teithio trwy ddefnyddio'r pellter yr adroddir amdano a deithiwyd i gyrraedd yr ymweliad a luosir gan y cyflymder cyfartalog sy'n ymwneud â'r math o gludiant a ddefnyddir, a gymerir o adroddiad Ricardo. Fodd bynnag, ar gyfer Adroddiad-28A ERAMMP, mae'r cwestiwn ACC ynghylch amser dim ond yn ystyried yr amser a dreulir yn y cynefin, heb gynnwys amser teithio, ac felly nid oes angen gwneud cyfrifiadau pellach.

Mae'r dull gwariannau teithio a ddefnyddir ar ddata AHAAC yn ffurfio amcangyfrif ariannol ar gyfer y symiau sy'n cael eu gwario wrth ymweld â'r amgylchedd naturiol. Gwneir hyn trwy ychwanegu'r costau yr adroddir amdanynt ar dderbyniadau, parcio ceir a phrisiau bws/trên/fferi; ar gyfer cyfranogwyr a deithiodd mewn car, beic modur neu dacsî, cyfrifwyd ac ychwanegwyd y gost (oherwydd yr ystyriwyd bod y costau tanwydd yr adroddwyd amdanynt o ddata'r arolwg yn annibynadwy at ddibenion yr amcangyfrif hwn). Amcangyfrifir costau tanwydd y cerbydau hyn trwy ddefnyddio'r milltired wedi'i luosi gan werth cost y filltir, a gymerir o adroddiad Ricardo. Mae gwerthoedd disgwylidig gwariannau adloniadol dros amser yn cael eu haddasu yn unol ag amcanestyniadau poblogaeth SYG.

9.4 Biomass amaethyddol

Dull: Rhent adnoddau

Hyder: isel i ganolig (ffisegol - canolig; ariannol - isel)

Aseiad meintiol: cyfaint y biomass amaethyddol a gynhyrchir yng Nghymru

Mae biomass amaethyddol yn ymwneud â gwerth cynydau, porthiant a biomass pori a ddarperir i gefnogi cynhyrchiant amaethyddol yng Nghymru. Cyhoeddir cynhyrchiant ffisegol ar amcangyfrifon gwenith, haid, ceirch a thatws gan Lywodraeth Cymru.

Prisiad ariannol: rhent adnoddau gwerth gweddilliol

Ar gyfer prisiu biomass amaethyddol defnyddir dull rhent adnoddau "gwerth gweddilliol". Mae hyn yn seiliedig ar ddata ar gyfer y dosbarth israniad Dosbarthiad Diwydiannol Safonol (DDS): Cynhyrchu cynydau ac anifeiliaid, hela a gweithgareddau gwasanaeth cysylltiedig (DDS 01). Defnyddir dosrannu lefel ffynhonnell tablau cyflenwi a defnyddio SYG DU a stociau cyfalaf y DU. Y ffactor a ddefnyddir i ddosrannu gwarged gweithredu gros a threthi

llai cymorthdaliadau o dablau cyflenwi a defnyddio'r DU yw'r berthynas gyfrannol rhwng allbwn amaethyddol cyfanredol Cymru a'r DU. I ddosrannu stociau cyfalaf net a defnydd o gyfalaf sefydlog o stociau cyfalaf y DU y ffactor a ddefnyddir yw'r berthynas gyfrannol rhwng defnydd cyfalaf sefydlog cyfrifon amaeth amaethyddol cyfanredol Cymru a'r DU.

Mae gwahanu'r gwasanaethau a ddarperir gan ecosystem tir fferm oddi wrth fewnbynau economaidd eraill i gynhyrchiant amaethyddol yn heriol oherwydd i ba raddau y mae'r gweithgaredd ffermio yn rheoli ac yn rhyngweithio â'r gwasanaethau hynny, er enghraifft, trwy hau, dyfrio, taenu gwrtaith a rheoli da byw. Â ffermio â'r dwys iawn, gellir cyfyngu mewnbynau naturiol i ddarparu cyfrwng ar gyfer tyfu, â maetholion, golau a dŵr yn cael eu darparu gan y ffermwr, tra gall ffermio da byw dwys hyd yn oed ddigwydd yn gyfan gwbl dan do. Ar y pegwn arall, gellir caniatáu i dda byw grwydro'n rhydd dros laswelltir lled-naturiol ag ymyrraeth ddynol gyfyngedig iawn.

Mae dull amgen sy'n cael ei dreialu yn cynnwys cymhwyso gwerthoedd rhent tir i gyfanswm yr ardaloedd sy'n cael eu ffermio. Budd y dull syml hwn yw ei fod yn prisio'r tir ei hun - ei bridd a'i fynediad at ddŵr neu beillwyr a'i gyd-destun ehangach; yn hytrach na'r dechnoleg neu'r penderfyniadau economaidd a wneir gan y ffermwr. Fodd bynnag, gall ffactorau economaidd eraill megis defnyddio tir fel storfa gwerth neu gymelldaliadau fferm ddylanwadu ar werth rhent. Mae gwerthoedd rhent hefyd yn gymharol araf i newid o ystyried contractau tymor hir ac efallai na fyddant yn ddigon sensitif i newidiadau cynhyrchiant a ysgogir gan yr amgylchedd.

Yn yr un modd â'r egwyddorion a gymhwysir i Gyfrifon Cyfalaf Naturiol y DU, rydym yn tynnu'r llinell rhwng yr ecosystem tir fferm a'r economi ar y pwynt y mae biomas llysiâu'n cael ei dynnu (Egwyddor 5.3). Mae hyn yn golygu na chynhwysir anifeiliaid a ffermir yn yr amcangyfrifon hyn gan eu bod yn cael eu hystyried yn asedau a gynhyrchir yn hytrach nag asedau naturiol, yn lle hynny mae'r glaswellt a phorthiant y mae da byw yn eu bwyta yn cael eu hystyried yn wasanaethau ecosystem ac felly maent yn cael eu cynnwys. Mae hyn hefyd yn gyson â'r ffin rhwng yr amgylchedd a'r economi a ddefnyddir yn y Cyfrifon Llifau Materol.

9.5 Tynnu dŵr

Dull: Rhent adnoddau

Hyder: Isel

Asesiad meintiol: cyfanswm y dŵr a dynnir mewn miliynau o fetrau ciwbig

Prisiad ariannol: gwerth gweddilliol rhent adnoddau

Mae amcangyfrifon ariannol yn seiliedig ar y dull rhent adnoddau "gwerth gweddilliol" a gyfrifir ar gyfer dosbarth isrannu DDS: Casglu, trin a chyflenwi dŵr (DDS 36). Wrth amcangyfrif y rhent adnoddau ar gyfer gwasanaeth tynnu dŵr Cymru defnyddir dosrannu tablau cyflenwi a defnyddio SYG DU a stociau cyfalaf y DU. Y ffactor a ddefnyddir ar gyfer dosrannu holl gydrannau'r rhent adnoddau, gan ddefnyddio'r dull "gwerth gweddilliol", yw'r berthynas gyfrannol rhwng cyfanswm trosiant unedau lleol arolwg busnes blynyddol Cymru a'r DU ar brisiau sylfaenol.

Mae'r diffiniad o DDS 36 yn nodi: "casglu, trin a dosbarthu dŵr ar gyfer anghenion domestig a diwydiannol. Cynhwysir casglu dŵr o ffynonellau amrywiol, ynghyd â'i ddosbarthu trwy ddulliau amrywiol". Un o gyfyngiadau'r dull hwn, felly, yw nad yw'r rhent adnoddau a gyfrifir yn gysylltiedig yn unig â chyflenwad dŵr, ond mae hefyd yn cynnwys y broses o drin y dŵr.

