



ADOLYGIAD TECHNEGOL Y CYFRIFIANNELL CYFRIFO MAETHOLION

Adolygiad o'r dull o gyfrifo symiau ffosfforws yn
Sir Gaerfyrddin

Adroddiad ar gyfer: Cyngor Sir Caerfyrddin

Cyf. 7719844

Cwsmer:

Cyngor Sir Caerfyrddin

Cyfeirnod y cwsmer:

7719844

Cyswllt:

Dr Gabriel Connor-Streich,
Gemini Building,
Fermi Avenue,
Harwell, Didcot,
OX11 0QR, DU

Ffôn: +44 (0) 1235 753 328

E-bost: Gabriel.Streich@Ricardo.com

Cyfrinachedd, hawlfraint ac atgynhyrchu:

Hawlfraint Cyngor Sir Caerfyrddin yw'r adroddiad hwn ac mae wedi'i baratoi gan Ricardo Energy & Environment, enw masnachu Ricardo-AEA Ltd o dan gontract 'Darparu Cyngor Arbenigol ar Liniaru Ffosffad a Datblygu Cyfrifiannell Ffosffad' dyddiedig 08/07/2021. Ni chaniateir atgynhyrchu cynnwys yr adroddiad hwn, yn gyfan gwbl nac yn rhannol, na'i drosglwyddo i unrhyw sefydliad neu berson heb ganiatâd ysgrifenedig penodol ymlaen llaw gan Hawlfraint Cyngor Sir Caerfyrddin. Nid yw Ricardo Energy & Environment yn derbyn unrhyw atebolrwydd o gwbl i unrhyw drydydd parti am unrhyw golled neu ddifrod sy'n deillio o unrhyw ddehongliad neu ddefnydd o'r wybodaeth a gynhwysir yn yr adroddiad hwn, neu ddibyniaeth ar unrhyw farn a fynegir ynddo, ac eithrio'r atebolrwydd y cytunwyd arno yn y contract dan sylw.

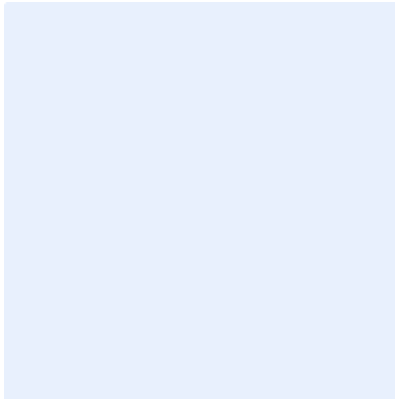
Awdur:

Declan Sealy

Cymeradwywyd gan:

Gabriel Connor-Streich

Llofnodwyd



(signature)

Cyfeirnod Ricardo:

ED15472100

Dyddiad:

23/06/2022

Mae Ricardo yn medddu ar ardystiadau ISO9001, ISO14001, ISO27001 a ISO45001.

Cyfeirir at Ricardo, ei gwmnïau cyswllt ac is-gwmnïau a'u swyddogion, gweithwyr neu asiantau priodol, yn unigol ac ar y cyd, fel 'Ricardo Group'. Nid yw Ricardo Group yn cymryd unrhyw gyfrifoldeb ac ni fydd yn atebol i unrhyw berson am unrhyw golled, difrod neu gost a achosir gan ddibyniaeth ar y wybodaeth neu gyngor yn y ddogfen hon neu sut bynnag y darperir, oni bai bod y person hwnnw wedi llofnodi contract gyda'r endid Ricardo Group perthnasol ar gyfer darparu'r wybodaeth neu'r cyngor hwn ac yn yr achos hwnnw mae unrhyw gyfrifoldeb neu atebolrwydd yn gyfan gwbl ar y telerau ac amodau a nodir yn y contract hwnnw.

Crynodeb Gweithredol

Mae Cyngor Sir Caerfyrddin yn wynebu rhwystrau rhag caniatáu ceisiadau cynllunio oherwydd goblygiadau dyfarniad Llys Cyfiawnder yr Undeb Ewropeaidd (LICUE) a elwir yn 'Achos yr Iseldiroedd'¹. Yn unol â'r dyfarniad hwn, rhaid i ddatblygiadau newydd sy'n debygol o effeithio ar safleoedd dynodedig Ewropeaidd sydd eisoes dan bwysau oherwydd llwyth gormodol o faetholion ddileu neu wrthbwysu'r llwyth maetholion ychwanegol er mwyn bod yn "faethol niwtral"² a chydymffurfio â'r Rheoliadau Cynefinoedd³. Mae datblygiad maethlon niwtral yn angenrheidiol i gydymffurfio ag Asesiad Rheoliadau Cynefinoedd (ARhC) a dangos na fydd datblygiad newydd yn arwain at effeithiau andwyol ar gyfanrwydd safle yn Afonydd Cleddau / Ardal Cadwraeth Arbennig (ACA), Afon Tywi / ACA Afon Tywi, yr Afon Teifi / ACA Afon Teifi ac Afon Gwy / ACA Afon Gwy oherwydd cynnydd mewn llwyth ffosfforws oherwydd cynnydd mewn dŵr gwastraff a gynhyrchir gan y datblygiad newydd. Mae rhoi tystiolaeth o niwtraliaeth maetholion ar gyfer ffosfforws yn cynnwys cyfrifo symiau ffosfforws gan ddefnyddio cyfrifiannell cyfrifo ffosfforws Cyngor Sir Caerfyrddin. Gan gymryd bod y gyllideb ffosfforws ar gyfer datblygiad yn dangos y bydd y datblygiad yn arwain at gynnydd net mewn llwyth ffosfforws i'r safleoedd Ewropeaidd sy'n peri pryder, bydd angen i'r datblygwr liniaru'r llwyth ffosfforws ychwanegol hwn.

Mae'r adroddiad hwn yn cynnwys adolygiad technegol o fethodoleg cyfrifo symiau maetholion i'w defnyddio yn Sir Caerfyrddin. Ei nod yw darparu fframwaith cadarn a set o fewnbynnau y gellir eu defnyddio i bennu symiau maetholion ar gyfer unrhyw ddatblygiad preswyl sy'n draenio i safle dynodedig Ewropeaidd sydd mewn cyflwr anffafriol neu'n agos at gyflwr anffafriol oherwydd llwyth ffosfforws. Bydd y symiau ffosfforws a gyfrifir gan ddefnyddio'r fethodoleg hon yn rhan o ARhC o ddatblygiadau tai newydd ac felly mae angen iddynt wrthsefyll archwiliad y profion ARhC. Mae hyn yn golygu bod angen i'r mewnbynnau a argymhellir i'r cyfrifo fod yn seiliedig ar y dystiolaeth orau sydd ar gael, bod yn ddigon rhagofalus a bod yn ddilys am byth (yn ymarferol am gyfnod o 80-125 mlynedd) er mwyn dileu risgiau i gyfanrwydd safle y tu hwnt i amheuaeth wyddonol resymol.

Mae'r fethodoleg gyffredinol y manylir arni yn yr adolygiad hwn yn dilyn dull tebyg i'r un a nodir gan Natural England, er ei fod yn benodol i Sir Caerfyrddin. Roedd yr adolygiad yn canolbwyntio ar ddiffinio gwerthoedd mewnbnw penodol Sir Caerfyrddin a all fod ar gyfer ARhC datblygiadau ledled Lloegr. Mae'r mewnbynnau wedi'u grwpio i bedwar cam:

1. Y cynnydd mewn llwyth Ffosfforws (P) i safleoedd Ewropeaidd sy'n deillio o'r cynnydd mewn dŵr gwastraff o ddatblygiad newydd, sy'n seiliedig ar gynnydd yn y boblogaeth, defnydd dŵr, crynodiadau maetholion mewn gollyngiadau o weithfeydd trin dŵr gwastraff (GTDG) a chyfleusterau parod i drin carthion
2. Allforio P o ddefnydd tir y gorffennol/presennol o'r safle datblygu.
3. Allforio P o'r cymysgedd defnydd tir ar y safle datblygu yn y dyfodol, e.e. tir trefol, mannau gwyrdd, SuDS ac ati.
4. Cyfrifo'r newid net mewn llwytho maetholion i safle dynodedig, y gyllideb faetholion, sy'n cynnwys ychwanegu'r byffer rhagofalus o 20%.

Penderfynwyd ar fewnbynnau Cam 1 o ddata eilaidd ac adolygiadau llenyddiaeth. Argymhellir y dylid cymryd crynodiad P mewn elifiant o gyfleusterau parod i drin carthion (CPDC) a thanciau carthion (TC) o fanylebau gwneuthurwr, os yn bosibl.

Mae'r adolygiad o'r mewnbynnau i Gamau 2 a 3 wedi'u grwpio gan eu bod yn cynnwys set o gyfernodau allforio ar gyfer gwahanol ddefnyddiau tir. Cwblhawyd ymarfer modelu Farmscoper ar gyfer ffin weinyddol Cyngor Sir Caerfyrddin (CSC) er mwyn pennu gwerthoedd lleol perthnasol ar gyfer allforio P amaethyddol. Mae cyfernodau allforio ar gyfer gorchuddion tir eraill wedi'u nodi trwy adolygiad llenyddiaeth wedi'i dargedu. Defnyddiwyd model dŵr ffo glaw syml i gael cyfernodau allforio P penodol i Sir Gaerfyrddin (SG) ar gyfer ardaloedd adeiledig.

¹ Cyd-achosion C-293/17 a C-294/17 Coöperatie Mobilisation for the Environment UA and Others v College van gedeputeerde staten van Limburg and Others

² Er bod yr "Achos yr Iseldiroedd" yn cyfeirio at faetholion nitrogenaidd, yn yr ACA penodol y ffosfforws yw'r maetholyn sy'n peri pryder ac mae'r afonydd yn methu â chynhyraedd eu targed ar gyfer ffosfforws ac nid nitrogen.

³ Rheoliadau Gwarchod Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017 (fel y diwygiwyd)

Mae'r mewnbynnau ar gyfer Camau 1-3 oll yn cynnwys rhywfaint o ansicrwydd yn eu gwerthoedd. Mae'r adolygiad hwn wedi asesu'r ansicrwydd sy'n gysylltiedig â'r dull ym mhob adran. Rhoddir cyfrif am yr ansicrwydd hwn yng Ngham 4; ychwanegu byffer rhagofalus o 20% at amcangyfrifon o newid net positif mewn llwyth maetholion. Mae'r adolygiad hwn yn argymhell, er bod amryw o'r mewnbynnau yn lleol benodol i SG ac yn fwy rhagofalus, bod y byffer o 20% yn cael ei defnyddio i ychwanegu rhagofalon ychwanegol at y fethodoleg, sydd hefyd yn caniatáu ar gyfer y graddau amrywiol o ansicrwydd sy'n gysylltiedig â rhoi'r fethodoleg ar waith ar gyfer datblygiadau unigol.

CYNNWYS

1	Y GOFYNIAD AM NIWTRALIAETH MAETHOL	1
1.1	ACHOS YR ISELDIROEDD	1
1.2	BETH MAE ACHOS YR ISELDIROEDD YN EI OLYGU?	1
1.3	SAFLEOEDD EWROPEAIDD YN SIR GAERFYRDDIN	4
1.4	DIBEN YR ADOLYGIAD TECHNEGOL HWN	6
2.	DULL O BENDERFYNU AR FETHODOLEG CYLLIDEB MAETHOLION GENERIG	7
2.1	CAMAU'R GYLLIDEB MAETHOLION	7
2.2	CAM 1: PENNU MAETHOLION O DDŴR GWASTRAFF	8
2.3	CAMAU 2 A 3: PENDERFYNU AR LWYTH MAETHOLION O DDEFNYDD TIR SAFLE DATBLYGU	9
2.3.1	Pennu cyfernodau allforio defnydd tir amaethyddol	9
2.3.2	Pennu cyfernodau allforio amgylchedd adeiledig	11
2.3.3	Pennu cyfernodau allforio mannau gwyrdd a thyfu bwyd cymunedol	12
2.4	CAM 4: PENNU'R BYFFER RHAGOFALUS	12
3.	MEWNBYNNAU I'R FETHODOLEG CYLLIDEB FAETHOLION GENERIG	13
3.1	CAM 1: GORLWYTHO Â MAETHOLION O DDŴR GWASTRAFF	13
3.1.1	Cyfraddau deiliadaeth ar gyfer anheddau newydd	13
3.1.2	Defnydd dŵr fesul person mewn anheddau newydd	13
3.1.3	Crynodebiadau maetholion mewn dŵr gwastraff	14
3.1.4	Crynodeb o'r gwerthoedd mewnbwn a argymhellir i Gam 1	16
3.2	CAMAU 2 A 3: GORLWYTHO Â MAETHOLION O DDEFNYDD Y TIR CYN AC AR ÔL DATBLYGU	16
3.2.1	Cyfernodau allforio defnydd tir amaethyddol	17
3.2.2	Cyfernodau allforio defnydd tir amgylchedd adeiledig	24
3.2.3	Cyfernodau allforio mannau gwyrdd	25
3.2.4	Cyfernodau allforio tyfu bwyd cymunedol	26
3.2.5	Crynodeb o'r gwerthoedd mewnbwn a argymhellir ar gyfer Camau 2 a 3	26
3.3	CAM 4: Y BYFFER RHAGOFALUS	26
3.3.1	Ansicrwydd yn y mewnbynnau i Gam 1	27
3.3.2	Ansicrwydd yn y mewnbynnau i Gam 2	28
3.3.3	Argymhelliad ar gyfer y byffer rhagofalus	29
4.	CRYNODEB	30
5	CYFEIRNODAU	32

Atodiadau

ATODIAD 1	CAM 2 A 3 MATHAU O ORCHUDD TIR A DDEFNYDDIWDYD YN Y PECYN	1
ATODIAD 2	TABL O WAITH TRIN DŴR GWASTRAFF	3
ATODIAD 3	DADANSODDIAD O GANLYNIADAU MODELU FARMSCOPER AR GYFER SIR GAERFYRDDIN A THRI DALGYLCH YN LLOEGR	4

GEIRFA

Talfyriad	Diffiniad
CSC	Cyngor Sir Caerfyrddin
SG	Sir Caerfyrddin
P	Ffosforws
PC	Ffosforws Cyfan
ACA	Ardaloedd Cadwraeth Arbennig
LICUE	Llys Cyfiawnder yr Undeb Ewropeaidd
ACLI	Awdurdod Cynllunio Lleol
CNC	Cyfoeth Naturiol Cymru
GTDG	Gwaith Trin Dŵr Gwastraff
CPDC	Cyfleusterau Parod i Drin Carthion
TC	Tanc Carthion
ARhC	Asesiad Rheoliadau Cynefinoedd
AA	Asesiad Addas
EAT	Effeithiau Arwyddocaol Tebygol
CFfD	Y Gyfarwydddeb Fframwaith Dŵr
SuDS	Systemau Draenio Trefol Cynaliadwy
HOST	Hydroleg Mathau o Bridd
DRh	Dalgylch Rheoli
ABA	Ardal Basn Afon

1 Y GOFYNIAD AM NIWTRALIAETH MAETHOL

1.1 ACHOS YR ISELDIROEDD

Arweiniodd y dyfarniad diweddar (2018) yn Llys Cyfiawnder Ewrop⁴ y cyfeirir ato fel 'Achos yr Iseldiroedd' neu 'Achosion Nitrogen yr Iseldiroedd' at newid yn y modd y mae'r Rheoliadau Cynefinoedd (fel y'u diwygiwyd, 2017) yn cael eu cymhwyso i gynlluniau neu brosiectau yn y dalgylchoedd safleoedd Dynodedig Ewropeaidd (safleoedd Ewropeaidd o hyn ymlaen) sydd dan bwysau oherwydd lefelau maetholion sydd eisoes yn bodoli.

Roedd Achos yr Iseldiroedd yn ymwneud ag effeithiau andwyol posibl llwytho maetholion o arferion amaethyddol yn yr Iseldiroedd ar safleoedd Ewropeaidd Dynodedig. Fodd bynnag, mae dehongliad cyfreithiol Achos yr Iseldiroedd bellach yn ei gwneud yn ofynnol i awdurdodau cynllunio lleol ystyried effeithiau cynlluniau a phrosiectau newydd a allai gynhyrchu mewnbynnau maetholion ychwanegol i safleoedd Ewropeaidd.

1.2 BETH MAE ACHOS YR ISELDIROEDD YN EI OLYGU?

Yn dilyn Achos yr Iseldiroedd, cyhoeddodd CNC gyngor cynllunio interim mewn perthynas â cheisiadau cynllunio newydd sydd â'r potensial i gynyddu lefelau ffosfforws (P) mewn afonydd sydd wedi'u dynodi'n Ardaloedd Cadwraeth Arbennig (ACA)⁵ ac o dan bwysau oherwydd crynodiadau uchel o faetholion. Mae'r cyngor interim hwn wedi creu rhwystr sylweddol i Gyngor Sir Caerfyrddin (CSC) rhag gallu penderfynu ar geisiadau cynllunio newydd.

Mae ffin weinyddol CSC yn cynnwys amryw o afonydd ACA a'u dalgylchoedd sydd dan bwysau oherwydd lefelau uchel o fewnbnw maetholion presennol. Gall y llwyth maetholion ychwanegol o'r cynnydd mewn dŵr gwastraff a/neu'r newid mewn defnydd tir a grëwyd gan gynllun neu brosiect newydd greu 'llwybr effaith' gyda hynny'n gwaethygu'r problemau sy'n ymwneud â llwytho maetholion a welir ar hyn o bryd yn afonydd ACA Sir Gaerfyrddin. Dangosir y llwybr effaith hwn ar ffurf diagram yn Ffigur 1.

Bydd bodolaeth y llwybr effaith hwn ar gyfer maetholion o ddatblygiad newydd yn arwain at ganfyddiad ARhC 'Effeithiau Arwyddocaol Tebygol' ar ecoleg safleoedd Ewropeaidd CSC oherwydd cynnydd mewn maetholion. Y ddau faetholyn allweddol a gynhyrchir gan ddatblygiadau newydd yw nitrogen (N) a P. Mae afonydd ACA Sir Gaerfyrddin (SG) o dan bwysau gan P.

Mae ARhC yn cynnwys dau gam allweddol: Sgrinio ac Asesiad Addas (AA). Mae'r cam Sgrinio yn cynnwys nodi a allai prosiect neu gynllun amharu ar amcanion rheoli safle Ewropeaidd neu effeithio'n sylweddol ar ansawdd y safle. Felly, mae angen pennu bodolaeth llwybr effaith maetholion yn y cam agoriadol hwn. Y ffactorau allweddol i'w hystyried wrth asesu a yw'r llwybr hwn yn bodoli yw:

1. A yw'r datblygiad o fewn dalgylch sy'n draenio i safle Ewropeaidd yr effeithir arno.
2. A yw'r gwaith trin dŵr gwastraff derbyn yn gollwng i safle Ewropeaidd yr effeithir arno.
3. A fydd y datblygiad yn arwain at gynydd mewn 'arosiadau dros nos'.

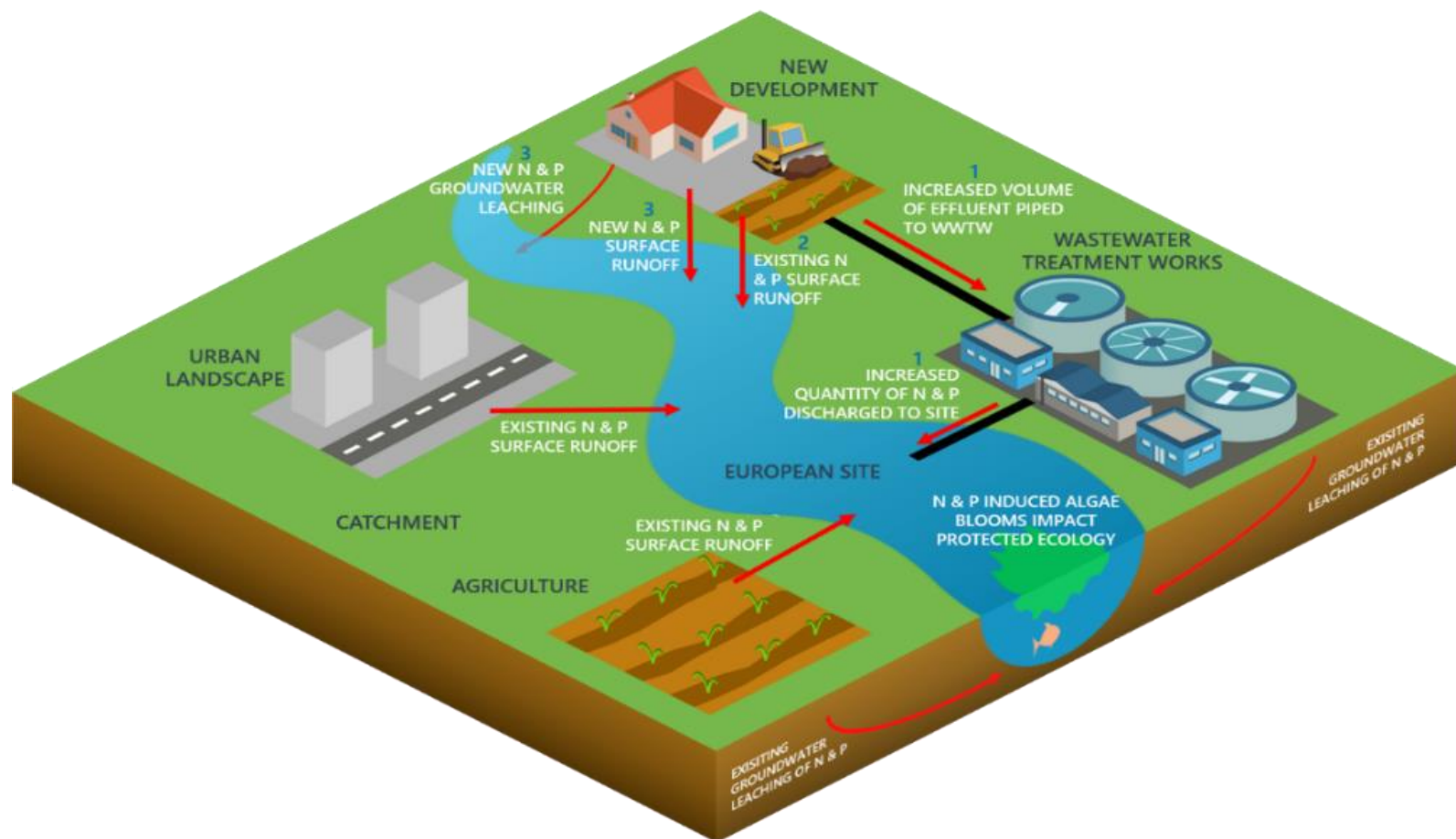
Os mai 'ydy' yw'r ateb i naill ai 1, neu os mai 'ydy/bydd' yw'r ateb i 2 a 3 fel yr amlinellwyd uchod, bydd angen cwblhau ail gam y broses ARhC, sef AA. Y cam cyntaf mewn AA sy'n cymhwyso niwtraliaeth maetholion yw deall a fydd datblygiad yn achosi mewnbynnau maetholion ychwanegol i safle Ewropeaidd. Mae hyn yn gofyn am gyfrifo faint o faetholion y bydd datblygiad preswyl newydd yn eu creu, a elwir fel arall yn gyllideb faetholion. Lle mae cyfrifiad cyllideb faetholion yn dangos y bydd datblygiad, cynllun neu brosiect, yn ychwanegu maetholion ychwanegol i'r safle Ewropeaidd, ni fydd yn bosibl dod i'r casgliad nad oes 'Effaith Niweidiol ar Gyfanrwydd Safle' ar y safle os na roddir mesurau lliniaru ar waith. Felly, er mwyn dod i'r casgliad nad oes 'Effaith Niweidiol ar Gyfanrwydd Safle' oherwydd

⁴ Cyd-Achosion C-293/17 a C-294/17 *Coöperatie Mobilisatie for the Environment UA and Others v College van gedeputeerde staten van Limburg and Others* (Achosion Nitrogen yr Iseldiroedd)

⁵ Gweler cyngor interim Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC) ar gyfer ceisiadau cynllunio sydd â'r potensial i gynyddu lefelau ffosffad mewn Ardaloedd Cadwraeth Arbennig afonydd (ACA), sydd ar gael yma: <https://cdn.cyfoethnaturiol.cymru/media/693022/interim-planning-advice-following-river-sac-compliance-report.pdf?mode=pad>, cyrchwyd ar: 17/11/2021

effaith maetholion, mae angen sicrhau lliniaru maetholion i gyflawni 'Niwtraliaeth Maetholion'. Bydd yr allbwn o gyllideb faetholion yn pennu faint o fesurau lliniaru blynyddol sydd eu hangen i gyflawni Niwtraliaeth Maetholion ar gyfer cynllun neu brosiect.

