

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

Adroddiad ERAMMP-70: Y defnydd o synhwyro o bell i asesu erydiad pridd, potsio a nodweddion tarfu

Tye, A.M.¹, Moir, A.¹, Reinsch, S.², Cartwright, C.¹, Feeney, C.J.² a Robinson, D.A.²,

¹ Arolwg Daearegol Prydain, ²Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU

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

Fersiwn 1.0.0

Dyddiad: 03-Ionawr-2023



Wedi'i Ariannu gan:



Canolfan Ecoleg
a Hydroleg y DU
UK Centre for
Ecology & Hydrology

Hanes Fersiynau

Fersiwn	Diweddarwyd Gan	Dyddiad	Newidiadau
1.0.0	Tîm Awduron	03/01/2023	Cyhoeddi

Mae'r adroddiad hwn ar gael yn electronig yn: www.erammp.cymru/70

Neu drwy sganio'r cod QR a ddangosir



Mae'r ddogfen hon hefyd ar gael yn Saesneg

Cyfres	Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)
Teitl	Adroddiad ERAMMP-70: Y defnydd o synhwyro o bell i asesu erydiad pridd, potsio a nodweddion tarfu
Cleient	Llywodraeth Cymru
Cyfeirnod Cleient	C210/2016/2017
Cyfrinachedd, hawlfraint ac atgynhyrchu	© Hawlfraint y Goron 2023 Mae'r adroddiad hwn wedi ei drwyddedu o dan y Drwydded Llywodraeth Agored 3.0.
Manylion cyswllt UKCEH	Bronwen Williams Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU (UKCEH) Canolfan Amgylchedd Cymru, Ffordd Deiniol, Bangor, Gwynedd, LL57 2UW 01248 374500 erammp@ceh.ac.uk
Awdur gohebol	Andy Tye atyebgs@bgs.ac.uk
Awduron	Andy Tye ¹ , Alex Moir ¹ , Sabine Reinsch ² , Clive Cartwright ¹ , Chris Feeney ² a David Robinson ² ¹ BGS, ² UKCEH
Awduron ac adolygwyr sy'n cyfrannu	
Sut i ddyfynnu (hir)	Tye, A.M, Moir, A., Reinsch, S., Cartwright, C., Feeney, C.J., a Robinson, D.A., (2023). <i>Rhaglen Monitro a Modelu Materion Gwledig a'r Amgylchedd (ERAMMP)</i> . Adroddiad ERAMMP-70:Y defnydd o synhwyro o bell i asesu erydiad pridd, potsio a nodweddion tarfu. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (Canolfan Prosiectau Ecoleg a Hydroleg y DU 06297 a 06810)
Sut i ddyfynnu (byr)	Tye, A.M., et al. (2023). <i>Rhaglen Monitro a Modelu Materion Gwledig a'r Amgylchedd (ERAMMP)</i> . Adroddiad ERAMMP-70:Y defnydd o synhwyro o bell i asesu erydiad pridd, potsio a nodweddion tarfu. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017) (UKCEH 06297/06810)
Cymeradwywyd gan	James Skates (Llywodraeth Cymru) Bridget Emmett (Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU)

Diolchiadau

Cefnogwyd amser David Robinson yn rhannol gan raglen Interreg Gogledd-Orllewin Ewrop yr Undeb Ewropeaidd, rhan o Raglen Cydweithredu Tiriogaethol Ewropeaidd a chyllid ERDF. Cefnogwyd y gwaith gan gytundeb grant Rhif NWE 810, prosiect FABulous Farmers (Amaeth-Bioamrywiaeth Swyddogaethol mewn ffermio).

Byrfoddau a Ddefnyddir yn yr Adroddiad hwn

AG	Glaswelltir Asidaidd
AH	Âr a Garddwriaeth
ALC	Dosbarthiad Tir Amaethyddol
BGS	Arolwg Daearegol Prydain
Bo	Cors
BW	Coetir Llydanddail
CDF	Swyddogaethau Dosbarthu Cronnol
CDF	Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol
CG	Glaswelltir calchaid
CW	Coetir Conwydd
Defra	Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig
DPSIR	Gyrrwr-Pwysau-Cyflwr-Effaith-Ymateb
DTM	Model Tir Digidol
ERAMMP	Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig
ESB	Biwro Pridd Ewropeaidd
ET	Anwedd-drydarthiad
FM	Ffen, Morfa a Gwern
GIS	System Gwybodaeth Ddaearyddol
GMEP	Rhaglen Monitro a Gwerthuso Glastir
HE	Grug
HG	Glaswelltir Grug
IG	Glaswelltir wedi'i Wella
IR	Craig Fewndirol
LCM	Map Gorchudd Tir
NG	Glaswelltir Niwtral
NSI	Y Rhestr Bridd Genedlaethol
NSRI	Sefydliad Cenedlaethol Adnoddau Pridd
SL	Supra Littoral
SM	Morfa Halen
SoNaRR	Adrodd ar Gyflwr Adnoddau Naturiol
SPM	Deunydd Rhiant Pridd
SU	Maestrefol
UKCEH	Canolfan Ecoleg a Hydroleg y DU
UR	Trefol

Cynnwys

1	Crynodeb Gweithredol.....	2
2	Rhagymadrodd.....	5
2.1	Cefndir i'r astudiaeth.....	5
2.2	Nodau'r astudiaeth.....	7
3	Deunyddiau a Dulliau.....	8
3.1	Asesiad o awyrluniau.....	8
3.2	Dosbarthu nodweddion.....	8
3.3	Arolwg tir-wirio syrfêwr	10
3.4	Newidynnau amgylcheddol ar gyfer deall setiau data	11
4	Canlyniadau.....	12
4.1	Arolwg o'r awyr - Pa nodweddion y gellid eu hadnabod.....	12
4.2	Cynhyrchu Cynllun Dosbarthu.....	13
4.3	Dadansoddiad o nodweddion erydiad pridd – amllder digwyddiadau erydu pridd a gofnodwyd yn y 4 prif gategori	14
4.4	Nifer y digwyddiadau erydiad pridd a gofnodwyd ar gyfer pob proses ym mhob un o'r 4 prif gategori.....	15
4.5	Sbardunau erydiad ac aflonyddwch pridd a nifer y digwyddiadau	18
4.6	Rôl dosbarth deunydd rhiant pridd ar ddigwyddiadau erydiad	18
4.7	Rôl ansawdd pridd ar ddigwyddiadau erydiad.....	22
4.8	Rôl uchder ar ddigwyddiadau erydiad	24
4.9	Rôl llethr gymedrig ar ddigwyddiadau erydu pridd	28
4.10	Rôl dyddodiad ar nifer y digwyddiadau erydiad pridd	31
4.11	Rôl gorchudd tir ar nifer o ddigwyddiadau erydiad pridd	33
4.12	Rôl Dosbarthiadau Tir Amaethyddol ar nifer y digwyddiadau	36
4.13	Dadansoddiad o ardaloedd yn erbyn categorïau erydiad mawr.....	38
4.14	Asesiadau o arwynebedd erydiad ag uchder (Z) a newid mewn uchder (Z _{Gwahaniaeth}).....	42
4.15	Arwynebedd erydiad a'r berthynas â chymedr Z a Z _{Gwahaniaeth} yn seiliedig ar ddsbarthiad gorchudd tir.....	47
4.16	Arwynebedd erydiad a dadansoddiad llethr	49
4.17	Arwynebedd erydiad a'r berthynas ag ansawdd	49
4.18	Dosbarth ESB, newidynnau amgylcheddol ac arwynebedd erydiad.....	50
4.19	Cyfanswm arwynebedd y pridd sydd wedi'i erydu neu wedi'i aflonyddu mewn sgwariau... 54	
5	Canlyniadau Arolwg Maes.....	55
5.1	Adnabod polygonau BGS o arolwg o'r awyr mewn cylchoedd ERAMMP 200 m.....	55
5.2	Canlyniadau erydiad / aflonyddwch pridd o arolwg maes ERAMMP	57
5.3	Cymhariaeth o ardaloedd erydiad / aflonyddwch pridd	59
5.4	Cymhariaeth o'r ddau arolwg.....	62
6	Trafodaeth	66
6.1	Ymarferoldeb arolygon maes o'r Awyr ac arolygon ERAMMP	66
6.2	Canlyniadau'r Arolwg o'r Awyr.....	67
6.3	Arolwg maes ERAMMP.....	69
6.4	Cymariaethau ag arolygon blaenorol	69
6.5	Casgliadau a gwaith pellach.....	69
7	Cyfeiriadau	71

1 Crynodeb Gweithredol

Mae pridd yn adnodd cyfyngedig. O fewn cysyniadau cyfalaf naturiol a gwasanaethau ecosystem, mae erydu a chywasgu pridd yn cael eu hystyried yn fygythiadau mawr i 'stoc pridd' a 'swyddogaeth pridd'. Mae prif yrwyr erydiad yn cynnwys ongl a hyd y llethr, maint a dwyster y dyddodiad a gorchudd llystyfiant. Gall cywasgu pridd (a achosir yn bennaf gan symudiadau mynych gan gerbydau neu sathru gan anifeiliaid sy'n arwain at briddoedd agored) leihau swyddogaeth y pridd o ran symudiad dŵr a nwyol a gwaethygu allyriadau N_2O , yn ogystal â chreu llwybrau posibl i erydiad ddigwydd. Fodd bynnag, mae cynhyrchu asesiadau ar raddfa genedlaethol o erydiad pridd yn ddrud ac yn anodd, tra bod cywasgu pridd, neu aflonyddu yn parhau heb ei ystyried i raddau helaeth mewn asesiadau. Mae erydiad pridd yn fater o gydymffurfio, fodd bynnag, nid yw'r gwaith a amlinellir yn yr adroddiad hwn yn cyd-fynd ag unrhyw broses reoleiddio neu gydymffurfio fel yr amlinellir yn Cyflyrau Amaethyddol ac Amgylcheddol Da 5 (Llywodraeth Cymru, 2022); prosiect ymchwil yn unig ydyw ar gyfer monitro ac asesu priddoedd.

Mae llawer o ddulliau ar gyfer mesur erydiad pridd yn bodoli ac yn cael eu defnyddio dros ystod o wahanol raddfeydd gofodol. Mae'r rhain yn cynnwys arbrofion llain, astudiaethau maes neu ddalgylch. Fodd bynnag, mae meintioli cyfraddau erydu eang yn cymryd llawer o amser ac yn dal i fod yn gyfyngedig yn ofodol. Mae dulliau eraill yn fwy addas ar gyfer asesiadau ar raddfa genedlaethol. Gall dulliau modelu, sydd fel arfer yn seiliedig ar yr 'Hafaliad Colli Pridd Cyffredinol' neu ei amrywiadau, roi syniad o ble mae erydiad hirdymor yn fwyaf tebygol o ddigwydd o dan amodau defnydd tir a hinsawdd penodol ac maent yn ddefnyddiol ar gyfer edrych ar newid posibl. Mae gan arolygon cerdded drosodd y potensial i fesur arwynebedd ac weithiau meintiau o erydiad pridd, ond maent hefyd yn cymryd llawer o amser i'w cynnal. Fodd bynnag, dyma'r sail fwyaf ailadroddadwy ar gyfer monitro ar raddfa eang neu genedlaethol.

Gall y defnydd o arsylwi'r ddaear a gyflwynir yma, ynghyd ag arolwg maes, fod yn ddull effeithiol sy'n cymryd llai o amser ar gyfer asesu erydiad pridd ar raddfa genedlaethol, ond mae angen archwilio ei fanteision a'i gyfyngiadau. Mae'r astudiaeth hon yn adrodd ar

- (i) arolwg desg o erydiad ac aflonyddwch pridd a gynhaliwyd gan ddefnyddio delweddau awyr eglurdeb uchel (0.25 m); ac
- (ii) arolwg tir dilynol o'r arolwg awyrluniau a gynhaliwyd fel rhan o arolwg maes ERAMMP 2021.

Ar gyfer yr astudiaeth ddesg, defnyddiwyd ffotograffau o'r awyr â manylder uwch (egllurdeb 0.25 m wedi'i drosi'n gywir) i gynhyrchu set ddata yn seiliedig ar 261 sgwâr o arolwg ERAMMP (Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig) o Gymru. Cafodd polygonau erydiad neu aflonyddwch pridd eu marcio o fewn pob sgwâr arolwg 1 km x 1 km a ddewiswyd. Roedd polygonau wedi'u cysylltu o fewn y GIS â data'n ymwneud â rheoli tir neu orchudd (Dosbarthiad Tir Amaethyddol, map gorchudd tir UKCEH 2015), priodweddau tirwedd (llethr, uchder, daeareg, deunydd rhiant pridd) a phriodweddau eraill sy'n dylanwadu ar erydiad (gwead pridd, dyddodiad blynyddol). Roedd hyn yn caniatáu archwilio'r data ffotograffau o'r awyr mewn perthynas â'r priodweddau sy'n dylanwadu ar erydiad ac aflonyddwch pridd.

Cofnodwyd polygonau erydiad ac aflonyddwch pridd o dan bedwar prif bennawd, sef digwyddiadau 'Erydiad Mawn', 'Aflonyddwch Pridd', 'Erydiad Pridd Mwynol' a 'Symud Mâs'. Roedd y rhain yn cyfrif am 9%, 76%, 4% ac 11% o gyfanswm y polygonau a nodwyd (n=2580) yn y drefn honno. Mae'r ganran uchel o ddigwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' a nodwyd

yn dangos dylanwad defnydd tir ledled Cymru (pori yn bennaf) ar statws pridd, tra bod yr achosion isel o 'Erydiad Pridd Mwynol' o bosibl yn adlewyrchu'r erwau isel o amaethyddiaeth â'r yng Nghymru. Gan fod amaethyddiaeth yng Nghymru yn seiliedig ar laswellt yn bennaf, mae'n cynnig gorchudd uchel o dirweddau â llystyfiant drwy gydol y flwyddyn. Mae absenoldeb llystyfiant yn ffactor allweddol sy'n gwaethgu erydiad, oherwydd bod llystyfiant a gwreiddiau'n rhwymo wyneb y pridd, gan gynyddu ymdreiddiad a lleihau pwysedd dŵr mandwll trwy anwedd-drydarthiad. Fodd bynnag, mae'n amlwg, er bod digwyddiadau 'Erydiad Pridd Mwynol' a gofnodwyd ar eu hisaf o ran nifer, fe'u cofnodwyd mewn defnydd tir â'r a glaswelltir wedi'i wella, sy'n awgrymu bod amaethyddiaeth yn gyffredinol yn arwain at aflonyddwch pridd a allai ganiatáu ar gyfer cychwyn erydiad. Roedd 'Erydiad Mawn' yn gysylltiedig ag adnabod mignoedd mawnaidd a lle roedd llystyfiant arwyneb wedi'i dynnu, tra bod digwyddiadau 'Symudiad Mâs' wedi'u dominyddu gan (i) creithiau neu lithriadau pridd a hefyd (ii) ymgripiad pridd a ffurfio terasau.

Y categorïau mwyaf o erydiad a ganfuwyd o dan 'Erydiad Pridd Mwynol oedd (i) erydiad pridd cyffredinol (tystiolaeth o erydiad gan ddŵr), (ii) erydiad glan afon a (iii) erydiad o amgylch ffosydd draenio. Roedd digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' yn ymwneud yn bennaf â photsio yn gysylltiedig â ffermio da byw, ac yn adlewyrchu ymddygiad da byw (bwydo, cysgodi, symudiadau) a chlodiant amaethyddol i gefnogi hwsmonaeth da byw. Dangosodd amllder y digwyddiadau hyn y lefelau uchaf ar ddosbarthiadau Dosbarthiad Tir Amaethyddol ACL3b ac ACL4 ac ar 'Glaswelltir Wedi'i Wella'. Mae'r ffactorau hyn yn awgrymu y gallai cynnydd yn nwyster ffermio da byw (cyfraddau stocio anifeiliaid) ysgogi aflonyddwch pridd. Dadansodwyd dylanwadau'r dirwedd arall a ffactorau eraill sy'n achosi erydiad ac aflonyddwch pridd gan gynnwys llethr, uchder, dyddodiad a gorchudd tir. Yn gyffredinol mae'r rhain yn cydymffurfio â chanlyniadau disgwylidig ar gyfer y pedwar prif ddosbarth o erydiad neu aflonyddwch a archwiliwyd a'r defnydd tir neu orchudd.