Mae angen gwaith yn y dyfodol i brisio'n well yr ystod o wasanaethau sy'n ymwneud â dŵr a ddarperir gan yr amgylchedd naturiol. Hyd yma, yn ein profiad ni, mae'r dull gwerth

gweddilliol wedi cynhyrchu rhent adnoddau cymharol uchel ar gyfer cyflenwad dŵr cyhoeddus y gellid ei ystyried yn anghyson â'r cysyniad o reoleiddiwr prisiau ac enillion arferol. Yn y dyfodol, gellid masnachu dŵr rhwng cwmnïau dŵr er y gallai'r prisiau a godir ddibynnu'n fwy ar gwmpasu'r gorbenion dosbarthu nag ar werth yr adnodd yn y fan a'r lle. Mae hefyd yn bosibl y gallai taliadau trwydded ar gyfer tynnu dŵr ddarparu amcangyfrif o swm y rhent adnoddau sy'n cael ei gipio gan y Llywodraeth. Mae angen ymchwil pellach i hyn.

9.6 Pysgod dŵr croyw

Dull prisio: Rhent adnoddau

Hyder: Isel

Asesiad meintiol: amcangyfrifon dal pysgod dŵr croyw

Prisiad ariannol: gwerth gweddilliol rhent adnoddau

Mae amcangyfrifon ariannol yn seiliedig ar y dull rhent adnoddau "gwerth gweddilliol" a gyfrifir ar gyfer dosbarth isrannu DDS: pysgota dŵr croyw (DDS 03.12). Mae'r dosbarth diwydiant hwn yn cynnwys: pysgota ar sail fasnachol mewn dyfroedd mewndirol, cymryd cramenogion a molysgiaid dŵr croyw, cymryd anifeiliaid dyfrol dŵr croyw, a chasglu deunyddiau dŵr croyw.

Wrth amcangyfrif y rhent adnoddau ar gyfer gwasanaeth dal pysgod dŵr croyw Cymru defnyddir dosrannu tablau cyflenwi a defnyddio SYG DU a stociau cyfalaf y DU. Y ffactor a ddefnyddir ar gyfer dosrannu holl gydrannau'r rhent adnoddau yw'r berthynas flynyddol gyfrannol rhwng cyfanswm trosiant unedau lleol arolwg busnes Cymru a DU ar brisiau sylfaenol ar gyfer y diwydiant Pysgota a Dyframaeth (DDS 03) wedi'i luosi gan y berthynas flynyddol gyfrannol rhwng Pysgota a Dyframaeth y DU (DDS 03) a chyfanswm trosiant uned adrodd arolwg busnes blynyddol (UA) a physgota dŵr croyw'r DU (DDS 03.12) ar brisiau sylfaenol.

9.7 Pren

Dull: Pris y farchnad

Hyder: Uchel

Asesiad meintiol: cynhyrchiant pren wedi'i gyfrifo yn ôl faint ffisegol y pren sy'n cael ei dynnu mewn miliynau o fetrau ciwbig

Prisiad ariannol: pris gwerth coed

Mae'r dull a ddefnyddir i brisio'r gwasanaethau darparu sy'n gysylltiedig â chyflenwad pren yn gofyn am ddau fewnbwn: y pris gwerth coed²¹ a faint ffisegol y pren a dynnir. Yna cynhyrchir gwerthoedd llif blynyddol trwy luosi'r ddau ffactor gyda'i gilydd.

Cymerir amcangyfrifon ynghylch tynnu o Ystadegau Pren y Comisiwn Coedwigaeth ac fe'u trosir o dunelli gwyrdd i fetrau ciwbiedig (m³) pren â rhisgl sy'n sefyll, gan ddefnyddio ffactor trosi o 1.222 ar gyfer pren meddal ac 1.111 ar gyfer pren caled.

²¹ Y pris gwerth coed yw'r pris a delir fesul coeden sefyll, gan gynnwys y rhisgl, am yr hawl i gynaeafu pren o ardal dir benodol.

9.8 Adroddiad ERAMMP-28A: Ynni adnewyddadwy

Mae Adroddiad-28A yn cwmpasu'r gwasanaethau dal a storio carbon, tynnu llygryddion aer ac adloniant yn unol â'r dulliau a ddisgrifir uchod. Yn ogystal, bydd yn ymdrin â gwerth ynni adnewyddadwy o bŵer gwynt.

Dull: Rhent Adnoddau

Hyder: Uchel

Asesiad meintiol: trydan a gynhyrchir

Prisiad ariannol: gwerth gweddilliol rhent adnoddau

Cyhoeddir ynni a gynhyrchir gan ffynonellau adnewyddadwy gan BEIS yn y Crynhoad o Ystadegau Ynni'r DU. Mae cyfanswm y cynhyrchiant adnewyddadwy a chynhyrchiant bio-ynni a gyflwynir yn cau allan cynhyrchiant o gyd-danio â thanwydd ffosil.

Mae amcangyfrifon ariannol yn seiliedig ar y dull rhent adnoddau "gwerth gweddilliol" a gyfrifir gan Grŵp DDS 35.1: Cynhyrchu, trosglwyddo a dosbarthu pŵer trydan. Yna dosberthir y data hyn gan ddefnyddio trosiant o Arolwg Busnes Blynyddol (ABB) y SYG i gael y rhent adnoddau o 35.11: Cynhyrchu trydan. I amcangyfrif y prisiad ar gyfer darpariaeth adnewyddadwy, dosrannwyd data ymhellach gan ddefnyddio cyfran adnewyddadwy o gyfanswm y cynhyrchiant ynni.

10 ATODIAD D: DULLIAU PRISIO²²

Mae'r atodiad hwn yn darparu mwy o fanylion am y dulliau prisio a amlinellir yn Adran 3.1 a dulliau eraill y gellid o bosibl eu defnyddio i brisio nwyddau a gwasanaethau ecosystem er mwyn llywio penderfyniadau polisi, megis yn ERAMMP. Mae llawer o wahanol ddulliau, sy'n berthnasol mewn gwahanol amgylchiadau. Mae gan yr holl ddulliau ar gyfer prisio gwasanaethau ecosystem fanteision ac anfanteision, gyda gwahanol lefelau o gostau amser ac adnoddau, gofynion data, cywirdeb, derbynioldeb i randdeiliaid, a chymhwysedd i gyd-destunau penodol.

Tabl 10-1: Crynodeb o'r dulliau prisio

Dull prisio	Gwerth wedi'i gipio	Pwyntiau i'w nodi	Gwasanaethau ecosystem	Math o werth
<i>Dulliau seiliedig ar y farchnad: yn seiliedig ar brisiau'r farchnad a data arall</i>				
Prisiau'r farchnad	Gwerthoedd defnydd uniongyrchol	Addasu ar gyfer costau, cymorthdaliadau, trethi	Gwasanaethau darparu, ar yr amod bod y rhain yn cael eu marchnata.	Gwerth cyfnewid
Dirprwyon y farchnad	Gwerthoedd defnydd uniongyrchol	Addasu ar gyfer costau, cymorthdaliadau, trethi	Lle nad yw gwasanaeth yn cael ei farchnata, gall gwerth y farchnad fod yn ddirprwy weithiau.	Gwerth cyfnewid
Rhent Adnoddau	Gwerthoedd defnydd	Yn dibynnu ar gyd-destun y farchnad	Manteisio ar adnoddau naturiol	Gwerth cyfnewid
Swyddogaethau cynhyrchu	Gwerthoedd defnydd	Data-newynog	Er enghraifft, mae cynefin meithrinfa ar gyfer pysgodfeydd yn aml yn cael ei brisio trwy swyddogaeth gynhyrchu	Dewis o werth cyfnewid neu werth llesiant
Cost salwch	Yn amrywio yn dibynnu ar sut mae effaith ar iechyd yn cael ei phrisio	Swyddogaeth gynhyrchu sy'n cysylltu newid ag effaith ar iechyd	Unrhyw newid ecosystem sy'n effeithio ar iechyd neu farwolaethau pobl	Dewis o werth cyfnewid neu werth llesiant
Costau wedi'u hosgoi	Gwerthoedd defnydd		Er enghraifft, amcangyfrif o ddifrod wedi'i osgoi a/neu costau amddiffyn rhag llifogydd sydd wedi'u hosgoi oherwydd amddiffynfa naturiol rhag llifogydd	Dewis o werth cyfnewid neu werth llesiant
Costau amnewid	Cost nid gwerth	Yn rhagdybio y byddai amnewid yn briodol	Er enghraifft, cost ail-greu gwlyptiroedd	Gwerth cyfnewid