Ffigur 1 Diagram yn dangos llwybrau effaith maetholion posibl



1.3 SAFLEOEDD EWROPEAIDD YN SIR GAERFYRDDIN

Mae ACA Afonydd Cleddau / Cleddau Rivers, ACA Afon Tywi / River Tywi, ACA Afon Teifi / River Teifi ac ACA Afon Gwy / River Wye yn safleoedd Ewropeaidd sydd mewn cyflwr anffafriol neu'n agos at gyflwr anffafriol oherwydd lefelau P gormodol. Mae rhannau o ddalgylchoedd y safleoedd Ewropeaidd hyn o fewn ffin weinyddol CSC. Os yw datblygiad o fewn y dalgylchoedd hyn, bydd angen cwblhau cyllideb P er mwyn ystyried a fydd y datblygwr yn achosi effeithiau andwyol ar gyfanrwydd y safle oherwydd cynnydd yn y llwyth maetholion i afonydd ACA Sir Gaerfyrddin. Mae Ffigur 2 yn dangos lleoliad y safleoedd hyn.

Mae'r afonydd hyn yn cynnal amrywiaeth eang o gynefinoedd a rhywogaethau rhyngddynt, gan gynnwys:

- digonedd o grafanc y dŵr; rhywogaethau â blodau gwyn y gellir eu canfod fel matiau arnofiol yn nodweddiadol yn hanner cyntaf yr haf.
- Rhywogaethau pysgod megis Lamprai'r Nant, Lamprai'r Môr, Lamprai'r Afon, Penlletwad, Eog yr Iwerydd, Gwangen, a Gwangen yr Allis.
- Cimwch yr afon crafanc wen.
- Dyfrgwn.
- Llyriad dŵr arnofiol.

Gall lefelau uwch o P yn mynd i mewn i amgylcheddau dyfrol trwy ddŵr wyneb a dŵr daear fygwth yn ddifrifol y cynefinoedd a'r rhywogaethau sensitif o fewn pob ACA. Gall y lefelau uchel o faetholion achosi ewtroffeiddio, gan arwain at flodau algaid sy'n amharu ar weithrediad arferol yr ecosystem ac yn achosi newidiadau mawr yn y gymuned ddyfrol. Gall y blodau algaid hyn arwain at lefelau is o ocsigen yn y dŵr, a all yn ei dro arwain at farwolaeth llawer o organebau dyfrol gan gynnwys infertebratau a physgod.

Cyfeirir at y cynefinoedd a'r rhywogaethau o fewn yr afonydd hyn sy'n arwain at eu dynodi'n ACA fel 'nodweddion cymwys'. Ni fydd pob un o'r nodweddion cymwys hyn yn sensitif i newidiadau mewn maetholion yn yr afonydd hyn. Wrth gwblhau ARhC sy'n ymwneud â niwtraliaeth maetholion, rhaid i CSC nodi a sgrinio nodweddion cymwys nad ydynt yn sensitif i faetholion trwy ARhC. Gofynnir i ddatblygwyr gyflwyno gwybodaeth i gefnogi'r broses hon.

Ceir gwybodaeth fanylach am nodweddion cymwys ACA yn y dolenni canlynol:

- [Afonydd Cleddau/ Cleddau Rivers⁶](#)
- [Afon Teifi/ River Teifi⁷](#)
- [Afon Tywi/ River Tywi⁸](#)
- [River Wye/ Afon Gwy⁹](#)

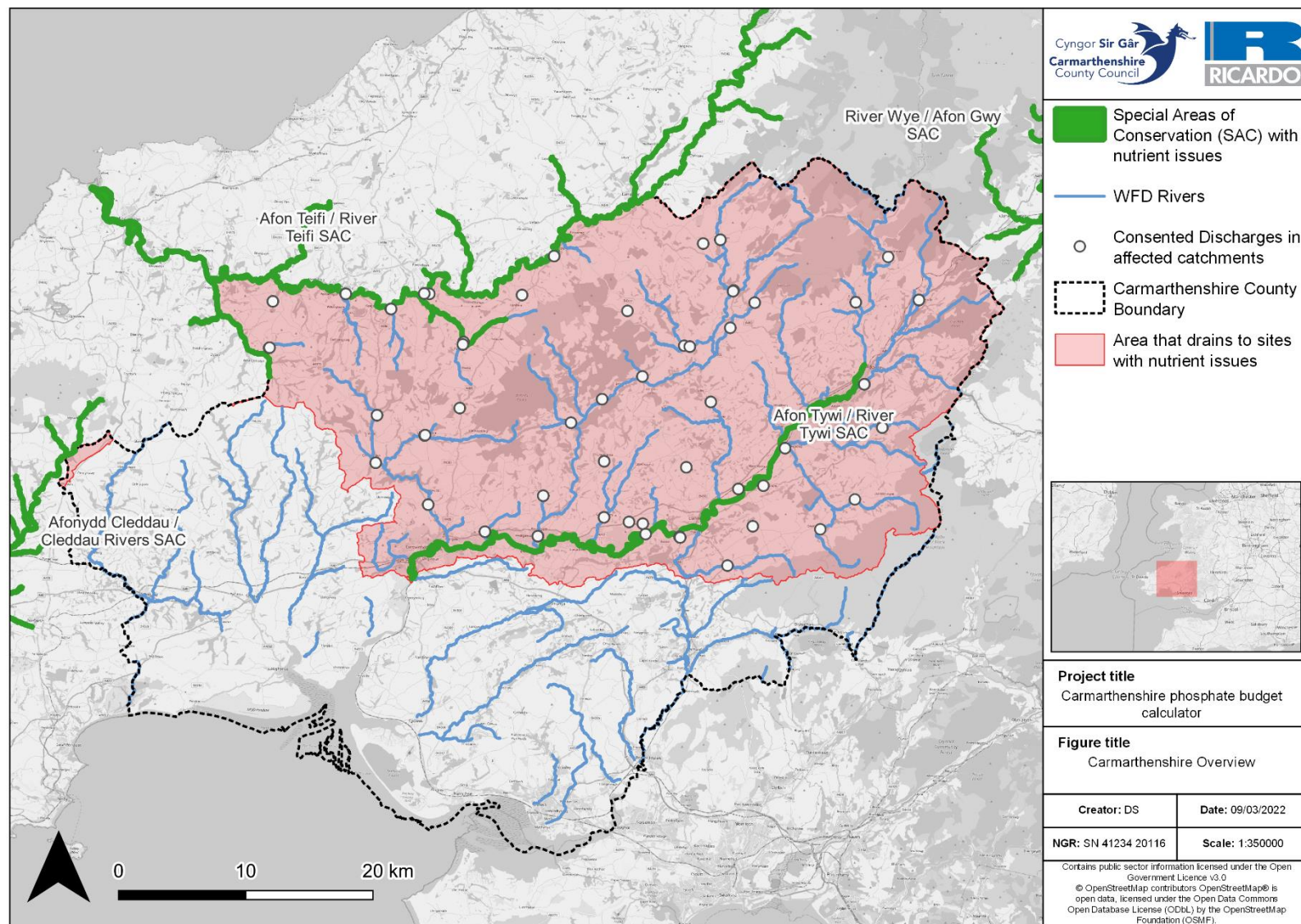
⁶ Gweler Afonydd Cleddau/ Cleddau Rivers, ar gael yma: <https://sac.jncc.gov.uk/site/UK0030074>, cyrchwyd ar: 10/02/2021.

⁷ Gweler Afon Teifi/ River Teifi, ar gael yma: <https://sac.jncc.gov.uk/site/UK0012670>, cyrchwyd ar: 10/02/2021.

⁸ Gweler Afon Tywi/ River Tywi, ar gael yma: <https://sac.jncc.gov.uk/site/UK0013010>, cyrchwyd ar: 10/02/2021.

⁹ Gweler River Wye/ Afon Gwy, ar gael yma: <https://sac.jncc.gov.uk/site/UK0012642>, cyrchwyd ar: 10/02/2021.

Ffigur 2 Map yn dangos ffin weinyddol Cyngor Sir Caerfyrddin, y safleoedd dynodedig Ewropeaidd sydd â phroblemau maeth a'r ardal sy'n draenio i'r safleoedd.



1.4 DIBEN YR ADOLYGIAD TECHNEGOL HWN

Mae'r adroddiad hwn yn cynnwys adolygiad technegol o fethodoleg cyfrifo cyllideb maetholion i'w defnyddio yn Sir Gaerfyrddin. Ei nod yw darparu fframwaith cadarn a set o fewnbynnau y gellir eu defnyddio i bennu cyllideb faetholion ar gyfer unrhyw ddatblygiad preswyl sy'n draenio i safle Ewropeaidd yr effeithir arno gan ffosforws. Mae'n manylu ar y rhesymeg ac yn gwerthuso'r dystiolaeth sy'n sail i'r gwerthoedd mewnbwn i roi hyder bod y dull yn bodloni gofynion y Rheoliadau Cynefinoedd.

Bydd y cyllidebau ffosforws a gyfrifir gan ddefnyddio'r fethodoleg hon yn rhan o ARhC o ddatblygiadau tai newydd ac felly mae angen iddynt wrthsefyll craffu ar y profion ARhC. Mae hyn yn golygu bod angen i'r mewnbynnau a argymhellir i'r gyllideb fod yn seiliedig ar y dystiolaeth orau sydd ar gael, bod yn ddigon rhagofalus a bod yn ddilys yn fytholbarhaus (yn ymarferol am gyfnod o 80-125 mlynedd) er mwyn dileu risgiau i gyfarwydd safle y tu hwnt i amheuaeth wyddonol resymol.

Bydd y ddogfen hon yn rhannu'r dystiolaeth yn ddwy brif adran. Mae Adran 2 yn manylu ar y dull a ddefnyddiwyd yn yr offeryn a'r rhesymeg sy'n sail iddo. Yna mae'n trafod y gwahanol ddulliau a ddefnyddiwyd i bennu pob mewnbwn. Mae Adran 3 yn dadansoddi'r mewnbynnau a nodwyd a/neu a gynhyrchwyd, yn ogystal â manylu ar y rhesymeg y tu ôl i ddewis pob mewnbwn. Mae'r adrannau canlynol yn disgrifio'r ystyriaethau o ansicrwydd yn y gwerthoedd mewnbwn a argymhellir er mwyn llywio adolygiad o'r byffer rhagofalus. Manylir ar yr ystyriaethau hyn yn Adran 3.3. Mae diwedd yr adran hon yn cynnwys tabl cryno o'r mewnbynnau allweddol.

Mae'r fethodoleg cyllideb maetholion yn cynnwys gwerthoedd mewnbwn sy'n berthnasol yn lleol lle bo'n bosibl ac yn defnyddio gwerthoedd cenedlaethol lle bo angen. Mae'r adolygiad technegol hwn yn dadansoddi'n systematig y rhagdybiaethau a'r ansicrwydd sy'n sail i'r mewnbynnau yn y camau hyn. Lle na ellir pennu mewnbynnau rhagosodedig, darperir y dull o nodi gwerthoedd lleol cadarn ar gyfer mewnbynnau.

2. DULL O BENDERFYNU AR FETHODOLEG CYLLIDEB MAETHOLION GENERIG

Mae'r adrannau isod yn disgrifio pedwar cam methodoleg y gyllideb maetholion. Mae gan bob cam amryw fewnbynnau posibl. Mae adrannau 2.2-2.4 yn manylu ar y dulliau a ddefnyddiwyd i benderfynu ar y mewnbynnau i bob cam o'r fethodoleg cyllideb maetholion generig.

Mae'r dull hwn yn cael ei ddefnyddio yn Lloegr ac wedi'i ddogfennu'n dda mewn cyhoeddiadau amrywiol gan Natural England (Natural England, 2020a; Natural England 2020b). Mae Ricardo wedi gweithio'n helaeth gyda Natural England i asesu a mireinio'r fethodoleg hon. Nod y tri cham cyntaf yw cyfrifo'r llwyth maetholion o lwybr effaith sy'n gysylltiedig â datblygiad. Mae'r cam olaf yn meintio'r llwyth maetholion net gyda chodiad yn unol â'r egwyddor ragofalus. Mae'r dull hwn yn gynhwysfawr ac yn gadarn oherwydd bod pob llwybr effaith mawr wedi'i gynnwys, cyn ac ar ôl datblygu, ac mae'n cynnal hyblygrwydd wrth ei gymhwyso trwy ddefnyddio mewnbynnau lleol. Fel y cyfryw, barnwyd ei bod yn briodol i'w ddefnyddio yn CSC gyda mewnbynnau wedi'u haddasu ac yn berthnasol yn lleol.

2.1 CAMAU'R GYLLIDEB MAETHOLION

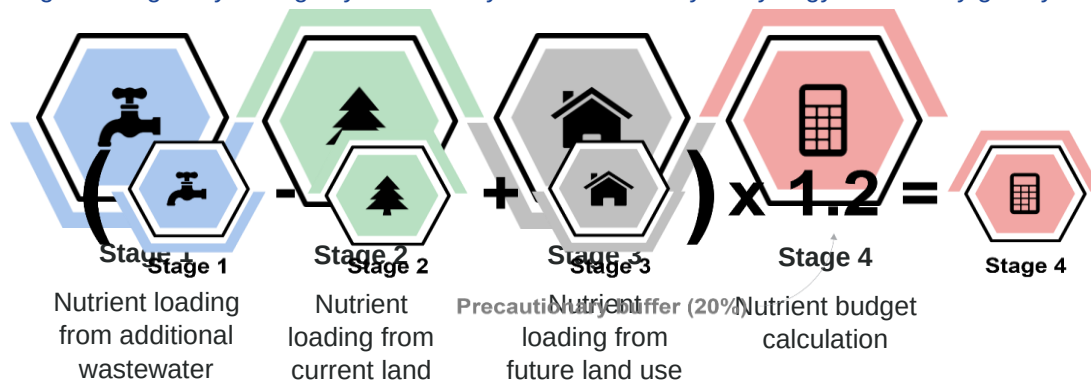
Gellir rhannu'r fethodoleg cyllideb maetholion hon yn bedwar cam allweddol:

1. Cyfrifo'r cynnydd yn llwyth P i safleoedd Ewropeaidd sy'n deillio o'r cynnydd mewn dŵr gwastraff o ddatblygiad newydd, sy'n seiliedig ar gynnydd yn y boblogaeth, y defnydd o ddŵr a'r crynodiadau maetholion mewn gollyngiadau o GTDG, tanciau carthion neu gyfleusterau parod i drin carthion.
2. Cyfrifo allforyn P o'r defnydd tir cyfredol ar y safle datblygu.
3. Cyfrifo allforyn P o'r cymysgedd defnydd tir ar y safle datblygu yn y dyfodol, e.e. adeiladau, mannau gwyrdd ac ati.
4. Cyfrifo'r newid net mewn llwyth maetholion i safle dynodedig, y gyllideb maetholion, sy'n cynnwys ychwanegu'r byffer rhagofalus o 20%.

Mae pob un o'r camau hyn yn cynnwys set o fewnbynnau allweddol. Dangosir cyfnodau allweddol a mewnbynnau'r fethodoleg cyllideb maetholion yn Ffigur 3 - Ffigur 5. Mae'r adrannau canlynol yn rhoi gwybodaeth am sut y penderfynwyd ar y mewnbynnau hyn.

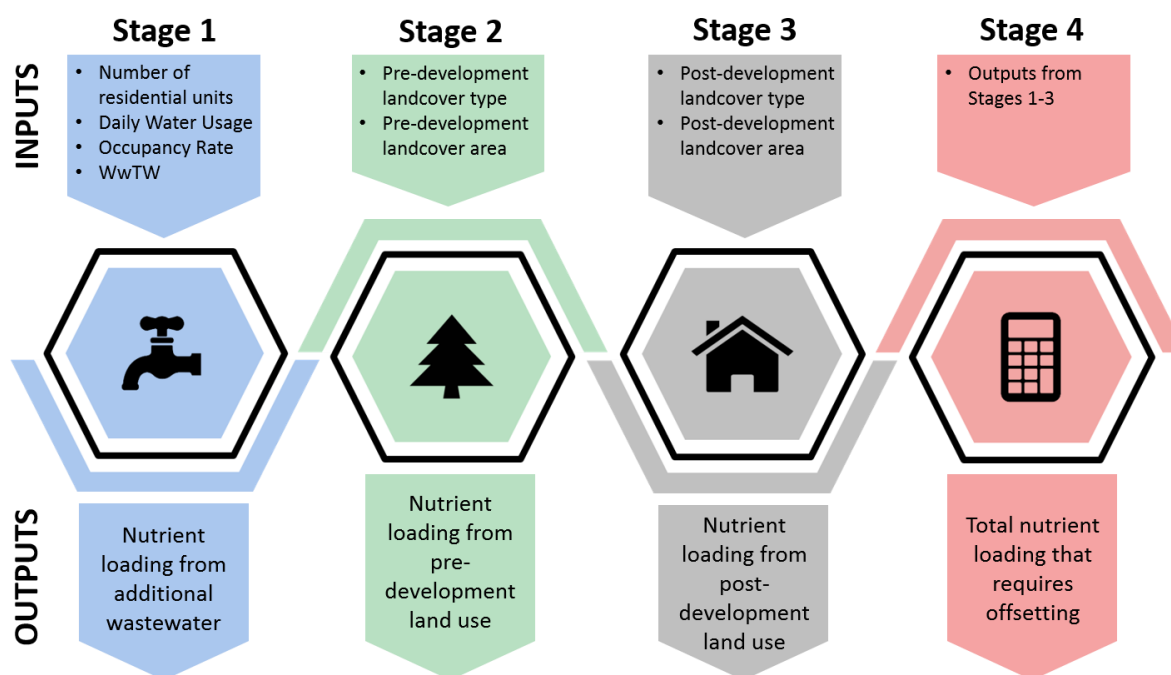
Ffigur 3 Diagram yn dangos prif gamau'r cyfrifiannell cyfrifo maetholion

Ffigur 4 Diagram yn dangos yr hafaliad cyffredinol a ddefnyddiwyd i gyfrifo maint y gorlwytho ffosfforws



mewn safle Ewropeaidd

Ffigur 5 Diagram yn dangos mewnbynnau ac allbynnau sy'n gysylltiedig â phob cam o'r cyfrifiannell



2.2 CAM 1: PENNU MAETHOLION O DDŴR GWASTRAFF

Mae angen pedwar mewnbwn ar gyfer cam cyntaf y fethodoleg cyllideb maetholion. Sef:

1. Cyfraddau defnydd ar gyfer y datblygiad newydd.
2. Ffigurau defnydd dŵr y pen.
3. Y GTDG sy'n draenio i safleoedd Ewropeaidd.
4. Crynodiadau maetholion yn elfiant terfynol GTDG/trin carthion preifat.

Nodwyd y cyfraddau defnydd a'r gwerthoedd defnydd dŵr trwy adolygiad wedi'i dargedu o lenyddiaeth academiaidd, adroddiadau annibynnol a chyhoeddiadau'r llywodraeth.

Gall gweithfeydd trin dŵr gwastraff (GTDG) sy'n gollwng i Safle Ewropeaidd, neu'n gollwng i'r ddaear neu i lednant i fyny'r afon o Safle Ewropeaidd effeithio ar grynodiadau maetholion y safle hwnnw. Mae angen nodi'r GTDG hyn a allai gael effaith ar y safle, yn ogystal ag unrhyw derfynau trwydded ar lefelau maetholion yn yr elfiant terfynol. Nodwyd y GTDG gan ddefnyddio cronfa ddata o ollyngiadau â chaniatâd yng Nghymru. Defnyddiwyd setiau data geo-ofodol gan gynnwys ffiniau ACA ac afonydd y Gyfarwydddeb Fframwaith Dŵr (CFfD) a'u dalgylchoedd, a System Gwybodaeth Ddaearyddol (GIS) i nodi'r GTDG. Penderfynwyd ar y mewnbynnau a awgrymwyd ar gyfer crynodiadau maetholion yr elfiant terfynol mewn GTDG neu elfiant terfynol CPDC gan ddefnyddio adolygiad o'r gofrestr gollyngiadau â chaniatâd a barn arbenigol yn seiliedig ar wybodaeth am y diwydiant dŵr. Roedd y diffyg GTDGs cyfyngedig â thrwyddedau yn yr ardaloedd yr effeithiwyd arnynt yn SG yn golygu bod angen pennu gwerth cyfartalog rhagosodedig addas ar gyfer y crynodiad o P yn yr elfiant terfynol. Cwblhawyd adolygiad o lenyddiaeth niwtraliaeth maetholion yn Lloegr i asesu'r dulliau blaenorol a ddefnyddiwyd i sefydlu gwerth cyfartalog diodyn ar gyfer GTDG heb derfynau trwydded. Roedd yr adolygiad hwn yn ei gwneud yn glir bod yna ddiffyg cyffredinol o ran monitro maetholion mewn gwaith cyfyngedig heb drwydded. Felly, defnyddiwyd y gwerth a adroddwyd mewn methodolegau cyllideb maetholion a gyhoeddwyd gan Natural England; mae'r gwerthoedd sydd wedi'u dogfennu yng nghyfrifiannellau cyfrifo maetholion Lloegr yn cadw at yr egwyddor ragofalus (Natural England 2020a).