Tir-wiriwyd yr arolwg GIS awyrluniau gan syrfewyr maes fel rhan o arolwg maes ERAMMP 2021. Yn yr arolwg hwn, defnyddiwyd nifer y digwyddiadau mewn cylchoedd hyd at 5 x 200 m a leolir o fewn pob sgwâr 1 km x 1 km fel cymariaethau. Yn y gymhariaeth gyntaf cofnododd y syrfewyr oddeutu 20% yn fwy o samplau yn y cylchoedd 5 x 200 m a ddewiswyd nag a gofnodwyd yn yr arolwg awyr. Gallai hyn fod oherwydd bod y syrfewyr maes yn gallu nodi ardaloedd llai o erydiad ac aflonyddwch pridd na'r arolwg awyrluniau, oherwydd problemau ynghylch eglurdeb delweddau. Yn benodol, daeth yn fwy anodd adnabod ardaloedd <100 m² o'r awyrluniau. Mewn ail ddadansoddiad, cafodd oddeutu 60% o bolygonau'r arolwg o'r awyr yn y cylchoedd 200 m eu tir-wirio gan y syrfewyr. Ystyriwyd bod y canlyniadau hyn yn dda gan ei bod yn debygol y byddai rhywfaint o anghysondeb rhwng oedran yr awyrluniau a ddefnyddiwyd yn yr arolwg GIS a'r arolwg maes, ac na ellid cyrchu pob cylch a ddewiswyd. Mae'r canlyniadau hefyd yn adlewyrchu natur digwyddiadau erydu ac aflonyddu mewn amgylchedd â llawer o llystyfiant (nad yw'n dir â'r) yn yr ystyr (i) y bydd prosesau erydu yn digwydd mewn rhannau bregus o'r dirwedd ac y gallant fod yn gymharol hirdymor, a (ii) bydd ymddygiad anifeiliaid yn arwain at botsio yn weddol gyson mewn caeau (e.e. manau cysgodi, gataiau, a manau bwydo ffermwy).

Cyfrifwyd arwynebedd erydiad ac aflonyddwch pridd ar gyfer pob sgwâr trwy gyfuno arwynebeddau polygonau o'r arolwg awyrluniau yn unig. Roedd aflonyddwch neu erydiad pridd a gofnodwyd fesul 1 km x 1 km sgwâr yn rhoi gwerth canolrif o ~6000 m² neu 0.6% o bridd. Cofnodwyd ffigur cymedrig o 4.06% fel pridd wedi'i aflonyddu neu wedi'i erydu. Mae'r ffigurau hyn yn debygol o fod yn amcangyfrif ceidwadol gan fod, oherwydd amser staff ac eglurder delweddau, roedd rhai digwyddiadau aflonyddu megis traciau tenau i anifeiliaid a cherbydau naill ai'n cymryd gormod o amser neu'n anodd eu nodi. Pan gaiff y ffigurau hyn eu cymharu ag arolygon maes neu arolygon cerdded drosodd blaenorol yn y DU maent o faint tebyg. Fodd bynnag, nid oes unrhyw ddau arolwg cerdded drosodd blaenorol wedi bod yn

union yr un fath yn eu hardal a archwiliwyd neu ddefnydd tir (e.e. tir â neu ucheldir) sydd yn gwneud cymariaethau tebyg wrth debyg yn anodd, ac yn awgrymu'r angen am ddull mwy safonol y gallai delweddau o'r awyr ei gynnig.

Mae canlyniadau'r gwaith hwn wedi dangos y potensial i ddefnyddio delweddau eglurder uchel o'r awyr fel sail ar gyfer arolygon cymaradwy hirdymor i fonitro'r agwedd hon ar iechyd pridd. Mae cyfyngiadau yn arbennig o ran nodi ardaloedd llai o erydiad a hefyd o ran gallu nodi rhai prosesau erydu megis erydiad rhigolau. Fodd bynnag, dylai gwaith yn y dyfodol ystyried defnyddio data lloeren ar eglurder tebyg (0.25 m) gan y byddai hyn yn darparu mwy o gywirdeb amserol gan mai anaml y cynhelir arolygon awyr ag eglurder uchel. Mae potensial hefyd ar gyfer datblygu technegau dysgu cyfrifiadurol i nodi ardaloedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u haflonyddu a allai gynyddu'r potensial ar gyfer mwy o fonitro.

2 Rhagymadrodd

Yng Nghymru, mae Deddf yr Amgylchedd (Cymru) (2016) yn sicrhau bod y nodau a nodir yn 'Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol' (2015) yn cael eu cyflawni. Gyda'i gilydd maent yn hyrwyddo rheolaeth gynaliadwy ar adnoddau naturiol yng Nghymru. Mae'r weithdrefn 'Adrodd ar Gyflwr Adnoddau Naturiol (SoNaRR)', a gyhoeddir ar gylch 5 mlynedd, yn casglu gwybodaeth am gyflwr a newid adnoddau naturiol. Mae'n defnyddio dull pum cam sy'n ymgorffori'r fframwaith Sbardun-Pwysau-Cyflwr-Ymateb-Effaith (DPSIR) a phedwar mesur o reoli adnoddau naturiol yn gynaliadwy, gan gynnwys:

1. Mae adnoddau naturiol yn cael eu diogelu a'u gwella
2. Mae ecosystemau yn gallu gwrthsefyll newid disgwylledig ac annisgwyl
3. Mae gan Gymru leoedd iach i bobl, wedi'u hamddiffyn rhag risgiau amgylcheddol
4. Cyfraniadau at economi gylchol gyda defnydd mwy effeithlon o adnoddau naturiol

Mae priddoedd yn un o'r adnoddau naturiol y mae'n rhaid adrodd arnynt. Mae'r defnydd o SoNaRR yn nodi bylchau mewn gofynion gwybodaeth a thystiolaeth. Mae un o'r bylchau tystiolaeth hyn yn ymwneud â graddau erydiad ac aflonyddwch pridd yng Nghymru. Mae angen dealltwriaeth bellach i bennu cynaliadwyedd y defnydd o bridd ar draws ystod o weithgareddau defnydd tir, mathau o bridd ac ystodau hinsoddol. Mae'r prosiect hwn yn adrodd ar ymchwiliad i asesu cymhwysedd technegau synhwyro o bell (ffotograffau o'r awyr ag eglurder uchel) fel ffordd o ddeall graddau erydiad ac aflonyddwch pridd cenedlaethol yng Nghymru, a sut y gallai'r rhain ffitio i mewn i raglen monitro maes. Trafodir cyfyngiadau.

2.1 Cefndir i'r astudiaeth

Daw un o'r prif fygythiadau i gynaliadwyedd a swyddogaeth priddoedd yn y tymor hir o erydiad ac aflonyddwch pridd a achosir gan 'amaethyddiaeth, coedwigaeth ac effeithiau dynol eraill'. Gall hyn leihau gallu'r pridd i gyfrannu at y gwasanaethau ecosystem y mae cymdeithas yn aml yn dibynnu arnynt i berfformio (Robinson et al. 2013; Steinhoff-Knopp et al. 2021). Gall colli pridd arwain at ewtroffeiddio dyfroedd wyneb, lleihau cyfaint a strwythur pridd sy'n caniatáu storio carbon, maetholion a dŵr. Yn ogystal, gellir lleihau cylch bywyd priddoedd pan fydd erydiad yn gyflymach na ffurfio pridd (Evans et al. 2020). Mae ffurfio pridd a datblygu proffil pridd yn brosesau sy'n cymryd miloedd o flynyddoedd (Evans et al. 2019; Tye et al. 2021).

Y prif ysgogwyr sy'n pennu graddau erydiad pridd oherwydd dŵr a gwynt yw gorchudd y llystyfiant, maint a dwyster y dyddodiad, ansawdd y pridd a nodweddion y llethr gan gynnwys ongl a hyd. Mae'r rhain fel arfer wedi'u crynhoi mewn modelau fel yr hafaliad colli Pridd Cyffredinol (Renard et al. 1997; Fullen, 1985). Mae prosesau erydu dŵr nodweddiadol yn cynnwys pridd yn tasgu, erydiad dalen, rhigol neu gyli. Mae asesiadau o briddoedd sydd fwyaf mewn perygl ym Mhrydain Fawr wedi'u gwneud (Brazier, 2004; Evans, 1990; Evans, 2002). Gall mathau eraill o erydiad pridd ddigwydd ac maent yn gysylltiedig â phrosesau geomorffolegol naturiol (ond weithiau'n cael eu hysgogi gan effeithiau dynol) sy'n cynnwys llethrau, rhyngweithiadau matrices pridd o dan bwysau dŵr mandwll a llystyfiant. Gall y rhain gynnwys ymgripiad pridd, ffurfio terasau, tirlithriadau a llithriadau pridd.

Mae'n bosibl nad yw mathau eraill o aflonyddwch pridd yn cael eu hastudio cystal, ond gall fod yn rhagflaenydd mewn llawer o achosion, i brosesau erydu diweddarach. Mae aflonyddwch fel arfer yn digwydd o ganlyniad i ryngweithio ailadroddus rhwng bodau dynol

ac anifeiliaid â'r pridd. Cyfeirir at ryngweithiadau anifeiliaid â phridd yn aml fel potsio (Carroll et al. 2004; Mullholland & Fullen, 1991; Timble a Mendel, 1995), tra gall bodau dynol adael llwybrau, traciau cerbydau neu dramliniau mewn caeau. Mae gwartheg hefyd yn gyfrifol am aflonyddwch arall megis erydu glannau afonydd (Timble a Mendel, 1995). Mewn llawer o achosion mae nifer o brosesau'n rhyngweithio. Y canlyniad yw priddoedd moel a chywasgedig, sy'n arafu ymdreiddiad dŵr, ac yn cynyddu dŵr ffo a all arwain at fwy o waddod a maetholion mewn afonydd (Deasy et al. 2009). Felly, gall aflonyddwch pridd achosi dirywiad hirdymor neu hyd yn oed golli swyddogaeth y pridd gan gynnwys draenio a chymell newidiadau negyddol mewn cylchoedd biogeocemegol gan gynnwys allyriadau nwyon tŷ gwydr (Ball, 2013).

Mae'n anodd mesur maint gofodol erydiad ac aflonyddwch pridd, i gyflwyno gwaelodlin cenedlaethol, fel y gellir llunio polisi a chyingor gwell i reolwyr tir. Mae erydiad ac aflonyddwch pridd yn digwydd ar ystod o raddfeydd (e.e. o dirithriadau i dasgu pridd), gyda chyfuniadau gwahanol o'r newidynnau allweddol ar gyfer ysgogi erydiad yn achosi graddau gofodol a chyfeintiol gwahanol. Mae rhai mathau o erydiad megis erydiad rhigolau a llifogydd mwdlyd yn amlwg iawn (Boardman, 1988; Evans a Lindsay, 2010) ac mae eu heffaith yn amlwg. Fodd bynnag, mae erydiad dalen ar lethrau yn fwy anodd i'w adnabod ond yn aml mae'n digwydd yn rhydd ar lethrau gyda phriddoedd ysgafn eu gwedd (Fullen a Reed, 1986).

Mae hyn wedi arwain at ddatblygu llawer o dechnegau i fesur cyfraddau erydiad yn arbrofol. Mae'r rhain yn cynnwys lleiniau erydiad pridd sy'n rhoi manylion am y newidynnau pridd a llethr sy'n cyfrannu at erydiad (Fullen et al. 2006), asesiadau ar raddfa caeau, sy'n cynnwys erydiad tir â'r trwy aiddosbarthu radio-niwclidau megis ^{137}Cs a ^{210}Pb (Quine a Walling, 1991), amcangyfrif o golledion dalgylch trwy fesur gwaddod crog (Collins a Walling, 2004; Wass a Leeks, 1999; Heywood a Walling, 2003), tra gellir ymgymryd â maint y pridd a gollwyd mewn digwyddiadau mawr trwy ddefnyddio Sganio Lidar Daearol (DeRose a Basher, 2010; Li et al. 2019). Er bod y technegau hyn yn canolbwyntio ar y raddfa cae, maent yn gyfyngedig o ran helpu i bennu'r llinell sylfaen dros ardaloedd rhanbarthol neu ar gyfer asesiadau cenedlaethol. Mae llawer yn ddrud i'w gwneud, gan gyfyngu ar eu defnydd ehangach. Adolygwyd costau arolygon monitro erydiad cenedlaethol neu eang mewn adroddiad gan Defra (Defra, 2016), ac ar gyfer Llywodraeth Cymru (Tye a Robinson, 2018).

Un ffordd y mae graddau erydiad pridd dros ardaloedd mawr wedi'i astudio yw defnyddio arolygon cerdded-drosodd (e.e. Boardman, 1990; McHugh et al. 2002). Mae'r arolygon hyn yn canolbwyntio ar archwilio nodweddion â llaw ar draws ystod o feysydd dynodedig neu ardal arolygu, gan ategu'n aml raglen monitro amgylcheddol sy'n bodoli eisoes (e.e. Arolyg Cefn Gwlad, Rhestr Pridd Cenedlaethol (NSI)). Gallai asesu erydiad pridd trwy ddelweddau o'r awyr fod yn ddull cyflenwol o ymdrin â hyn. Mae'r defnydd o awyrluniau i asesu erydiad pridd wedi cael ei ystyried yn rheolaidd. Gwnaed ymdrechion cynnar gan Vandaele et al. (1996) gan ddefnyddio awyrluniau stereosgopig a chan Evans (1988) a Chambers et al. (1992) yng Nghymru a Lloegr. Fodd bynnag, mae datblygiadau diweddar mewn delweddu digidol wedi caniatáu i awyrluniau eglurder uchel cynyddol gael eu cynhyrchu a'u cyflwyno i systemau GIS. Mae ffotograffiaeth eglurder uchel arferol gan loerennau yn caniatáu i ddelweddau rheolaidd gael eu cipio a all ganiatáu mwy o asesiadau amserol a gofodol (Robinson et al. 2021).

Nid yw'r gwaith a amlinellir yn yr adroddiad hwn yn cyd-fynd ag unrhyw broses reoleiddio neu gydymffurfio fel yr amlinellir yn Cyflyrau Amaethyddol ac Amgylcheddol Da 5 (Llywodraeth Cymru, 2022) Mae'r diffiniadau a'r asesiad o ddifrifoldeb erydiad ac aflonyddwch a ddefnyddiwyd yn benodol i'r astudiaeth hon, ac maent wedi'u seilio ar ac wedi'u mabwysiadu o arolygon cerdded drosodd blaenorol o Gymru (e.e. McHugh et al. 2002). Mae'r gwaith hefyd

yn wahanol i asesiadau GAEC gan ei fod yn nodi ardaloedd wedi'u potsio nad ydynt yn rhan o ofynion GAEC gan fod llystyfiant yn debygol o adfer yn gyflym i ddiogelu priddoedd. Fodd bynnag, o safbwynt gwyddonol, mae diddordeb yn bodoli yn y newid mewn prosesau pridd a all ddigwydd ar ôl aflonyddwch pridd o'r fath (e.e. cywasgu, allyriadau nwyon tŷ gwydr). Felly, amcanion y gwaith hwn yw deall pa nodweddion erydiad ac aflonyddwch pridd y gall awyrluniau eu hadnabod, ac a yw'n dechreg y gellir ei defnyddio i ddeall tueddiadau mewn aflonyddwch ac erydiad pridd, yn arbennig mewn hinsawdd sy'n newid ac arferion amaethyddol ar raddfa genedlaethol. Mae hyn yn dilyn ymlaen o lawer o arolygon â phwrpas tebyg a gynhaliwyd yng Nghymru a Lloegr dros y 40 mlynedd diwethaf, gan gynnwys arolygon cerdded drosodd y mae'r arolwg hwn sy'n seiliedig ar awyrluniau yn ymdebygu agosaf iddynt.

2.2 Nodau'r astudiaeth

Yn yr astudiaeth hon rydym yn adrodd ar y defnydd o awyrluniau eglurder uchel presennol a dilysu trwy arolwg maes fel sail i asesu graddau erydiad ac aflonyddwch pridd ledled Cymru. Gwnaed y gwaith gan Arolwg Daearegol Prydain ac UKCEH.

Roedd y gwaith yn cynnwys:

Asesiad o amllder a maint gofodol nodweddion aflonyddwch pridd a nodweddion erydiad y gellid eu nodi drwy ddefnyddio awyrluniau eglurder uchel mewn 261 o sgwariau arolwg 1 km x 1 km o Raglen Fonitro a Gwerthuso Glastir Cymru. Cynhyrchwyd polygonau o erydiad ac aflonyddwch pridd o fewn system GIS. Defnyddiwyd y set ddata hon fel sail ar gyfer ymgyrch arolygu maes lle roedd nodweddion wedi'i tir-wirio ar y ddaear a nodweddion ychwanegol wedi'u hychwanegu mewn is-set o 105 allan o 130 o sgwariau 1 km x 1 km a arolygwyd yn ystod tymor maes ERAMMP yn 2021.