²² Mae'r adran hon yn tynnu o Tinch et al. (2019)

Dull prasio	Gwerth wedi'i gipio	Pwyntiau i'w nodi	Gwasanaethau ecosystem	Math o werth
			arfordirol i wneud iawn am golledion	
<i>Dulliau dewis a ddatgelir: yn seiliedig ar ymddygiad gwirioneddol mewn marchnadoedd dirprwyol</i>				
Prasio hedonig o eiddo	Gwerthoedd defnydd sy'n gysylltiedig â lleoliad cartref	Yn dibynnu ar ymwybyddiaeth o effeithiau	Golygfeydd, amwynderau, heddwch a thawelwch, ansawdd amgylcheddol cyffredinol.	Gwerth llesiant
Modelu galw am adloniant	Gwerthoedd defnydd ar gyfer adloniant	Yn seiliedig ar ymweliadau â safle neu ddewis ymhlith safleoedd	Gwasanaethau adloniant ac ecosystem sy'n cyfrannu ato.	Gwerth llesiant
<i>Dulliau dewis a ddatgenir: yn seiliedig ar ymddygiad mewn marchnadoedd damcaniaethol</i>				
Prisiad wrth gefn	Defnydd a pheidio â defnyddio i gyd	Yn seiliedig ar brisio opsiwn sengl	Yr holl wasanaethau. Yr unig ddulliau sy'n gallu amcangyfrif gwerthoedd peidio â defnyddio. Fe'i defnyddir yn aml ar gyfer gwerthoedd bioamrywiaeth, diwylliannol a threftadaeth.	Gwerth llesiant
Modelu dewis	Defnydd a pheidio â defnyddio i gyd	Yn seiliedig ar ddewis oddi wrth opsiynau		

Yn gyffredinol, tynnir gwerthoedd cyfnewid yn uniongyrchol o arsylwadau ar brisiau a meintiau'r farchnad, ond mewn rhai achosion defnyddir gwerthoedd tybiedig er mwyn amcangyfrif beth fyddai pris y farchnad pe byddai marchnad yn bodoli. Mae angen y rhain mewn rhai achosion penodol lle nad oes marchnadoedd yn bodoli, naill ai oherwydd confensiynau cymdeithasol o ran sut y darperir gwasanaethau (yn y DU, mae'r rhan fwyaf o iechyd ac addysg yn rhad ac am ddim ar y pwynt cyflenwi) neu oherwydd bod y 'trafodiad' yn fewnol i sefydliad ('defnydd cyfalaf sefydlog', a elwir yn fwy cyffredin yn 'ddibrisiant'). Mewn achosion eraill, gellid gwneud hyn ond nid yw'n cael ei wneud, er mwyn osgoi llethu'r cyfrifon cenedlaethol â gwybodaeth (gwasanaethau a gynhyrchir ac a ddefnyddir gan aelwydydd: gwaith tŷ, garddio, gofal plant, coginio...) er bod y rhain yn wasanaethau sy'n cael eu masnachu fwyfwy (glanhawyr, gofalwyr plant) a thrwy hynny'n dod y tu mewn i'r cyfrifon - gan roi ymddangosiad twf CDG heb unrhyw gynnydd yn yr allbwn gwirioneddol.

Mae cyfrifyddu cyfalaf naturiol yn ceisio dod â gwasanaethau amgylcheddol y tu mewn i'r ffin gyfrifyddu ac yn defnyddio amcangyfrifon o werthoedd cyfnewid gwasanaethau ecosystem i wneud hyn. Mae rhai gwasanaethau ecosystem yn arwain at nwyddau a farchnatir - er enghraifft bwyd, pren a dŵr - ond mae gwerth cyfnewid y nwyddau hyn yn cipio mwy na'r gwasanaeth ecosystem. Y mater yma yw'r angen i wahanu cyfraniad y gwasanaeth ecosystem oddi wrth y mewnbynnau eraill - cyfalaf a weithgynhyrchir, llafur dynol, ynni - a ddefnyddir wrth gynhyrchu'r gwasanaeth a farchnatir. Defnyddir y **Rhent Adnoddau** yn aml wrth gyfrifyddu i gyflawni hyn, gan gymhwyso dull gwerth gweddilliol i adnoddau naturiol unigol. Cyfrifir gwerth cyfnewid gwasanaeth ecosystem trwy gymryd gwerth gros y cynhyrchion terfynol ac yna didynnu cost yr holl fewnbynnau eraill (llafur, cyfalaf wedi'i

gynhyrchu a mewnbynnau canolradd). Gellir ystyried bod y gweddilleb yn werth gwasanaeth yr ecosystem (Is-adran Ystadegol y Cenedloedd Unedig, wrthi'n cael ei baratoi).

Mae canllawiau technegol ar Gyfrifyddu Ecosystemau Arbrofol SCA (t.107) yn cydnabod y gallai defnyddio'r dull arwain at renti adnoddau bach iawn, neu hyd yn oed rhai negyddol mewn rhai achosion. Mae hyn yn ei dro yn aml yn adlewyrchiad o fethiannau'r farchnad. Mae Obst, Hein ac Edens (2016) yn casglu: *“mae dulliau math rhent adnoddau yn amhriodol mewn achosion lle nad yw strwythurau'r farchnad yn caniatáu i bris y farchnad a welir ymgorffori gwerth cyfnewid rhesymol ar gyfer y gwasanaeth ecosystem perthnasol. O dan yr amgylchiadau hyn, efallai y bydd angen ystyried dulliau amgen, er enghraifft, dulliau cost amnewid.”*

Os nad yw'r dull gwerth gweddilliol yn cynhyrchu amcangyfrifon credadwy ar gyfer asedau isbridd a gwasanaethau darparu, dylid archwilio dulliau amgen. Ymhellach, lle gellir deillio rhenti adnoddau uned yn foddhaol, mae angen cymryd gofal o hyd wrth gymhwyso'r rhain ar lefel wedi'i dadgyfuno. Hyd yn oed ar gyfer llifau anfiotig, gallai'r costau echdynnu neu economaidd amrywio'n ofodol, ac felly gallai rhenti adnoddau unedau cenedlaethol fod yn gamarweiniol ar gyfer rhanbarthau penodol.

Un dull arall yw amcangyfrif “gwerthoedd cyfnewid efelychiadol”. Mae dulliau sy'n seiliedig ar lesiant yn prisio nid yr hyn y mae pobl yn ei dalu mewn gwirionedd, ond yr uchafswm y byddent yn ei dalu pe byddai'n rhaid iddynt wneud hynny. Mae'r gwerth cyfnewid efelychiadol yn wahanol: mae'n ceisio amcangyfrif y pris y byddai unigolion yn ei dalu pe gallai darparwyr nwyddau cyhoeddus godi tâl amdanynt - pris sy'n dibynnu ar y rhyngweithio rhwng y maint sydd ar gael, y buddion i brynwyr a'r costau i werthwyr. Cynigiwyd y gwerthoedd cyfnewid efelychiadol hyn i'w defnyddio mewn cyfrifyddu amgylcheddol ac ecosystem, oherwydd eu bod yn gydnaws â'r fframwaith gwerth cyfnewid. Fodd bynnag, nid yw amcangyfrifon o werthoedd cyfnewid efelychiadol ar gael ar gyfer y nwyddau cyhoeddus a ystyrir yn ERAMMP.

At ddibenion gwerthuso/llesiant, mae dulliau prisio yn dadelfennu'n dechnegau sy'n seiliedig ar y farchnad, dewis a ddatgelir a dewis a ddatgenir.