2.3 CAMAU 2 A 3: PENDERFYNU AR LWYTH MAETHOLION O DDEFNYDD TIR SAFLE DATBLYGU

Defnyddir Camau 2 a 3 o'r fethodoleg cyllideb maetholion i gyfrifo'r allforio maetholion o'r defnydd(iau) tir / gorchudd tir ar y safle cyn ac ar ôl datblygu, yn y drefn honno. Mae camau 2 a 3 yn wahanol, ond maent yn defnyddio'r un dull i gyfrifo allforyn maetholion o ddefnydd tir. Mae'r ddau gam yn cymhwyso cyfernodaau allforio sy'n disgrifio faint o P sy'n cael ei allforio o ddefnydd tir penodol ar sail kg yr hecтар. Lle gall gorchudd tir fod yn bresennol ar safle datblygu cyn ac ar ôl datblygu, mae'r gorchudd tir hwn yn rhannu'r un gwerthoedd ar gyfer yr un gorchudd tir. Mae defnyddwyr y gyfrifiannell cyllideb maetholion yn darparu maint arwynebedd y defnydd(iau) tir / gorchudd tir ar eu safle cyn ac ar ôl datblygu, gyda'r ardal hon wedi'i lluosio â'r cyfernodaau allforio er mwyn pennu'r ffosforws cyfan a allforir o'r defnyddiau tir hyn. Fel y cyfryw, mae'r adolygiad o sut y cafwyd mewnbynnau ar gyfer gwahanol ddefnyddiau tir yn cael ei drin gyda'i gilydd yn yr adroddiad hwn, er y nodir bod cyfernodaau allforio defnydd tir amaethyddol ond yn berthnasol i Gam 2 o'r cyfrifiadau cyllideb maetholion. Yn y ddogfen ganllaw sy'n cyd-fynd â'r adolygiad technegol hwn, caiff Camau 2 a 3 eu trin ar wahân. Rhoddir disgrifiadau o'r defnyddiau tir sydd ar gael i'w dewis yng Nghamau 2 a 3 o'r gyfrifiannell cyfrifo maetholion yn Atodiad 1.

2.3.1 Pennu cyfernodaau allforio defnydd tir amaethyddol

Y cam cyntaf wrth nodi cyfernodaau allforio amaethyddol i'w defnyddio yn y gyfrifiannell yw nodi dull addas ar gyfer cynhyrchu'r gwerthoedd hyn. Barnwyd mai Farmscoper V5 oedd y dull mwyaf priodol ar gyfer modelu cyfernodaau allforio amaethyddol. Ystyriwyd modelau eraill megis yr Offeryn Dangosydd Ffosforws (PIT) (Heathwaite et al, 2003) neu'r model PSYCHIC (Davison et al, 2008), er y daeth yn amlwg y byddai angen ymarferion paramedru helaeth ar y modelau hyn a fyddai'n rhy ddrud ac yn rhy feichus i ddatblygwyr eu defnyddio eu hunain. Mae Ricardo wedi gweithio gyda Natural England o'r blaen i bennu dulliau o gyfrifo cyfernodaau allforio amaethyddol yn Lloegr a chanfod mai Farmscoper oedd y dull gorau o fodelu llygredd gwasgaredig at ddibenion cyfrifo'r gyllideb maetholion. Mae yna ddulliau symlach sy'n defnyddio dull graddio o gyfernodaau allforio wedi'u diffinio ymlaen llaw, er bod y gwerthoedd hyn yn aml heb y lefel o dystiolaeth sydd ei hangen ar gyfer ARhC.

Offeryn cefnogi penderfyniadau yw Farmscoper y gellir ei ddefnyddio i amcangyfrif llygredd amaethyddol gwasgaredig ar wahanol raddfeydd. Mae Farmscoper yn cynnwys set o offer y gellir eu defnyddio i fodelu llygredd gwasgaredig ar raddfa cae neu ar raddfa dalgylch gan ddefnyddio mewnbynnau pwrpasol neu ddata Arolwg Amaethyddol Mehefin (JAS) a ddiffiniwyd ymlaen llaw, yn y drefn honno. Mae'n defnyddio model o'r enw PSYCHIC i amcangyfrif allforyn P (Strömqvist et al, 2008; Davis et al, 2008; Gooday & Anthony, 2010). Defnyddir offeryn Farmscoper Upscale i fodelu llygredd amaethyddol ar wahanol raddfeydd dalgylch fesul cyfuniad o fath o fferm, math o bridd, math o hinsawdd a pharth perygl nitradau (NVZ). Daw wedi'i raglwytho â data JAS 2019 ac amrywiaeth o ddata amgylchedd ffisegol i gynhyrchu amcangyfrifon o llygredd gwasgaredig o wahanol fathau o ffermydd ar

gyfer dalgylchoedd Lloegr. Mae hyn yn golygu y gellir rhedeg Farmscoper Upscale i gynhyrchu cyfernodau allforio amaethyddol ar gyfer dalgylch heb fod angen casglu data ychwanegol.

Mae rhediad cychwynnol Farmscoper Upscale yn darparu llwythi llygryddion gwasgaredig gwaelodlin, gan gynnwys cyfernodau allforio P. Mae'r cyfernodau allforio sylfaenol hyn yn rhagdybio na ddefnyddiwyd unrhyw fesurau lliniaru ar y fferm i leihau llygredd P gwasgaredig. Yna gellir rhedeg yr allbynnau model cychwynnol hyn trwy senarios lliniaru sy'n diwygio'r llwythi llygryddion gwaelodlin yn seiliedig ar restr o fesurau lliniaru. Mae'r gosodiadau lliniaru rhagosodedig yn seiliedig ar gymhwysiad cyfartalog pob mesur ledled Lloegr yn 2019. Defnyddiwyd yr offeryn Upscale yn Lloegr yn flaenorol gan Natural England ar y raddfa Dalgylch Gweithredol (OC) oherwydd dyma sy'n darparu'r cydraniad gofodol uchaf o ddata rhagboblogaidd tra'n cynnwys mathau manwl o orchudd tir. Nid yw'r setiau data amrywiol sydd wedi'u llwytho ymlaen llaw i redeg Farmscoper Upscale ar gael ar gyfer dalgylchoedd Cymru; felly roedd angen nodi dull o ddefnyddio Farmscoper a oedd yn addas ar gyfer SG. Trafododd Ricardo a CSC y posibilrwydd o gyfarwyddo datblygwyr i fodelu colledion P ar raddfa maes yn seiliedig ar wybodaeth safle-benodol y byddai defnyddwyr y gyfrifiannell cyfrifo maetholion yn ei mewnbynnu i Farmscoper, fodd bynnag penderfynwyd bod hyn yn rhy feichus i ddefnyddwyr y gyfrifiannell¹⁰.

Er mwyn pennu'r ffordd orau o ddefnyddio Farmscoper i fodelu allforio maetholion amaethyddol yn Sir Gaerfyrddin, aseswyd ymarferoldeb yr offeryn. Mae Farmscoper yn defnyddio data sylfaenol ar newidynnau ffisegol megis mathau o bridd a pharamedrau cemegol, cysylltedd caeau â dyfrffosydd, llethr a hinsawdd i yrru modelau sy'n cymryd data JAS fel mewnbynnau. Mae data JAS yn disgrifio'r arferion ffermio sy'n ychwanegu maetholion i'r amgylchedd, gyda'r newidynnau amgylchedd ffisegol yn cael eu defnyddio i yrru'r prosesau ffisegol sy'n pennu tynged maetholion yn yr amgylchedd. Mae rhai o'r data hyn wedi'u cuddio i'r defnyddiwr ac felly ni ellir eu diwygio. Mae amrywiaeth o ragdybiaethau rhagosodedig o fewn Farmscoper Upscale ynghylch y defnydd o wrtaith, cyfrannau'r math o orchudd tir o fewn pob math o fferm, a'r graddau y gosodir mesurau lliniaru amaethyddol. Felly, ystyriwyd bod dalgylch Saesneg wedi'i ragboblogi gyda nodweddion ffisegol tebyg i ddalgylchoedd yr effeithiwyd arnynt yn SG yn briodol fel dalgylch rhoddwyr, gan dybio bod mewnbynnau data yn disgrifio arferion ffermio yn SG ar gael. Roedd y dull hwn yn modelu'r sir gyfan, yn hytrach na OC unigol.

Cwblhawyd dadansoddiad lefel uchel ar ddalgylchoedd yn Lloegr a asesodd dopograffeg, nodweddion amaethyddol, nodweddion draenio pridd a gwybodaeth hinsawdd i nodi dalgylch rhoddwyr addas. Gwnaed ceisiadau am ddata JAS a System Adnabod Parseli Tir (LPIS) ar gyfer SG, er mwyn darparu'r mewnbynnau mwyaf cywir ar gyfer arferion ffermio yn y sir. Ni chyflawnwyd y ceisiadau hyn ac felly nodwyd dewisiadau eraill.

Trwy drafod gyda CSC, penderfynwyd y byddai Farmscoper Upscale yn cael ei ddefnyddio i fodelu dalgylch rhoddwyr gyda data amaethyddol SG. Cwblhawyd dadansoddiad lefel uchel ar ddalgylchoedd yn Lloegr a asesodd dopograffeg, data amaethyddol, nodweddion draenio pridd, a gwybodaeth hinsawdd i nodi dalgylch rhoddwyr addas. Set ddata o'r enw 'Ystadegau ardaloedd bach amaethyddol' oedd ffynhonnell y mewnbynnau data amaethyddol a ddefnyddiwyd ar gyfer model SG. Mae'r set ddata hon yn dadansoddi ystadegau amaethyddol ar gyfer siroedd Cymru ac yn cynnwys canlyniadau o Arolwg Amaethyddiaeth a Garddwriaeth Mehefin ar lefel ranbarthol. Mae'n cynnwys gwybodaeth am boblogaethau da byw a'r hectarau o laswelltir, coetir a thir cynyddau. Lle nad oedd y set ddata yn ddigon manwl i fapio ar y categorïau mewnbyn gofynnol ar gyfer Farmscoper Upscale, rhannwyd y data amaethyddol yn gymesur ar draws y categorïau manylach sydd eu hangen i baramedru'r model. Rhannwyd cyfanswm y ffermydd ym mhob math o fferm yn Sir Gaerfyrddin hefyd yn gyfartal ar draws y mathau o ddraenio pridd a'r mewnbynnau glawiad sydd ar gael o fewn Farmscoper. Esbonnir y broses hon yn fanylach yn Adran 3.2.1.1. Tybiwyd bod gweithredu mesurau lliniaru yr un fath â'r safon yn Lloegr.

Cwblhawyd adolygiad o'r ymarfer modelu hwn i fynd i'r afael ag ansicrwydd. Cymharwyd y cyfernodau allforio P a gynhyrchwyd gan ddefnyddio'r ymarfer modelu hwn â thri dalgylch yn Lloegr sy'n defnyddio offeryn safonol Farmscoper Upscale er mwyn asesu effeithiau posibl y tybiaethau a ddefnyddiwyd i gynhyrchu data allforio amaethyddol ar gyfer Sir Gaerfyrddin.

¹⁰ Trafodwyd hwn mewn cyfarfod rhwng Ricardo a Chyngor Sir Caerfyrddin ar 15/12/21.

2.3.2 Pennu cyfernodau allforio amgylchedd adeiledig

Cynhaliwyd adolygiad llenyddiaeth wedi'i dargedu i nodi dulliau ar gyfer cyfrifo cyfernodau allforio maetholion trefol. Nododd yr adolygiad llenyddiaeth hwn ddull sy'n cyfrifo cyfernodau allforio trefol trwy luosi'r dŵr ffo amgylchedd trefol neu adeiledig blynyddol â chrynodiad cyfartalog digwyddiad (EMC) ar gyfer ffosfforws cyfan (PC) mewn dŵr ffo trefol, yn dilyn Zhang et al (2014). Mae'r EMC, a ddangosir yn Nhabl 2.1, yn deillio o adolygiad o 160 o astudiaethau o ddŵr ffo trefol (Mitchell, 2005), gan gynnwys 71 o ddalgylchoedd y DU. Roedd cynnwys nifer fawr o ddalgylchoedd y DU yn yr astudiaeth hon wedi helpu i gynyddu perthnasedd y dull hwn i Gymru. Yr EMC a fanylir ar yn Tabl 2.1 yw'r dystiolaeth orau sydd ar gael ar gyfer y dull hwn. Fodd bynnag, nodir mai cyfartaleddau yw'r gwerthoedd hyn a bydd amrywiaeth lleol mewn EMC na ellir eu cyfrif gyda'r dull hwn.

Tabl 2.1: Crynodiadau cyfartalog digwyddiadau ar gyfer y maetholion mewn dŵr ffo o wahanol ddefnyddiau tir trefol/amgylcheddau adeiledig.

Defnydd y Tir	Crynodiad cyfartalog ffosfforws o ddigwyddiadau (mg P/l)
Preswyl	0.41
Masnachol/diwydiannol	0.30
Tir trefol agored	0.22

I gyfrifo dŵr ffo mewn amgylchedd trefol/adeiledig, dylid defnyddio Dull Cymarebol wedi Addasu HR Wallingford (DoE, 1981) (*Hafaliad 1*). Cafodd y dull hwn ei ddefnyddio'n ddiweddar yn y prosiect Rhaglen Welliant i Safleoedd Natura 2000 Lloegr (IPENS) WQ0223 ar ddyrannu llygredd tryledol yn ôl ffynhonnell y llygyddion¹¹.

Hafaliad 1

$$L = R * Pr$$

Ble:

L =dŵr ffo cyfartalog blynyddol (mm)

R =glawiad cyfartalog blynyddol (mm)

Pr = canran dŵr ffo (%)

$$Pr = 0.829 * PIMP + 0.078 * U - 20.7$$

$PIMP$ ==canran y tir sy'n anhydraidd (rhif cyfan)

U =mynegai gwlybanaeth dalgylch. Wedi'i gyfrifo gan (defnyddiwch 41 os bydd glawiad dros 760 mm):

$$U = -129.5 + (0.424 * R) - (2.28 * 10^{-4} * R^2) - (4.56 * 10^{-8} * R^3)$$

Argymhellir gosod y PIMP ar 80%, gan fod hyn wedi'i awgrymu gan fod cyfran yr arwynebau anhydraidd unwaith y bydd ymgripiad trefol (palmantu arwynebau hydraidd) yn cyrraedd uchafbwynt (Gorton,

¹¹ Gweler: IPENS008a rhifyn 1 - Application of a cross sector pollutant source apportionment modelling framework to protected sites, ar gael yma: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6226121240608768>, cyrchwyd ar: 11/01/2022

Kellagher, & Udale-Clarke, 2017). Mae defnyddio gwerth PIMP o 80%, er ei fod yn uchel, yn cyfrif am y cynnydd posibl mewn arwynebau anhydraiddd a all ddigwydd dros oes datblygiad. Mae ymchwil hefyd wedi awgrymu bod gerddi di-balmant yn cyfrif am rhwng 19-27% o ardal drefol gyfan (Perry & Nawaz, 2008). Gan mai gerddi yw'r prif fath o arwyneb hydraiddd mewn ardaloedd preswyl, ystyrir bod defnyddio gwerth PIMP o 80% yn rhagofalus ar gyfer P fel ardal gyda gorchudd o 19% gan erddi heb balmentydd sy'n dynodi bod tua 80% o'r ardaloedd trefol preswyl sy'n weddill yn arwynebau anhydraiddd. Mae hyn yn golygu bod llwyth P o ardaloedd trefol yn ystyried y P sy'n deillio o ddŵr ffo a gynhyrchir gan yr 80% o arwynebau mewn ardal drefol sy'n debygol o fod yn anhydraiddd, gan esgeuluso ffrydiau P ar hyd llwybrau dan yr wyneb, a allai arwain at danamcangyfrif o lwyth P o ardaloedd trefol. O ystyried y gyfradd ddargadw uchel o P mewn priddoedd, ystyrir bod maint y tanamcangyfrif hwn yn ddibwys.

2.3.3 Pennu cyfernodau allforio manau gwyrdd a thyfu bwyd cymunedol

Cwblhawyd adolygiad o lenyddiaeth yn ymwneud â mewnbynnau P a chyfernodau allforio i bennu gwerthoedd ar gyfer manau gwyrdd naturiol a threfol. Roedd diffyg eglurder ynghylch llwythi i ac o fannau gwyrdd yn golygu bod yn rhaid dewis gwerth o'r llenyddiaeth a oedd â thystiolaeth gyfyngedig y tu ôl iddo, ac eithrio barn arbenigwyr. Gwrthodwyd dull a oedd yn ystyried mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes i fannau gwyrdd yn ôl y rhai a adroddwyd mewn llenyddiaeth ar y dybiaeth bod gwastraff anifeiliaid anwes, un o'r prif fewnbynnau maetholion mewn manau gwyrdd trefol, yn debygol o gael ei ymgorffori yn yr amcangyfrif o P mewn dŵr ffo trefol oherwydd y ffordd y cesglir samplau dŵr ffo trefol (gweler Adran 3.2.1). Modelwyd hectar o goetir gan ddefnyddio Farmscoper ar raddfa'r cae er mwyn cymharu â'r gwerthoedd a nodir yn y llenyddiaeth.

Mae diffyg astudiaethau sy'n meintoli'r llwyth maetholion o randiroedd neu ardaloedd tyfu bwyd cymunedol. Felly, penderfynwyd y byddai dull sy'n defnyddio cyfernodau allforio a fodelwyd yn Farmscoper yn rhoi'r amcangyfrifon gorau o'r colledion hyn. Nid oes math o fferm tyfu bwyd cymunedol ar gael yn Farmscoper felly roedd angen penderfynu ar amnewidyn addas a oedd yn cynnwys cyfuniad penodol o'r math o fferm, y math o ddraeniad pridd, a maint y glawiad. Dewiswyd y math o fferm 'Cyffredinol' sydd ar gael yn Farmscoper oherwydd ei fod yn cynnwys cymysgedd o wahanol orchuddion tir amaethyddol sy'n debygol o fod yn bresennol mewn ardal ffermio ar raddfa fach, megis grawnfwydydd, llysiau a garddwriaeth. Tybiwyd math o bridd sy'n draenio'n rhwydd oherwydd ei bod yn annhebygol y bydd gan ardaloedd tyfu bwyd cymunedol ddraeniad o ystyried y graddfeydd bach y maent yn gweithredu arnynt. Tybir mai cyfaint y glawiad yw'r hyn sy'n cael ei fewnbynnu gan y defnyddiwr.

2.4 CAM 4: PENNU'R BYFFER RHAGOFALUS

Ar gyfer pob un o'r gwerthoedd a gynigir yn y fethodoleg hon, darparwyd amcangyfrif o ansicrwydd. Lle'n bosibl, roedd yr amcangyfrif hwn yn feintiol. Fodd bynnag, ar gyfer gwerthoedd sy'n deillio o'r llenyddiaeth neu a gymerwyd o ffynonellau data eilaidd heb amcangyfrifon o ansicrwydd, cydnabyddir y bydd y ddealltwriaeth o amrywioldeb posibl gwerth mewnbwn yn fwy cyfyngedig.

3. MEWNBYNNAU I'R FETHODOLEG CYLLIDEB FAETHOLION GENERIG

Mae'r adrannau canlynol yn manylu ar y mewnbynnau a ddewiswyd ar gyfer y cyfrifydd cyllideb ffosfforws a'r rhesymeg sy'n sail i'w dewis. Darperir tabl cryno ar ddiwedd pob cam yn manylu ar y gwerth a ddewiswyd a rhai nodiadau ar y rhesymeg neu'r ystyriaethau allweddol y tu ôl i bob gwerth.

3.1 CAM 1: GORLWYTHO Â MAETHOLION O DDŴR GWASTRAFF

Mae'r fethodoleg Cyfrifiannell Cyfrifo Maetholion yn cyfrifo'r llwyth maetholion ychwanegol o ganlyniad i ddŵr gwastraff o ddatblygiad newydd fel cynnyrch nifer yr anheddau a chyfradd deiliadaeth gyfartalog anheddau yn y datblygiad newydd, y defnydd cyfartalog o ddŵr fesul person a'r crynodiad o P mewn elfiant terfynol o dŵr gwastraff wedi'i drin a gynhyrchir gan y datblygiad newydd. Mae'r tri mewnbwn hyn i'r gyllideb faetholion yn cwmparu elfennau allweddol y broses sy'n arwain at lwyth maetholion ychwanegol o ddŵr gwastraff. Mae'r adrannau isod yn cyflwyno canlyniadau'r adolygiad o'r gwerthoedd mewnbwn i Gam 1 sy'n benodol i Sir Gaerfyrddin.

3.1.1 Cyfraddau deiliadaeth ar gyfer anheddau newydd

Mae data Cyfrifiad 2011 yn cynnwys y data mwyaf diweddar ar gyfraddau deiliadaeth penodol Sir Gaerfyrddin, neu bersonau fesul cartref. Cynhaliwyd dadansoddiad o Ystadegau Allweddol Cyfrifiad 2011 fesul ward Etholiadol¹² i nodi cyfradd gyfartalog ar gyfer SG. Y cyfartaledd ar gyfer SG oedd 2.3 o bobl fesul annedd. Yr amcangyfrif canol 2020 ar gyfer maint cyfartalog aelwydydd yng Nghymru oedd 2.26 o bobl fesul annedd¹³. Felly, mae gwerth o 2.3 o bobl fesul annedd yn werth priodol i'w ddefnyddio yn SG oni bai bod cyfradd deiliadaeth fwy diweddar, sy'n berthnasol yn lleol, yn hysbys ac y gellir ei hategu â thystiolaeth ddigonol. Os yw datblygiad penodol yn cael ei adeiladu sydd â chyfraddau deiliadaeth hysbys, megis cartref gofal neu neuaddau myfyrwyr, yna dylid defnyddio gwerth pwmpasol sy'n addas ar gyfer y math hwn o ddatblygiad. Yn y sefyllfaoedd hyn, mae'r cyfrifoldeb ar y datblygwr i brofi bod y wybodaeth hon yn gywir ac yn gywir yn fytholbarhaus. Nid oedd data o'r Cyfrifiad diweddar, a gynhaliwyd ar 21/03/2021, wedi'i ryddhau ar adeg ysgrifennu hwn.