Roedd y ddwy set ddata wedi'u cysylltu â detholiad eang o newidynnau amgylcheddol y gwyddys eu bod yn dylanwadu ar erydiad ac aflonyddwch pridd i gynhyrchu set ddata sy'n sail i asesiad ystadegol o ba mor agored yw priddoedd Cymru i erydiad ac aflonyddwch neu ddiraddiad ffisegol.

3 Deunyddiau a Dulliau

3.1 Asesiad o awyrluniau

Nod yr arolwg o ddelweddau awyr seiliedig ar GIS oedd nodi graddau erydiad ac aflonyddwch pridd ar draws 261 o ardaloedd 1 km x 1 km o Gymru. Mae'r sgwariau hyn yn rhan o arolwg ehangach GMEP. Cam cyntaf y broses oedd sefydlu GIS gyda'r sgwariau ERAMMP i'w harolygu. Dewiswyd y rhain fel rhan o'r broses gynllunio ar gyfer cam nesaf arolwg maes ERAMMP (a gynlluniwyd i ddechrau ar gyfer 2020 ond fe'i gohiriwyd i dymor maes 2021 oherwydd y pandemig Covid-19).

Torrwyd awyrluniau ar gyfer y sgwariau 1 km x 1 km a ddewiswyd. Y delweddau o'r awyr a ddefnyddiwyd oedd y delweddau awyr eglurder uchel APGB a drwyddedwyd i BGS gan Bluesky International Limited. Y lluniau oedd y set ddata 'Eglurdeb Cenedlaethol 0.25 m wedi'i drosi'n gywir' Roedd setiau data eraill a lwythwyd i'r GIS i helpu i ddehongli'r meysydd erydiad posibl a nodwyd o'r delweddau o'r awyr yn cynnwys mapiau OS a nodweddion tirwedd sy'n deillio o DTM. Defnyddiwyd delweddau Google Earth hefyd i helpu i ddadansoddi ardaloedd erydiad posibl mewn sgwariau lle nad oedd eglurder y delweddau awyr Bluesky yn ddigon clir. Ffactor arall pwysig wrth ddehongli nodweddion posibl oedd gwybodaeth y dadansoddwr o nodweddion tirwedd ac arferion amaethyddol. Mae'r wybodaeth arbenigol hon yn bwysig wrth ofyn 'a fyddai'r broses hon yn debygol yma?' ac wrth ddsbarthu natur y nodwedd erydiad pridd. Gan ddefnyddio'r setiau data hyn, cafodd ardaloedd o erydiad ac aflonyddwch pridd eu marcio fel polygonau ar y GIS y cyfrifwyd eu maint gofodol.

Mae'n werth adrodd ar ychydig o faterion ymarferol sy'n gysylltiedig â'r dadansoddiad ar y cam hwn. Yr amser yr oedd ei angen ar gyfer y dadansoddiad lluniau oedd oddeutu 2 i 2.5 awr ar gyfer pum sgwâr 1 km x 1 km. Fodd bynnag, gallai sgwariau gyda nifer fawr o nodweddion, yn arbennig y rhai yn yr arolwg hwn sy'n gysylltiedig â ffermio laeth yr iseldir, gymryd 40 munud neu fwy. Wrth archwilio'r delweddau o'r awyr, canfuwyd bod eglurder delwedd da i'w gael ar 1:1250 (h.y. mae 1 cm ar y sgrin yn cynrychioli 1250 cm mewn bywyd go iawn). Wrth gynyddu eglurder y GIS y tu hwnt i 1:1250, roedd tueddiad i'r dirwedd ddod yn niwl wedi'i bicselu. O ran y delweddau o'r awyr, nid oedd yn hawdd nodi dyddiadau'r ffotograffau felly mae'n bosibl y bydd cwestiynau ynghylch perthnasedd os oes angen arolwg cyfoes yn seiliedig ar ddelweddau o'r awyr. Fodd bynnag, at ddibenion yr astudiaeth hon, ni ystyriwyd bod cyfnod amser y lluniau yn negyddol iawn, gan na ddisgwylir y byddai newidiadau mawr yn y defnydd tir gofodol ac arferion amaethyddol yn digwydd. Felly, mae nodweddion erydiad ac aflonyddwch pridd yn debygol o fod yn weddol gyson gan y bydd gan dir â'r glaswelltir arfer tebyg a bydd nodweddion tirwedd megis llethrau yn gyson.

3.2 Dosbarthu nodweddion

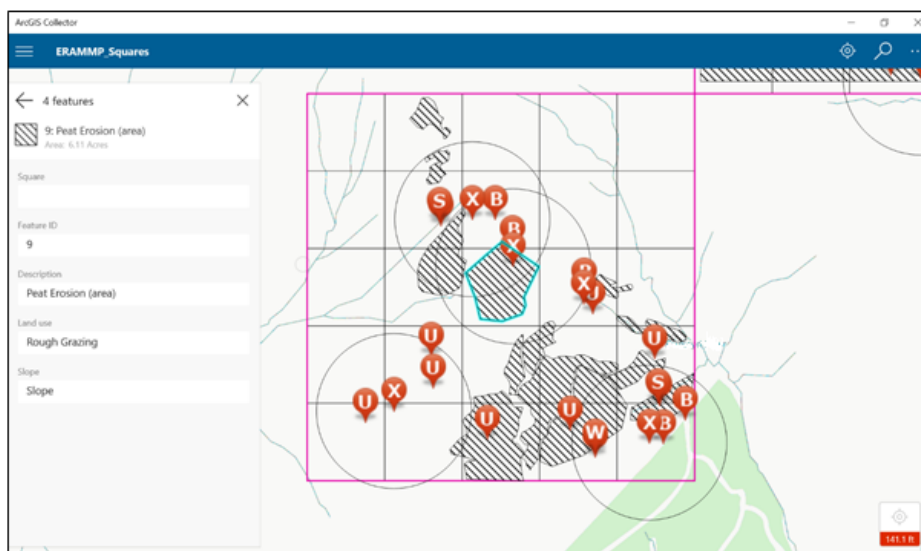
Mae Ffigur 3.1 yn dangos rhai o'r mathau o erydiad pridd sy'n debygol o gael eu canfod yn nhirwedd Cymru. Mae'r rhain yn cynrychioli'r mathau o nodweddion yr edrychwyd amdanynt yn wreiddiol.



Ffigur 3.1: Delweddau o nodweddion erydiad ac aflonyddwch. Llundia: David Robinson (UKCEH) a Chris Feeney (UKCEH)

3.3 Arolwg tir-wirio syrfëwr

Pwrpas yr arolwg maes oedd asesu pa mor gywir oedd yr arolwg o'r awyr drwy nodi a oedd modd adnabod y nodweddion a ddarganfuwyd yn yr arolwg desg cychwynnol yn y maes. Cyflawnwyd y dasg hon gan syrfewyr maes, a asesodd erydiad ac aflonyddwch pridd ynghyd ag asesiad ERAMMP o nodweddion coediog. Dewiswyd sampl o 130 o sgwariau i'w hailarolygu yn ERAMMP (o'r 300 gwreiddiol yn GMEP), ac ailarolygwyd 105 ohonynt yn 2021. O fewn pob sgwâr arolwg mae hyd at 5 llain (a elwir yn lleiniau-X) lle mae priddoedd yn cael eusamplu ac mae llystyfiant yn cael ei asesu. Tynnir cylchoedd o 200 m o amgylch y lleiniau X-a chafodd nodweddion erydiad pridd a nodir yn y parthau hyn eu hadleoli gan y syrfewyr maes. Mae hyn yn cynhyrchu is-set o nodweddion erydiad pridd y mae'r syrfewyr maes wedi'u lleoli, cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, cofnodi'r nodweddion hyn a thynnu lluniau ohonynt. Yn ogystal, gofynnwyd i syrfewyr ychwanegu nodweddion erydiad pridd coll at y set ddata a ddigwyddodd o fewn diamedr 200 m y Llain-X. Dim ond mewn tir â chaniatâd mynediad y cafodd nodweddion erydiad pridd eu dilysu a'u nodi. Dangosir enghraifft o'r dyluniad yn Ffigur 3.2.



Ffigur 3.2 Enghraifft o arddull y map a ddefnyddiwyd gan y syrfewyr i ddilysu a chofnodi nodweddion erydiad pridd a ganfuwyd gan arolwg o'r awyr. Gwirwyd y cylchoedd 200 m a chofnodwyd nodweddion oddi mewn. Mae X yn nodi'r lleiniau-X yng nghanol y cylchoedd hynny. Cafodd pob nodwedd â nod clwyd ei gwirio a'i chofnodi gyda'r rhif Arolwg Daearegol Prydain (BGS). Roedd clicio ar y nodwedd yn rhoi gwybodaeth am y nodwedd erydiad pridd disgwylidig – yn yr achos a ddangosir – Erydiad Mawn.

Yn cynnwys data OS © Hawlfraint y Goron a hawliau cronfa ddata 2022

Bydd y cofnodion hyn yn ein galluogi i:

- I. Sicrhau mesur cychwynnol o'r arwynebedd aflonyddwch pridd y gellir ei gael o ffotograffau o'r awyr a'i ddilysu ar y ddaear gan syrfewyr;
- II. Nodi positifau anghywir o'r arolwg o'r awyr a nifer y nodweddion coll, ac felly, pennu dibynadwyedd dull arsylwi'r ddaear;

Llwythwyd data'r arolwg awyr BGS ar llechenni arolwg maes yr oedd pob syrfëwr yn eu cario. Roedd hyn yn caniatáu i'r syrfewyr weld y polygonau a nodwyd gan yr arolygon awyrluniau (fel uchod). Gofynnwyd i'r syrfewyr nodi presenoldeb unrhyw nodweddion o fewn y cylch 200 m a oedd wedi'u nodi yn arolwg awyr BGS. Cafodd y nodweddion hynny a oedd yn bresennol o'r arolwg o'r awyr eu rhifo, yn unol â'r drefn y cawsant eu nodi yn yr arolwg o'r awyr. Cafodd presenoldeb parhaus y nodwedd BGS o'r arolwg o'r awyr ei nodi fel Ydy/Nac ydy yn y daflen waith llechen, gyda nodiadau ychwanegol. Gwnaed amcangyfrifon gradd

gyntaf o arwynebedd y pridd a erydwyd neu a aflonyddwyd trwy nodi'r nodwedd ar y map ar y llechen. Dosbarthwyd lleiniau erydiad neu aflonyddwch newydd yn unol â Thabl 4.1 gyda dosbarthiad Sylfaenol, ac yna'r is-ddosbarthiad. Roedd dadansoddiad o'r data maes ar ffurf (i) nodi nifer y polygonau arolwg awyr BGS oedd yn dal yn bresennol, (ii) dadansoddiad o nodweddion newydd.

3.4 Newidynnau amgylcheddol ar gyfer deall setiau data

Unwyd nodweddion polygon ag ystod o newidynnau tirwedd a nodweddion deunydd rhiant pridd o fewn y GIS. Dewiswyd y nodweddion hyn ar sail eu dylanwad hysbys ar erydiad pridd (Tabl 3.1). Dewiswyd uchder fel dirprwy ar gyfer y gwahaniaeth mewn tirweddau ucheldir ac iseldir yng Nghymru, a byddai hyn hefyd yn adlewyrchu'r amrywio tymheredd a dyddodiad a all ddigwydd. Mae'r gwahaniaeth mewn uchder o fewn polygon yn ddirprwy ar gyfer yr onglau llethrau a all ddigwydd, tra bydd llethr gymedrig o fewn polygon hefyd yn darparu mesur o rôl llethr ar nodweddion erydol. Mae erydiad yng Nghymru yn debygol o gael ei ysgogi gan ddyddodiad, felly roedd yn hanfodol ei gynnwys. Mae llystyfiant a'i orchudd a'i fath wedi'u cwmpasu gan y gorchudd Defnydd Tir Trechaf o fewn sgwâr tra bod Dosbarth Tir Amaethyddol Trechaf a Ragwelir yn enghraifft o ddwysedd defnydd tir posibl o fewn amaethyddiaeth. Cynhwyswyd y creigwely a daeareg arwynebol fel newidynnau yn ymwneud â deunydd rhiant pridd ac felly priodweddau pridd, megis gwead a draenio. Dewiswyd dosbarth rhiant deunydd Pridd y Biwro Pridd Ewropeaidd o set ddata SPM BGS. Defnyddiwyd defnydd cod Deunydd rhiant Pridd ESB mewn adroddiad diweddar ar ffurfio pridd ar gyfer Llywodraeth Cymru (Tye et al., 2021) felly mae hyn yn ychwanegu cysondeb â phwnc cyflenwol wrth asesu rychwant oes pridd. Mae ansawdd pridd yn newidyn pwysig mewn perthynas ag erydiad gyda phriddoedd tywodlyd a siltiog yn dueddol o brofi erydiad gwynt a dŵr. Amlinellir y newidynnau hyn yn Nhabl 3.1 ynghyd â ffynhonnell y data.

Tabl 3.1: Nodweddion amgylcheddol a geomorffolegol yr unwyd polygonau â nhw.

Categori / Nodwedd	Wedi'i gyfrifo	Ffynhonnell
Uchder Cymedrig o fewn Polygon	Z (masl)	LIDAR 5 m DTM Bluesky (casglwyd y data 2003-2020)
Gwahaniaeth mewn Uchder o fewn Polygon	Zuch – Zis (m)	LIDAR 5 m DTM Bluesky (casglwyd y data 2003-2020)
Llethr Gymedrig o fewn Polygon	%	LIDAR 5 m DTM Bluesky (casglwyd y data 2003-2020)
Dyddodiad Blynyddol	Troswyd i mm bl ⁻¹	Dyddodiad CHES
Gorchudd tir o fewn sgwâr 1 km ²	Gorchudd tir trechaf o fewn sgwâr 1 km ²	LCM 2015
Dosbarthiad Tir Amaethyddol Trechaf	ALC trechaf o fewn sgwâr 1 km ²	ALC 2020 (Rhagfynegol)
Daeareg Creigwely Trechaf	Daeareg Creigwely Trechaf o fewn sgwâr 1 km ²	BGS DigMapGB-50 v8
Daeareg Arwynebol Trechaf	Daeareg Arwynebol Trechaf o fewn sgwâr 1 km ²	BGS DigMapGB-50 v8
Deunydd Rhiant Pridd Trechaf	Dosbarthiad deunydd rhiant pridd dominyddol o fewn sgwâr 1 km ²	BGS PMM v6.1
Grŵp ansawdd Deunydd Rhiant Pridd Trechaf	Ansawdd Deunydd Rhiant Pridd Trechaf o fewn sgwâr 1 km ²	BGS PMM v6.1
Trechaf	Ansawdd Deunydd Rhiant Pridd Trechaf Amcangyfrifedig o fewn sgwâr 1 km ²	BGS PMM v6.1
Cod Deunydd Rhiant y Swyddfa Bridd Ewropeaidd (ESB).	Cod ESB trechaf o fewn sgwâr 1 km ² square	BGS PMM v6.1

4 Canlyniadau

4.1 Arolwg o'r awyr - Pa nodweddion y gellid eu hadnabod

Cofnodwyd cyfanswm o 2580 o achosion o erydiad pridd o'r dadansoddiad o 261 o sgwariau arolwg 1 km x 1 km. Mae Ffigur 4.1 yn dangos enghreifftiau o nodweddion a ddarganfuwyd gyda pholygonau GIS cyfatebol wedi'u nodi. Ni ellir adnabod yr holl nodweddion erydiad ac aflonyddwch pridd (e.e. rhigolau, erydiad o dan llystyfiant) o ddadansoddi ffotograffau o'r awyr. Mae hefyd gyfyngiad tebygol ar faint y nodwedd a ganfyddir oherwydd eglurder picseli. Roedd mathau o aflonyddwch erydiad pridd wedi'u cyfyngu i nifer o nodweddion megis creithiau erydiad, rhigolau, cywasgu gan anifeiliaid a cherbydau o amgylch pyrth neu nodweddion potsio da byw. Mae'r rhain yn cynrychioli ardaloedd o sawl metr sgwâr o leiaf ac felly'n cyferbynnu'n dda â'r llystyfiant o amgylch. Ni chafodd setiau o linellau tram neu draciau anifeiliaid eu cynnwys yn y dadansoddiad gan y byddai'r rhain wedi bod yn hynod o ddud o ran amser i'w cofnodi, ac mewn llawer o achosion yn anodd eu mapio'n effeithiol gyda'r eglurder sydd ar gael. Fel y cyfryw, oherwydd problemau ynghylch eglurdeb, gellir ystyried y canlyniadau yn amcangyfrif is o ran maint yr aflonyddwch o fewn sgwâr arolwg 1 km x 1 . Fodd bynnag, cafodd y nodweddion canlynol eu hadnabod yn eithaf hawdd o'r awyrluniau:

- Aflonyddwch gât - mae hyn yn cynnwys y gât ei hun a siâp gwyntyll cywasgiad a gynhyrchir wrth i anifeiliaid neu gerbydau agosáu at y pwynt y ffordd allan.
- Bwlch gwrychoedd / aflonyddwch bwlch waliau - yn debyg i'r uchod ond trwy wrychoedd a waliau caeau
- Potsio o amgylch ardaloedd bwydo
- Potsio lle mae anifeiliaid yn ymgynnull i gysgodi neu gymdeithasu (e.e.y tu ôl i wrychoedd neu waliau)
- Potsio mewn caeau, yn enwedig o amgylch mynediad iard fferm (e.e. lle mae anifeiliaid yn cael eu crynhoi cyn neu ar ôl godro neu ar gyfer cynnal a chadw anifeiliaid)
- Potsio cyffredinol mewn caeau
- Terasetau
- Ardaloedd o erydiad bridd / mawn neu lle mae mawn moel yn amlwg
- Erydiad glan yr afon
- Clampiau silwair neu wellt gyda chywasgiad cysylltiedig
- Erydiad - gwyntyllau dyddodiad yn dynodi erydiad mewn mawn neu bridd



Ffigur 4.1: Enghreifftiau o nodweddion a gofnodwyd gan ddefnyddio polygonau a data o'r awyr. a) aflonyddwch pridd gât gan beiriannau a da byw a photsio o amgylch y porthwr; b) potsio mewn caeau lle mae angen mynediad da byw i fuarthau fferm; c) aflonyddwch pridd gât; d) ardal o erydiad pridd ar lethr serth iawn; e) ardal o derasetau.