Mae technegau sy'n seiliedig ar y farchnad yn defnyddio tystiolaeth o farchnadoedd lle mae nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol yn cael eu masnachu, marchnadoedd lle maent yn mynd i mewn i swyddogaethau cynhyrchu ar gyfer nwyddau a gwasanaethau a fasnachir, neu farchnadoedd ar gyfer amnewidion neu adnoddau amgen.

- **Gellir defnyddio** prisiau'r farchnad ar gyfer nwyddau a fasnachir, er enghraifft bwyd. Fodd bynnag, nid yw prisiau'n werthoedd:
 - mae angen cywiro am 'ystumiadau' megis cymorthdaliadau neu drethi;
 - nid yw prisiau'n datgelu 'gwarged y defnyddiwr', yr elw neu'r gwerth i'r defnyddiwr yn ychwanegol at y pris a delir;
 - mae prisiau'n cynnwys y gost adnoddau (er enghraifft cost peiriannau fferm, tanwydd a llafur) nad ydynt yn rhan o werth (ymdrinnir â hyn yn aml trwy adrodd am 'werth ychwanegol', h.y. pris net y costau);
 - mae prisiau'n codi mewn marchnadoedd wrth i galw a chyflenwad ryngweithio, a bydd newid amgylcheddol sy'n newid y cydbwysedd hwn - er enghraifft, newid cyflenwad - fel arfer yn achosi i'r pris newid;
 - felly mae dadansoddiad llawn gan ddefnyddio marchnadoedd yn galw am amcangyfrif cromlin galw a chromlin gyflenwi, gan esbonio sut mae gwerthoedd a chostau yn newid yn ôl maint;
 - mewn llawer o achosion, efallai y bydd angen asesu hefyd a yw manteisio ar adnodd yn gynaliadwy ai peidio (ac os nad yw, mae 'cost adnoddau' ychwanegol yn gysylltiedig â lleihau stociau cyfalaf naturiol).

Ar yr ymyl, mae'r gwerthoedd llesiant a chyfnewid yr un peth (yn hafal i'r pris) oni bai bod y farchnad yn methu. Lle nad oes marchnad, neu lle mae'r farchnad yn bodoli ond mae'n amherffaith, efallai y bydd angen i ni amcangyfrif gwerthoedd sy'n gydnaws â'r fframwaith gwerthuso/llesiant neu'r fframwaith cyfrifyddu/cyfnewid cenedlaethol. Ar gyfer newidiadau ymylol, mae'r cyfrifiad yn syml yn y fframwaith gwerth cyfnewid (cyfanswm y refeniw yw pris wedi'i luosi gan faint) tra yn y fframwaith gwerth llesiant mae angen dadansoddiad mwy cymhleth yn yr amcangyfrif o gyfanswm y gwerthoedd.

- **Gellir defnyddio** dirprwyon marchnad ar gyfer rhai nwyddau, lle nad oes marchnad uniongyrchol ond mae marchnad ar gyfer nwydd sydd â chysylltiad agos. Mae cafeatau tebyg yn berthnasol ag ar gyfer 'prisiau'r farchnad' uchod.
- Mae swyddogaethau cynhyrchu yn defnyddio dadansoddiad ystadegol i benderfynu sut mae newidiadau mewn rhyw swyddogaeth ecosystem yn effeithio ar gynhyrchu nwydd neu wasanaeth arall sy'n adnodd a fasnachir, neu y gellir ei brisio gan ddefnyddio techneg arall. Y prif anhawster yn y dull hwn yw argaeledd gwybodaeth wyddonol a/neu ddata, sy'n angenrheidiol i ganiatáu amcangyfrif y swyddogaeth gynhyrchu.
- Mae dulliau cost salwch yn ddosbarth penodol o swyddogaeth gynhyrchu lle mae gwasanaethau amgylcheddol yn gysylltiedig â mesurau iechyd, fel rhan o amcangyfrif niwed llygredd i iechyd, neu fuddion iechyd amgylchedd glân. Er mwyn rhoi gwerth ariannol, mae angen prisio'r effeithiau ar iechyd gan ddefnyddio dulliau ychwanegol megis costau triniaeth a osgöir, a/neu amcangyfrifon o barodrwydd i dalu er mwyn osgoi salwch.
- Mae dulliau cost a osgöir yn prisio gwasanaeth trwy'r gostyngiad mewn costau a fyddai wedi'i dynnu yn absenoldeb y gwasanaethau hynny.
- Mae dulliau cost amnewid yn amcangyfrif gwerth yn seiliedig ar y gost i ddisodli swyddogaeth neu wasanaeth ecosystem. Gellir ei gymhwyso i ecosystemau cyfan (er enghraifft, cost darparu cynefin newydd i wneud iawn am golli cynefinoedd) neu'n amlach i ddisodli swyddogaethau ecolegol penodol â dewisiadau amgen sydd wedi'u llunio gan bobl (cost dewisiadau amgen).

Lle na ellir defnyddio nac addasu gwerthoedd y farchnad, mae dau brif ddull i brisio: dewis wedi'i ddatgelu a dewis datganedig.

Mae dulliau dewis wedi'u datgelu yn dadansoddi perthnasoedd rhwng y galw am rai nwyddau marchnad a hoffterau am nwyddau/gwasanaethau cysylltiedig nad ydynt yn rhai'r farchnad. Mae'r dulliau hyn yn gweithio dim ond os yw newidiadau yn narpariaeth y nwyddau nad ydynt yn rhai'r farchnad yn cael effaith weladwy ar y galw am nwydd marchnad. Mae enghreifftiau'n cynnwys:

- Pan yw nwydd neu wasanaeth nad yw'n un y farchnad yn briodoledd (neu nodwedd) nwydd neu wasanaeth y farchnad. Marchnadoedd eiddo a llafur yw'r rhain. Mae'r dull prisio eiddo hedonaidd yn amcangyfrif y premiwm mae pobl yn barod i'w dalu am lefelau uwch o nwyddau amgylcheddol (megis golygfa braf, heddwch a thawelwch, ansawdd aer da) neu i osgoi lefelau is (e.e. byw ger safle tirlenwi). Mae'r dull cyflog hedonaidd yn amcangyfrif y premiwm cyflog mae gweithwyr yn barod i'w dderbyn i wneud iawn am godiadau mewn risg alwedigaethol;
- Lle mae nwydd neu wasanaeth nad yw'n un y farchnad yn ategu nwydd neu wasanaeth y farchnad (neu i'r gwrthwyneb). Yr enghraifft allweddol yw adloniant, trwy ddulliau modelu galw am adloniant sy'n defnyddio data ar yr hyn y mae pobl yn ei dreulio yn y farchnad deithio a gwerth eu hamser (gwerthoedd cyfnewid) i amcangyfrif buddion lles adloniant; a
- Lle mae gwariant mewn marchnadoedd yn gwneud iawn am golledion mewn nwyddau a gwasanaethau ecosystem (ymddygiad troi heibio). Mae enghreifftiau'n cynnwys

gwariant ar hidlwyr dŵr i wneud iawn am ddŵr o ansawdd gwael; neu wydr dwbl i leihau sŵn.

Mae dulliau ymddygiad troi heibio'n cynnwys amcangyfrif 'swyddogaethau cynhyrchu' cartrefi sy'n caniatáu cyfrifo gwerthoedd ar gyfer risgiau ac anfanteision drwy'r gwariannau y mae aelwydydd yn tynnu i'w hosgoi - er enghraifft er mwyn osgoi dod i gysylltiad â llygredd neu risgiau sy'n gysylltiedig â halogiad dŵr daear. Er enghraifft mae problemau'n cynnwys effeithiau ar y cyd (e.e. bydd gwydro dwbl yn effeithio ar sŵn a chysur thermol), 'talpiogrwydd' mewn costau buddsoddiadau a thrafodion a gwybodaeth amherffaith ynghylch risgiau, effeithiolrwydd mesurau, ac endogeneiddrwydd canfyddiadau risg.