3.1.2 Defnydd dŵr fesul person mewn anheddau newydd

Mae Diwygiadau Rheoliadau Adeiladu 2010 i Ddogfen Gymeradwy G¹⁴ yn manylu ar y gofynion effeithlonrwydd dŵr ar gyfer anheddau newydd. Rhaid adeiladu anheddau newydd gydag uchafswm defnydd dŵr amcangyfrifedig o 110 litr/person/dydd. Rhaid i anheddau a ffurfiwyd gan newid materol i adeilad gadw at 125 litr/person/dydd. Dylid cwblhau cyfrifiad effeithlonrwydd dŵr i amcangyfrif y defnydd o ddŵr yn seiliedig ar y ffitiadau a'r gosodiadau ar adeg eu hadeiladu, neu defnyddir dull ffitiadau lle mae angen i'r ffitiadau a ddefnyddir gydymffurfio â chyfraddau llif penodedig.

Argymhellir targedau effeithlonrwydd dŵr y Rheoliadau Adeiladu i'w defnyddio yn y gyfrifiannell, gyda 10 litr/person/diwrnod ychwanegol yn cael eu hychwanegu i gyfrif am unrhyw amrwyd o'r amcangyfrif ac i gyfrif am newidiadau posibl i ffitiadau gan berchnogion tai dros oes datblygiad (tybiwyd i fod yn 80-125 oed). Dywedir mai 163 litr/person/dydd yw'r defnydd dŵr cyfartalog ar gyfer cwsmeriaid Dŵr Cymru rhwng 2020-2021 – yr uchaf o unrhyw gwmni dŵr yn y DU¹⁵. Mae hyn yn amlygu'r posibilrwydd gwirioneddol y gallai defnydd dŵr lifo o safon effeithlonrwydd dŵr uwch, hyd yn oed os yw wedi'i sicrhau gydag amod cynllunio, ac felly'n cyfiawnhau defnyddio 120 litr/person/dydd ar gyfer mewnbwn defnydd dŵr (neu 135 litr/person/dydd lle mae annedd yn cael ei ffurfio gan newid materol i adeilad). Lle bo'n briodol, gellir defnyddio dŵr sy'n fwy penodol i ddatblygiad, er mai'r datblygwr sy'n gyfrifol am ddarparu digon o dystiolaeth y gellir cefnogi'r gwerth hwn am oes y datblygiad.

¹² Gweler: Ystadegau Allweddol Cyfrifiad 2011, ar gael yma <https://www.carmarthenshire.gov.wales/media/2913/wards.pdf>, cyrchwyd ar 20/01/2022

¹³ Gweler: Amcangyfrifon aelwydydd: canol-2020, ar gael yma: <https://llyw.cymru/amcangyfrifon-aelwydydd-canol-2020>, cyrchwyd ar: 10/01/2022.

¹⁴ Gweler: <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2019-05/building-regulations-guidance-part-g-sanitation-hot-water-safety-and-water-efficiency-amendments.pdf>, cyrchwyd ar: 21/02/2022

¹⁵ Gweler cymhariaeth Discover Water Ebrill 2020 – Mawrth 2021, ar gael yma: <https://discoverwater.co.uk/cy/amount-we-use>, cyrchwyd ar 03/03/2022

3.1.3 Crynodiadau maetholion mewn dŵr gwastraff

Lle bo'n ymarferol, bydd y dŵr gwastraff o ddatblygiad newydd yn gollwng i brif garthffos i'w drin wedyn mewn GTDG. Bydd angen i ddatblygiadau newydd mewn ardaloedd mwy gwledig heb gysylltiadau carthffosiaeth prif gyflenwad gael eu cysylltu â chyfleuster parod i drin carthion (CPDC) neu danc carthion. Pa bynnag driniaeth a gaiff y dŵr gwastraff ychwanegol, mae angen crynodiad P yn ei elifiant terfynol ar gyfer cyfrifiad y gyllideb faetholion.

3.1.3.1 Nodi gwaith trin dŵr gwastraff sy'n draenio i safleoedd gwarchodedig

Mae'r set ddata Gollyngiadau a Ganiateir ag Amodau i Ddyfroedd¹⁶ a Reolir yn darparu manylion trwyddedau gollyngiadau yng Nghymru fel sy'n ofynnol o dan y Rheoliadau Trwyddedau Amgylcheddol. Mae'r set ddata hon yn cynnwys gwybodaeth am bob deiliad trwydded yn ogystal â manylion am y sylweddau a reolir gan bob trwydded.

Cafodd y set ddata Gollyngiadau a Reolir ei hidlo gyntaf er mwyn cael yr holl GTDG. Cafodd yr holl orlifoedd carthion cyfun (CSOs), gorsafoedd pwmpio carthffosiaeth (SPS) a gollyngiadau carthffosiaeth preifat eu dileu oherwydd na allant drin dŵr gwastraff datblygiad newydd. Cafodd gweddill y GTDG eu mapio gan ddefnyddio'r cyfeirnod grid cenedlaethol (NGR) a Dalgylchoedd Gweithredol CFfD Y¹⁷. Cafodd unrhyw GTDG sy'n gollwng i gyrff dŵr nad ydynt yn llifo i'r safleoedd Ewropeaidd yr effeithir arnynt yn Sir Gaerfyrddin eu dileu. Gweler Ffigur 2 ar gyfer lleoliadau'r GTDG, ac Atodiad 2 am enwau'r GTDG.

Nid oedd gan yr un o'r GTDG a nodwyd yn SG drwyddedau P, felly roedd angen nodi gwerth cyfartalog y crynodiad P yn yr elifiant terfynol ar gyfer yr holl GTDG a oedd yn seiliedig ar y dystiolaeth orau oedd ar gael.

3.1.3.2 Nodi crynodiad cyfartalog P yn elifiant terfynol gweithfeydd trin dŵr gwastraff cyfyngedig heb drwydded

Nid yw Dŵr Cymru yn monitro crynodiadau P mewn elifiant terfynol fel mater o drefn oni bai ei fod yn ofynnol iddynt ddangos tystiolaeth o gydymffurfio â therfynau P a ganiateir. Mae hyn yn ei gwneud yn anodd pennu gwerth cywir ar gyfer y crynodiad P yn yr elifiant terfynol. Ystyriwyd a ellid pennu crynodiadau P mewn elifiant terfynol wedi'i drin ar sail y math o driniaeth a ddefnyddir mewn GTDG. Yn nodweddiadol, mae GTDG heb stripio P pwrpasol yn defnyddio naill ai brosesau llaid wedi'i actifadu neu hidlo biolegol (neu gyfuniadau o'r ddau) i leihau'r crynodiadau o lygryddion mewn carthion mewnlifol. Mae adolygiad llenyddiaeth ar effeithiolrwydd y prosesau trin hyn i dynnu P wedi tynnu sylw at yr amrywiad rhwng prosesau penodol yn ogystal â phwysigrwydd y crynodiad maetholion mewnlifol a'r amodau cemegol o fewn y bio-adweithyddion (Gao, Xie, Zhang, Yu, & Yang, 2016; Kocadagistan, Kocadagistan, E., & Demircioğlu, 2005; Li, et al., 2020; Li, Yuan, Zhan, & Liu, 2014; Wang, Li, Li, & Wang, 2021). Mae hyn yn cyfyngu ar y gallu i amcangyfrif crynodiad P yn hyderus ar sail y broses drin yn unig.

Nododd nodyn cyngor Stodmarsh ar niwtraliaeth maetholion (Natural England, 2020 b) fod Southern Water wedi amcangyfrif y ffigur uchaf o 8 mg/l PC ar gyfer GTDG heb ganiatâd cyfyngedig. Mae'r gwerth hwn yn seiliedig ar setiau data monitro gan gwmnïau dŵr mewn gwaith cyfyngedig heb drwydded. Yn Swydd Henffordd defnyddir gwerth o 5 mg/l PC, yn seiliedig ar set ddata ar gyfer gwaith yn Swydd Henffordd a ddarparwyd gan Dŵr Cymru. Fodd bynnag, mae Ricardo wedi gweld set ddata fwy ar gyfer gwaith cyfyngedig heb drwydded mewn ardal yn ne Lloegr¹⁸ ac mae'r data hyn yn dangos crynodiad cyfartalog o tua 8 mg/l. Mewn cyfarfod gyda rhanddeiliaid niwtraliaeth maetholion CSC, soniwyd bod Dŵr Cymru yn defnyddio 5 mg/l PC yn eu modelu (08/02/2022 – cyfarfod Is-grŵp Cynllunio Afonydd ACA). Fodd bynnag, nid oedd yn glir ar ba ddata monitro yr oedd gwerth 5 mg/l PC yn seiliedig. Gwnaed cais am ddata ym mis Medi 2021 ond hysbyswyd Ricardo nad oes data monitro PC ar gyfer y GTDG

¹⁶ Gweler Gollyngiadau a Ganiateir ag Amodau i Ddyfroedd a Reolir, ar gael yma:

<http://lle.gov.wales/catalogue/item/ConsentedDischargesToControlledWatersWithConditions/?msclid=fa08a187cf8d11ec8445e217a20c3a49&lang=cy>, cyrchwyd ar: 10/12/2021

¹⁷ Gweler Cyfarwydddeb Fframwaith Dŵr (CFfD Y) Dalgylchoedd Gweithredol Cylch 2, ar gael yma:

<http://lle.gov.wales/catalogue/item/WaterFrameworkDirectiveOperationalCatchmentsCycle2/?lang=cy>, cyrchwyd ar 10/12/2021

¹⁸ Nid oes gennym ganiatâd i gyhoeddi manylion pellach ar y data hwn.

yn Sir Gaerfyrddin. Oherwydd y diffyg data sydd ar gael ar grynodiad P o ddŵr gwastraff wedi'i drin yn SG, argymhellir defnyddio 8 mg/l PC fel amcangyfrif gan fod hyn yn cadw at yr egwyddor ragofalus.

3.1.3.3 Systemau Trin Carthffosiaeth Preifat

Mewn sefyllfaoedd lle na all datblygiad gysylltu â phrif garthffosiaeth yn ymarferol, bydd angen system dŵr gwastraff preifat. Yn nodweddiadol, y ddau opsiwn triniaeth yw tanc carthion neu gyfleuster parod i drin carthion (CPDC). Yn gyffredinol, mae cyfleusterau parod i drin carthion (CPDC) yn trin elifant i safon uwch na thanc carthion ac felly gallant ollwng yn uniongyrchol i afon neu nant, tra bod tanc carthion yn ymdreiddio i'r ddaear ac ni all arllwys yn uniongyrchol i ddŵr wyneb heb driniaeth bellach¹⁹. Er eu bod yn cael eu hystyried yn fwy effeithiol wrth drin dŵr gwastraff, nid yw llawer o CPDC wedi'u cynllunio i gael gwared ar ffosfforws ac felly nid ydynt o reidrwydd yn darparu gwarediad ffosfforws ychwanegol dros danc carthion, er bod rhai ar gael sydd wedi'u cynllunio at y diben hwn. Bydd cae draenio yn darparu gwarediad P ychwanegol ar gyfer y ddwy system. Lle mae carthbwll yn cael ei gynnig, a ddylai fod dim ond pan nad oes opsiwn arall yn ymarferol, yna dylid trin y rhain fel pe baent yn mynd i'r prif gyflenwad, gan y dylai'r elifant gael ei wagio a'i danceri i GTDG cyfagos a all dderbyn y gwastraff hwn.

Mae ymchwil ar grynodiadau P o'r elifant terfynol o CPDC yn dangos nad yw cyfraddau llif a chrynodiadau o gyfleusterau parod i drin carthion yn gyson (May & Woods, 2016) ac felly mae cael amcangyfrif dyddiol o'r llwyth yn seiliedig ar gyfradd llif elifant a chrynodiad P yn dueddol o fod yn ansicr iawn. Fodd bynnag, yn flynyddol mae'n rhesymol tybio y bydd gwahaniaethau mewn llwythi dyddiol oherwydd cyfraddau llif anwadal a chrynodiadau maetholion yn gyfartalog ac felly gellir cyfrifo'r llwyth gan ddefnyddio'r ffigwr defnydd dŵr 120 litr/person/dydd (gweler Adran 3.1.2) a'r crynodiad PC a warantir gan y gwneuthurwr pan gaiff ei ddarparu.

Os yw gwneuthurwr CPDC yn gwarantu crynodiad PC o'r elifant terfynol, dylid lluosu hyn â'r dŵr gwastraff a gynhyrchir gan y datblygiad. Er enghraifft, gall pob un o'r cynhyrchion BioKube, sy'n amrywio mewn maintiau o 5-10000 cyfwerth â phoblogaeth (PE, gynhyrchu elifant â < 1.2 mg PC/litr yn ôl eu hymchwil eu hunain²⁰.

Os nad yw system yn darparu crynodiad PC penodedig o'r elifant terfynol, dylid defnyddio dull arall o amcangyfrif y llwyth. Mae un dull yn cynnwys defnyddio'r llwyth PC blynyddol yn y dŵr gwastraff o CPDC yn seiliedig ar y cynhyrchiad PC blynyddol fesul person o garthion dynol a defnydd glanedydd ac amcangyfrif o gyfradd tynnu PC o'r system. Amcangyfrifir bod y llwyth dynol rhwng 0.91-0.97 kg/blwyddyn yn dilyn y gwerthoedd a adroddwyd ym mis Mai et al. (2015). Awgrymodd adolygiad o ffactorau allyriadau P ar gyfer carthion dynol a glanedyddion o astudiaethau amrywiol gan Naden et al (2016) allyriadau PC fesul person o 0.69-1.16 kg P/blwyddyn. Fodd bynnag, mae'r potensial i allyriadau P dynol newid oherwydd newidiadau mewn ymddygiad a diet yn ychwanegu ansicrwydd at y dull hwn (Naden et al., 2016; Forber et al., 2020). Mae opsiwn hefyd i luosi'r cyfaint dŵr gwastraff blynyddol â'r crynodiad o PC yn elifant terfynol systemau carthffosiaeth preifat a adroddir yn y llenyddiaeth. Cyfrifwyd cyfartaledd y gwerthoedd cymedrig a adroddwyd o PC mewn CPDC ac elifant tanc carthion fel 9.7 mg PC/l (May & Woods, 2016) a 11.6 mg PC/l (O'Keefe, et al., 2015) o 59 sampl o chwe CPDC ac adolygiad a goladodd ddata o astudiaethau yn asesu 17 o systemau tanc carthion, yn y drefn honno.

Mae CPDC neu danciau carthion sy'n gollwng i'r ddaear yn debygol o gyflawni gostyngiadau pellach mewn allforio P o ddatblygiad, gan fod cyfran fawr o P yn cael ei gadw mewn pridd. Gellir cadw P hyd yn oed yn well mewn meysydd draenio trwy ddefnyddio cyfryngau hidlo gyda chynhwysedd didoli P uchel. Bydd priddoedd a chyfryngau hidlo yn y pen draw yn dirlawn â P, gan arwain at blu elifant mudol; mae plu elifant sy'n tarddu o danciau carthion wedi'u cofnodi'n symud ar 1 metr y flwyddyn (Robertson, 2003).

¹⁹ Gweler: Cofrestru'ch tanc carthion neu uned trin carthion gryo, ar gael yma: <https://naturalresources.wales/permits-and-permissions/water-discharges-and-septic-tanks/register-your-septic-tank-or-small-sewage-treatment-plant/?lang=cy>, cyrchwyd ar 12/12/2021

²⁰ Gweler: Canlyniadau glanhau ar gyfer systemau BioKube 3800 yn Nenmarc, Ionawr 2021, ar gael yn: <https://www.biokube.com/download/biokube-technical-library/>, cyrchwyd ar: 22/12/2021

Fodd bynnag, mae'n ofynnol rhoi cynlluniau rheoli maes draenio addas ar waith er mwyn sicrhau gostyngiad mewn allforio P yn fytholbarhaus. Os gellir darparu tystiolaeth sy'n dangos y gostyngiadau mewn P sy'n debygol o gael eu cyflawni gan gae draenio, ynghyd â chynllun cynnal a chadw addas i sicrhau bod gostyngiadau P yn cael eu cynnal am oes datblygiad, mae'n debygol y gellid lleihau gofynion lliniaru yn sylweddol. Dylid ymdrin â lefel y gostyngiadau P y gall cae draenio eu cyflawni fesul achos gan ei fod yn dibynnu ar amrywiaeth o nodweddion lleol megis cyflwr y pridd a'r dewis o gyfryngau hidlo os defnyddir un. Dylid nodi hefyd, oherwydd bod P yn cael ei gadw'n dda mewn pridd, mae tanciau carthion sy'n arllwys i gae draenio yn debygol o arwain at lai o fesurau lliniaru na CPDC sy'n gollwng yn uniongyrchol i gwrs dŵr.

3.1.4 Crynodeb o'r gwerthoedd mewnbwn a argymhellir i Gam 1

Mae Tabl 3.1 yn rhoi crynodeb o'r mewnbynnau a argymhellir i Gam 1, gan gynnwys nodiadau byr ar yr argymhellion allweddol ynghylch pob mewnbwn.

Tabl 3.1: Crynodeb o'r mewnbynnau a argymhellir i Gam 1 y cyfrifiannell cyfrifo maetholion

Mewnbwn	Ffosforws	Nodiadau
Nifer y bobl yn yr uned	2.3 o bobl	- Cymerwyd o ddata cyfrifiad 2011 y DU ac amcangyfrifon cartrefi canol-2020 StatsCymru. - Gallai newid yn dilyn cyfrifiad 2021.
Defnydd dŵr fesul person	120 litr/person/dydd (135 litr/person/dydd)	- Wedi ei seilio ar Reoliadau Adeiladau gyda chynnydd o 10 litr i gyfrif am newidiadau dros amser. - Dim ond pan mae annedd wedi ei ffurfio o newid sylweddol i adeilad y mae'r gwerth 135 litr yn berthnasol.
Crynodeb elifiant GTDG gydag hawlen	Dd/B	Dim GTDG gyda hawlenni P yn SG.
Crynodeb elifiant cyfyngedig GTDG heb hawlen	8 mg/l PC	- Argymhellir rhagor o ymchwil i benderfynu ar werthoedd mwy cadarn. - Gallai'r gwerth newid yn dibynnu ar argaeled data monitro gan Dŵr Cymru yn y dyfodol.
Crynodeb elifiant y Cyfleuster Parod i Drin Carthion (CPDC)	9.7 mg/l PC neu wedi ei ddiffinio gan y defnyddiwr	- Dyma'r gwerth a argymhellir i'w ddefnyddio yn y fethodoleg. - Gellir penderfynu ar fewnbynnau a ddiffinnir gan y defnyddiwr ar sail manylebau gwneuthurwyr y gellir eu gwirio.
Crynodeb elifiant o'r tanc carthion	11.6 mg/l PC neu wedi ei ddiffinio gan y defnyddiwr	- Dyma'r gwerth a argymhellir i'w ddefnyddio yn y fethodoleg. - Gellir penderfynu ar fewnbynnau a ddiffinnir gan y defnyddiwr ar sail manylebau gwneuthurwyr y gellir eu gwirio.

3.2 CAMAU 2 A 3: GORLWYTHO Â MAETHOLION O DDEFNYDD Y TIR CYN AC AR ÔL DATBLYGU

Mae'r adrannau a ganlyn yn rhoi disgrifiadau o'r dulliau o benderfynu ar y cyfernodau allforio maetholion o wahanol ddefnyddiau tir, yn ogystal â'r sylfaen dystiolaeth sy'n sail i'r cyfernodau allforio hyn.

3.2.1 Cyfernodau allforio defnydd tir amaethyddol

3.2.1.1 Dulliau amgen o ddefnyddio Farmscoper

Adolygwyd dewisiadau amgen i Farmscoper er mwyn asesu eu cymhwysedd yng nghyfrifiannell cyllideb faetholion CSC.

Nododd adolygiad llenyddiaeth fodelau a dulliau amgen y gellid eu defnyddio. Datblygodd sefydliad James Hutton y model Defnydd Tir Ffosforws a Llethr yn y 1990au ar gyfer dosrannu ffynonellau yn yr Alban. Mae'r model hwn yn seiliedig ar GIS ac mae'n graddio cyfernodau allforio wedi'u diffinio ymlaen llaw o wahanol ddefnyddiau tir yn seiliedig ar lethr. Datblygwyd y cyfernodau allforio rhagddiffiniedig a ddefnyddir yn yr offeryn hwn yn seiliedig ar farn arbenigol ar lygredd gwasgaredig amaethyddol yn yr Alban gan Sefydliad Ymchwil Defnydd Tir Macaulay gyda Bwrdd Puro Afon Forth (Donnelly et al, 2011). Nid yw'r astudiaeth yn cyfeirio at gorff o ymchwil academiaidd nac yn darparu tystiolaeth empirig i egluro sut y crëwyd y gwerthoedd hyn. Mae'r cyfyngiadau rhanbarthol posibl a'r diffyg tystiolaeth y tu ôl i'r gwerthoedd yn ychwanegu llawer o ansicrwydd ac yn cyfyngu ar eu defnyddiau. Mae'r Offeryn Dangosyddion Ffosforws (PIT) yn cynhyrchu amcangyfrifon llygredd gwasgaredig ar raddfa dalgylch ond mae angen mewnbynnau data helaeth, megis niferoedd da byw, dosbarth Hydroleg Mathau o Bridd (HOST), nodweddion pridd (gan gynnwys gwead a phlanhigion sydd ar gael ffosforws) a mewnbynnau gwrtaith (Heathwaite et al, 2003). Gellid defnyddio'r model PSYCHIC gwreiddiol y mae Farmscoper yn ei ddefnyddio ar gyfer colledion P i amcangyfrif cyfernodau allforio amaethyddol, ond byddai paramedroli'r model yn gofyn am lawer iawn o wybodaeth safle-benodol, yn ogystal â'r gallu i redeg y model. Yn seiliedig ar yr adolygiad hwn o ddulliau amgen o amcangyfrif allforio P amaethyddol, penderfynwyd er nad yw Farmscoper Upscale ar gael i Gymru, mai dyma'r dull gorau sydd ar gael o hyd i gynhyrchu cyfernodau allforio amaethyddol. Defnyddiwyd Farmscoper V5 i fodelu cyfernodau allforio amaethyddol yn Sir Gaerfyrddin.

3.2.1.2 Ymagwedd at gynhyrchu cyfernodau allforio amaethyddol SG gan ddefnyddio dalgylch rhoddwyr yn Lloegr

Roedd model blaenorol Farmscoper o golledion llygryddion amaethyddol Cymru yn defnyddio data JAS, data LPIS ac Arolygon Arfer Ffermio 1af ac 2il Cymru²¹. Mewn adroddiad ar gyfer llywodraeth Cymru, defnyddiodd Cao et al (2019) ddata JAS hefyd. Felly, gwnaed cais am ddata ar gyfer data JAS, data LPIS, ac Arolygon Arfer Ffermio Cymru. Ni foddlonwyd y cais hwn.