Yn deillio'n rhannol o DTM Prydain Fawr ar eglurdeb 5m © Bluesky International Limited

4.2 Cynhyrchu Cynllun Dosbarthu

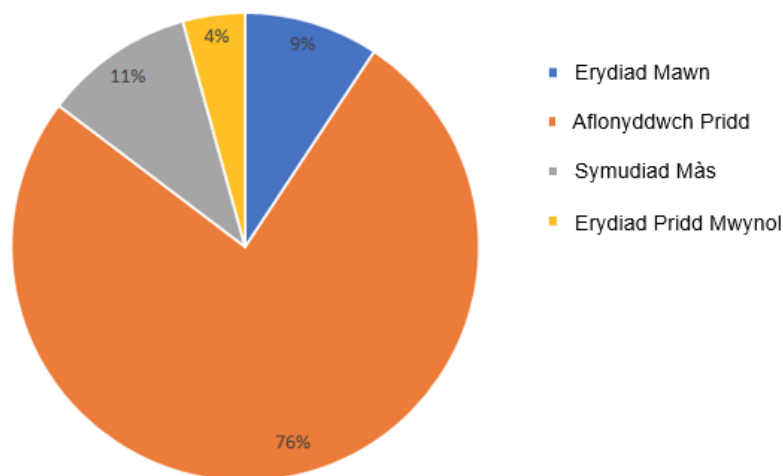
Ar ôl yr arolwg awyrluniau, cynhyrchwyd dosbarthiad digwyddiadau erydiad/aflonyddwch diffiniedig a ddefnyddiwyd fel sail ar gyfer arolwg maes 2021 ac ar gyfer dadansoddiad ystadegol (Tabl 4.1). Gosodwyd digwyddiadau o erydiad neu aflonyddwch pridd mewn un o bedwar prif gategori, sef (i) Nodweddion Erydiad Mawn, (ii) Nodweddion Aflonyddwch Pridd, (iii) Creithiau neu Lithriadau Pridd a (iv) Nodweddion Pridd Mwynol. O fewn y categorïau mawr hyn cafodd nifer o is-gategoriâu erydiad ac aflonyddwch eu cynnwys. Fodd bynnag, yn y categori 'Nodweddion Pridd Mwynol' cynhwyswyd nifer o brosesau erydu ar raddfa lai (e.e. glaw yn tasgu neu erydiad dalen) y gellid eu hadnabod gan syrfewyr maes ond sy'n annhebygol trwy awyrluniau. Felly, cynhwyswyd nodwedd ychwanegol ar gyfer y dadansoddiad o'r awyr a lle na ellid hadnabod y broses erydu yn benodol a elwir yn 'Erydiad Pridd Cyffredinol'.

Tabl 4.1: Mae'r pedwar prifategori erydiad a'u his-grwpiau yn deillio o'r arolwg awyrluniau ac a ddefnyddiwyd yn yr arolwg maes.

Nodweddion Erydiad Pridd Mawn	Nodweddion Aflonyddwch Pridd	Craith neu Lithriad Pridd	Nodweddion Erydiad Pridd Mwynol
Mignoedd mawn neu erydiad mawn	Potsio neu gywasgu gan anifeiliaid mewn caeau neu o amgylch porthwyr	Craith neu lithriad pridd	Tasgu Glaw
Erydiad Ffosydd Draenio Mawn	Potsio neu gywasgu o amgylch gatiau	Ymgripiad pridd / Terasetau	Erydiad Dalen
Pibellau neu dwneli mawn yn bresennol	Aflonyddwch neu erydiad ar lwybrau troed	Sgri	Nant
	Rhychau olwynion sylweddol / aflonyddwch peiriannau	Tirlithriadau neu symudiadau màs eraill	Rhigol
	Creithiau gwreiddiau coed		Tir âr
			Erydiad glan yr afon
			Ffos Draenio
			Arfordirol
			Pibellau pridd
			Allolchiad mwdlyd ar ffyrdd
			Erydiad Pridd Cyffredinol

4.3 Dadansoddiad o nodweddion erydiad pridd – amllder digwyddiadau erydu pridd a gofnodwyd yn y 4 prifategori

Mae'r dadansoddiad hwn yn ddadansoddiad lefel uchel o nifer y digwyddiadau ym mhob categori erydiad / aflonyddwch pridd mawr fel y nodir yn Nhabl 4.1. Delweddir y data yn Ffigur 4.2 ac fe'u crynhoir yn Nhabl 4.2. Digwyddiadau yn ymwneud â phrosesau yn y dosbarth 'Aflonyddwch Pridd' oedd y digwyddiadau amlycaf a gofnodwyd o'r arolwg o'r awyr. Roedd y rhain yn cyfrif am 76 % o'r digwyddiadau a gofnodwyd, tra bod y rhai ar gyfer 'Erydiad Mawn', 'Symudiad Màs' ac 'Erydiad Pridd Mwynol' yn cyfrif am 9.3%, 10.3% a 4.3% yn y drefn honno.



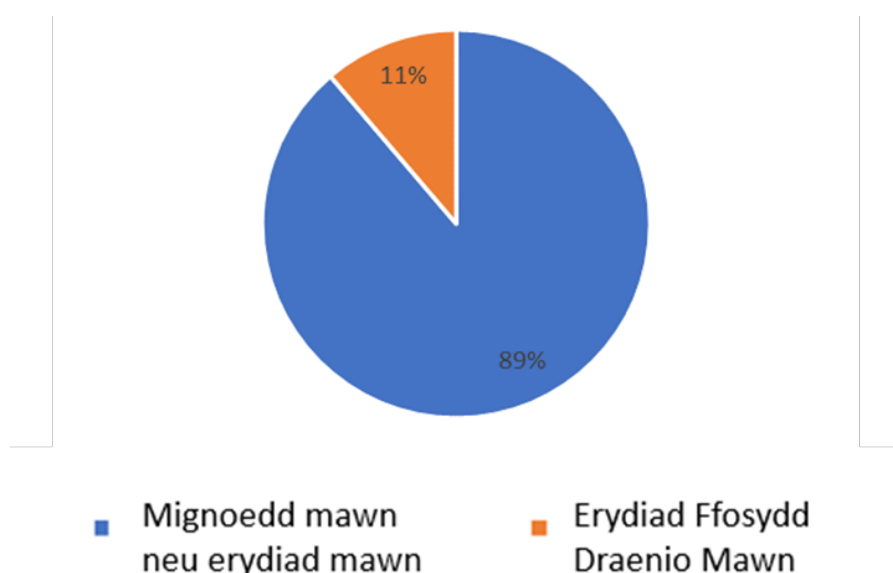
Ffigur 4.2: Nifer y digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch pridd a gofnodwyd yn yr arolwg o'r awyr o dan y pedwar prifategori erydiad

Tabl 4.2: Nifer y digwyddiadau a chanrannau o gyfanswm y digwyddiadau o erydiad neu aflonyddwch pridd a gofnodwyd yn yr awyrluniau ar gyfer y 4 categori lefel uchaf

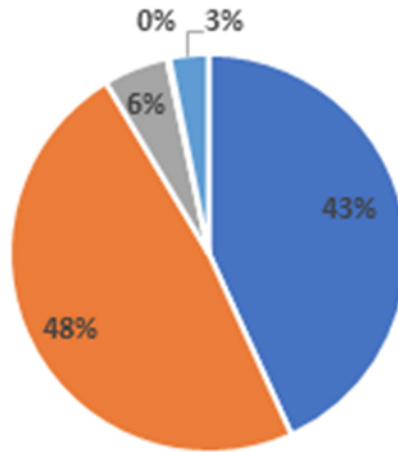
	Arolwg o'r Awyr			
	Mwynol	Màs	Mawn	Aflonyddwch
N = 2580	111	268	240	1961
% digwyddiadau	4	11	9	76

4.4 Nifer y digwyddiadau erydiad pridd a gofnodwyd ar gyfer pob proses ym mhob un o'r 4 prif categori

Mae lefel nesaf y dadansoddiad yn rhannu pob un o'r pedwar prif grŵp erydiad/aflonyddwch pridd yn eu his-gategoriâu (Tabl 4.1). Ar gyfer 'Erydiad Mawn' (Ffigur 4.3) a oedd yn cyfrif am 240 o achosion o erydiad pridd, nodwyd y mwyafrif helaeth (213) fel mignoedd mawn neu erydiad mawn. Digwyddodd nifer llai o ddigwyddiadau (27) o amgylch ardaloedd draenio mawn, draeniau neu ffosydd. Yn Ffigur 4.4 adroddir nifer y digwyddiadau sy'n gysylltiedig â phob is-gategori o 'Aflonyddwch Pridd'. Roedd dau is-gategori yn cyfrif am 91% o gyfanswm y digwyddiadau a gofnodwyd, sef (i) potsio neu gywasgu o amgylch gatiau (48%) a (ii) potsio neu gywasgu o amgylch porthwyr caeau (43%). Ar gyfer y categori 'Symudiad Màs', mae nifer y digwyddiadau yn cael eudominyddu gan is-gategoriâu 'creithiau a llithriadau pridd' ac 'ymgripiad pridd a therasetau' (Ffigur 4.5). Ar gyfer y categori 'Erydiad Pridd Mwynol' y prif is-gategori yw 'Erydiad Pridd Cyffredinol' a oedd yn cyfrif am 57% o ddigwyddiadau. Mae hyn yn adlewyrchu anallu'r arolwg o'r awyr i nodi achos yr erydiad er y nodwyd yn aml drwy nodi'r amrywiad mewn lliw pridd o fewn parthau dyddodi. Mae Tablau 4.3-4.6 yn crynhoi nifer y digwyddiadau a'u gwerthoedd canrannol.

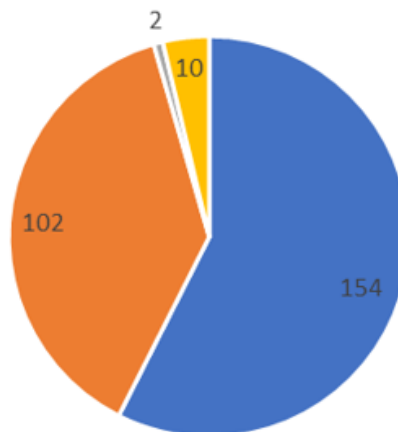


Ffigur 4.3: Nifer y digwyddiadau a gofnodwyd yn yr is-gategoriâu 'Erydiad Mawn'



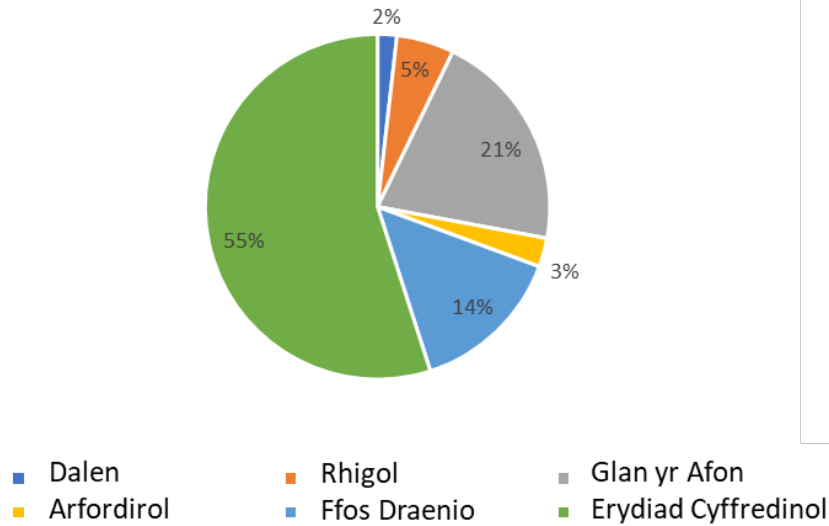
- Potsio neu gywasgu gan anifeiliaid mewn caeau neu o amgylch porthwyr
- Potsio neu gywasgu o amgylch giatiau
- Potsio neu gywasgu o amgylch Mynediad Iard
- Aflonyddwch neu erydiad ar lwybrau troed
- Difrod sylweddol gan rhigolau olwynion/ peiriannau

Ffigur 4.4: Nifer y digwyddiadau a gofnodwyd yn yr is-gategoriâu 'Aflonyddwchpridd'



- Craith neu lithriad pridd
- Ymgripiad pridd/Terasetau
- Tirlithriadau neu symudiadau mâs eraill
- Sgri

Ffigur 4.5: Nifer y digwyddiadau a gofnodwyd yn yr is-gategoriâu 'Symudiad Mâs'



Ffigur 4.6: Nifer y digwyddiadau a gofnodwyd yn yr is-gategoriâu 'Erydiad Pridd Mwynol'

Tabl 4.3: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer Mawn

	Arolwg o'r Awyr	
	Draenio Mawn	Mignoedd mawn neu erydiad mawn
n	27	213
% digwyddiadau	11	89

Tabl 4.4: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer Symudiad Mâs

	Arolwg o'r Awyr			
	Tirlithriadau	Sgri	Ymgripiad pridd / Terasetau	Craith neu lithriad pridd
n	2	10	102	154
% digwyddiadau	1	4	38	57

Tabl 4.5: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer aflonyddwch Pridd

	Arolwg o'r Awyr				
	Llwybr troed	Gatiau potsio	Iard Potsio	Porthwyr Potsio	Cerbyd Sylweddol
n	4	945	103	847	62
% digwyddiadau	<1	48	6	43	3

Tabl 4.6: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer Erydiad Pridd Mwynol

	Arolwg o'r Awyr				
	Arfordirol	Erydiad Ffosydd Draenio	Rhigol	Glan yr Afon	Erydiad pridd cyffredinol
n	3	16	6	23	63
% digwyddiadau	3	14	5	21	57

4.4.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

- Dangosodd y dadansoddiad fod aflonyddwch pridd yn llawer mwy cyffredin na'r hyn a ddisgrifir yn nodweddiadol fel erydiad pridd. Mae hyn yn adlewyrchu bod amaethyddiaeth Cymru wedi'i seilio'n bennaf ar anifeiliaid a bod tir â'r yn cyfrif am ~11% yn unig o'r tir.
- Potsio oedd y gweithgaredd aflonyddu pridd mwyaf cyffredin ac roedd yn gysylltiedig â manau porthi a chysgodi yn ogystal â gweithgareddau symud a phori. Roedd aflonyddwch o amgylch gathiau yn broblem ond mae'r rhain hefyd yn cynnwys symudiadau cerbydau.