Mae gan brisio hedonaidd gefndir damcaniaethol tebyg. Mae cymwysiadau cyffredin yn ceisio prisio agweddau ar ansawdd amgylcheddol tai trwy ddadansoddiad ystadegol o farchnadoedd eiddo. Mae gwerthoedd gwerthu/rhentu eiddo wedi'u modelu fel swyddogaeth 'priodoleddau' eiddo gan gynnwys ansawdd amgylcheddol (megis niwsans sŵn, llygredd aer, neu agosrwydd at nodweddion dymunol/annymunol, megis man gwyrdd trefol neu safleoedd tirlenwi). Mae'r dull dim ond yn cyfrif am werthoedd defnydd sy'n gysylltiedig â meddiannu'r eiddo ac nid yw'n cynnwys gwerthoedd i bobl nad ydynt yn breswylwyr. Mae'r dull yn rhagdybio bod marchnadoedd yn gweithredu'n berffaith, er y gallai fod gan bobl wybodaeth wael ynghylch lefelau ac effeithiau rhai priodoleddau (e.e. llygredd aer), ac yn gyffredinol mae gan farchnadoedd tai gostau uchel ar gyfer trafodion (trethi a chostau symud) ac felly gallent ymateb yn araf i amodau sydd wedi newid. Mae dulliau cyflog hedonaidd yn defnyddio dull tebyg i brisio risgiau i iechyd/bywyd, trwy'r premiwm cyflog ar gyfer swyddi peryglus.

Mae modelau galw am adloniant yn defnyddio costau a dynnir wrth deithio i ac ar safle, gan gynnwys cost amser, fel dirprwy ar gyfer pris adloniant. Cyfunir hyn â gwybodaeth ynghylch cyfraddau ymweld i gael amcangyfrif o werth adloniant ar y safle. Mae'r prif bryderon methodolegol yn cynnwys prisio amser teithio, dadansoddi teithiau aml-safle ac amlbwrpas, a chyfrif am safleoedd a gweithgareddau amnewid. Roedd cymwysiadau cynnar yn canolbwyntio ar safleoedd sengl, ond mae dulliau modern yn defnyddio modelau Defnyddioldeb Ar Hap gan ganolbwyntio ar ddewisiadau unigolion o set o safleoedd amgen, wedi'u modelu fel swyddogaeth o nodweddion safle a ffactorau unigol gan gynnwys incwm a chostau teithio. Esbonnir yr egwyddorion sylfaenol, a'r gwahaniaeth clir oddi wrth gyfrifo gwariannau teithio yn syml, trwy enghraifft wedi'i gweithio yn Atodiad E.

Mae dulliau dewis a ddatgenir yn seiliedig ar arolygon sy'n creu marchnadoedd damcaniaethol i ymatebwyr fynegi eu dewisiadau:

Mae prisiad wrth gefn (PWG) yn gofyn yn uniongyrchol faint y mae ymatebwyr yn barod i'w dalu i sicrhau'r newid a gyflwynir, neu a ydynt barod i dderbyn iawndal i'w osgoi, trwy gwestiynau penagored neu wahanol fathau o fformatau cynnig.

Mae arbrofion dewis arwahanol (ADA) yn seiliedig ar ddewisiadau ymatebwyr ar gyfer eu senario dewisol ymhlith dewisiadau amgen. Disgrifir senarios gan gyfuniadau gwahanol o'r nwyddau a'r gwasanaethau o ran eu priodoleddau amgylcheddol yn ogystal â'u priodoleddau cost, bob un yn cymryd lefelau gwahanol ym mhob senario. Mae gwybodaeth am y gwerthoedd y mae pobl yn eu neilltuo i welliannau yn y gwahanol nwyddau a gwasanaethau yn cael ei chasglu'n anuniongyrchol o'r cyfaddawdau y mae pobl yn barod i'w gwneud wrth ddethol eu dewisiadau amgen dewisol.

Mae fformatau PWG ac ADA yn galluogi amcangyfrif gwerthoedd llesiant ar gyfer y nwydd neu'r gwasanaeth cyfan; mae ADA hefyd yn caniatáu ar gyfer cyfrifo prisiau ymhlly priodoleddau penodol. Un fantais sydd gan ddulliau dewis a ddatgenir (dros ddewis a ddatgelir) yw y gallant gael dewisiadau ar gyfer senarios sydd eto i ddigwydd, gan ddarparu

gwybodaeth wedi'i seilio ar ragolygon ar PID disgwylidig i lywio cynllunio polisiau'r dyfodol. Un arall yw'r gallu i gipio gwerthoedd peidio â defnyddio yn ogystal â gwerthoedd defnydd. Gall ymatebion mewn arolygon dewis a ddatgenir ddangos sensitifrwydd uchel i ffactorau na ddylent fod o bwys (yn ôl theori economaidd) a/neu ansensitifrwydd i ffactorau a ddylai fod o bwys. Mae beirniaid yn dadlau bod cwestiynau damcaniaethol yn cynhyrchu ymatebion damcaniaethol, annyls. Fodd bynnag, mae sawl degawd o ymchwil wedi arwain at strategaethau i gyfyngu ar y tueddiadau posibl hyn trwy ddylunio a phrofi astudiaethau'n ofalus.

Dyma'r prif fathau o ddull prisio sydd ar gael. Mae'r dewis o ddull prisio economaidd, ac yn benodol a ddylid defnyddio gwerthoedd cyfnewid neu les, yn dibynnu ar ffactorau sy'n benodol i'r cyd-destun. Y prif fater yw cyd-destun y dadansoddiad, fel yr eglurwyd uchod: mae gwerthoedd cyfnewid yn briodol ar gyfer arfarniadau cyfrifyddu ac ariannol cenedlaethol, mae gwerthoedd llesiant yn briodol ar gyfer dadansoddi cost a budd cymdeithasol a chyfrifyddu cyfoeth.

Mae ystyriaethau ynghylch data, amser a chyllideb hefyd yn bwysig. Mae angen i gost ac ymdrech prisio fod yn gymesur â lefel yr hyder a'r cywirdeb sy'n ofynnol ar gyfer y cyd-destun. Bydd hyn yn ei dro yn dibynnu ar sut y bydd y dystiolaeth werth yn cael ei defnyddio. Mae llawer o gymwysiadau ar gyfer tystiolaeth brisio a allai alw am wahanol ddulliau, cwmpas, cywirdeb a gwariant ar ymchwil. Mae cymwysiadau'n amrywio o ddangos bodolaeth gwerthoedd, i ddulliau o ddefnyddio gwerthoedd i gefnogi gwneud penderfyniadau, i ddefnyddiau uniongyrchol o werthoedd ar gyfer gosod prisiau, trethi neu daliadau iawndal.

Mae astudiaethau prisio sylfaenol yn ddud ac yn cymryd llawer o amser, felly yn y mwyafrif helaeth o gymwysiadau, ni chânt eu defnyddio'n uniongyrchol - yr eithriad yw prisiau'r farchnad, lle maent ar gael. Yn yr achosion eraill, mae'r gost, amser ac arbenigedd sydd eu hangen ar gyfer astudiaethau cynradd yn golygu bod **dulliau trosglwyddo gwerth** bron bob amser yn cael eu defnyddio i dynnu gwerthoedd o astudiaethau presennol i'w defnyddio fel dirprwyon wrth ddadansoddi. Trosglwyddo gwerth yw'r broses o adolygu'r dystiolaeth sydd ar gael, dewis yr amcangyfrifon mwyaf addas, a'u haddasu ar gyfer gwahaniaethau rhwng yr astudiaethau gwreiddiol a'r cyd-destun y maent i'w cymhwyso ynddo - er enghraifft addasu ar gyfer maint y boblogaeth, cyfoeth, a gwahaniaethau mewn ecosystemau.