Yn lle'r data JAS, LPIS ac Arolwg Arfer Ffermio Cymru gofynnol, defnyddiwyd y set ddata 'Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol'²² mewn ymarfer modelu Farmscoper a anelodd at atgynhyrchu rhai o nodweddion allweddol y gwahanol fathau o ffermydd a ddefnyddir yn Farmscoper. Mae set ddata Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol wedi'i seilio'n bennaf ar Arolwg Amaethyddol Cymru ym mis Mehefin, fodd bynnag nodir bod dogfennaeth ategol ar gyfer y set ddata hon yn nodi nad yw'n gofnod diffiniol o arferion amaethyddol yng Nghymru. Mae'r ymatebion i'r arolwg yn sampl o gyfanswm poblogaeth y fferm; yn 2019 cafwyd ychydig llai na 4,000 o ymatebion gan gyfanswm poblogaeth o 24,000 o ffermydd²³. Mae'r arolwg sampl hwn yn ddigonol i gynhyrchu ystod eang o amcangyfrifon er bod y ffigurau amcangyfrifedig hyn yn golygu bod lefel o ansicrwydd ynghlwm. Nid yw'r amcangyfrifon hyn ar raddfa'r fferm ond cânt eu hagregu ar draws 36 o isranbarthau Sir Gaerfyrddin. Daw'r data poblogaeth gwartheg sy'n bresennol yn Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol Cymru o'r System Olrhain Gwartheg (CTS) sy'n ffynhonnell weinyddol, yn hytrach nag amcangyfrifon arolwg. Felly, mae'r data gwartheg yn fwy cywir nag ar gyfer poblogaethau da byw eraill a maint arwynebedd tir âr.

Mae'r set ddata Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol yn cynnwys data o 2002 i 2020. Dewiswyd y data o arolwg 2019 i'w ddefnyddio ym model Farmscoper. Eleni oedd yr arolwg diweddaraf gyda'r cofnod mwyaf cyflawn – mae'r set ddata yn seiliedig ar arolwg sampl hunan-gofnodedig a gall gynnwys bylchau. Mae'r set ddata'n rhannu'r poblogaethau da byw yn gategoriâu amrywiol yn seiliedig ar

²¹ Gweler: Asesiad Effaith Rheoleiddiol Dogfen 17 ar gael yma: <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2021-03/atasn14824doc9.pdf>, cyrchwyd ar: 13/12/2021

²² Gweler: Ystadegau ar ardaloedd bach amaethyddol: 2002 i 2020, ar gael yma: https://llyw.cymru/ystadegau-ar-ardaloedd-bach-amaethyddol-2002-i-2020?_ga=2.211151317.1760784533.1659603377-1624521346.1658157046, cyrchwyd ar: 21/12/2021

²³ Cadarnhawyd maint yr arolwg mewn gohebiaeth e-bost rhwng CSC a Llywodraeth Cymru yn ystod mis Rhagfyr 2021.

ddemograffeg ac mae'r data â'r yn cael ei rannu i ardaloedd pob cnwd. Fodd bynnag, mae Farmscoper yn defnyddio categorïau gwahanol, manylach i ddadansoddi'r JAS yn nalgylchoedd Lloegr. Er mwyn rhannu data'r Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol i'r categorïau mwy penodol, defnyddiwyd dull cymesur i rannu'r data SG llai manwl yn y categorïau gofynnol. Er enghraifft, yn Farmscoper Upscale ar gyfer dalgylchoedd Lloegr, mae cyfanswm nifer y gwartheg wedi'i rannu'n gategorïau gwahanol, tra bod data Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol Cymru yn darparu nifer y gwartheg ar draws nifer llai o gategorïau yn unig. Tybiwyd bod rhaniad cyfanswm y gwartheg, er enghraifft, i'r is-gategorïau gofynnol yn annhebygol o amrywio'n sylweddol rhwng dalgylchoedd ac felly dadgyfunwyd y cyfanswmiau ar gyfer pob categori yn seiliedig ar ganran y cyfanswm ar gyfer pob is-gategori yn nalgylch rhoddwyr data JAS. Mae enghraifft o'r dull hwn i'w weld ym Mluch 1.

Oherwydd diffyg gwybodaeth am nifer y gwahanol fathau o fferm yn SG, roedd angen amcangyfrif cyfanswm nifer pob math o fferm yn y dalgylch hefyd ar sail dull cymesur. Er enghraifft, pe bai 10% o'r ffermydd yn nalgylch y rhoddwyr yn rawnfwydydd, yna tybiwyd mai ffermydd grawnfwyd oedd 10% o gyfanswm y ffermydd yn Sir Gaerfyrddin. Rhannwyd nifer y ffermydd o fewn pob cyfuniad penodol o gyfaint glawiad a math o ddraeniad pridd yn gyfartal ar sail amcangyfrif o gyfanswm y mathau o ffermydd oherwydd nid oedd yn bosibl nodi pa gyfuniad fyddai'n fwy neu'n llai tebygol o ddefnyddio'r data a ddefnyddiwyd. Mae enghraifft o'r dull hwn i'w weld ym Mluch 1.

Bluch 1: Enghraifft o ddull cymesurol Farmscoper.

Agricultural Small Area Statistics data for cattle in Carmarthenshire:

Dairy cows (CTS)	Beef cows (CTS)	Calves (CTS)	Other cattle (CTS)
73195	24633	48927	44285

Proportional approach splitting the cattle data for Carmarthenshire Farmscoper categories using the Tamar Management Catchment (MC):

Dataset	Total Cattle	Dairy Cows and Heifers	Dairy Heifers in Calf (2 years +)	Dairy Heifers in Calf (< 2 years)	Bulls (2 years +)	Beef Cows and Heifers	Beef Heifers in Calf (2 years +)	Beef Heifers in Calf (< 2 years)	Other Cattle (2 years +)	Other Cattle (1 - 2 years)	Other Cattle (< 1 year) & Calves
Tamar MC data	159585	32,884	4,309	7,232	1,463	22,492	7,294	14,914	5,854	17,581	45,563
Tamar % of total cattle	100	20.6	2.7	4.5	0.9	14.1	4.6	9.3	3.7	11.0	28.6
CCC estimated data (% * total population)	197971	40793	5345	8970	1815	27901	9048	18501	7261	21810	56522

The farm types in the Tamar MC were split proportionally:

Catchment	Farm type	Total	Percentage
Tamar MC	Cereals	78	3.7
Tamar MC	General cropping	412	19.6
Tamar MC	Horticulture	52	2.5
Tamar MC	Indoor pig farming	16	0.8
Tamar MC	Poultry	34	1.6
Tamar MC	Dairy	187	8.9
Tamar MC	LFA grazing	535	25.5
Tamar MC	Lowland grazing	631	30.0
Tamar MC	Mixed	150	7.1
Tamar MC	Outdoor pig farming	7	0.3
Total		2100	100.0

The proportions of different farm types in the Tamar MC were applied to total number of farms in the Carmarthenshire data, with each total number of farms per farm type then split equally across the Farmscoper combinations of rainfall volume and soil drainage type:

Catchment	Farm type	Farm Count	900 – 1200 mm			1200 - 1500 mm			>1500 mm		
			Free Draining	Drained for Arable	Drained for Arable & Grass	Free Draining	Drained for Arable	Drained for Arable & Grass	Free Draining	Drained for Arable	Drained for Arable & Grass
CCC	Cereals	149	17	17	17	17	17	17	17	17	17
CCC	General cropping	789	88	88	88	88	88	88	88	88	88
CCC	Horticulture	99	11	11	11	11	11	11	11	11	11
CCC	Indoor pig farming	31	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CCC	Poultry	65	7	7	7	7	7	7	7	7	7
CCC	Dairy	359	40	40	40	40	40	40	40	40	40
CCC	LFA grazing	1025	114	114	114	114	114	114	114	114	114
CCC	Lowland grazing	1209	134	134	134	134	134	134	134	134	134
CCC	Mixed	288	32	32	32	32	32	32	32	32	32
CCC	Outdoor pig farming	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Total	4027	447	447	447	447	447	447	447	447	447

Defnyddiwyd y data mewnbwn amaethyddol ar gyfer SG fel mewnbwn i ddalgylch rhoddwyr yn Lloegr gyda nodweddion ffisegol tebyg i SG. Gwerthuswyd model PSYCHIC i nodi'r data amgylchedd ffisegol allweddol a ddefnyddir i baramedrolï'r model; ardaloedd o gnydau mawr, poblogaethau da byw, llethr, nodweddion pridd a data hinsoddol yw rhai o'r mewnbynnau data allweddol i fodel PSYCHIC. Felly, dangosodd dadansoddiad gweledol lefel uchel o ddata JAS yn Farmscoper ar gyfer dalgylchoedd Lloegr, data amaethyddol Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol SG, set ddata Soilscales, data

uchder a'r glawiad cyfartalog blyneddol safonol yn y DU mai Dalgylch Rheoli Tamar (DRh) yn Ne-orllewin Lloegr a DRh'r Eden ac Esk yng Ngogledd-orllewin Lloegr oedd y tebycaf. Mae gan DRh Eden ac Esk yr ystadegau amaethyddol tebycaf i SG, ond mae gan DRh Tamar nodweddion ffisegol mwy tebyg. Dewiswyd y Tamar fel y dalgylch rhoddwyr oherwydd y tebygrwydd agosach i ddaearyddiaeth SG. Fodd bynnag, er mwyn asesu effaith y dalgylch rhoddwyr a'r dull cymesurol o rannu data mewnbnw amaethyddol (gweler uchod), modelwyd DRh Eden ac Esk ac Ardal Basn Afon De-ddwyrain Lloegr hefyd gan ddefnyddio'r un dull. Dewiswyd dalgylch Ardal Basn Afon De-ddwyrain Lloegr oherwydd bod ganddi nodweddion amgylchedd ffisegol ac amaethyddol cyferbyniol i'r ddau DRh a ystyriwyd yn debycach i SG. Roedd canlyniadau cymhariaeth rhwng y tri dalgylch hyn yn gymhariaeth dda ar gyfer effaith y dull modelu a ddefnyddiwyd i gynhyrchu data allforio amaethyddol ar gyfer SG.

Mae Farmscoper hefyd yn amcangyfrif pa gyfran o gyfansymiau'r gorchudd tir ar draws y dalgylch a fyddai'n cael ei chynrychioli mewn fferm ar sail pwysoliad wedi'u diffinio ymlaen llaw ond y gellir eu golygu. Defnyddir y pwysoliad i ddosrannu cyfanswm y data amaethyddol o fewn data dalgylch rhwng mathau o ffermydd. Ar gyfer yr ymarfer modelu hwn, cadwyd y pwysoliad rhagosodedig oherwydd nad oedd tystiolaeth i seilio unrhyw ddiwygiadau arni.

3.2.1.3 Dadansoddiad o ganlyniadau Farmscoper Sir Gaerfyrddin o gymharu â dalgylchoedd Lloegr

Dangosir canlyniadau llawn yr ymarfer modelu yn Atodiad 3. Mae'r cyfernodau allforio wedi'u modelu ar gyfer SG, gan ddefnyddio Ystadegau Ardaloedd Bach Amaethyddol 2019 a DRh Tamar fel dalgylch rhoddwyr, yn nodweddiadol yn is na'r rhai a gynhyrchwyd ar gyfer DRh Tamar gwreiddiol. Mae Tabl 3.2 yn dangos y gwahaniaeth rhwng cyfernodau allforio SG ar gyfer y gwahanol gyfuniadau o fathau o ffermydd a DRh Tamar. Dengys y canlyniadau fod y mathau o ffermydd llaeth a thir â'r SG yn gymharol is o gymharu â DRh Tamar. Mae'r mathau o ffermydd pori da byw a ffermio moch yn debyg iawn i DRh Tamar. Mae'r math o fferm ddofednod yn llawer uwch o gymharu.

Tabl 3.2: Canran y gwahaniaethau rhwng y cyfernodau allforio wedi'u modelu ar gyfer Sir Gaerfyrddin a'r cyfernodau allforio ar gyfer Dalgylch Rheoli Tamar (DRh). Sylwch fod y canrannau negyddol yn dangos bod cyfernodau allforio Sir Gaerfyrddin yn is na chyfernodau DRh Tamar ym mhob achos.

Math o fferm	Y gwahaniaeth canran mewn cyfernodau allforio yn SG o'i gymharu â DRh Tamar
Grawnfwyd	-43
Cnydio cyffredinol	-32
Garddwriaeth	-20
Ffermio moch dan do	-12
Dofednod	-51
Llaethdy	-31
Pori Ardal Lai Ffatriol	-8
Pori tir isel	-7
Cymysg	-23
Ffermio moch awyr agored	-12

Mae Farmscoper yn cynhyrchu ffeiliau allbwn ar gyfer pob cyfuniad penodol o fath fferm, math o bridd, a chyfaint glawiad. Dangosodd dadansoddiad o'r ffeiliau hyn y gallai'r gwahaniaeth rhwng cyfernod allforio SG a data gwreiddiol DRh Tamar ddeillio o'r pwysoliadau wedi'u rhagboblogi ar gyfer pob math o fferm, gwahaniaethau mewn poblogaethau da byw a'r gyfran uchel o borfeydd a choetir o gymharu â thir â yn SG. Er enghraifft, mae'r gorchudd tir grawnfwydydd wedi'i bwysoli i gynnwys ardaloedd bach o dir pori, tir glas, glaswelltir cylchdro, coetir, llysiau ac ardaloedd mawr o rawnfwydydd. Cyfernod allforio SG ar gyfer y cyfuniad o fferm grawn, dros 1500 mm o law a phridd sy'n cael ei ddraenio ar gyfer â oedd 1.25 kg/ha/blwyddyn o'i gymharu â 2.56 kg/ha/blwyddyn ar gyfer DRh Tamar. Dangosodd dadansoddiad o'r taflenni data sy'n sail i'r model, ar gyfer y cyfuniad hwn yn y data SG, fod 14.9% o gyfanswm arwynebedd y fferm 'grawnfwydydd' wedi'i fodelu fel cnydau grawn, o gymharu â 43.6% ar gyfer Tamar. O'r herwydd, roedd y mewnbynnau gwrtaith wedi'u modelu i'r cyfuniad fferm grawnfwydydd hwn yn draean o'r hyn ar gyfer DRh Tamar.

Cymharwyd canlyniad modelu Farmscoper ar gyfer y tri dalgylch yn Lloegr i asesu cyfraniad y gwahaniaethau yn y setiau data. Dangosir y cyfernod amrywiad cyfartalog ar gyfer mathau o ffermydd dalgylchoedd Lloegr yn Tabl 3.3. Mae hyn yn awgrymu, ar gyfer pob math o fferm ac eithrio dofednod, nad oes llawer o amrywiad rhwng y mathau hyn o fferm, er gwaethaf y gwahanol amgylcheddau ffisegol. Mae data SG ar gyfartaledd 19% yn is na chyfartaledd y dalgylchoedd hyn yn Lloegr. Mae hyn yn dangos y gall cyfernodau allforio SG fod yn anghyson o isel gan fod cyfartaledd y cyfernodau allforio y tu allan i'r amrywiad disgwyledig. Fodd bynnag, mae'n anodd dod i unrhyw gasgliadau pendant o'r ymarfer modelu hwn oherwydd nifer y tybiaethau a wnaed i allu defnyddio Farmscoper a'r nifer fach o ddalgylchoedd cymhariaeth.

Tabl 3.3: Cyfernod amrywiad cyfartalog ar gyfer mathau o ffermydd dalgylchoedd Lloegr (gan ddefnyddio'r cyfuniadau fferm sy'n bosibl yn Sir Gaerfyrddin yn unig)

Math o fferm	Cyfernodau amrywiad cyfartalog dalgylchoedd yn Lloegr
Grawnfwyd	7
Cnydio cyffredinol	7
Garddwriaeth	5
Ffermio moch dan do	2
Dofednod	29
Llaethdy	6
Pori Ardal Lai Ffafriol	7
Pori tir isel	7
Cymysg	6
Ffermio moch awyr agored	7

Cydnabyddir nad yw'r systemau fferm wedi'u modelu yn SG yn adlewyrchiad cywir o ddwysedd stocio'r byd go iawn a mewnbynnau maetholion i ffermydd yn y sir ac y gallai'r mewnbynnau gwirioneddol fod yn debycach i'r rhai yn Lloegr. Cydnabyddir hefyd fod y gwerthoedd SG yn gyffredinol is na'r amrywiad nodweddiadol o'r canlyniadau modelu ar gyfer dalgylchoedd Lloegr. Er gwaethaf y materion hyn, argymhellir defnyddio'r allbynnau Farmscoper a gynhyrchir gan eu bod yn seiliedig ar y data gorau sydd ar gael ar gyfer cynhyrchu cyfernodau allforio amaethyddol ar raddfa Sir Gaerfyrddin. Dylid nodi hefyd mai cyfran gymharol fach o'r rhan fwyaf o'r cyllidebau maethynnau yw'r allforio P amaethyddol ac felly effaith gymharol fach a gaiff effaith yr anghywirdebau yn y cyfernodau allforio ar anghywirdebau yn

allbynnau'r gyllideb faetholion. Ymhellach, mae'r duedd gyffredinol o werthoedd wedi'u modelu ar gyfer SG yn is na dalgylchoedd eraill yn Lloegr yn ychwanegu haen o ragofalon i'r ymagwedd, gan fod gwerth isel yn cyfateb i wrthbwysio llai mewn llwytho P o ddefnydd tir presennol. Nodir hefyd, er y gall maint y gwahaniaeth rhwng cyfernodaau allforio SG wedi'u modelu a'r rhai ar gyfer dalgylchoedd Lloegr fod yn wahanol mewn termau cymharol, mae'r gwahaniaethau'n dal yn fach mewn termau absoliwt; nid yw'r cyfernodaau allforio SG wedi'u modelu yn wallus o uchel nac isel (gweler Atodiad 3 am gymhariaeth rhwng y cyfernodaau allforio ar gyfer y gwahanol dalgylchoedd wedi'u modelu).

3.2.1.4 Nodi cyfernodaau allforio ar gyfer safleoedd datblygu

Mae'r cyfernodaau allforio maetholion gan Farmscoper wedi'u rhannu'n gyfuniadau o'r math o fferm, y math o ddraeniad pridd a maint y glawiad. Bydd angen i ddefnyddiwr y fethodoleg ddewis y cyfernod allforio ar gyfer y cyfuniad perthnasol o'r math o fferm, glawiad a draeniad pridd sy'n disgrifio eu safle datblygu. Bydd hyn yn gofyn am y wybodaeth bellach ganlynol:

- Dylai'r math mwyaf perthnasol o fferm gael ei benderfynu gan y datblygwr neu'r ACLI drwy ymgynghori â ffermwr/tirfeddiannwr safle datblygu arfaethedig.
- Gellir adnabod y math o ddraeniad pridd ar gyfer y datblygiad trwy ddefnyddio map Priddweddau Pridd Cranfield a Sefydliad Bwyd-Amaeth²⁴. Nid yw'r math o ddraeniad pridd ar y wefan hon yr un fath â math draeniad pridd Farmscoper. Fodd bynnag, mae'r dosbarth HOST a gofnodwyd a oedd yn cyfateb i fathau o bridd Farmscoper yn Collins & Zhang (2015). Roedd dadansoddiad lefel uchel o set ddata Soilscape a data HOST²⁵ yn caniatáu creu tabl trosi draeniad pridd y gellir ei ddefnyddio i ddod o hyd i ddiffiniad Farmscoper cysylltiedig. Dangosir hyn yn Tabl 3.4.
- Gellir nodi cyfaint y glawiad safle-benodol gan ddefnyddio'r Archif Genedlaethol Llif Afonydd²⁶ (NRFA) i nodi'r glawiad blynyddol cyfartalog ar gyfer y safle datblygu. Mae pob tudalen mesurydd llif yn cynnwys map o'r glawiad blynyddol cyfartalog ar gyfer y DU am y cyfnod rhwng 1961 a 1990. Mae'r map hwn o fewn y tab 'Catchment info' ar dudalen we'r orsaf fedryddu. Mae tabl trosi ar gyfer y bandiau glawiad a ddefnyddiwyd ar fap yr NRFA a bandiau glawiad Farmscoper i'w gweld yn Tabl 3.5.

Unwaith y bydd y wybodaeth hon wedi'i chanfod, bydd y defnyddiwr yn gallu dod o hyd i gyfuniad penodol y datblygiad o'r math o fferm, y math o ddraeniad pridd a'r band glawiad yng nghanlyniadau Farmscoper a dewis y cyfernod allforio hwn. Cadarnhawyd bod y setiau data hyn yn addas at ddiben pennu'r cyfernod allforio amaethyddol cywir gan Farmscoper drwy ymgynghori â Natural England ac ADAS Ltd. (a ddatblygodd Farmscoper). Darperir cyfarwyddiadau manwl ar sut i ddod o hyd i'r data gofynnol yn y ddogfen ganllaw sy'n cyd-fynd â'r ddogfen hon. Bydd y data glawiad a ddefnyddir i ddewis y cyfernodaau allforio amaethyddol hefyd yn cael ei ddefnyddio i gyfrifo/dewis cyfernodaau allforio maetholion ar gyfer defnydd tir trefol (gweler Adran 3.2.2) a thyfu bwyd cymunedol (gweler Adran 3.2.4).