4.5 Sbardunau erydiad ac aflonyddwch pridd a nifer y digwyddiadau

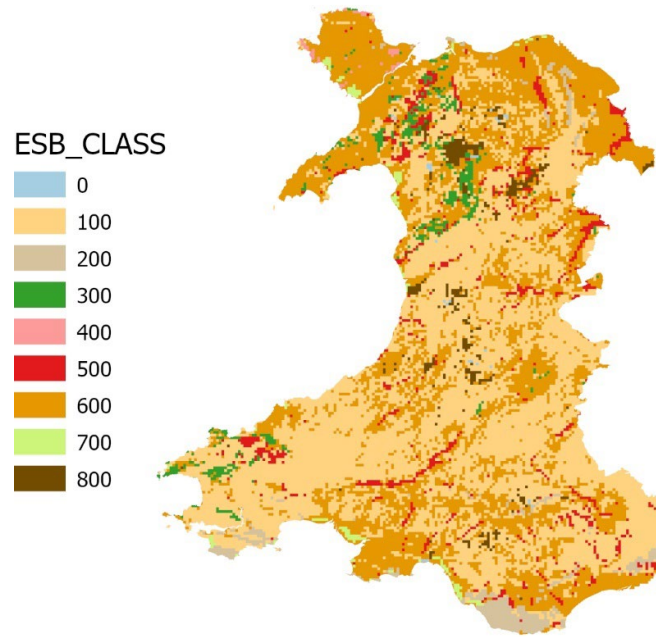
Ar ôl crynhoi'r nifer a'r math o ddigwyddiadau ym mhob un o'r 4 categori o erydiad ac aflonyddwch pridd, rydym yn asesu'r data yn nhermau'r newidynnau hynny a ystyrir yn nodweddiadol i fod yn sbardunau erydiad ac aflonyddwch pridd. Mae'r rhain yn cynnwys deunydd ac ansawdd rhiant pridd, dyddodiad, nodweddion llethrau a gorchudd llystyfiant. Mae'r adran ddilydol yn adolygu nifer y digwyddiadau mewn perthynas â'r priddweddau hyn.

4.6 Rôl dosbarth deunydd rhiant pridd ar ddigwyddiadau erydiad

Mae cod deunydd rhiant pridd yr ESB yn ein galluogi i ystyried y graigwely a daeareg arwynebol a'i dylanwad ar erydiad. Mae'n ddangosydd symlach o ddeunydd rhiant pridd ac fe'i ffeirir dros ddefnyddio dosbarthiadau daearegol ar wahân. Cyflwynir diffiniadau ESB yn Nhabl 4.7, ynghyd â'r graddau gofodol y mae pob dosbarth ESB yn ei feddiannu yng Nghymru (o Tye et al. 2021). Mae Ffigur 4.7 yn dangos map o ddsbarthiad dosbarth ESB a gymerwyd o Tye et al. (2021). Y prif fathau o ESB yw dosbarth 100 (48%), y priddoedd hynny sy'n ffurfio o greigiau gwaddodol clasurol cyfunol (e.e.tywodfeini a cherrig llaid) a dosbarth 600 (31.7%) sef y priddoedd a ffurfiwyd o ddyddodion rhewlifol a drifft. Mae priddoedd a ffurfiwyd o ddeunyddiau organig, Dosbarth 800 (Mawn), yn meddiannu 1.1 %, ond mae llawer o briddoedd organo-fwynol yn bodoli yn nosbarthiadau 100 a 600 (Gweler Tye et al. 2021).

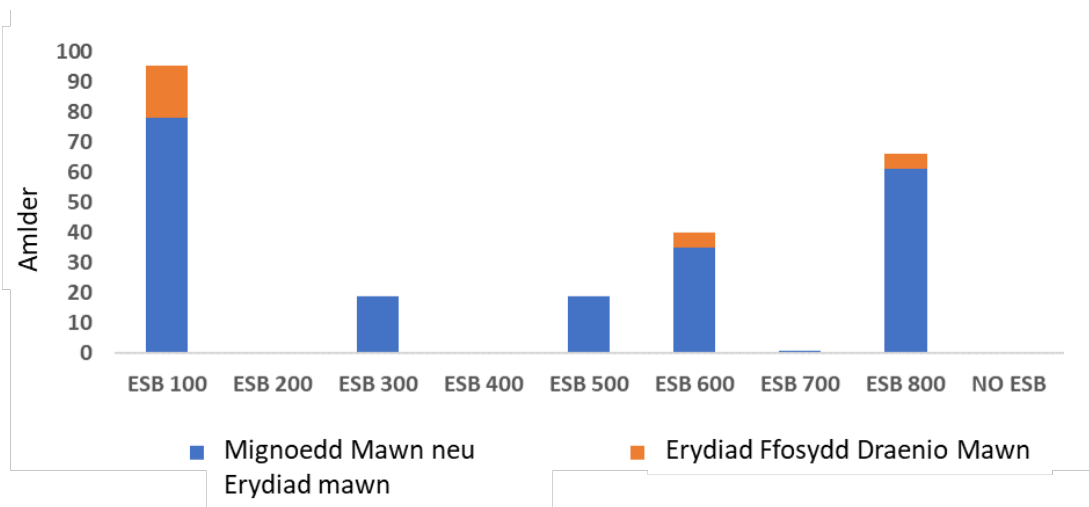
Tabl 4.7: Dosbarthiad dosbarthiadau ESB a maint yr arwynebedd y maent yn ei feddiannu yng Nghymru

Dosbarth ESB	Deunydd Rhiant Dosbarth Mawr	Maint (%)
100	Creigiau gwaddodol clasurol cyfunol	48
200	Creigiau gwaddodol (wedi'u dyddodi'n gemegol, wedi'u hanweddu, neu o darddiad organo-genig neu fiogenig)	2.4
300	Creigiau igneaidd	1.7
400	Creigiau metamorffig	0.2
500	Dyddodion heb eu cyfuno (llifwaddod, gweddillion hindreulio a dyddodion llethrau)	3.5
600	Dyddodion rhewlifol heb eu cyfuno / drifft rhewlifol	31.7
700	Dyddodion Eolaidd	0.1
800	Deunyddiau organig	1.1
900	Dyddodion anthropogenig	Amh



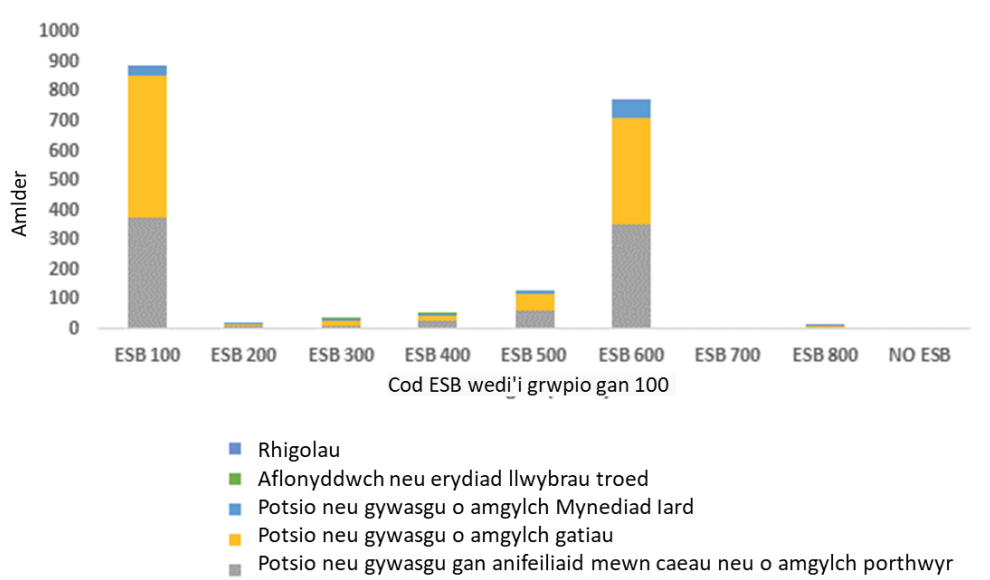
Ffigur 4.7: Dosbarthiad Deunyddiau Rhiant Pridd yng Nghymru yn seiliedig ar ddosbarthiad gan y Biwro Priddoedd Ewropeaidd. Gweler Tabl 4.7 am ddiffiniadau. Yn cynnwys Data Daeareg BGS ©UKRI

Mae'r graffiau dilynol yn archwilio cyd-ddigwyddiad dosbarth deunydd rhiant pridd (ESB) a nifer y digwyddiadau erydiad pridd a gofnodwyd o dan y 4 prif ddosbarth o erydiad ac aflonyddwch. Mae Ffigur 4.8 yn dangos y canlyniadau ar gyfer y categori 'Erydiad Mawn' ac mae'n amlwg nad oedd dadansoddiad yr arolwg o'r awyr wedi'i gyfyngu i Ddosbarth 800, ond ei fod hefyd yn cynnwys cyfraniadau gan fathau eraill o ESB. Mae hyn yn awgrymu, wrth ddosbarthu'r mathau o erydiad yn ystod yr arolwg awyrluniau, fod rhai priddoedd organo-fwynol yn debygol o gael eu cynnwys fel mawn oherwydd y lliw (anodd gwahaniaethu rhwng mawn a brig pridd organo-fwynol), neu fod mapio dosbarthiad ESB o eglurdeb is na'r lluniau. Ar gyfer y rhai sydd wedi'u dynodi'n briddoedd 'mawn' (ESB 800) roedd y rhan fwyaf o'r digwyddiadau a gofnodwyd yn achosion o fignoedd mawn neu erydiad mawn. Cafodd dosbarthiadau ESB 100, 600 ac 800 i gyd rywfaifnt o erydiad o amgylch sianeli draenio seiliedig ar fawn, ac mae'r rhain hefyd yn debygol o gynnwys priddoedd organo-fwynol.



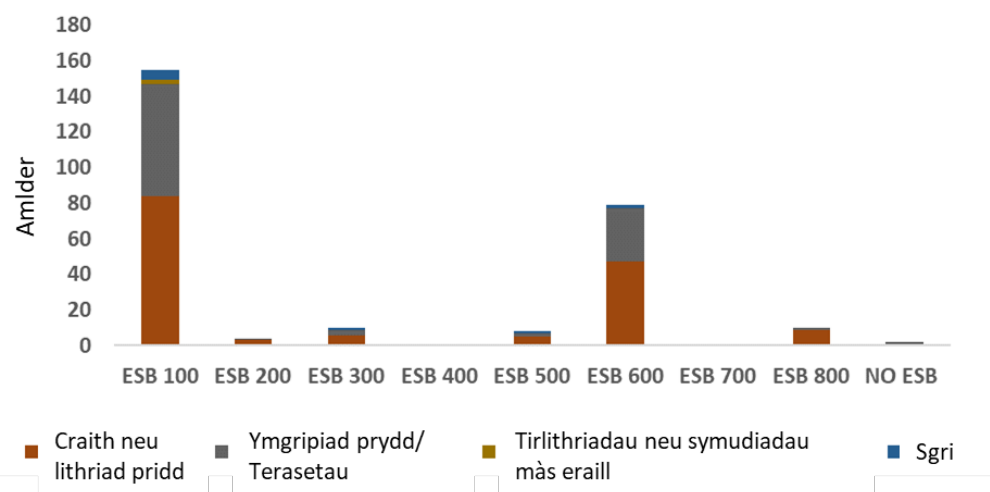
Ffigur 4.8: Nifer y digwyddiadau sy'n gysylltiedig â dosbarthiad ESB a ddarganfuwyd ar gyfer y categori Erydiad Mawn, Graddfa Amlder 0-100

Ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd', grwpiau ESB 100 a 600 oedd â'r amlder mwyaf o ddigwyddiadau, gan adlewyrchu'r arwynebedd y maent yn ei gwmpasu yng Nghymru (Ffigur 4.9). Potsio o amgylch gatiâu a phorthwyr oedd y digwyddiadau erydiad pridd mwyaf cyffredin o bell ffordd ac roeddent yn gyfartal yn fras rhwng y ddau fath o ddeunydd rhiant, ag oddeutu 400 o bob math o ddigwyddiad wedi'u nodi. Nodwyd potsio hefyd ar briddoedd mawn (ESB500) tra digwyddodd ag amlder isel yn y mathau eraill o fathau o ddeunyddiau rhiant pridd â chyfyngiad gofodol.

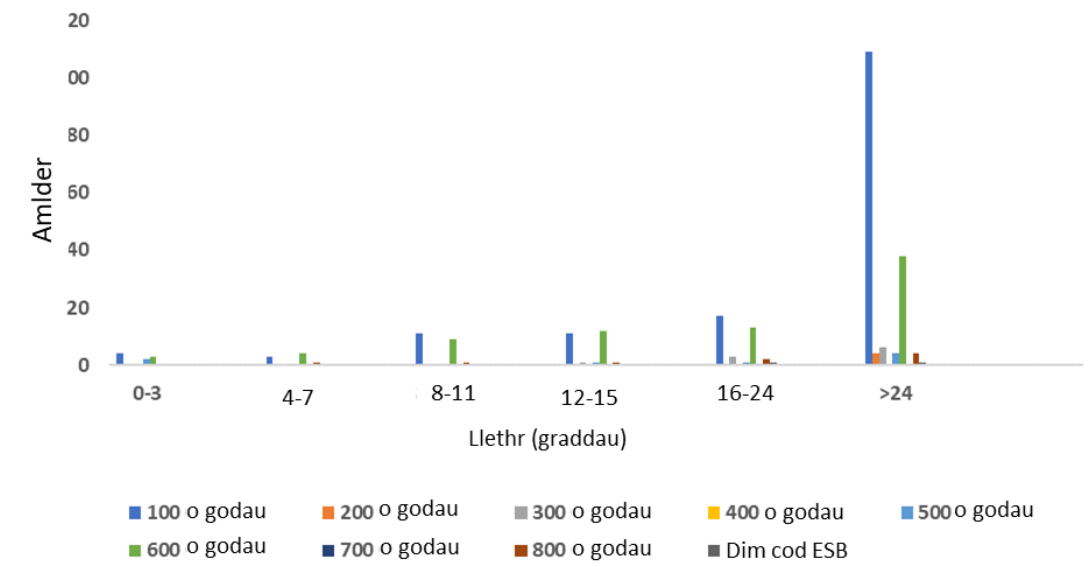


Ffigur 4.9: Nifer y digwyddiadau sy'n gysylltiedig â dosbarthiad ESB a ddarganfuwyd ar gyfer y categori Aflonyddwch Pridd. Graddfa amlder 0-1000

Ar gyfer y categori erydiad 'Mudiad Mâs' (Ffigur 4.10), grwpiau ESB 100 a 600 oedd yn drech, er bod gan ddsbarth 100 ESB bron i ddwbl nifer y digwyddiadau a gofnodwyd (~160). Gall hyn ddangos y gall y creigiau gwaddodol clasurol gynhyrchu llethrau mwy serth, gan greu mwy o greithiau pridd ac ymgripiad pridd/ terasetau. Ymchwiliwyd ymhellach i hyn ac mae Ffigur 4.11 yn dangos dosbarthiad digwyddiadau yn ymwneud â math a llethr deunydd rhiant pridd ESB (%). Gellir gweld bod digwyddiadau symudiad mâs yn digwydd ar onglau mwy serth a bod digwyddiadau yn cael eu dominyddu gan grŵp ESB 100.