Mae'r math symlaf, sef trosglwyddo uned, yn cymhwyso'n uniongyrchol amcangyfrif o'r gwerth a wneir ar gyfer un safle neu leoliad i un arall. Mae dull mwy soffistigedig yn defnyddio swyddogaeth werth sy'n disgrifio'r berthynas rhwng gwerth a ffactorau amgylcheddol a phoblogaeth allweddol sy'n dylanwadu arno. Gellir defnyddio meta-ddadansoddi i amcangyfrif swyddogaeth gwerth cyfansawdd yn seiliedig ar sawl astudiaeth. Gall amcangyfrifon gwerth yn seiliedig ar feta-ddadansoddi gofalus o sawl astudiaeth o ansawdd da gynhyrchu ysbeidiau hyder culach nag astudiaeth sengl, ar yr amod bod y meta-ddadansoddi'n rhoi ystyriaeth ddigonol i amrywioldeb mewn ffactorau economaidd-gymdeithasol a bioffisegol. (Schmidt, Manceur a Seppelt 2016). Mae canllawiau ar gyfer trosglwyddo gwerth ar gael (e.e. eitec 2010 fel canllawiau ffurfiol gan Defra DU).

11 ATODIAD E: ENGHRAIFFT SY'N CYMHARU MODELU GALW AM ADLONANT A GWARIANNAU TEITHIO

Er mwyn dangos y gwahaniaethau rhwng y dulliau hyn, gallai fod yn ddefnyddiol ystyried enghraifft wedi'i symleiddio'n sylweddol o fodel cylchfaol ar gyfer galw am adloniant. Mae'n dehongli data ar niferoedd ymweliadau a chostau teithio fel rhai sy'n adlewyrchu cyfanswm y llesiant (defnyddioldeb) y mae pobl yn ei gael o ymweld â'r safle. Gwrthbwysir rhan o hyn gan y costau y mae pobl yn eu hwynebu i gyrraedd yno - wedi'i fesur fel gwariannau teithio. Mae'r gweddill yn warged, wedi'i fesur fel y llesiant net.

Enghraifft 1

Yn gyntaf, dychmygwch safle adloniant mawr y mae pobl o bob rhan o ddalgylch eang yn ymweld ag ef. Ar gyfer modelu galw am adloniant a gwariannau teithio, gallwn ddechrau trwy rannu'r dalgylch yn barthau yn ôl cost deithio o'r parth hwnnw i'r safle. Dyma sylfaen y math symlaf o fodel galw am adloniant - mae dulliau mwy modern yn defnyddio costau teithio unigol neu fodolau defnyddioldeb ar hap, ond at ddibenion esbonio'r gwahaniaeth rhwng modelu galw am adloniant a gwariannau teithio, y model cylchfaol sydd hawsaf i'w ddeall.

Yna mae'r dadansoddiad yn defnyddio tystiolaeth arolwg, naill ai o arolygu ar y safle sy'n gofyn i ymwelwyr o ble roeddent wedi teithio, neu drwy arolygon o'r poblogaethau yn y parthau cychwyn sy'n gofyn a ydynt yn ymweld â'r safle a pha mor aml y maent yn gwneud hynny, er mwyn amcangyfrif y gyfradd ymweld o bob parth. Diffinnir y parthau o amgylch y safle o ran cynyddu cost teithio'n raddol, fel cost 'gyfartalog' ar gyfer teithio o bob parth. Yna mae cyfrifo'r gwariannau teithio ar gyfer y safle yn syml: lluoswch gyfradd y teithiau gan y poblogaeth yn ôl cost. Er enghraifft, efallai y bydd gennym saith parth a data fel a ganlyn:

Tabl 2: Enghraifft o ddata teithio cylchfaol ar gyfer model galw am adloniant.

Parth	Cost	Teithiau/100	Poblogaeth	Teithiau	Gwariant
Parth 1	£0	57	10000	5700	£0
Parth 2	£10	43	10000	4300	£43,000
Parth 3	£20	34	10000	3400	£68,000
Parth 4	£30	27	10000	2700	£81,000
Parth 5	£40	16	10000	1600	£64,000
Parth 6	£50	5	10000	500	£25,000
Parth 7	£60	2	10000	200	£12,000
				18400	£293,000

Yn ymarferol, byddai'n anarferol iawn cael poblogaeth â lledaeniad mor wastad, o gofio bod pobl yn tueddu i fyw mewn crynodiadau trefol a bod y parthau consentrig yn cynyddu o ran arwynebedd po bellaf yr ewch i ffwrdd o'r safle. Byddwn yn dychwelyd at bwysigrwydd hyn cyn bo hir.

Mae'r dull model galw am adloniant ychydig yn fwy cymhleth. Y cam nesaf yw defnyddio dadansoddiad atchweliad i amcangyfrif y berthynas rhwng cost deithio a chyfradd y teithiau.

Mae'r data (wedi'u gwneud i fyny) yma yn dangos perthynas linellol iawn â chost, felly gallwn ddefnyddio atchweliad llinol i amcangyfrif y berthynas

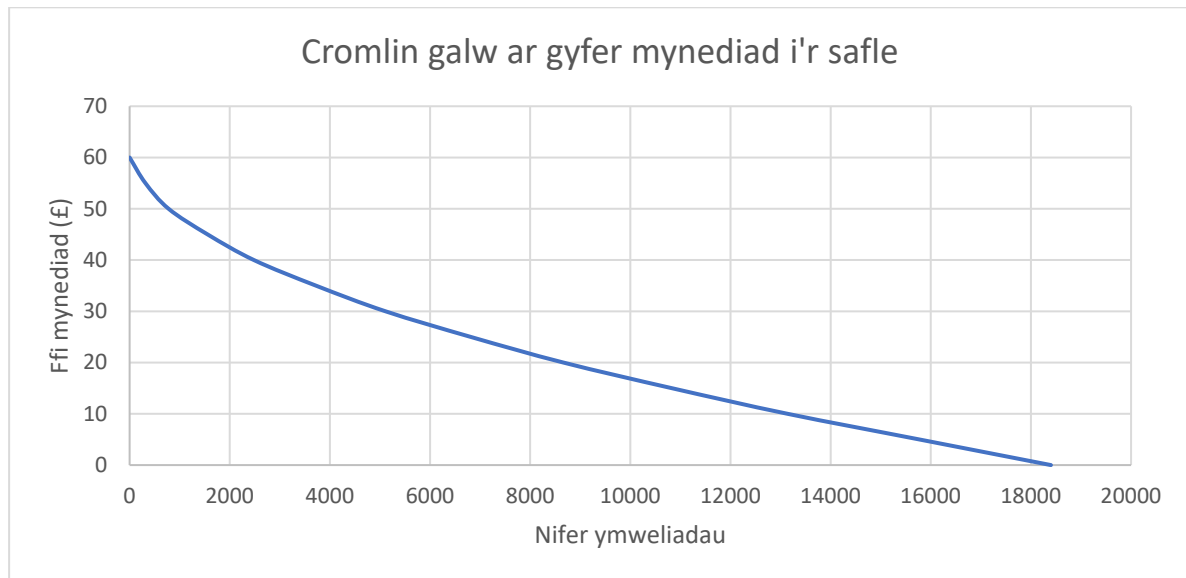
$$\text{Teithiau}/100 = 54.04 - 0.925 \cdot \text{cost}$$

Yna gellir defnyddio hyn i amcangyfrif cromlin y galw am y safle - h.y. yr hyn y mae pobl yn barod i'w dalu amdano. Y dull sylfaenol yw dychmygu ffi mynediad, a chymryd yn ganiataol y byddai pobl yn ymateb i ffi o'r fath yn yr un ffordd ag y maent yn ymateb i'r gost deithio.

Felly, er enghraifft, byddai ffi o £10 yn gwneud i bobl ym mharth 1 ymddwyn fel y gwnaeth y rhai ym mharth 2 cyn y ffi. Byddai ffi o £30 yn gwneud iddynt ymddwyn fel y gwnaeth y rhai ym mharth 4. Ac yn y blaen. Ar gyfer pris 0, rydym yn defnyddio'r data a arsylwyd, ar gyfer prisiau eraill, rydym yn defnyddio'r atchweliad amcangyfrifedig i ragfynegi'r galw.