Tabl 3.4: Tabl trawsnewid math o ddraeniad pridd yn dangos diffiniad draeniad Soilscape a therminoleg Farmscoper perthynol

Term draeniad Soilscape	Term Farmscoper	Diffiniad
Yn draenio'n rhydd	FreeDrain	Yn draenio'n rhydd
Y draenio wedi ei rwystro ychydig	DrainedAr	Draeniwyd ar gyfer tir â'r
Y draenio wedi ei rwystro	DrainedArGr	Draeniwyd ar gyfer tir â'r a glaswelltir
Amrywiol	DrainedAr	Draeniwyd ar gyfer tir â'r
Gwlypter yr Arwyneb	DrainedAr	Draeniwyd ar gyfer tir â'r

²⁴ Gweler: Map Soilscape, ar gael yn: <http://www.landis.org.uk/soilscape/>, cyrchwyd ar: 30/03/2021

²⁵ Bu un o ddatblygwyr Farmscoper gadarnhau addasrwydd y dull hwn ar brosiect blaenorol (e-bost dyddiedig 10/03/2021)

²⁶ Gweler: Tudalen chwilio data'r Archif Genedlaethol Llif Afonydd, ar gael yn: <https://nrfa.ceh.ac.uk/data/search>, cyrchwyd ar: 20/12/2021

Term draeniad Soilscape	Term Farmscoper	Diffiniad
Naturiol wlyb	DrainedAr	Draeniwyd ar gyfer tir âr

Tabl 3.5: Tabl trosi bandiau glawiad sy'n dangos band glawiad yr Archif Genedlaethol Llif Afonydd a'r band Farmscoper perthnasol

Band glawiad yr Archif Genedlaethol Llif Afonydd (mm)	Band glawiad Farmscoper (mm)	Band glawiad yr Archif Genedlaethol Llif Afonydd (mm)	Band glawiad Farmscoper (mm)	Band glawiad yr Archif Genedlaethol Llif Afonydd (mm)	Band glawiad Farmscoper (mm)
508 - 525	Dan600	700.1 - 750	700i900	1,200.1 - 1,400	1200i1500
525.1 - 550	Dan600	750.1 - 800	700i900	1,400.1 - 1,600	1200i1500
550.1 - 575	Dan600	800.1 - 850	700i900	1,600.1 - 2,000	Dros1500
575.1 - 600	Dan600	850.1 - 900	700i900	2,000.1 - 2,400	Dros1500
600.1 - 625	600i700	900.1 - 950	900i1200	2,400.1 - 3,000	Dros1500
625.1 - 650	600i700	950.1 - 1,000	900i1200	3,000.1 - 4,000	Dros1500
650.1 - 675	600i700	1,000.1 - 1,100	900i1200	4,000.1 - 5,500	Dros1500
675.1 - 700	600i700	1,100.1 - 1,200	900i1200		

3.2.2 Cyfernodau allforio defnydd tir amgylchedd adeiledig

Defnyddir y glawiad cyfartalog blynyddol ar gyfer y safle datblygu yn Hafaliad 1 (gweler uchod) i gyfrifo cyfaint dŵr ffo arwyneb ardal drefol safle datblygu, gan ragdybio bod 80% o dir yn anhydraidd (gweler Adran 2.3.2). Bydd y cyfrifiad sy'n cynhyrchu gwerth dŵr ffo arwyneb safle yn cael ei gwblhau ar gyfer y band glawiad a ddewisir gan ddefnyddiwr y gyfrifiannell, yn seiliedig ar fap glawiad yr NRFA (gweler Adran 3.2.1.4 am y dull o ganfod y gwerth hwn). Lluosir cyfaint y dŵr ffo arwyneb â'r EMC perthnasol a geir yn Tabl 2.1 uchod. Mae enghraifft o'r cyfrifiadau hyn i'w gweld ym Mluch 2. Ar gyfer cyfrifo'r cyfernodau allforio fel mewnbwn i Gam 2 ar safleoedd datblygu tir llwyd, dylid dewis yr EMC perthnasol ar gyfer pob ardal o'r safle a ddosberthir fel tir preswyl, diwydiannol/masnachol neu dir agored o fewn yr amgylchedd adeiledig. Os yw'r safle cyn datblygu wedi'i gwmpasu gan un math o dir trefol, e.e., mae'n gwbl breswyl, yna dim ond yr EMC hwn sydd ei angen yn y cyfrifiadau ar gyfer Cam 2. Ar gyfer cyfrifiadau Cam 3, argymhellir bod y gwerth EMC preswyl yn cael ei ddefnyddio i gyfrifo allforio P o'r amgylchedd adeiledig ar y safle ôl-ddatblygu oni bai bod datblygiad yn ymgorffori ardaloedd o ddefnydd tir diwydiannol/masnachol neu dir agored o fewn yr amgylchedd adeiledig nad yw wedi'i ddosbarthu fel math o fan gwyrdd.

Mae'r cyfernodau allforio canlyniadol ar gyfer defnydd tir yr amgylchedd adeiledig yn gymharol uchel o gymharu â gwerthoedd amaethyddol, er y byddai'r gwerthoedd hyn yn debycach i fferm ag anifeiliaid sy'n draenio'n ddigonol ac yn pori. Mae hyn yn debygol o adlewyrchu cyfraniad P o fewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes a'r rhagdybiaeth o ganran uchel o dir anhydraidd. Argymhellir bod y mathau o dir preswyl yn cynnwys ardaloedd gwyrdd gyda gwastraff anifeiliaid anwes heb ei reoli megis gerddi, ymylon glaswellt a pantiau oherwydd y potensial ar gyfer mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes; canfu De Frenne et al (2022) fod cyfraddau ffrwythloni cŵn yn 5 kg P yr hectar y flwyddyn (yn bennaf o ysgarthion) mewn ecosystemau trefol. Mae'r gwerthoedd uchel hyn yn rhoi cymhelliant ychwanegol i ymgorffori systemau SDCau wedi'u cynllunio'n dda o fewn datblygiadau newydd; mae gwlyptiroedd SuDS yn dueddol o fod yn gydran SuDS a all gyflawni'r gostyngiadau mwyaf yn P (Strecker, Kersnor, Driscoll, & Horner, 1992; Shatwell & Cordery, 1999; Land, et al., 2016).

Blwch 2: Enghraifft o gyfrifiadau dŵr ffo amgylchedd adeiledig preswyl

Mae datblygiad damcaniaethol wedi'i nodi fel un sy'n derbyn glawiad cyfartalog blynyddol o 2,000.1 – 2,400 mm yn seiliedig ar y dull o nodi glawiad yn Adran 3.2.1.4. Gan ddefnyddio Hafaliad 1.

- $PIMP = 80\%$ (Adran 2.3.2)
- $U = 41$ (yn seiliedig ar argymhelliad Zhang et al (2014) gyda chyfeintiau glawiad dros 760 mm)

$$Pr = 0.829 * 80 + 0.078 * 41 - 20.7$$

Felly, $Pr = 48.818\%$

- $R = 2,200.05$ mm (gwerth canolrif rhwng 2,000.1 – 2,400 mm)
- $Pr = 48.818\%$

$$L = 2,200 * 0.48818$$

Felly, $L = 1,073.996$ mm dŵr ffo $\equiv 1,074$ litr / m² $\equiv 10,740,000$ litr / ha

- EMC preswyl = 0.41 mg/l

Felly, cyfernod allforio preswyl = $0.41 * 10,740,000 = 4,403,400$ mg /ha $\equiv$ **4.40 kg/ha**

3.2.3 Cyfernodau allforio mannau gwyrdd

Defnyddir y term mannau gwyrdd i gyfeirio at fannau awyr agored naturiol a lled-naturiol a ddarperir ar gyfer defnydd hamdden lle na fydd gwrtaith yn cael ei wasgaru a lle caiff gwastraff cŵn ei reoli, e.e. parciau lled-naturiol. Nid yw hyn yn cynnwys gerddi a chaeau chwaraeon, gan fod y rhain wedi'u cynnwys yn y 'tir preswyl' a 'tir agored o fewn y categorïau amgylchedd adeiledig', yn y drefn honno (Gweler Atodiad 1).

Defnyddiwyd allforio cefndir o 0.02 kg/ha/blwyddyn P o ddefnyddiau tir naturiol yn flaenorol ar gyfer modelu llwyth maetholion ar raddfa dalgylch (Johnes et al, 1996). Mae'r gwerth hwn yn gymharol isel, o ystyried y gallai mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes fod yn ffynhonnell sylweddol o P mewn amgylcheddau naturiol a lled-naturiol (Hobbie et al, 2017; De Frenne et al, 2020), er bod cyfraddau uwch o gylchrediad maetholion hefyd yn eu tro, byddai P yn aros yn y system, ac athreiddedd uwch, sy'n debygol o leihau llifau arwyneb ac felly'n lleihau symudedd P sy'n rhwym i waddod. Cynhyrchodd modelu fferm sengl gan ddefnyddio Farmscoper V5 heb unrhyw fewnbynnau gwrtaith, un hectar o goetir a gyda chyfaint glawiad cyfartalog blynyddol o <900, 900-1,200, 1,200 – 1,500, a <1,500 mm allforio P o 0, 0.01, 0.02, a 0.06 kg P/ha/blwyddyn, yn y drefn honno. O ystyried lledaeniad cyfernodau allforio P a gynhyrchir gan Farmscoper o amgylch yr hyn a adroddwyd yn Johnes et al (1996), a glawiad cyfartalog Caerfyrddin o 1345 mm, argymhellir mai'r cyfernod allforio mannau gwyrdd P a ddefnyddir yw 0.02 kg/ha/blwyddyn oherwydd y cysondeb rhwng y llenyddiaeth a modelu Farmscoper.

Mae'r EMC a ddefnyddir i gyfrifo'r allforio P o dir preswyl (0.41 mg P/l) yn sylweddol uwch na'r EMCs ar gyfer tir masnachol/diwydiannol (0.30 mg P/l) a thir trefol agored (0.22 mg P/l). Mewn ardaloedd preswyl mae ffynonellau allweddol P yn dod o ddefnydd glanedydd, gwrtaith gardd a mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes. Yr EMCs a awgrymir i'w defnyddio yw cyfartaleddau 160 o astudiaethau o ansawdd dŵr storm trefol, gan gynnwys 71 o ddalgylchoedd y DU y manylwyd arnynt yn Mitchell (2005). Cronfa ddata heb ei chyhoeddi yw hon, felly nid yw'r strategaeth samplu ar gyfer casglu dŵr storm trefol yn hysbys. Fel arfer caiff dŵr ffo arwyneb ei samplu drwy gasglu dŵr mewn draeniau wyneb neu drwy gynllun arbrolfol casgliad dŵr ffo arwyneb penodol. Gan nad yw mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes wedi'u cyfyngu i fannau gwyrdd o fewn ardal drefol, rhagdybir bod y mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes sy'n gysylltiedig â thai a phoblogaeth yn cael eu dal, yn rhannol o leiaf, mewn amcangyfrifon o allforio P a gyfrifir o'r EMC ar gyfer defnydd tir trefol preswyl (gweler Adran 2.3.2 a 3.2.2). Gallai hyn yn ei dro esbonio'n rhannol pam mae'r cyfernodau allforio ar gyfer amgylcheddau trefol yn uwch na'r rhai a ddefnyddiwyd ym methodoleg cyllideb faetholion wreiddiol Natural England a hefyd yn rhoi cyfiawnhad pellach dros ddefnyddio cyfernod allforio mannau gwyrdd isel.

3.2.4 Cyfernodau allforio tyfu bwyd cymunedol

Mae potensial i ddatblygiadau gynnwys ardaloedd tyfu bwyd cymunedol, e.e. rhandiroedd. Ni chanfu chwiliad llenyddiaeth unrhyw ymchwil defnyddiadwy ar P yn trwytholchi o randiroedd. Awgrymir felly y dylid defnyddio cyfernod allforio math fferm addas i frasmcanu'r trwytholchi sy'n gysylltiedig â thyfu bwyd cymunedol. Argymhellir mai'r math o fferm cynyddio cyffredinol sy'n debygol o gynrychioli orau'r math o amaethu cymysg a welir wrth dyfu bwyd yn y gymuned. Tybir nad oes unrhyw dan ddraenio ar gyfer tyfu bwyd yn y gymuned, felly'r math o bridd sy'n draenio'n rhwydd yw'r mwyaf perthnasol. Bydd cyfaint y glawiad, a fewnbynnir gan y defnyddiwr yng Ngham 2, yn cael ei gyfuno â'r math o fferm Cnyddio Cyffredinol a phridd sy'n draenio'n rhydd i ddewis cyfernod allforio perthnasol Farmscoper.

3.2.5 Crynodeb o'r gwerthoedd mewnbwn a argymhellir ar gyfer Camau 2 a 3

Mae Tabl 3.6 yn rhoi crynodeb o'r mewnbynnau a argymhellir i Gamau 2 a 3, gan gynnwys nodiadau byr ar yr argymhellion allweddol ynghylch pob mewnbwn.

Tabl 3.6: Crynodeb o'r mewnbynnau a argymhellir i Gamau 2 a 3 o'r fethodoleg cyllideb faetholion generig.

Mewnbwn	Gwerth Ffosfforws (kg/ha/blwyddyn)	Nodiadau
Allforion maetholion amaethyddol	Gallwch ei weld yn Atodiad 3	- Tynnwyd y gwerthoedd gan ddefnyddio Farmscoper i fodelu Sir Gaerfyrddin gan ddefnyddio cyfres ddata Ystadegau Ardal Fach Amaethyddol a thybiaethau ynglŷn â faint yw'r mesuriadau y mae'r data amaethyddol wedi ei dorri i lawr iddynt. - Cafwyd y mewnbynnau penodol-i-safle o lawiad a draeniad pridd o gyfresi data ffynhonnell agored.
Allforion maetholion gofod gwyrdd	0.02	Mae'r gwerthoedd wedi eu haddasu i lawr drwy dynnu mewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes, a chynnwys gwastraff anifeiliaid anwes mewn cyfernodau allforio preswyl trefol.
Allforion maetholion o dyfiant bwyd cymunedol	Dynamig	Wedi ei seilio ar werthoedd lleol o allforion P o'r mathau ffermio Cnyddio Cyffredinol gan ddefnyddio glawiad lleol a phridd sy'n draenio'n rhydd.
Allforion maetholion trefol	Dynamig	Cyfrifwyd gan ddefnyddio crynodiadau cyfartalog digwyddiadau o P mewn dŵr ffo trefol a chyfraddau dŵr ffo trefol wedi eu seilio ar lawiad lleol a ddefnyddiwyd o fewn y dull dŵr ffo cymarebol wedi addasu.

3.3 CAM 4: Y BYFFER RHAGOFALUS

Mae'r mewnbynnau a nodir yn Adrannau 3.1 a 3.2 yn cynnwys rhywfaint o ansicrwydd cynhenid. Mae yna newidynnau eraill hefyd, megis gorlifoedd storm cyfun (CSOs) a gollyngiadau pibellau dŵr gwastraff, a fydd yn effeithio ar gyllidebau maetholion ond na ellir eu mesur yn fanwl gywir. Yn nodiadau cyngor Solent a Stodmarsh gan Natural England, rhoddwyd cyfrif am ansicrwydd mewn gwerthoedd mewnbwn a mater newidynnau anfesuradwy drwy ychwanegu byffer o 20% at y newid net mewn llwyth N neu P a gyfrifwyd gan y gyllideb faetholion. Darparwyd sail resymegol Natural England y tu ôl i osod y byffer rhagofalus o 20% i Ricardo fel rhan o adolygiad o'r fethodoleg cyllideb faetholion a osododd y dull cyffredinol o gyfrifo cyllidebau maetholion a ddefnyddir bellach yn Lloegr. Roedd y rhesymeg hon yn ystyried maint yr ansicrwydd sy'n gysylltiedig â'r newidynnau meintiol a heb eu meintiol a fydd yn pennu cyllideb faetholion. Roedd Natural England o'r farn bod y cynnydd o 20% yn y gyllideb faetholion yn addas i gyfrif am ansicrwydd yn y fethodoleg, heb gynyddu allbwn terfynol y gyllideb faetholion yn ormodol a'r gofynion lliniaru cysylltiedig. Arweiniodd adolygiad Ricardo o fethodoleg y gyllideb faetholion a'r newidiadau a argymhellwyd i'r fethodoleg at set o fewnbynnau a oedd wedi lleihau

ansicrwydd o gymharu â dull gweithredu gwreiddiol Natural England (Ricardo, 2021). Fodd bynnag, dewisodd Natural England gadw'r byffer gwreiddiol o 20% er mwyn ychwanegu rhagofalon ychwanegol at allbynnau'r gyllideb faetholion.

Yn dilyn y dull a ddefnyddiwyd yn Ricardo (2021), mae'r is-adrannau isod yn asesu'r ansicrwydd sy'n gynhenid yn y mewnbynnau i fethodoleg cyllideb faetholion CSC a amcangyfrifwyd gan ddefnyddio graddfa lled feintiol sy'n amrywio o 0 i 1. Mae gwerthoedd 0 yn awgrymu ychydig iawn o ansicrwydd ac 1 yn dangos lefel uchel iawn o ansicrwydd. Mae gwerthoedd ansicrwydd sy'n agosach at 1 yn fwy dibynnol ar glustogfa ragofalus fawr er mwyn osgoi'r perygl o danamcangyfrif llwyth maetholion.

3.3.1 Ansicrwydd yn y mewnbynnau i Gam 1

3.3.1.1 Cyfradd defnydd cyfartalog cenedlaethol – ansicrwydd amcangyfrifedig = 0.1

Mae'r mewnbwn yn seiliedig ar ddata cyfrifiad sydd dros 10 oed ac amcangyfrifon y Swyddfa Ystadegau Gwladol ar gyfer gwerthoedd 2020²⁷. Nid yw maint cyfartalog aelwydydd wedi amrywio'n sylweddol ers tri degawd; maint cyfartalog aelwydydd oedd 2.5 yn 1991²⁷. Mae'r cyfraddau defnydd cyfartalog hefyd yn debygol o dueddu i lawr neu aros yn sefydlog yn y dyfodol (Holmans, 2005). Fodd bynnag, bydd amrywiad naturiol o fewn cyfraddau deiliadaeth a bydd cyfraddau'n wahanol yn dibynnu ar y math o ddatblygiad. Felly, mae'r gyfrifiannell wedi cynnwys swyddogaeth i ddiwygio'r gwerth hwn yn seiliedig ar ddata penodol i'r datblygiad, ar yr amod bod tystiolaeth o'r ffigur hwn am byth. Mae'r dull hyblyg hwn yn lleihau'r tebygolrwydd o ansicrwydd a'r angen am ddull rhagofalus.

3.3.1.2 Defnydd dŵr fesul person – ansicrwydd amcangyfrifedig = 0.25

Mae'r defnydd dŵr y pen a argymhellir bron i 25% yn is na chyfartaledd Dŵr Cymru (120 l/person/dydd o'i gymharu â 163 l/person/dydd). Mae'r gwerth yn seiliedig ar y gofyniad Rheoliadau Adeiladu gyda 10 litr ychwanegol y dydd yn cael ei ychwanegu. Mae'r ffigwr 120 litr/person/dydd yn cydnabod nad yw'r safonau effeithlonrwydd dŵr hyn yn debygol o gael eu cynnal ym mhob achos. Mae'r defnydd o ddŵr yn debygol o leihau gyda nod llywodraeth y DU o leihau'r defnydd o ddŵr fesul person y dydd i 110 litr erbyn 2050²⁸. Felly, mae rhywfaint o ansicrwydd ynghylch y gwerth a argymhellir ar yr adeg o ysgrifennu ond mae'n debygol o fod yn oramcangyfrif yn fytholbarhaus os cyrhaeddir nod 2050.

3.3.1.3 Crynodiadau maetholion ar gyfer GTDG cyfyngedig heb drwydded – ansicrwydd amcangyfrifedig = 0.8

Mae crynodiadau P mewn GTDG heb gyfyngiadau ar grynodiad P yn yr elifiant terfynol yn parhau i fod yn ansicr ac ar hyn o bryd y dystiolaeth orau sydd ar gael yw cyfartaleddau o samplau bach. Nid yw defnyddio'r 8 mg PC/l mwy rhagofalus yn lleihau ansicrwydd ond mae'n lleihau'r risg o danamcangyfrif. Er y gellir adolygu'r gwerth mewnbwn rhagosodedig yn seiliedig ar dystiolaeth leol newydd, mae cywirdeb y data yn dibynnu ar faint y set ddata a'r cwrpas amser a daearyddol. Mae'r adolygiad hwn yn awgrymu bod y cyfuniad o sylfaen dystiolaeth gyfyngedig gyda'r potensial i danamcangyfrif y gyllideb faetholion os yw crynodiadau P mewn dŵr gwastraff wedi'i drin yn cael eu tanamcangyfrif yn golygu bod y mewnbwn hwn yn cyfrannu at angen byffer rhagofalus mwy.

3.3.1.4 Crynodiad P gwiriadwy mewn elifiant CPDC/tanc carthion – ansicrwydd amcangyfrifedig = 0.4

Lle darperir crynodiadau P mewn elifiant CPDC/tanc carthion gyda manylebau gwneuthurwr ar gyfer y system a bod y crynodiadau'n cael eu gwirio'n ddigonol, asesir bod y mewnbwn hwn yn gymharol gadarn, gan dybio bod y CPDC/tanc carthion yn cael ei gynnal a'i gadw'n effeithiol. Fodd bynnag, rhagdybir bod yr ansicrwydd yn gymedrol oherwydd y potensial am gynnydd mewn crynodiadau P a all ddeillio o waith cynnal a chadw gwael ac amrywiaeth o ffactorau gweithgynhyrchu ac amgylcheddol.

²⁷ Gweler Maint aelwydydd (unigolion) ar gyfartaledd yn ôl awdurdod lleol a blwyddyn, ar gael yn: <https://statscymru.llyw.cymru/Catalogue/Housing/Households/Estimates/AverageHouseholdSize-by-LocalAuthority-Year>, cyrchwyd ar: 21/01/2022

²⁸ Gweler: Meeting our future water needs: a national framework for water resources – accessible summary, ar gael yma: <https://www.gov.uk/government/publications/meeting-our-future-water-needs-a-national-framework-for-water-resources/meeting-our-future-water-needs-a-national-framework-for-water-resources-accessible-summary>, cyrchwyd ar 15/01/2022.

3.3.1.5 *Crynnodiad P anwiriadwy mewn elifiant CPDC/tanc carthion – ansicrwydd amcangyfrifedig = 0.7*

Lle na ddarperir crynnodiadau elifiant CPDC/tanc carthion, argymhellir cyfartaleddau o astudiaethau o lwythi P sy'n gysylltiedig ag ystod o danciau carthion a CPDC fel y gwerth mewnbwn. Gallai datblygwyr osod CPDC/tanciau carthion sy'n gollwng crynnodiadau P sy'n fwy na'r cyfartaleddau a argymhellir, er ei bod hefyd yn bosibl y gallai datblygwyr osod systemau nad ydynt yn darparu crynnodiad uchaf o P yn yr elifiant terfynol ond sy'n dal i berfformio'n well na'r cyfartaledd a argymhellir gan yr adolygiad hwn. Cyfrifwyd cyfartaledd y gwerthoedd cymedrig a adroddwyd o PC mewn CPDC ac elifiant tanc carthion fel 9.7 mg PC/l (May & Woods, 2016) ac 11.6 mg PC/l (O'Keeffe, et al., 2015) o 59 sampl o chwe CPDC ac adolygiad a gasglodd ddata o astudiaethau yn asesu 17 o systemau tanc carthion, yn y drefn honno. Dangosodd dadansoddiad o amrywioldeb crynnodiadau P mai'r crynnodiad cymedrig o'r astudiaethau hyn oedd 11.6 mg P/l, gyda gwriad safonol o 6.1 mg P/l. Mae hyn yn awgrymu nad yw'r cymedr yn cael ei ystumio'n arbennig gan allgleifion ac felly o fewn sampl o danciau carthion, bydd y mwyafrif yn perfformio tua 53% yn well neu'n waeth na'r cyfartaledd. Mae dadansoddiad tebyg o'r gwerthoedd a ddefnyddiwyd i bennu'r crynnodiad P cyfartalog ar gyfer CPDC yn dangos y gall y crynnodiadau amrywio, ar gyfartaledd, tua $\pm 90\%$. Awgrymodd y dadansoddiad hwn fod angen gwerth ansicrwydd uchel i gyfrif am yr amrywioldeb yn y setiau data a ddefnyddir i gyfrifo crynnodiadau P cyfartalog o CPDC a thanciau carthion. Er ei fod yn ansicr, dylai'r defnydd o'r gwerthoedd cyfartalog helpu i roi cyfrif am werthoedd uchel ac isel. Mae byffer o 20% yn debygol o fod yn ddigon i gyfrif am yr ansicrwydd sy'n gysylltiedig â chrynnodiadau PC anwiriadwy o CPDC/tanciau carthion.