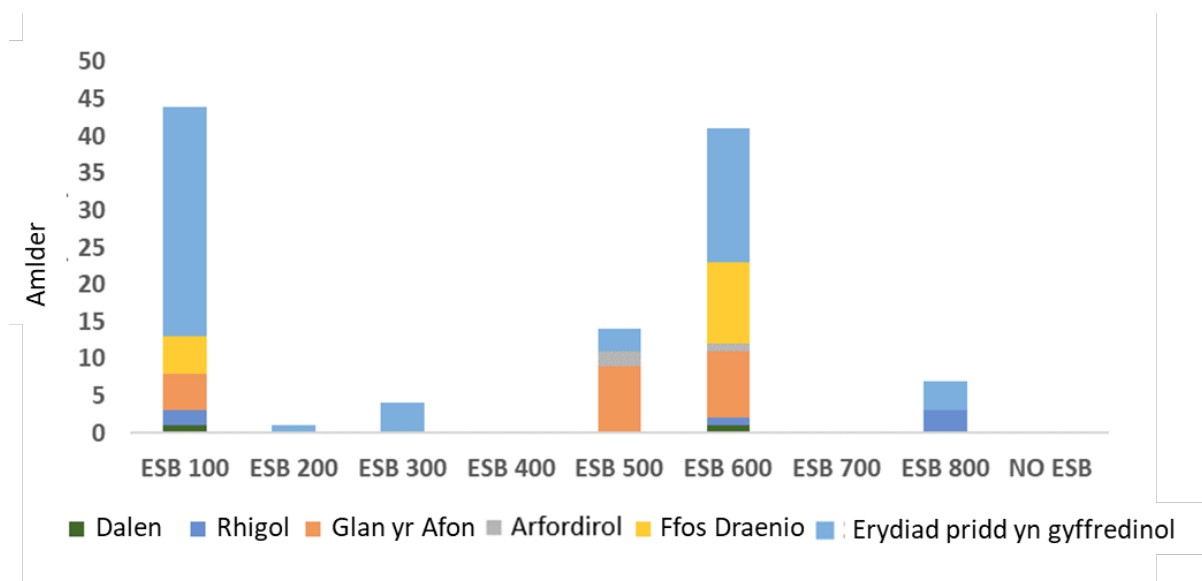


Ffigur 4.10: Nifer y digwyddiadau sy'n gysylltiedig â dosbarthiad ESB a ddarganfuwyd ar gyfer y categori symudiad Mâs; Graddfa amlder 0-180



Ffigur 4.11: Amlder digwyddiadau 'Symudiad Mâs' sy'n digwydd ar onglau llethr gwahanol sy'n dangos mai'r cod 100 yn bennaf yw'r math o ddeunydd rhiant pridd ESB lle mae'r digwyddiadau hyn yn digwydd ac yn arbennig ar onglau > 24 gradd; Graddfa amlder: 0-120

Mae Ffigur 4.12 yn dangos dadansoddiad tebyg ar gyfer y categori 'Erydiad Pridd Mwynol'. Unwaith eto, mae amlder digwyddiadau erydiad pridd yn uwch yn nosbarthiadau 100 a 600 ESB oherwydd eu goruchafiaeth ofodol, ag oddeutu 40 o ddigwyddiadau yn y ddau. Mae'n bosibl bod y nifer cymharol isel o ddigwyddiadau a gofnodwyd yn adlewyrchu'r gyfran uchel o laswelltir yng Nghymru (80%) a'r erwau isel o amaethyddiaeth â'r. Er bod yr arolwg o'r awyr wedi nodi amrywiaeth o brosesau erydiad pridd, roedd yr anhawster i nodi prosesau erydu penodol yn golygu bod y niferoedd uchaf o ddigwyddiadau i'w canfod yn yr is-gategori 'Erydiad Pridd Cyffredinol'. Nodwyd erydiad dalen yn yr awyrluniau yn gyffredinol trwy leoli parthau dyddodi a oedd yn fwy adnabyddus. Mae'r dosbarth ESB 500 (llifwaddod) yn dewis erydiad glan yr afon fel y nodwedd amlycaf.



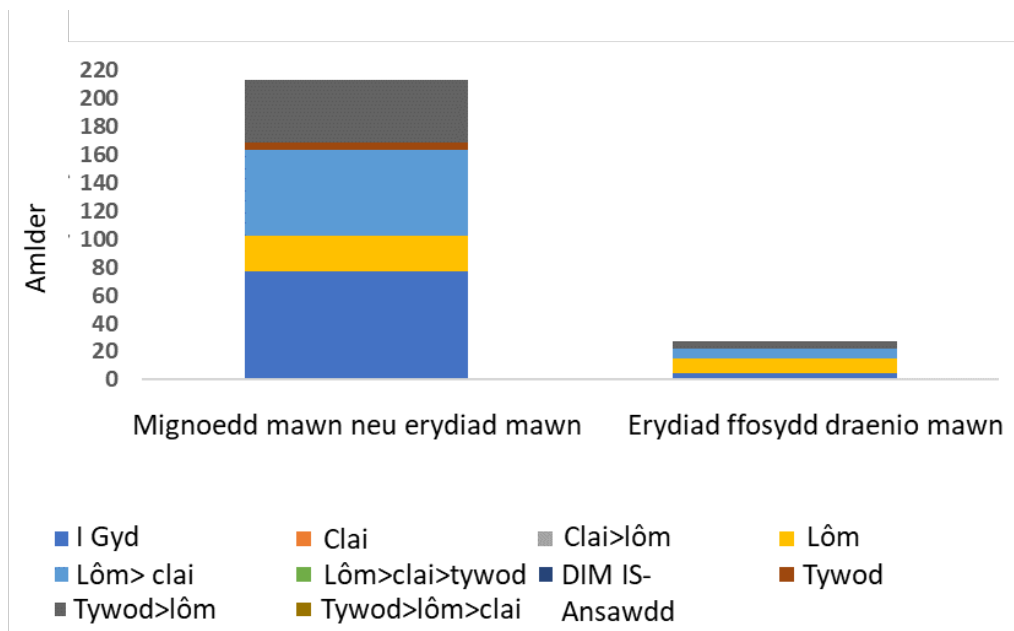
Ffigur 4.12: Nifer y digwyddiadau sy'n gysylltiedig â dosbarthiad ESB a ddarganfuwyd ar gyfer y categori erydiad pridd mwynol; Graddfa amlder 0-50

4.6.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

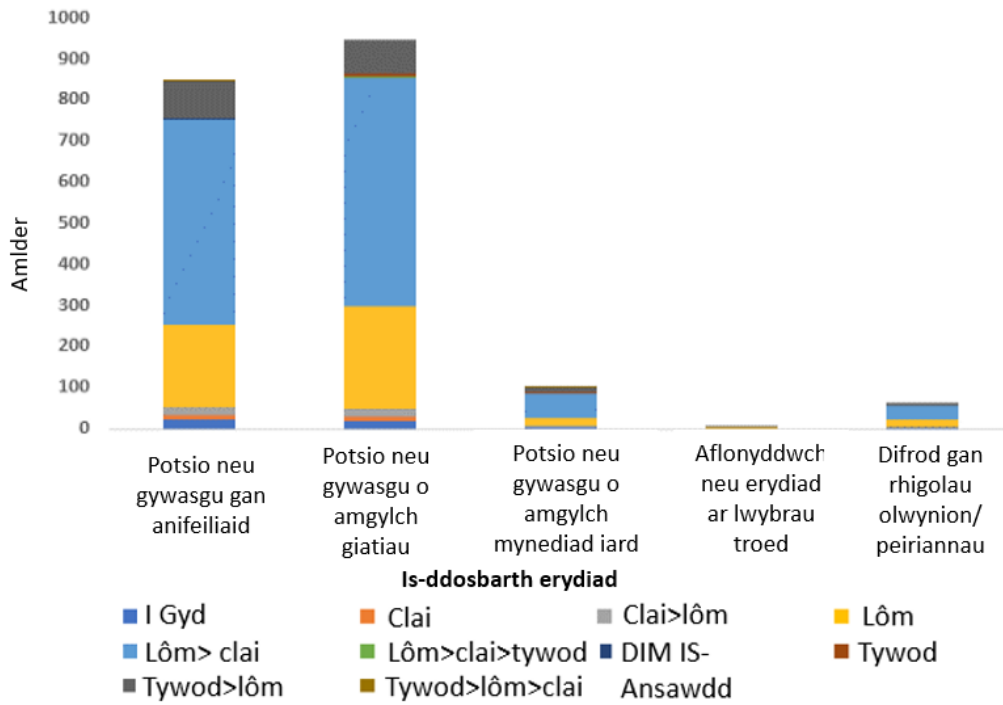
- Mae nifer y digwyddiadau erydiad, ar gyfer pob un o'r 4 prif gategori erydiad pridd, yn adlewyrchu dosbarthiad gofodol dosbarthiadau deunydd rhiant pridd amlycaf yr ESB (ESB 100 a 600) gyda mawn yn drech yn ESB 500.
- Ar gyfer digwyddiadau symudiad màs, dosbarth 100 ESB sydd amlycaf yn arbennig ar onglau mwy serth, gan adlewyrchu o bosibl y geomorffoleg sy'n bodoli lle mae priddoedd yn deillio o greigwely yng Nghymru.

4.7 Rôl ansawdd pridd ar ddigwyddiadau erydiad

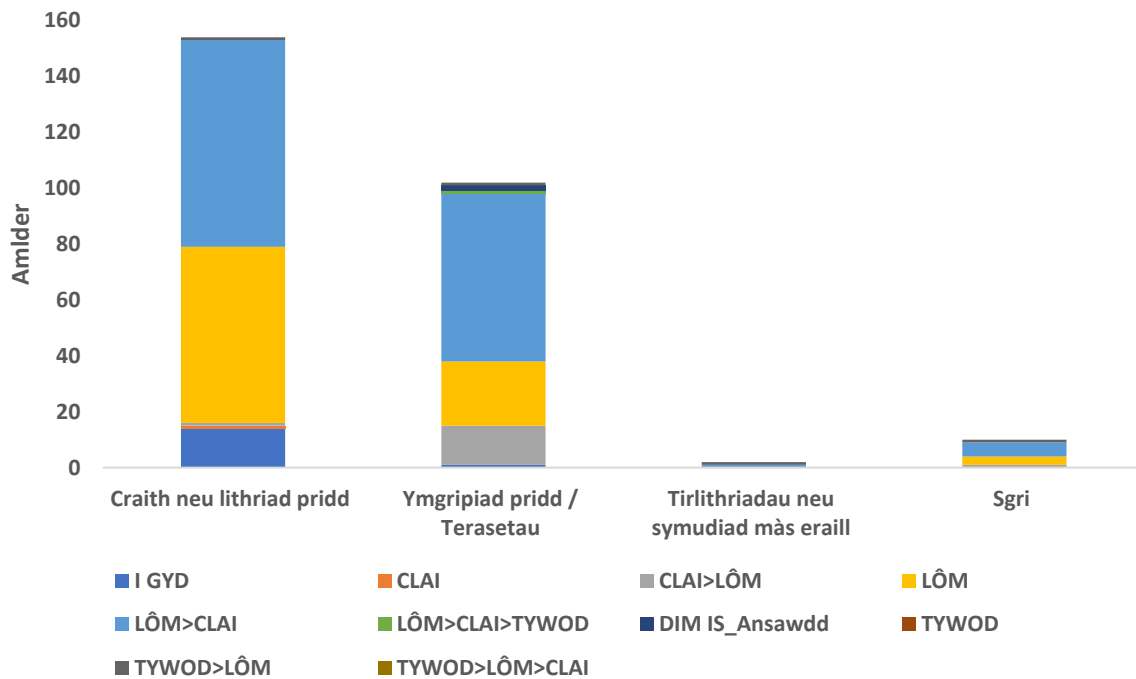
Mae ansawdd pridd yn swyddogaeth deunydd rhiant pridd a hefyd yn benderfynydd allweddol ar erydiad pridd, ag ansoddu silt a thywodlyd mewn mwy o berygl o brosesau a ysgogir gan y gwynt a dŵr. Mae'r lleiniau dilynol yn dangos nifer y digwyddiadau erydiad pridd a oedd yn gysylltiedig â dosbarthiadau ansawdd pridd a gafwyd o gronfa ddata Deunydd Rhiant Pridd BGS ar gyfer pob is-gategori o'r 4 prif fath o erydiad / aflonyddwch pridd. Bydd nifer y digwyddiadau i raddau yn adlewyrchu ansawdd y priddoedd yn nosbarthiadau trech ESB 100 a 600. Gan fod mwyafrif y creigwely yng Nghymru o darddiad tywodfaen neu garreg laid, mae dosbarthiadau 100 yr ESB yn debygol o gael eu trechu gan briddoedd 'lôm' neu 'lôm> clai'. Bydd y ddaeareg greigwely hon hefyd yn cael ei hadlewyrchu yn nosbarthiadau deunydd rhiant pridd ESB 500 a 600 gan eu bod yn tarddu o graigwely trwy brosesau erydu a dyddodi. Yn Ffigurau 4.13 - 4.16 arddangosir hyn. Fodd bynnag, mae'n bosibl bod hyn yn llai o adlewyrchiad o natur erydiad cymharol y pridd ond yn fwy o adlewyrchiad o'u goruchafiaeth ofodol ar Dirwedd Cymru. Ar gyfer y categori 'Erydiad Mawn' mae dosbarthiad eang o fathau o weadedd sydd o bosibl yn adlewyrchu cynnwys 'priddoedd organo-fwynol'. Mae'r categori 'Erydiad Mawn' hefyd yn cynnwys yr aseiniad gweddol i 'I GYD'. Gan ei fod yn bridd organig, mae'r categori 'I gyd' fel arfer yn cael ei neilltuo gan fod unrhyw gyfraniad mwynol o'r creigwely yn aml yn anhysbys.



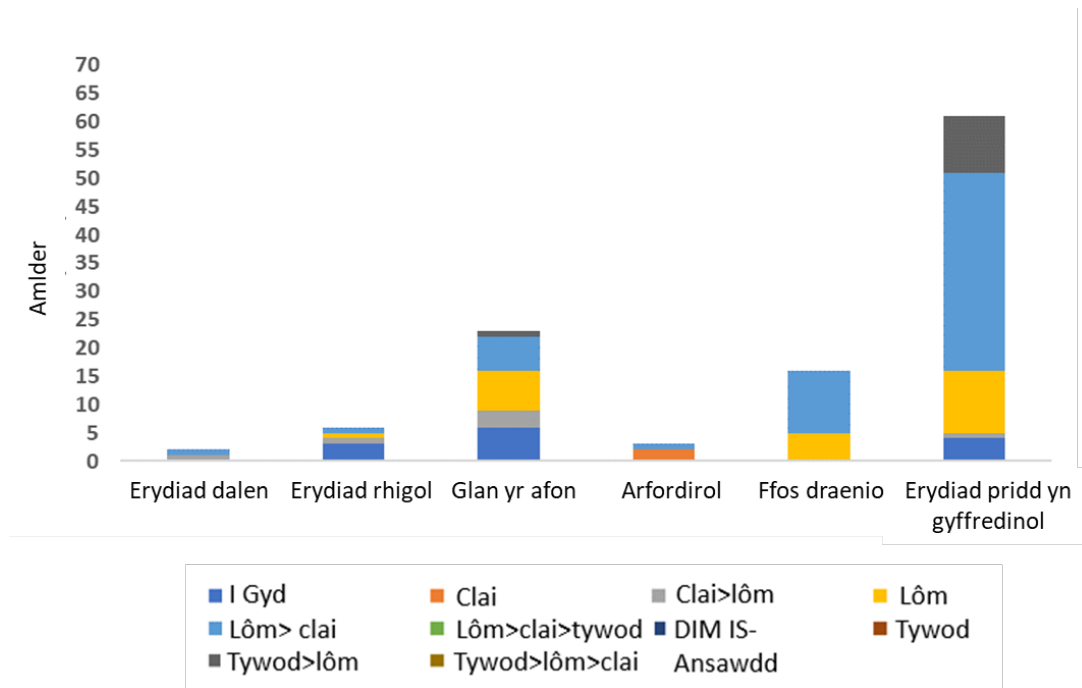
Ffigur 4.13: Nifer y digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch sy'n gysylltiedig ag ansawdd pridd a gofnodwyd ar gyfer pob un o'r is-gategoriâu o Erydiad Mawn; Graddfa amlder: 0-220



Ffigur 4.14: Nifer y digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch sy'n gysylltiedig ag ansawdd pridd a gofnodwyd ar gyfer pob un o'r is-gategoriâu o Aflonyddwch Pridd; Graddfa amlder 0-950



Ffigur 4.15: Nifer y digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch sy'n gysylltiedig ag ansawdd pridd a gofnodwyd ar gyfer pob un o'r is-gategoriâu o Symudiad Mäs; Graddfa amlder: 0-160



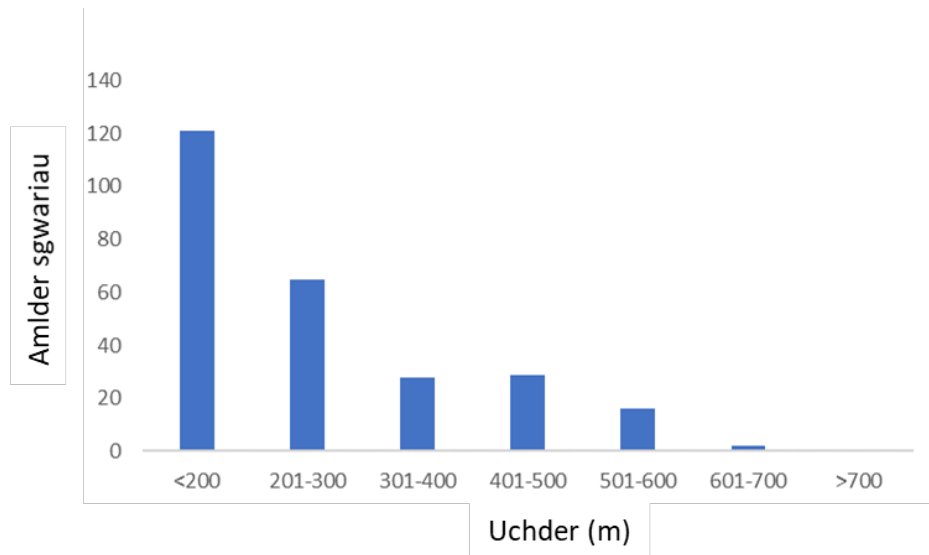
Ffigur 4.16: Nifer y digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch sy'n gysylltiedig ag ansawdd pridd a gofnodwyd ar gyfer pob un o'r is-gategoriâu o Erydiad Pridd Mwynol; Graddfa amlder: 0-70

4.7.1 Pwynt dadansoddi allweddol

- Mae ansawdd pridd yn benderfynydd allweddol ar erydiad ac aflonyddwch pridd. Cymharol ychydig o ddigwyddiadau a nodwyd ar briddoedd ysgafn (e.e. tywodlyd) gan eu bod yn ofodol fach ac ychydig o'r sgwariau a ddewiswyd oedd ar y mathau hyn o bridd. Yn ôl y disgwyl, cofnodwyd y rhan fwyaf o ddigwyddiadau erydiad arategoriâu 'Lôm > clai' a 'Lôm' gan mai'r rhain sy'n drech yn ofodol.