Tabl 3: Cyfrifo nifer y teithiau ar gyfer gwahanol brisiau mynediad damcaniaethol

Pris	£0	£5	£10	£15	£20	£25	£30	£35	£40	£45	£50	£55	£60
Teithiau parth 1	5700	4941	4479	4016	3554	3091	2629	2166	1704	1241	779	316	0
Teithiau parth 2	4300	4016	3554	3091	2629	2166	1704	1241	779	316	0	0	0
Teithiau parth 3	3400	3091	2629	2166	1704	1241	779	316	0	0	0	0	0
Teithiau parth 4	2700	2166	1704	1241	779	316	0	0	0	0	0	0	0
Teithiau parth 5	1600	1241	779	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teithiau parth 6	500	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teithiau parth 7	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyfanswm y teithiau	18400	15771	13143	10830	8664	6814	5111	3723	2482	1557	779	316	0



Figur 2: Cromlin galw safle adloniant wedi'i amcangyfrif o'r model galw cylchfaol

Yna gellir cyfrifo'r gwerth llesiant neu'r gwarged sy'n deillio o'r safle fel yr ardal o dan y cromlin galw. Yn yr achos hwn, mae hynny'n £392,000, cryn dipyn yn uwch na'r gwariant o £293,000.

Enghraifft 2

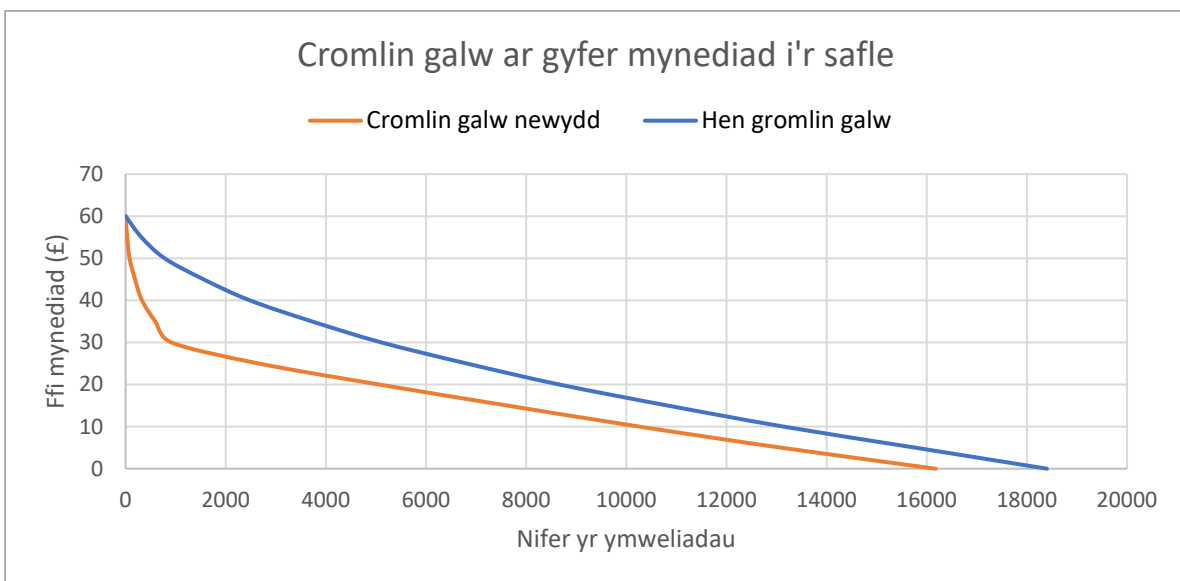
Cofiwch ein bod wedi rhagdybio maint poblogaeth cyfartal ar gyfer pob parth, sy'n annhebygol iawn. Yn lle hynny, gadewch i ni ragdybio mai ychydig iawn o bobl sy'n byw yn agos iawn at y safle, ond mae tref fawr ym mharth 4, ac mae'n dosbarthu'r un 70000 o bobl yn y dalgylch fel a ganlyn:

Tabl 4: Enghraifft o ddata teithio cylchfaol â dosbarthiad poblogaeth mwy realistig

	Cost	Teithiau/100	Poblogaeth	Teithiau	Gwariant
Parth 1	£0	57	1000	570	£0
Parth 2	£10	43	2000	860	£8,600
Parth 3	£20	34	4000	1360	£27,200
Parth 4	£30	27	45000	12150	£364,500
Parth 5	£40	16	5000	800	£32,000
Parth 6	£50	5	6000	300	£15,000
Parth 7	£60	2	7000	140	£8,400
				16180	£455,700

Fe welwn ar unwaith fod yr amcangyfrif gwariant yn cynyddu'n sylweddol, er bod llai o deithiau yn gyffredinol; mae hyn dim ond oherwydd bod y rhan fwyaf o'r teithiau bellach yn dod o barth 4 sydd yn drwchus ei phoblogaeth ac yn costio £30/taith, â llawer llai o'r teithiau rhatach o'r ardaloedd llai poblog ger y safle.

Mae'r cyfrifiad llesiant hefyd yn newid. Ychydig iawn o alw sydd am brisiau uwch na £30, oherwydd y byddai pobl o barth 4 yn rhoi'r gorau i ymweld. Mae'r ardal o dan y gromlin galw, y gwerth llesiant neu'r gwarged sy'n gysylltiedig â'r safle, yn sylweddol llai nag o'r blaen: £245,000. Felly â'r dosbarthiad poblogaeth hwn, mae'r gwerth llesiant gryn dipyn yn llai na'r gwariannau. Mae'n rhaid i bobl (ar gyfartaledd) dalu mwy i deithio i'r safle, ac felly'n cael llai o warged ohono.



Figur 3: Cymhariaeth o gromliniau galw ar gyfer gwahanol ddosbarthiadau damcaniaethol y boblogaeth

Dehongliad

Mae'r enghraifft syml hon yn dangos nad oes perthynas glir rhwng y gwariannau teithio a'r gwerthoedd llesiant a amcangyfrifir yn y model galw am adloniant. Mae hyn yn dal dadl gryfach ar gyfer newidiadau yn y ddarpariaeth (ansawdd, maint) o safleoedd adloniant, neu ar gyfer newidiadau yng nghost teithio, pan all y ddau ddull roi nid yn unig wahanol fesuriadau ond gwahanol arwyddion:

- Enghraifft 1: mae prisiau tanwydd yn gostwng. Gall pobl deithio'n rhatach i'r safle, ac felly cael mwy o warged ohono. Hefyd, bydd mwy o bobl yn ymweld - y rhai yr oedd yn rhy ddrud iddynt o'r blaen. Am y ddau reswm, mae gwarged yn cynyddu. Fodd bynnag, mae'n debygol y bydd cyfanswm y gwariannau'n gostwng.
- Enghraifft 2: dychmygwch safle cyfatebol newydd wedi'i leoli ger y dref fawr ym mharth 4. Bydd pobl yno nawr yn newid i'r safle hwnnw - mae'n rhatach o lawer i gyrraedd yno. A bydd mwy ohonynt yn ymweld. Gallai pobl mewn parthau eraill newid eu hymddygiad hefyd. Unwaith eto, bydd cyfanswm y gwariannau'n gostwng, tra bydd cyfanswm y gwarged yn codi (er ein bod wedi anwybyddu unrhyw gost o ddarparu'r safle newydd).

Sylwch fod cymhlethdod pellach, yn yr ystyr bod model galw am adloniant fel arfer yn defnyddio amcangyfrif mwy cynhwysol o gostau teithio sy'n cynnwys gwerth yr amser a dreulir wrth deithio, ac mewn rhai achosion amser ar y safle, yn ogystal â'r gost ariannol. Gellir cynnwys y costau amser hyn hefyd mewn dulliau gwariant, fodd bynnag mae hynny'n llai cyffredin. Os na wneir hynny, mae'n ffynhonnell arall o wahaniaeth rhwng y dulliau. Rydym hefyd yn nodi y gall gwerth yr amser a ragdybir gael effaith bwysig ar y gwerthoedd llesiant a amcangyfrifir.