3.3.2 **Ansicrwydd yn y mewnbynnau i Gam 2**

3.3.2.1 *Cyfernodaau allforio o dir amaethyddol – ansicrwydd amcangyfrifedig = 0.6*

Cafodd model Farmscoper ei boblogi gan ddefnyddio ystadegau amaethyddol o 2019 a rhagfynegiadau data pellach yn seiliedig ar ddalgylch tebyg yn Lloegr. Roedd diffyg setiau data amaethyddol ac amgylchedd ffisegol manwl yn benodol i SG yn golygu bod angen llawer o ragdybiaethau ar gyfer cynhyrchu'r mewnbynnau hyn. Bydd hyn yn ei dro yn cynyddu ansicrwydd y mewnbynnau hyn. Mae'r modelau o ddeinameg P sy'n cynhyrchu'r cyfernodaau allforio yn arwain at ansicrwydd cynhenid gan na all y modelau hyn ailadrodd yn llawn y prosesau cymhleth sy'n pennu allforio P o ffermio. Fodd bynnag, mae'r defnydd o gyfuniadau penodol o'r math o fferm, y math o bridd a'r math o law yn helpu o leiaf i ddod â rhywfaint o benodolrwydd safle i'r mewnbwn hwn. Roedd y cyfernodaau allforio ar gyfartaledd 19% yn is na thri dalgylch Lloegr a fodelwyd fel cymhariaeth â'r cyfernodaau allforio a gynhyrchwyd ar gyfer SG. Fel y cyfryw, mae gan y mewnbynnau hyn risg isel o oramcangyfrif llwytho P o ddefnydd tir blaenorol ar safle datblygu. Mae goramcangyfrifon llwytho P o ddefnydd tir cyn-datblygiad yn peri risg rhy isel yn y gyllideb P ac felly er bod ansicrwydd mawr yn y cyfernodaau allforio a gynhyrchir ar gyfer SG, mae'r ffaith bod y cyfernodaau allforio yn isel o gymharu â analogau Saesneg yn awgrymu bod y mewnbynnau hyn yn rhagofalus ac felly mae gwerth ansicrwydd cymedrol wedi'i awgrymu.

3.3.2.2 *Cyfernodaau allforio defnydd tir amgylchedd adeiledig – ansicrwydd amcangyfrifedig: 0.4*

Mae amcangyfrifon o gyfraddau dŵr ffo yn seiliedig ar fodelau syml ar gyfer cynhyrchu dŵr ffo, fodd bynnag mae'r modelau hynny'n debygol o berfformio'n weddol dda yn y rhan fwyaf o amgylcheddau trefol lle mae arwynebau sy'n cynhyrchu dŵr ffo yn tueddu i berfformio mewn ffyrdd sy'n ddealladwy yn hydrolig. Mae'r digwyddiad yn golygu bod crynnodiadau sy'n cael eu cyfuno â gwerthoedd dŵr ffo i gynhyrchu cyfernodaau allforio yn gyfartaleddau ac felly byddant yn cynnwys rhywfaint o amrywiant. Fodd bynnag, efallai na fydd y cynnydd llinol mewn cyfernodaau allforio P gyda mwy o lawiad yn union nodweddiadol o symud P mewn amgylcheddau trefol. Heb ddewis amgen digon syml, defnyddiwyd y dull hwn at ddibenion rhagofalus. Mae'r symleiddio posibl hwn ar ddeinameg P trefol, ynghyd â'r defnydd o grynodiadau P cyfartalog, yn lleihau'r angen am byffer rhagofalus mawr.

3.3.2.3 *Allforio mannau gwyrdd P – ansicrwydd amcangyfrifedig: 0.5*

Mae'r cyfernod allforio mannau gwyrdd yn isel. Ychydig iawn o ymchwil cadarn a gafwyd o adolygiad llenyddiaeth ar bennu'r mewnbwn hwn. Ochr yn ochr ag amcangyfrifon o ffrwythloniad P uchel o fewnbynnau gwastraff anifeiliaid anwes i fannau gwyrdd sydd wedi'u lleoli ar yr ymylon gwledig-trefol (De Frenne et al 2022), mae'n bosibl bod y gwerth hwn yn amcangyfrif rhy isel. Fodd bynnag, dylai

cyfernodau allforio hynod uchel yr amgylchedd adeiledig roi cyfrif am y defnydd o'r gwerth is hwn a lleihau'r angen am fewnbwn arbennig o ragofalus. Darparodd yr ymarfer modelu Farmscoper ar gyfer coetir dystiolaeth bellach y gallai'r gwerth hwn fod yn gynrychioliad cywir o drwytholchi o fannau gwyrdd, gan leihau'r ansicrwydd.

3.3.2.4 Allforyn P o dyfu bwyd cymunedol – ansicrwydd amcangyfrifedig: 0.6

Prin iawn yw'r dystiolaeth ar drwytholchi o dyfu bwyd yn y gymuned. Mae'r argymhelliad ar gyfer deillio'r mewnbwn hwn yn defnyddio modelu Farmscoper. Felly, mae gan y gwerthoedd hyn yr un ansicrwydd â'r cyfernodau allforio tir amaethyddol a amlinellir yn Adran 3.3.2.1.

3.3.3 Argymhelliad ar gyfer y byffer rhagofalus

Adolygodd y dadansoddiad uchod yr ansicrwydd sy'n gysylltiedig â phob mewnbwn i'r gyfrifiannell. Y sgôr ansicrwydd ar gyfartaledd oedd 0.48. Mae defnyddio cyfartaleddau lle bo'n briodol, sy'n cynnwys yr holl werthoedd a fonitwyd, a'r egwyddorion gwyddonol ac ystadegol y mae'r mewnbynnau yn deillio ohonynt yn lleihau'r tebygolrwydd o danamcangyfrif. Mae byffer rhagofalus yn amddiffyn rhag tanamcangyfrif ac nid yw o reidrwydd yn gymesur â'r ansicrwydd a amcangyfrifir. Felly, ystyrir bod defnyddio byffer rhagofalus o 20% yn briodol i liniaru'r ansicrwydd a amlinellwyd uchod. Mae'r byffer rhagofalus hwn yr un fath â'r hyn a ddefnyddir yn Lloegr. Gall y byffer hwn hefyd ychwanegu haen ychwanegol o amddiffyniad ar gyfer mewnbynnau maetholion nas rhagwelwyd megis gollyngiadau CSO a allai gael eu heffeithio gan gynnydd yn y boblogaeth yn SG.

4. CRYNODEB

Mae'r adolygiad technegol hwn wedi disgrifio'r dulliau a ddefnyddiwyd i gynhyrchu mewnbynnau i fethodoleg cyfrifo cyllideb faetholion i'w defnyddio yn SG. Mae'r dull cyllideb faetholion hwn wedi'i ddatblygu at ddibenion pennu'r llwyth P net o ddatblygiad newydd i safle Ewropeaidd yr effeithir arno gan faterion maetholion. Defnyddiwyd yr un dull cyffredinol a ddefnyddiwyd i gyfrifo cyllideb faetholion yn Lloegr drwy gynnwys mewnbynnau penodol i Sir Gaerfyrddin. Mae dadansoddiad o'r dulliau a ddefnyddiwyd i bennu'r gwerthoedd mewnbwn wedi'i ddarparu. Mae'r gwerthoedd mewnbwn wedi'u nodi, eu hasesu a'r ansicrwydd ynghylch y gwerthoedd wedi'u dadansoddi.

Mae'r mewnbynnau i Gam 1 y fethodoleg hon naill ai'n cael eu darparu gan y defnyddiwr, e.e. nifer yr anheddau/unedau mewn datblygiad, neu wedi dod o ffynonellau data / gwybodaeth sydd ar gael yn rhwydd ac adolygiad o lenyddiaeth. Cymerwyd mewnbynnau ar gyfer deiliadaeth aelwydydd o ddata'r Cyfrifiad ac arolygon gan y Swyddfa Ystadegau Gwladol. Addaswyd defnydd dŵr fesul person o'r set ofynnol gan y Rheoliadau Adeiladu er mwyn darparu amcangyfrif rhagofalus sy'n cyfrif am newidiadau posibl yn y defnydd o ddŵr o ran amser. Cymerwyd mewnbynnau sy'n disgrifio crynodiad P mewn dŵr gwastraff wedi'i drin o setiau data cyfyngedig ar gyfer GTDG cyfyngedig heb drwydded ac o adolygiad llenyddiaeth ar gyfer gwerthoedd rhagosodedig ar gyfer CPDC a thanciau carthion.

Mae angen mewnbynnau sy'n disgrifio'r mewnbwn P ar gyfer gwahanol ddefnyddiau tir ar gyfer Camau 2 a 3 o'r fethodoleg cyllideb faetholion. Mae'r mewnbynnau hyn yn seiliedig ar ddull cyfernod allforio, lle mae'r allforio P o'r gwahanol ddefnyddiau tir yn cael ei ddisgrifio ar sail kg P/ha/blwyddyn. Ar gyfer defnydd tir amaethyddol, Farmscoper yw offeryn safonol y diwydiant ar gyfer pennu cyfernodau allforio P. Fodd bynnag, nid yw modiwlau Farmscoper y gellir eu defnyddio i gynhyrchu cyfernodau allforio heb fewnbynnau defnyddwyr sylweddol ar gael i Gymru. Dyfeisiwyd dull o ddefnyddio Farmscoper i gynhyrchu cyfernodau allforio P ar gyfer SG yn seiliedig ar ffynonellau data mewnbwn amaethyddol sydd ar gael. Roedd y dull hwn yn seiliedig ar ystod o ragdybiaethau ond yn seiliedig ar ddadansoddiad o'r cyfernodau allforio mewn perthynas â dalgylchoedd Lloegr, ymddengys bod cyfernodau allforio P wedi'u modelu ar gyfer SG yn ddigon rhagofalus ac nad ydynt mewn perygl o danamcangyfrif allbwn y gyllideb faetholion.

Deilliodd y mewnbynnau sy'n disgrifio allforio P o dir trefol gan ddefnyddio dull a oedd yn cyfuno model dŵr ffo arwyneb syml â chrynodiadau P cyfartalog mewn dŵr ffo trefol. Roedd y ddwy elfen hyn o allforio P o dir trefol yn deillio o ddadansoddiad o lenyddiaeth. Mae'r model dŵr ffo arwyneb yn gofyn am fewnbwn o lawiad cyfartalog blynyddol yn unig, y mae defnyddwyr y cyfrifiannellau cyfrifo maetholion yn ei nodi i gynhyrchu'r cyfernodau allforio P trefol gofynnol. Mae gwerthoedd ar gyfer allforio P o fannau gwyrdd yn defnyddio gwerth a gymerwyd o'r llenyddiaeth, tra bod allforio P o dyfu bwyd cymunedol (h.y. rhandiroedd) yn seiliedig ar werthoedd amaethyddol wedi'u modelu yn lle unrhyw ymchwil i ddarparu gwerthoedd penodol ar gyfer y defnydd tir hwn.

Er mwyn rhoi cyfrif am yr ansicrwydd yn y mewnbynnau amrywiol a ddefnyddiwyd wrth gyfrifo cyllideb faetholion a rhai ffactorau anfesuradwy a allai arwain at gynnydd mewn llwytho P oherwydd datblygiad newydd, mae byffer rhagofalus o 20% yn cael ei ychwanegu at newid net mewn llwytho P wedi'i gyfrifo yng Ngham 4 o'r cyfrifiad cyllideb maetholion. Cynigiwyd y byffer 20% hwn yn wreiddiol ar gyfer dull Lloegr o gyfrifo cyllidebau maeth, y mae dull SG wedi'i seilio arno. Canfu dadansoddiad o addasrwydd y byffer o 20% nad yw'r newidiadau a wnaed i'r dull cyllideb faetholion i'w gwneud yn berthnasol yn lleol i gyd-destun SG wedi arwain at yr angen i gynyddu neu leihau'r byffer o 20%.

Mae'r adolygiad hwn hefyd wedi nodi meysydd lle y gellid mynd i'r afael â chyfyngiadau data er mwyn gwella cywirdeb y fethodoleg hon. O ganlyniad, gwnaed yr argymhellion canlynol ar gyfer ymchwil pellach:

1. Darganfod mewnbwn crynodiad P mwy cywir ar gyfer GTDG cyfyngedig heb drwydded:

Nid yw crynodiad P mewn GTDG elifiant terfynol di-hawlen yn hysbys ar gyfer pob GTDG o fewn y dalgylchoedd yr effeithir arnynt. Byddai ymgyrch fonitro i gasglu data ar elifiant terfynol GTDG o waith cyfyngedig di-hawlen yn helpu i leihau ansicrwydd sy'n gysylltiedig â'r mewnbynnau hyn. Dylai'r ymgyrch fonitro hon hefyd gynnwys mesuriadau o ddata llif lle nad ydynt yn cael eu cymryd fel mater o drefn, a fyddai'n gwasanaethu dau ddiben o helpu gyda dylunio gwlyptiroedd lliniaru P.

2. Datblygu neu gymhwyso modelau mwy cywir o allforio P o ddefnyddiau tir trefol.

Mae'r cyfernodau allforio trefol yn seiliedig ar y glawiad a dderbyniwyd ac EMC o P mewn dŵr ffo trefol. Mae Dull Rhesymegol Addasedig HR Wallingford (DoE, 1981) a ddefnyddiwyd i amcangyfrif y dŵr ffo arwyneb yn hafaliad atchweliad sy'n deillio o ddull empirig. Felly, mae'n bosibl bod y set ddata a ddefnyddiwyd i'w datblygu wedi cynnwys canlyniadau anghyson neu efallai nad yw'n gynrychioliadol o batrymau dyddodiad modern. Tybir bod canran y gorchudd tir anhydraid yn 80% ac efallai nad yw hyn yn arwydd o'r gorchudd tir sy'n bresennol yn SG. Gellid casglu data mwy diweddar sy'n benodol i Sir Gaerfyrddin i wella'r dull hwn o amcangyfrif dŵr ffo arwyneb, neu gellid defnyddio dull arall. Mae'r EMCs a adroddwyd yn Mitchell (2005) yn cynnwys canlyniadau dros 160 o astudiaethau gwahanol. Byddai ymgyrch fonitro i gael mwy o EMCs sy'n berthnasol yn lleol yn Sir Gaerfyrddin yn helpu i ddarparu canlyniadau mwy cywir a phenodol yn lleol ar gyfer allforio P o amgylcheddau trefol.

3. Datblygu neu gymhwyso modelau mwy cywir o allforio P o ddefnyddiau tir amaethyddol.

Mae'n ansicr pa mor gywir yw'r cyfernodau allforio P amaethyddol wedi'u modelu ar gyfer SG, gan fod angen set fawr o dybiaethau i'w cynhyrchu. Gellid monitro colledion P o amrywiaeth o ffermydd yn SG i gymharu â'r data wedi'i fodelu. O ystyried bod y data amaethyddol a ddefnyddir yn Farmscoper yn seiliedig ar arolwg a bod yn rhaid ei addasu a'i fewnbynnu i ddalgylch yn Lloegr oherwydd diffyg y data amgylchedd ffisegol gofynnol, mae hefyd yn debygol y gellid defnyddio data mwy cywir i lenwi Farmscoper ac adeiladu pob dalgylch. Byddai'n fuddiol i'r modiwl Farmscoper Upscale sydd ar gael ar gyfer Lloegr gael ei ymestyn i Gymru.

5 CYFEIRNODAU

Diolchiadau ar gyfer delwedd y clawr blaen:

Afon Tywi / River Tywi

cc-by-sa/2.0 - © Alan Richards - geograph.org.uk/p/7082057

Llenyddiaeth:

Cao, Y., Gooday, R., Williams, J., 2019. Asesiad Effaith Mesurau i Ymdrin â Llygredd Amaethyddol (adroddiad drafft).

Collins, A.L., Zhang, Y. a Naden, P., 2015. The costs and efficacy of sediment mitigation measures for representative farm types across England and Wales. *Trafodion Cymdeithas Ryngwladol y Gwyddorau Hydrolol*, 367, t.382-388.

Davison, P.S., Withers, P.J., Lord, E.I., Betson, M.J. a Strömqvist, J., 2008. PSYCHIC—A process-based model of phosphorus and sediment mobilisation and delivery within agricultural catchments. Part 1: Model description and parameterisation. *Journal of Hydrology*, 350(3-4), t.290-302.

De Frenne, P., Cougnon, M., Janssens, G.P. a Vangansbeke, P., 2022. Nutrient fertilization by dogs in peri-urban ecosystems. *Ecological Solutions and Evidence*, 3(1), p.e12128.

Donnelly, D., Booth, P., Ferrier, R.C. a Stutter, M., 2011. Phosphorus Land Use and Slope (PLUS+) Model User Guide & Computer Code. *Adroddiad Drafft i SEPA*.

Forber, K. et al., 2020. Plant-based diets add to the wastewater phosphorus burden.. *Environmental Research Letters*, 15(9), t. 094018.

Gao, Y. et al., 2016. 2016. *Water Science and Technology*, 74(3), t. 714-721.

Gooday, R. a Anthony, S., 2010. Mitigation method-centric framework for evaluating cost-effectiveness. *Prosiect Defra WQ0106 (3)*. *Adroddiad Terfynol*.

Gorton, E., Kellagher, R. a Udale-Clarke, H., 2017. *21st Century Drainage Programme -Capacity Assessment Framework: Guidance Document*, s.l.: Water UK.

Heathwaite, A.L., Fraser, A.I., Johnes, P.J., Hutchins, M., Lord, E. ad Butterfield, D., 2003. The Phosphorus Indicators Tool: a simple model of diffuse P loss from agricultural land to water. *Soil Use and Management*, 19(1), t.1-11.

Hobbie, S. et al., 2017. Contrasting nitrogen and phosphorus budgets in urban watersheds and implications for managing urban water pollution. *Trafodion yr Academi Wyddoniaeth Genedlaethol*, 114(16), t. 4177-4182.

Holmans, A. H., 2005. *Historical Statistics of Housing in Britain*, Cambridg: Prifysgol Caergrawnt.

Johnes, P., 1996. Evaluation and management of the impact of land use change on the nitrogen and phosphorous load delivered to surface waters: the export coefficient modelling approach. . *Journal of Hydrology*, Rhifyn 183, t. 323-349

Kocadagistan, B., Kocadagistan, E., T. N. a Demircioğlu, N., 2005. Wastewater treatment with combined upflow anaerobic fixed-bed and suspended aerobic reactor equipped with a membrane unit. *Process Biochemistry*, 40(1), t. 177-182.

Land, M. et al., 2016. How effective are created or restored freshwater wetlands for nitrogen and phosphorus removal? A systematic review.. *Environmental Evidence*, t. 1-26.

Li, H. et al., 2020. Simultaneous nitrogen and phosphorus removal by interactions between phosphate accumulating organisms (PAOs) and denitrifying phosphate accumulating organisms (DPAOs) in a sequencing batch reactor. *Science of The Total Environment*, Rhifyn 744, t. 140852.

Li, R., Yuan, Y., Zhan, X. a Liu, B., 2014. Phosphorus removal in a sulfur–limestone autotrophic denitrification (SLAD) biofilter. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(2), t. 917-978.

May, L., C. P., O'Malley, M. a Spears, B., 2015. *The impact of phosphorus inputs from small discharges on designated freshwater sites.*, s.l.: Adroddiadau a Gomisiynwyd gan Natural England, Rhif 170.

May, L. a Woods, H., 2016. *Phosphorous in Package Treatment Plant effluents*, s.l.: Adroddiadau a Gomisiynwyd gan Natural England, Rhif 221.

Mitchell, G., 2005. Mapping hazard from urban non-point pollution: A screening model to support sustainable urban drainage planning. *Journal of Environmental Management*, 74(1), t. 1-9.

Naden, P. et al., 2016. Nutrient fluxes from domestic wastewater: A national-scale historical perspective for the UK 1800–2010.. *Science of the Total Environment*, Volume 572, t. 1471-1484.

Natural England, 2020a. *ADVICE ON ACHIEVING NUTRIENT NEUTRALITY FOR NEW DEVELOPMENT IN THE SOLENT REGION*, s.l.: Natural England.

Natural England, 2020b. *Advice on Nutrient Neutrality for New Development in the Stour Catchment in Relation to Stodmarsh Designated Sites - For Local Planning Authorities*, s.l.: Natural England.

O'Keeffe, J. et al., 2015. *Practical measures for reducing phosphorus and faecal microbial loads from onsite wastewater treatment system discharges to the environment: a review*, s.l.: CREW.

Perry, T. a Nawaz, R., 2008. An investigation into the extent and impacts of hard surfacing of domestic gardens in an area of Leeds, United Kingdom. *Landscape and Urban Planning*, 86(1), t. 1-13.

Ricardo. (2021). *Nutrient Neutrality – Generic Nutrient Budget Methodology, Part 1: Technical Review*. Ricardo.

Robertson, W. D. (2003). Enhanced Attenuation of Septic System Phosphate in Noncalcareous Sediments. *Ground Water*, 41(1), 48–56. doi:10.1111/j.1745-6584.2003.tb02567.x

Shatwell, T. a Cordery, I., 1999. *Nutrient storage in urban wetlands*. 339 - 348 in: Ellis, J B (Golygydd); *Impacts of urban growth on surface water and groundwater quality*.. Wallingford: Gwasg IAHS.

Strecker, E. W., Kersnor, J. M., Driscoll, E. D. a Horner, R. R., 1992. *The use of wetlands for controlling stormwater pollution*. Adroddiad EPA/600 , Washington: The Terrane Institute.

Strömqvist, J., Collins, A.L., Davison, P.S. a Lord, E.I., 2008. PSYCHIC—a process-based model of phosphorus and sediment transfers within agricultural catchments. Part 2. A preliminary evaluation. *Journal of hydrology*, 350(3-4), t.303-316.

Wang, L., Li, B., Li, Y. a Wang, J., 2021. Enhanced biological nitrogen removal under low dissolved oxygen in an anaerobic-anoxic-oxic system: Kinetics, stoichiometry and microbial community. *Chemosphere*, t. 128184.