4.8 Rôl uchder ar ddigwyddiadau erydiad

Mae'n debygol nad yw rôl uchder ar erydiad wedi'i diffinio cystal fel newidyn mewn dadansoddiad cyffredinol o erydiad pridd. Fodd bynnag, gall weithredu fel dirprwy, yn arbennig yng Nghymru, ar gyfer dwyster defnydd tir, gorchudd llystyfiant ac amser adfer ar ôl aflonyddwch, yn ogystal â dangosydd posibl y gallai ongl y llethr gynyddu ag uchder. Uchder cyfartalog Cymru yw 494 m, gyda llawer (>50 %) o'r tir yn >200 m (Rudeforth, 1984). Mae Ffigur 4.17 yn dangos histogram sy'n disgrifio amlder y 261 sgwâr a geir ar wahanol uchderau. Cyfrifwyd hyn fel cymedr uchderau pob polygon ym mhob sgwâr ac mae'n rhoi syniad o uchder pob sgwâr. Mae'n werth ystyried nifer y sgwariau ym mhob dosbarth uchder wrth archwilio'r canlyniadau oherwydd archwiliwyd llai o sgwariau ar uchderau uwch a gallai nodi hyn roi gwell dealltwriaeth o'r data.

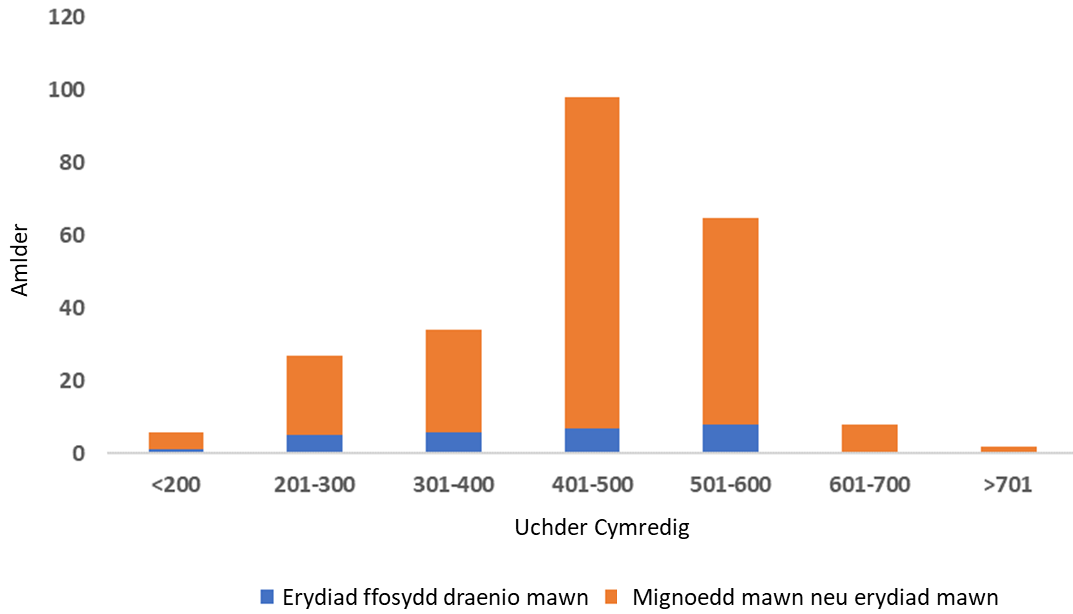


Ffigur 4.17: Amllder sgwariau a aseswyd ar bob cam uchder

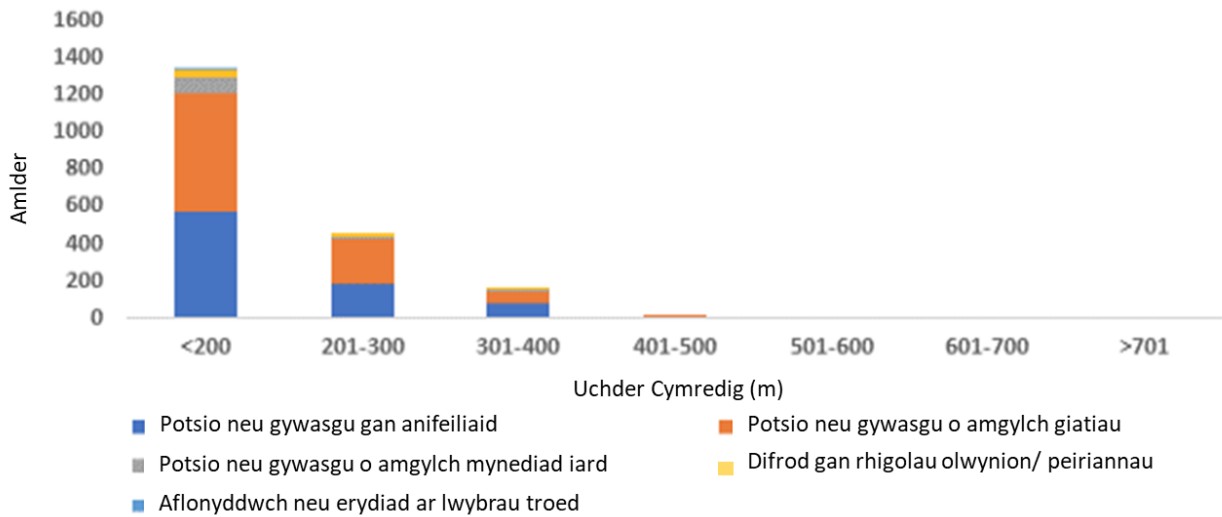
Ar gyfer digwyddiadau 'Erydiad Mawn' (Ffigur 4.18), lle mae mwy o fawn yn debygol o fod ar uchder uwch, canfuwyd y nifer fwyaf o ddigwyddiadau rhwng 401-600 m, er mai dim ond oddeutu 50 sgwâr a archwiliwyd ar yr uchderau hyn. Ychydig o ddigwyddiadau 'Erydiad Mawn' a ganfuwyd ar uchderau isel sy'n adlewyrchu dosbarthiad gofodol ffurfiant mawn (neu briddoedd organo-fwynol), a'r symiau dyddodiad blynyddol sy'n ofynnol er mwyn i fawn neu briddoedd organo-fwynol ffurfio. Ar uchderau uwch mae'n bosibl bod y dirwedd yn fwy creigiog a chydau llethrau mwy, a fyddai'n cyfyngu ar ffurfiant mawn, ond ychydig o sgwariau arolwg a leolwyd ar yr uchderau hyn.

Ar gyfer digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd', roedd amllder digwyddiadau erydiad pridd a gofnodwyd ar uchderau is (Ffigur 4.19) yn llawer uwch nag ar uchderau uchel. Potsio o amgylch gataiau a phorthwyr yw'r prif gategoriâu a geir. Mae'n ymddangos bod y canlyniadau hyn yn adlewyrchu'r arferion amaethyddol dwysach ar uchderau is, gan gynnwys niferoedd stocio uwch a'r symudiadau mwy o gerbydau a thraffig sy'n aflonyddu ar briddoedd neu'n eu cywasgu. Mae'n bosibl y bydd y cyfraddau stocio anifeiliaid yn is ar dir uwch ond dylid ystyried hefyd y gallai'r llystyfiant sy'n cael ei reoli lai hefyd guddio aflonyddwch pridd rhag arolygon o'r awyr. Gall hyn gael ei nodi gan yr arolwg cerdded-ymlaen. Yn gyffredinol, mae'r berthynas hon rhwng digwyddiadau aflonyddwch pridd ac uchder yn ymddangos yn briodol.

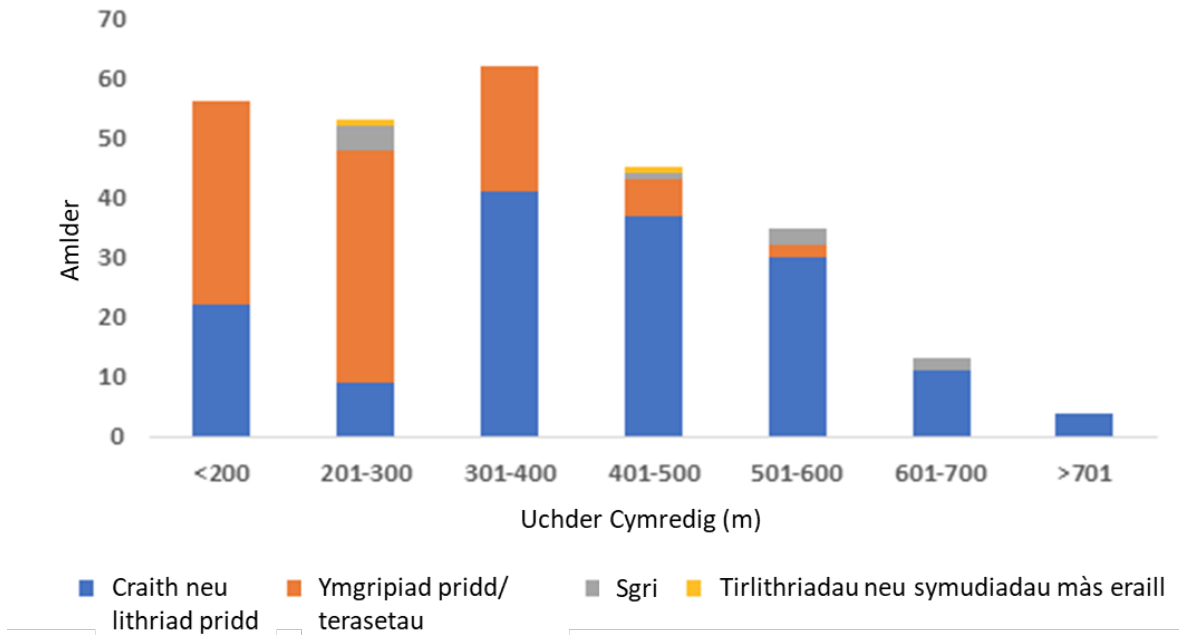
Ar gyfer digwyddiadau 'Symudiad Mâs', roedd yr amllder mwyaf o ddigwyddiadau erydiad pridd ar uchder o dan 500 m, sydd o bosibl yn adlewyrchiad o'r uchder cyfartalog, ond hefyd o bosibl bod llai o sgwariau ar uchder uwch wedi'u dewis ar gyfer yr arolwg (Ffigur 4.20). Y nodwedd ddiddorol oedd bod ymgripiad pridd a therasetau yn drech ar uchderau isel, tra bod cynnydd mewn creithiau a lithriadau pridd wedi digwydd dros 300 m; mae'n bosibl bod hyn yn adlewyrchu graddiant glawiad ag uchder yng Nghymru. Bydd gan briddoedd gwlypach bwysedd dŵr mandwll cynyddol a allai arwain at lithriad pridd. Gall hyn ddigwydd ar y cyd â nifer uwch o lethrau serth (gweler ESB 100 a drafodwyd yn gynharach) ac o bosibl llai o orchudd llystyfiant trwchus wrth i uchder ddod yn uwch.



Ffigur 4.18: Rôl uchder ar amlder digwyddiadau 'Erydiad Mawn' a gofnodwyd; Graddfa amlder: 0-120

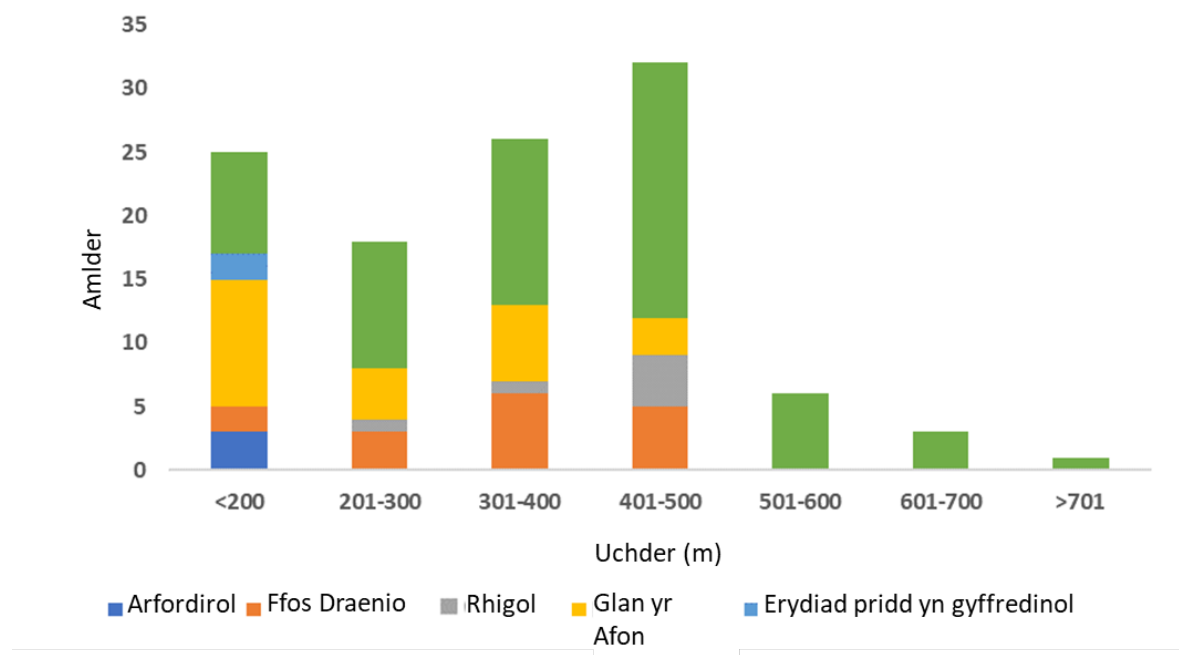


Ffigur 4.19: Rôl uchder ar amlder digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd'; Graddfa amlder: 0-1600



Ffigur 4.20: Rôl uchder ar amlder digwyddiadau 'Symudiad Mâs'; Graddfa amlder 0-70

Mae'n ymddangos bod nifer yr achosion o erydiad 'Pridd Mwynol' yn weddol gyson ag uchder hyd at oddeutu 500 m. Uwchben yr uchder hwn mae nifer y digwyddiadau'n gostwng ac mae natur digwyddiadau'n newid i 'erydiad pridd cyffredinol'. Nid oes yr un o'r categorïau erydiad eraill i'w gweld uwchlaw'r uchder hwn, o bosibl yn adlewyrchu dwyster defnydd tir, gorchudd tir a math o ecosystem.