Trafodaeth

Dylai'r enghreifftiau yma fod yn ddigonol i arddangos bod y gwariannau teithio a'r model galw am adloniant yn wahanol iawn: maent yn mesur gwahanol bethau ac nid oes unrhyw reswm penodol i dybio unrhyw berthynas benodol rhwng y ffigurau yn gyffredinol, ac yn arbennig nid ynghylch dadansoddi canlyniadau newidiadau yn narpariaeth/ansawdd safleoedd, nodweddion poblogaeth neu gostau teithio. Er y gall y gwariannau teithio fod yn gymharol syml i'w mesur, maent yn ymwneud â gwariant a fesurwyd eisoes yn yr SCC. Maent yn dweud wrthym pa ran o'r gwariant presennol sy'n cael ei ysgogi gan y galw am ymweliadau adloniant.

Yn y bôn nid oes gan wariannau teithio unrhyw berthynas â gwerth llesiant safleoedd, ac ychydig iawn o berthynas â'r gwerth cyfnewid damcaniaethol yn yr ystyr o'r hyn y byddai pobl yn ei dalu pe byddai marchnad. Un rheswm am hyn yw nifer yr ymweliadau nad ydynt yn cynnwys unrhyw wariannau uniongyrchol (h.y. a wneir am ddim). Gellid ehangu'r dadansoddiad o wariannau teithio i gynnwys costau amser teithio (rhywbeth yr ystyriodd astudiaeth Ricardo-AEA (2016) ond a wrthodwyd ganddi, gan nodi'r cynnydd sylweddol mewn gwerthoedd y byddai hyn yn ei achosi). Byddai hyn yn cipio cyfran fwy o gyfanswm defnyddioldeb yr ymweliadau adloniant. Yn ogystal ag amser teithio, gellid prisio'r amser a dreulir ar y safle hefyd, a byddai hyn yn cipio cyfran hyd yn oed yn fwy (ac yn sylweddol fwy mae'n debygol) o gyfanswm defnyddioldeb yr ymweliadau adloniant. Fodd bynnag, ni fyddai'r dulliau hyn bellach yn cynhyrchu gwerth cyfnewid a welir (er, â rhagdybiaethau amrywiol, megis cysylltu gwerth amser â chyfraddau cyflog, y gellid amcangyfrif un).

Y rheswm dros ddatblygu'r dull cost deithio oedd oherwydd bod gwerthoedd cyfnewid yn mesur y llesiant a ddaw o adloniant awyr agored, yn arbennig adloniant anffurfiol yn yr

amgylchedd naturiol, mor wael. Bydd dibynnu ar wariannau teithio yn arwain at roi data sy'n cynrychioli ffracsiwn anhysbys (ond a allai fod yn fach) o'r gwerth y mae adloniant yn ei ddarparu i'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau. Mae hyn yn creu risg y bydd polisi'n methu, oherwydd â gwybodaeth anghyflawn, efallai na fydd y rhai sy'n gwneud penderfyniadau yn rhoi blaenoriaeth ddigonol i wariant neu fesurau eraill sy'n cefnogi adloniant awyr agored (e.e. cynnal parciau cyhoeddus neu hawliau tramwy).

12 ATODIAD F: DISGOWNTIO

Gellir cyfiawnhau disgowntio trwy ddewis amser cymdeithasol (mae pobl yn gwerthfawrogi buddion nawr yn fwy na buddion yn ddiweddarach) a/neu enillion ar fuddsoddiad (dylai prosiectau ddod â mwy o enillion cymdeithasol na defnyddiau amgen ar gyfer cronfeydd) (gweler HMT [Trysorlys Ei Mawrhydi] 2018).

Mae dulliau economaidd safonol yn diffinio'r gyfradd ddisgowntio fel swyddogaeth o ddewis amser pur a thwf defnydd, trwy fformiwla Ramsey, $\rho_t = \delta + \eta \cdot g_t$. Mae hyn yn diffinio'r gyfradd ddisgownt ar amser t (ρ_t) fel swm cyfradd ddefnyddioldeb disgownt (δ) a chyfradd y twf yn y defnydd rhwng y presennol a t (g_t), wedi'i bwysoli gan hyblygrwydd defnyddioldeb ymylol y defnydd (η).

Mae gan y dewis o gyfradd ddisgownt ddylanwad mawr ar ganlyniadau (Weitzman 2007) ond mae'n anodd ei gyfiawnhau'n wrthrychol (Arrow et al. 2013) Cytunodd panel arbenigol diweddar o 12 economegydd o USEPA (Arrow et al. 2012) yn unfrydol bod "fformiwla Ramsey yn darparu fframwaith defnyddiol ar gyfer meddwl am ddisgowntio rhwng cenedlaethau." Fodd bynnag, ni wnaethant ddod i gytundeb ar "sut y gellir pennu paramedrau fformiwla Ramsey yn empirig", heb sôn ar werthoedd gwirioneddol. Maent yn egluro hyn trwy gyfeirio at ddadl hirsefydlog rhwng dull "disgrifiadol" (yn seiliedig ar ymddygiad a welir mewn marchnadoedd) a dull "rhagnodol" (yn canolbwyntio ar ystyriaethau moesegol er mwyn gosod paramedrau).

Felly er gwaethaf ei bwysigrwydd, nid oes unrhyw ffordd a dderbynnir yn gyffredinol o gyfrifo cyfradd ddisgownt, gan arwain at luosedd o amcangyfrifon. Mae cyfraddau disgownt o ychydig y cant, sy'n safonol ar gyfer arfarnu polisi tymor byr, yn arwain at ddisgowntio enfawr o effeithiau tymor hir - byddai defnyddio'r cyfraddau hyn ar gyfer polisi hinsawdd yn cyfiawnhau dull "aros i weld", gan arwain rhai i ddadlau bod disgowntio yn amhriodol ar gyfer newidiadau amgylcheddol tymor hir, sylweddol (Stern et al. 2006; Saez a Requena 2007; Stern a Taylor 2007; Faccioli et al. 2016). Yn lle hynny, mae rhai awduron yn argymhell cyfraddau disgownt gostyngol neu hyperbolig (Kirby 1997) i frwydro yn erbyn y broblem hon. Mae eraill yn defnyddio cyfradd gyson isel - beirniadwyd Adroddiad Stern, er enghraifft (Nordhaus 2007) am ddefnyddio cyfradd ddisgownt isel iawn (0.1%), ffactor o ddeg neu fwy yn llai nag astudiaethau confensiynol (e.e. 4% ar gyfartaledd ym model DICE, Nordhaus 2008). Mae Heal a Millner (2014) yn dadlau nad oes cyfraddau disgownt cywir o safbwynt gwrthrychol, dim ond gwahanol safbwyntiau moesegol y mae angen eu pwysoli: mae dadansoddi polisi ar gyfer y dyfodol 'yn dod yn ymarfer mewn dewis cymdeithasol' sy'n galw am gydgrynhoi 'dewisiadau amrywiol unigolion yn gyfradd ddisgownt gynrychioliadol'.

Er gwaethaf y trafodaethau hyn, mae gan y mwyafrif o lywodraethau cenedlaethol a sefydliadau rhyngwladol gyfradd safonol i sicrhau disgowntio cyson ar draws holl arfarniadau'r sector cyhoeddus (Y Comisiwn Ewropeaidd 2015; HMT 2018). Mae'r DU yn defnyddio dull lled-hyperbolig, â chyfradd o 3.5% ar gyfer y 30 mlynedd gyntaf yna'n gostwng gam wrth gam y tu hwnt i hynny, a dylai unrhyw ddadansoddiad yn sector cyhoeddus y DU gadw at y canllawiau hynny. Y tu hwnt i hynny, dylai DCB ystyried effaith y gyfradd ddisgownt ar y dadansoddiad, gan weithredu dadansoddiad sensitifrwydd sy'n defnyddio cyfraddau disgownt gwahanol, ac sy'n trafod effeithiau mewn gwahanol gyfnodau amser yn benodol (HMT 2018).

Gwag yn bwriadol.

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.cymru

www.erammp.wales