Zhang, Y. et al., 2014. Cross sector contributions to river pollution in England and Wales: Updating waterbody scale information to support policy delivery for the Water Framework Directive. *Environmental Science & Policy*, Rhifyn 42, t. 16-32.

ATODIADAU

Atodiad 1 CAM 2 A 3 MATHAU O ORCHUDD TIR A DDEFNYDDIWDYD YN Y PECYN

Mae'r tabl isod yn dangos y disgrifiadau o'r mathau o orchudd tir sydd ar gael yn y pecyn. Gellir defnyddio'r tabl i ddosbarthu'r gorchuddion tir sy'n bresennol ar y safle yn ddosbarthiadau sydd ar gael yn y pecyn. Mae rhagor o wybodaeth am y mathau penodol o ffermydd a ddefnyddir yn Farmscoper a'r pecyn hwn ar gael yn nogfennau Farmscoper ac ar-lein ²⁹.

Tabl 5.1 Tabl yn rhoi manylion y mathau o orchudd tir sydd ar gael i'w defnyddio yn y pecyn.

Y mathau o ddefnydd tir a ddefnyddir yn y pecyn cyfrifo	Disgrifiad
Grawnfwyd	Ardaloedd amaethyddol lle mae grawnfwyd, cnydau y gellir eu cyfuno a thir sy'n cael ei osod o'r neilltu'n cael eu ffermio.
Cyffredinol	Ardaloedd amaethyddol lle mae cnydau â'r (yn cynnwys llysiau a dyfir ar raddfa caeau) yn cael eu ffermio.
Garddwriaeth	Ardaloedd amaethyddol lle mae ffrwythau (yn cynnwys gwinllannoedd), stoc wydn mewn planhigfeydd, blodau a llysiau tŷ gwydr, llysiau ar raddfa gardd farchnad, bylbiau a blodau awyr agored, a madarch yn cael eu ffermio.
Ffermio Moch dan do	Ardaloedd amaethyddol lle mae moch yn cael eu ffermio dan do.
Ardaloedd amaethyddol lle mae moch yn cael eu ffermio yn yr awyr agored.	Ardaloedd amaethyddol lle mae moch yn cael eu ffermio yn yr awyr agored.
Dofednod	Ardaloedd amaethyddol lle mae dofednod yn cael eu ffermio.
Llaethdy	Ardaloedd amaethyddol lle mae gwartheg llaeth yn cael eu ffermio.
Pori ar Ardal Lai Ffafriol	Ardaloedd amaethyddol lle mae gwartheg, defaid a da byw eraill sy'n pori yn cael eu ffermio mewn lleoliadau lle mae cynhyrchiad amaethyddol yn anodd. Dosberthir ardal yn Ardal Lai Ffafriol os yw 50 y cant neu fwy o'i harwynebedd cyfan wedi ei ddosbarthu'n Ardal Lai Ffafriol.
Pori tir isel	Ardaloedd amaethyddol lle mae gwartheg, defaid a da byw eraill sy'n pori yn cael eu ffermio. Dosberthir ardal yn ardal dir isel os yw llai na 50 y cant o'i harwynebedd cyfan yn yr Ardal Lai Ffafriol.
Cymysg	Ardaloedd amaethyddol lle does dim o'r categorïau uchod yn cael eu ffermio neu lle mae'n rhy anodd dewis categori unigol i ddisgrifio'r math o fferm.
Gofod gwyrdd	Mannau awyr agored naturiol a lled-naturiol sydd wedi eu darparu at ddefnydd hamdden lle na fydd gwrteithiau'n cael eu rhoi a lle cedwir rheolaeth ar faw cŵn, e.e. parciau lled-naturiol. Nid yw hyn yn cynnwys isadeiledd gwyrdd o fewn yr amgylchedd trefol adeiledig, fel gerddi, neu leiniau glas, am fod y rhain wedi eu cynnwys yn y categori tir trefol preswyl.
Coetir	Mannau coediog awyr agored naturiol a lled-naturiol.
Prysgwydd	Ardal o brysgwydd awyr agored naturiol a lled-naturiol.

²⁹ I weld y diffiniadau penodol o'r mathau o ffermydd, gweler: Dosbarthiad Ffermydd yn y Deyrnas Unedig. Ar gael yma: http://farmbusinesssurvey.co.uk/DataBuilder/UK_Farm_Classification_2014_Final.pdf, cyrchwyd ar: 12/12/2021

Y mathau o ddefnydd tir a ddefnyddir yn y pecyn cyfrifo	Disgrifiad
Dŵr	Ardaloedd o ddŵr wyneb sydd o dan ddŵr drwy'r flwyddyn gron, yn cynnwys afonydd, pyllau, llynnoedd a nodweddion SuDS sydd o dan ddŵr yn barhaol.
Tir preswyl	Ardaloedd o dai ac isadeiledd cysylltiedig. Mae hyn yn cynnwys ffyrdd preswyl, dreifiau, lleiniau glas, gerddi ac isadeiledd SuDS gwyrddlas ³⁰ .
Tir masnachol / diwydiannol	Ardaloedd a ddefnyddir ar gyfer diwydiant. Mae'r rhain yn fusnesau sydd fel arfer yn gweithgynhyrchu, prosesu neu gynhyrchu cynhyrchion fel arall. Yn gynwysedig yn y diffiniad o dir diwydiannol mae ffatrioedd a chyfleusterau storio yn ogystal â gweithrediadau mwyngloddio a llongau.
Tir agored o fewn yr amgylchedd adeiledig	Arwynebedd o dir mewn ardaloedd trefol a ddefnyddir at wahanol ddibenion, e.e. prif ffyrdd, cyfleusterau adeiledig megis ysgolion, canolfannau chwaraeon, ardaloedd a ddefnyddir ar gyfer hamdden ac adloniant - gall hyn gynnwys tir agored, e.e. meysydd carafanau, meysydd gwersylla, meysydd chwaraeon, meysydd chwarae, sgwariau cyhoeddus.
Tyfu bwyd cymunedol	Ardaloedd a ddefnyddir ar gyfer cynhyrchu bwyd lleol, megis rhandiroedd.

³⁰ Gan ddilyn yr egwyddor wyrddlas ragofalus mae SuDS yn cael eu cynnwys yn y categori Tir Preswyl am eu bod yn debygol o fewnbynnu maetholion ar raddfa debyg i'r tir preswyl oddi amgylch.

Atodiad 2 Tabl o Waith Trin Dŵr Gwastraff

Gwaith Trin Dŵr Gwastraff	Gwaith Trin Dŵr Gwastraff
GTDG Abergorlech Llandeilo	STW Glanyrafon Whitemill
STW Alltwalis	GTDG Golden Grove Llandeilo
STW Bethlehem Llandeilo	STW Gwynfe Capel
GTDG Brechfa	STW Heol Timothy Ffaldybrenin
STW Bro Dolau Rhydcymerau	Gwaith Trin Dŵr Gwastraff Llanymddyfri
STW Bro Nant Nantyffin Brechfa	GTDG Llandysul
GTDG Broad Oak Fe Broad Oak	STW Llanfihangel-ar-arth
STW Bronwydd	STW Llanfynydd
STW Bryndulais	STW Llangadog
GTDG Bryngwyn Gwynfe Rd Llandeilo	STW Llangathen
STW Caio	GTDG Llanpumsaint
STW Capel Iwan	GTDG Llansawel
GTDG Cilycwm	GTDG Llanybydder Ceredigion
STW Crugbybar Llandeilo	GTDG Myddfai
GTDG Cwm Ifor	STW Pencader
STW Cwmdud	STW Pentrecwrt
STW Cwrt Henri	GTDG Pont-Ar-Gothi a Nantgaredig
GTDG Cyngordy	STW Pumsaint
GTDG Cynwyl Elfed	STW Rhandirmwyn
STW Danrhelyg Castell Newydd Emlyn	STW Salem
GTDG Drefach/Felindre	GTDG Tal y Llychau Llandeilo
STW Farmers	STW Trapp
GTDG Felingwm	STW Twynllanan
STW Ffairfach	

Atodiad 3 Dadansoddiad o ganlyniadau modelu Farmscoper ar gyfer Sir Gaerfyrddin a thri Dalgylch yn Lloegr

Mae'r tabl isod yn dangos allbynnau canlyniadau modelu Farmscoper ar gyfer SG o gymharu â'r cyfernodau allforio ar gyfer DRh Tamar (DRh), DRh Eden ac Esk yn ogystal ag Ardal Basn Afon De-ddwyrain Lloegr (ABA). Mae pob rhes o ddata yn dangos y gwerthoedd a'r ystadegau sy'n gysylltiedig â'r cyfernodau allforio ffosfforws ar gyfer cyfuniad penodol o'r math o fferm, cyfaint glawiad a draeniad pridd. Mae'r golofn gyntaf yn dangos y cyfuniadau posibl o'r math o fferm, cyfaint y glawiad a'r math o ddraeniad pridd ar gyfer SG. Mae'r ail i bumed colofn yn dangos SG, DRh Tamar, DRh Eden ac Esk, ac ABA De-ddwyrain Lloegr, yn y drefn honno. Mae'r chweched i'r nawfed colofn yn dangos yr amrediad, y gwyrriad safonol (Std Dev), y cymedr a'r cyfernod amrywiad (CoV) ar gyfer Dalgylchoedd Lloegr, yn y drefn honno. Mae gwerthoedd nad ydynt yn berthnasol (Dd/B) yn cynrychioli achosion lle nad oedd data cyfatebol yn nalgylchoedd Lloegr ar gyfer y cyfluniad ffermio penodol.

Mae amrywiad isel rhwng cyfernodau allforio'r dalgylchoedd rhoddwyr ar gyfer y cyfuniad penodol o'r math o fferm, cyfaint y glawiad a'r math o ddraeniad pridd ar gyfer pob math o fferm ac eithrio ffermydd dofednod. Mae maint sampl isel y Dalgylchoedd Seisnig wedi'u modelu yn cyfyngu ar y gallu i ddod i gasgliadau ystadegol arwyddocaol am ddylanwad yr amgylchedd ffisegol ar y cyfernodau allforio P wedi'u modelu. Fodd bynnag, mae'r data sydd ar gael yn awgrymu bod y gwahaniaethau yn yr amgylchedd ffisegol yn cael effaith isel yn y cyfernodau allforio terfynol.

Cyfuniad o'r math o fferm, cyfaint y glawiad a'r math o ddraeniad	Allforyn P SG (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Tamar (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Eden (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh ABA De-ddwyrain Lloegr (kg/ha/blwyddyn)	Amrediad Dalgylchoedd Lloegr	Gwyrriad Safonol Dalgylchoedd Lloegr	Cymedr Dalgylchoedd Lloegr	CoV Dalgylchoedd Lloegr	SG: Dalgylchoedd Lloegr
Grawnfwyd 900i1200 FreeDrain	0.15	0.25	0.28	0.26	0.03	0.02	0.26	0.07	0.59
Grawnfwyd 900i1200 DrainedAr	0.58	1.16	Dd/B	1.37	0.20	0.14	1.27	0.11	0.46
Grawnfwyd 900io1200 DrainedArGr	0.93	1.51	1.62	1.63	0.12	0.06	1.58	0.04	0.58
Grawnfwyd 1200i1500 FreeDrain	0.23	0.37	0.42	Dd/B	0.05	0.04	0.40	0.10	0.58
Grawnfwyd 1200i1500 DrainedAr	0.94	1.90	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Grawnfwyd 1200i1500 DrainedArGr	1.37	2.19	2.34	Dd/B	0.14	0.10	2.26	0.05	0.60
Grawnfwyd Dros1500 FreeDrain	0.42	0.68	Dd/B	0.71	0.03	0.02	0.70	0.03	0.60
Grawnfwyd Dros1500 DrainedAr	1.25	2.46	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Grawnfwyd Dros1500 DrainedArGr	2.45	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Cnydio cyffredinol 900i1200 FreeDrain	0.13	0.18	0.20	0.20	0.02	0.01	0.19	0.05	0.69
Cnydio cyffredinol 900i1200 DrainedAr	0.40	0.68	0.69	0.89	0.21	0.12	0.75	0.16	0.53
Cnydio cyffredinol 900i1200 DrainedArGr	0.80	1.11	1.13	1.23	0.12	0.06	1.16	0.06	0.69
Cnydio cyffredinol 1200i1500 FreeDrain	0.20	0.28	0.30	Dd/B	0.02	0.02	0.29	0.06	0.70
Cnydio cyffredinol 1200i1500 DrainedAr	0.65	1.11	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Cnydio cyffredinol 1200i1500 DrainedArGr	1.22	1.66	1.69	Dd/B	0.03	0.02	1.68	0.01	0.73
Cnydio cyffredinol Dros1500 FreeDrain	0.35	0.49	0.53	Dd/B	0.04	0.03	0.51	0.06	0.69
Cnydio cyffredinol Dros1500 DrainedAr	0.86	1.46	1.48	1.89	0.44	0.25	1.61	0.15	0.54

Cyfuniad o'r math o fferm, cyfaint y glawiad a'r math o ddraeniad	Allforyn P SG (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Tamar (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Eden (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh ABA De-ddwyrain Lloegr (kg/ha/blwyddyn)	Amrediad Dalgylchoedd Lloegr	Gwryiad Safonol Dalgylchoedd Lloegr	Cymedr Dalgylchoedd Lloegr	CoV Dalgylchoedd Lloegr	SG: Dalgylchoedd Lloegr
Cnydio cyffredinol Dros1500 DrainedArGr	2.11	2.98	3.04	Dd/B	0.06	0.04	3.01	0.01	0.70
Garddwriaeth 900i1200 FreeDrain	0.17	0.20	0.22	0.20	0.03	0.01	0.21	0.07	0.80
Garddwriaeth 900i1200 DrainedAr	0.67	0.87	Dd/B	0.99	0.12	0.08	0.93	0.09	0.72
Garddwriaeth 900i1200 DrainedArGr	1.00	1.22	1.28	1.24	0.06	0.03	1.25	0.02	0.80
Garddwriaeth 1200i1500 FreeDrain	0.25	0.31	0.34	Dd/B	0.03	0.02	0.32	0.07	0.78
Garddwriaeth 1200i1500 DrainedAr	1.10	1.43	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Garddwriaeth 1200i1500 DrainedArGr	1.48	1.80	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Garddwriaeth Dros1500 FreeDrain	0.46	0.56	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Garddwriaeth Dros1500 DrainedAr	1.44	1.86	1.91	Dd/B	0.04	0.03	1.89	0.02	0.76
Garddwriaeth Dros1500 DrainedArGr	2.70	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch dan do 900i1200 FreeDrain	0.28	0.27	Dd/B	0.26	0.01	0.01	0.27	0.03	1.04
Ffermio moch dan do 900i1200 DrainedAr	1.35	Dd/B	Dd/B	1.20	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch dan do 900i1200 DrainedArGr	1.62	Dd/B	1.82	1.74	0.08	0.06	1.78	0.03	0.91
Ffermio moch dan do 1200i1500 FreeDrain	0.41	0.38	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch dan do 1200i1500 DrainedAr	2.20	1.53	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch dan do 1200i1500 DrainedArGr	2.33	2.56	2.55	Dd/B	0.01	0.01	2.55	0.00	0.91
Ffermio moch dan do Dros1500 FreeDrain	0.77	0.66	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch dan do Dros1500 DrainedAr	2.84	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch dan do Dros1500 DrainedArGr	4.46	Dd/B	4.34	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Dofednod 900i1200 FreeDrain	0.27	0.24	0.42	0.26	0.19	0.10	0.31	0.33	0.89
Dofednod 900i1200 DrainedAr	1.33	0.61	0.88	0.92	0.31	0.17	0.80	0.21	1.66
Dofednod 900i1200 DrainedArGr	1.62	1.42	2.26	1.50	0.84	0.46	1.72	0.27	0.94
Dofednod 1200i1500 FreeDrain	0.41	0.32	0.53	Dd/B	0.21	0.15	0.43	0.35	0.95
Dofednod 1200i1500 DrainedAr	2.15	0.95	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Dofednod 1200i1500 DrainedArGr	2.32	2.03	3.10	Dd/B	1.06	0.75	2.56	0.29	0.90
Dofednod Dros1500 FreeDrain	0.76	0.54	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Dofednod Dros1500 DrainedAr	2.78	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Dofednod Dros1500 DrainedArGr	4.40	Dd/B	4.72	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Llaethdy 900i1200 FreeDrain	0.20	0.27	0.28	0.27	0.02	0.01	0.27	0.03	0.74
Llaethdy 900i1200 DrainedAr	0.29	0.49	0.46	0.68	0.22	0.12	0.54	0.22	0.53

Cyfuniad o'r math o fferm, cyfaint y glawiad a'r math o ddraeniad	Allforyn P SG (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Tamar (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Eden (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh ABA De-ddwyrain Lloegr (kg/ha/blwyddyn)	Amrediad Dalgylchoedd Lloegr	Gwyrriad Safonol Dalgylchoedd Lloegr	Cymedr Dalgylchoedd Lloegr	CoV Dalgylchoedd Lloegr	SG: Dalgylchoedd Lloegr
Llaethdy 900i1200 DrainedArGr	1.57	2.10	1.99	2.08	0.11	0.06	2.06	0.03	0.76
Llaethdy 1200i1500 FreeDrain	0.27	0.35	0.37	Dd/B	0.01	0.01	0.36	0.02	0.75
Llaethdy 1200i1500 DrainedAr	0.44	0.75	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Llaethdy 1200i1500 DrainedArGr	2.21	2.89	2.75	Dd/B	0.15	0.10	2.82	0.04	0.78
Llaethdy Dros1500 FreeDrain	0.40	0.53	0.54	Dd/B	0.01	0.01	0.54	0.02	0.75
Llaethdy Dros1500 DrainedAr	0.56	0.95	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Llaethdy Dros1500 DrainedArGr	3.20	Dd/B	3.97	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Pori Ardal Lai Ffafrïol 900i1200 FreeDrain	0.15	0.16	0.16	Dd/B	0.01	0.00	0.16	0.03	0.92
Pori Ardal Lai Ffafrïol 900i1200 DrainedAr	0.18	0.19	0.17	Dd/B	0.02	0.01	0.18	0.07	0.97
Pori Ardal Lai Ffafrïol 900i1200 DrainedArGr	0.99	1.09	0.89	Dd/B	0.20	0.14	0.99	0.14	0.99
Pori Ardal Lai Ffafrïol 1200i1500 FreeDrain	0.21	0.23	0.22	Dd/B	0.00	0.00	0.22	0.01	0.93
Pori Ardal Lai Ffafrïol 1200i1500 DrainedAr	0.28	0.30	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Pori Ardal Lai Ffafrïol 1200i1500 DrainedArGr	1.46	1.60	1.32	Dd/B	0.28	0.20	1.46	0.14	1.00
Pori Ardal Lai Ffafrïol Dros1500 FreeDrain	0.32	0.35	0.35	Dd/B	0.00	0.00	0.35	0.00	0.93
Pori Ardal Lai Ffafrïol Dros1500 DrainedAr	0.37	0.39	0.37	Dd/B	0.02	0.01	0.38	0.04	0.98
Pori Ardal Lai Ffafrïol Dros1500 DrainedArGr	2.17	2.37	1.97	Dd/B	0.41	0.29	2.17	0.13	1.00
Pori tir isel 900i1200 FreeDrain	0.18	0.20	0.20	0.16	0.04	0.02	0.18	0.12	0.95
Pori tir isel 900i1200 DrainedAr	0.31	0.32	0.30	0.30	0.02	0.01	0.31	0.04	1.01
Pori tir isel 900i1200 DrainedArGr	1.22	1.39	1.25	1.12	0.26	0.13	1.25	0.11	0.97
Pori tir isel 1200i1500 FreeDrain	0.25	0.27	0.27	Dd/B	0.00	0.00	0.27	0.00	0.91
Pori tir isel 1200i1500 DrainedAr	0.49	0.50	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Pori tir isel 1200i1500 DrainedArGr	1.77	2.00	1.82	Dd/B	0.18	0.13	1.91	0.07	0.93
Pori tir isel Dros1500 FreeDrain	0.39	0.42	0.42	0.36	0.06	0.04	0.40	0.09	0.97
Pori tir isel Dros1500 DrainedAr	0.64	0.65	0.61	Dd/B	0.04	0.03	0.63	0.05	1.02
Pori tir isel Dros1500 DrainedArGr	2.70	Dd/B	2.73	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Cymysg 900i1200 FreeDrain	0.18	0.24	0.25	0.23	0.02	0.01	0.24	0.04	0.73
Cymysg 900i1200 DrainedAr	0.41	0.74	0.77	0.99	0.24	0.13	0.83	0.16	0.49
Cymysg 900i1200 DrainedArGr	1.29	1.66	1.60	1.56	0.10	0.05	1.60	0.03	0.80
Cymysg 1200i1500 FreeDrain	0.25	0.34	0.36	Dd/B	0.02	0.02	0.35	0.05	0.71
Cymysg 1200i1500 DrainedAr	0.65	1.19	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Cymysg 1200i1500 DrainedArGr	1.86	2.36	2.29	Dd/B	0.08	0.05	2.33	0.02	0.80

Cyfuniad o'r math o fferm, cyfaint y glawiad a'r math o ddraeniad	Allforyn P SG (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Tamar (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh Eden (kg/ha/blwyddyn)	Allforyn P DRh ABA De-ddwyrain Lloegr (kg/ha/blwyddyn)	Amrediad Dalgylchoedd Lloegr	Gwriad Safonol Dalgylchoedd Lloegr	Cymedr Dalgylchoedd Lloegr	CoV Dalgylchoedd Lloegr	SG: Dalgylchoedd Lloegr
Cymysg Dros1500 FreeDrain	0.41	0.57	0.62	Dd/B	0.05	0.04	0.59	0.06	0.68
Cymysg Dros1500 DrainedAr	0.85	1.56	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Cymysg Dros1500 DrainedArGr	2.91	Dd/B	3.81	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored 900i1200 FreeDrain	0.36	Dd/B	Dd/B	0.39	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored 900i1200 DrainedAr	2.03	Dd/B	Dd/B	2.61	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored 900i1200 DrainedArGr	2.31	Dd/B	2.83	3.12	0.29	0.20	2.97	0.07	0.78
Ffermio moch awyr agored 1200i1500 FreeDrain	0.54	0.62	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored 1200i1500 DrainedAr	3.27	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored 1200i1500 DrainedArGr	3.24	Dd/B	3.82	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored Dros1500 FreeDrain	1.02	1.14	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored Dros1500 DrainedAr	4.14	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B
Ffermio moch awyr agored Dros1500 DrainedArGr	6.22	Dd/B	6.81	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B	Dd/B



Ffôn: +44 (0) 1235 75 3000
E-bost: enquiry@ricardo.com
Gwefan: ee.ricardo.com