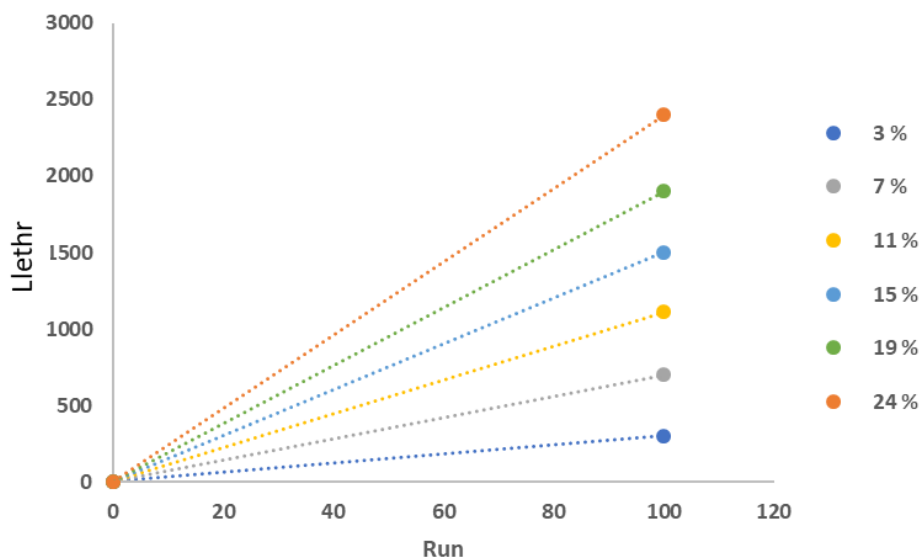
Ffigur 4.21: Rôl uchder ar amlder digwyddiadau 'Erydiad Pridd Mwynol'; Graddfa amlder 0-35

4.8.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

- Roedd uchder yn dangos effeithiau gwahanol ar gyfer pob un o'r pedwar prif gategori erydiad/aflonyddwch pridd. Ar gyfer aflonyddwch pridd roedd yn canolbwyntio'n fawr ar uchderau is lle mae defnydd tir yn fwy dwys.
- Gostyngodd nifer yr achosion o erydiad pridd ag uchder uwch, a gallai hyn adlewyrchu'r nifer is o sgwariau ar yr uchderau uchaf.

4.9 Rôl llethr gymedrig ar ddigwyddiadau erydu pridd

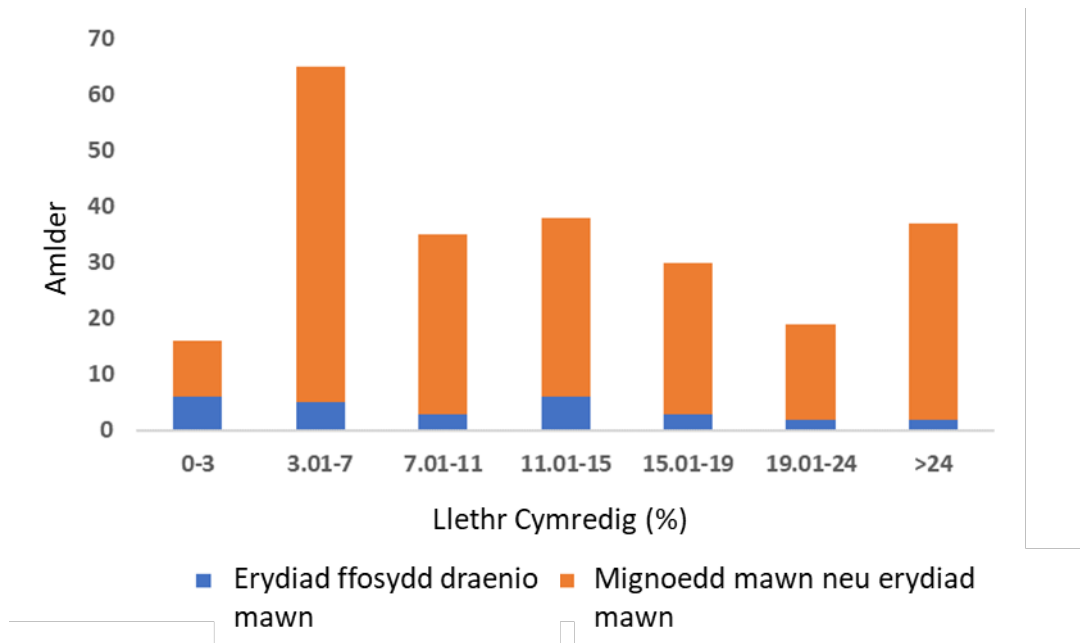
Mae llethr yn ffactor allweddol mewn hafaliadau erydiad pridd, ei hongl a hyd y llethr. Mae digwyddiadau erydiad wedi'u rhannu'n 5 categori llethr. Dangosir y rhain yn Ffigur 4.22, er mwyn rhoi syniad i'r darlennydd o'r llethr sy'n cael ei thrafod. Mae graffiau'n dangos llethr gyfartalog o fewn polygon wedi'i mynegi mewn %.



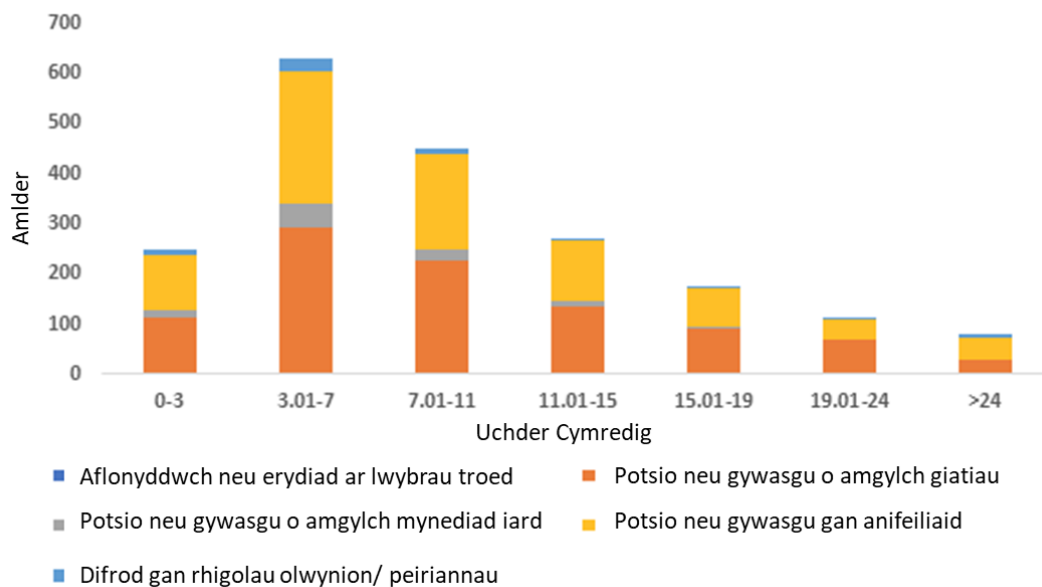
Ffigur 4.22: Arddangosiad o onglau llethrau a ddefnyddiwyd mewn categorïau dadansoddi erydiad

Mae'r pwyntiau allweddol i'w tynnu allan o'r dadansoddiad o'r ffactor hwn mewn perthynas â'r arolwg o'r awyr fel a ganlyn. Ar gyfer 'Erydiad Mawn' (Ffigur 4.23) digwyddodd llai o ddigwyddiadau rhwng 0-3% o lethrau y gellir eu disgwyl, gan fod mawn yn debygol o gael ei ffurfio lle ceir draeniad isel a lethrau bas. Fodd bynnag, cafwyd cynnydd mawr mewn digwyddiadau o 3.01 - 7%, gyda bron i ddwbl y nifer o ddigwyddiadau yn awgrymu y gallai llawer o fawn fod yn fregus ar yr onglau llethrau hyn. Fodd bynnag, os ydym hefyd yn ystyried y gallai rhai digwyddiadau fod ar briddoedd organo-fwynol (gweler Adran 4.6), gallai hyn adlewyrchu dwyster defnydd tir uwch. Ar onglau uwch erys cwestiwn a yw'r digwyddiadau hyn yn digwydd ar briddoedd organo-fwynol sydd wedi'u mapio fel mawn neu a yw'r digwyddiadau'n digwydd ar ymylon dyddodion mawn, lle mae draeniad cors yn digwydd.

Roedd amllder digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' yn dangos uchafbwynt rhwng 3.01 – 7 % cyn dirywio wrth i ongl y llethr gynyddu, gyda 'photsio o amgylch porthwyr' a 'photsio neu gywasgu o amgylch gatiâu' yn drech ym mhob categori llethr. Mae patrwm nifer y digwyddiadau aflonyddwch pridd sy'n gostwng yn raddol gyda llethr gynyddol yn awgrymu bod llawer o borthwyr a gatiâu fel arfer yn cael eu gosod lle mae onglau llethrau yn isel. Gallent hefyd ddangos llai o ddwysáu o ran defnydd tir wrth i lethrau gynyddu (Ffigur 4.24).



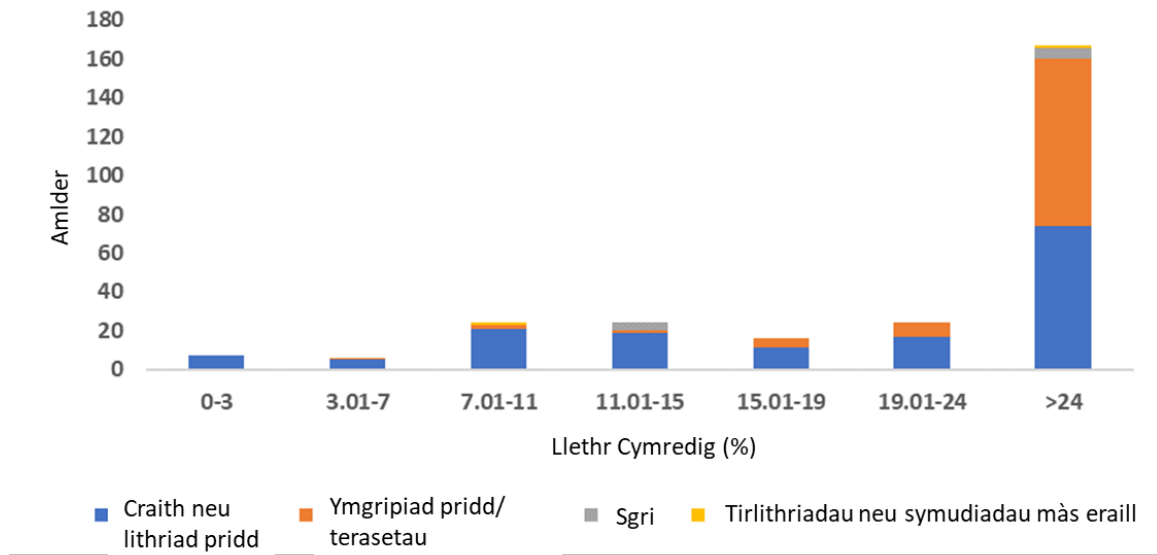
Ffigur 4.23: Mynychder llethr gymedrig (%) o fewn polygon ag amlder a math y digwyddiadau 'Erydiad Mawn' a gofnodwyd; Graddfa amlder: 0-70



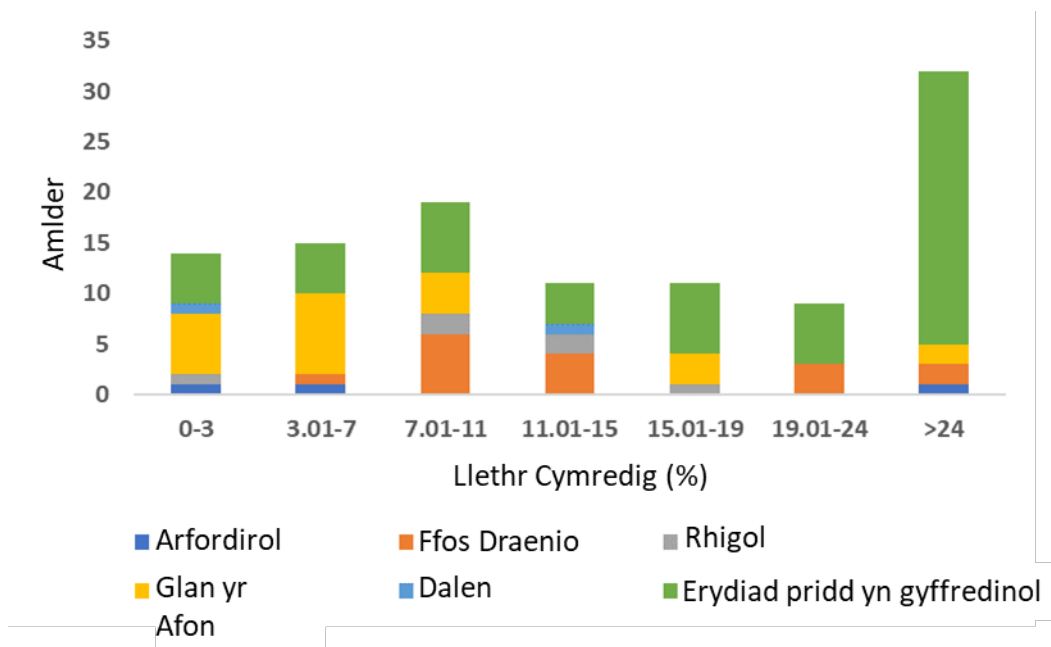
Ffigur 4.24: Mynychder llethr gymedrig (%) o fewn polygon ag amlder a math y digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' a gofnodwyd; Graddfa amlder: 0-700

Dangosodd nifer y digwyddiadau 'Symudiad Màs' (Ffigur 4.25) gynnydd serth ar onglau llethrau > 24 %. Daethpwyd o hyd i nifer tebyg o 'greithiau neu lithriadau pridd' ag oedd 'ymgripiad pridd a therasetau'. Yn y categorïau llethrau llai roedd 'creithiau pridd' a 'lithriadau pridd' yn drech, sy'n dangos bod angen onglau llethrau serth er mwyn i'r pridd a'r terasetau ddechrau ffurfio.

Roedd y llethrau lle digwyddodd 'Erydiad Pridd Mwynol' (Ffigur 4.26) yn adlewyrchu'r rôl y byddai llethr yn cael ei hystyried i'w chwarae. Roedd erydiad glan yr afon yn drech ar onglau'r llethrau isaf sydd o bosibl yn adlewyrchu bod mynediad anifeiliaid ac 'erydiad pridd cyffredinol' wedi treblu o ran amlder pan ddaeth llethrau yn > 24%.



Ffigur 4.25: Mynychder goleddf cymedrig (%) o fewn polygon ag amlder a math y digwyddiadau erydiad 'Symudiad Mâs' a gofnodwyd; Graddfa amlder: 0-180



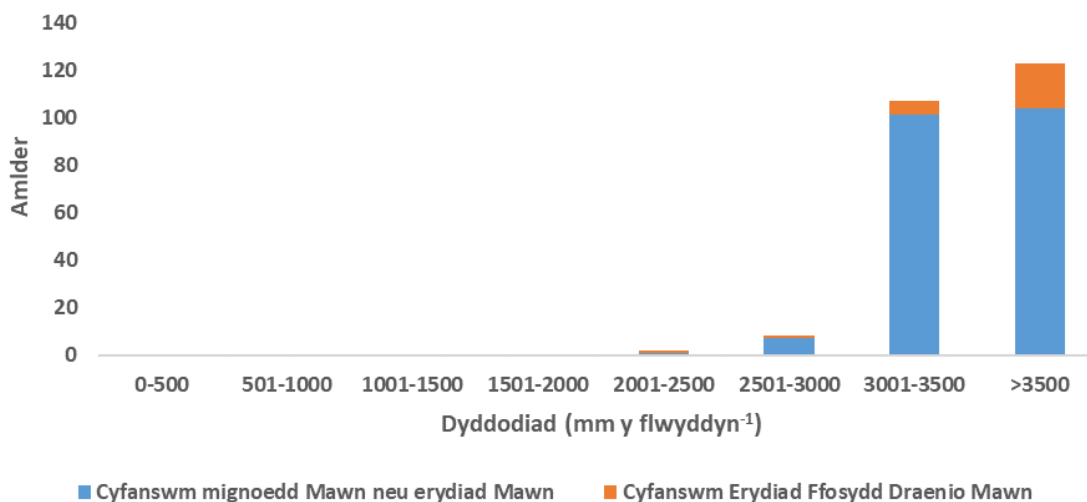
Ffigur 4.26: Mynychder llethr gymedrig (%) o fewn polygon ag amlder a math y digwyddiadau 'Erydiad Pridd Mwynol' a gofnodwyd; Graddfa amlder: 0-35

4.9.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

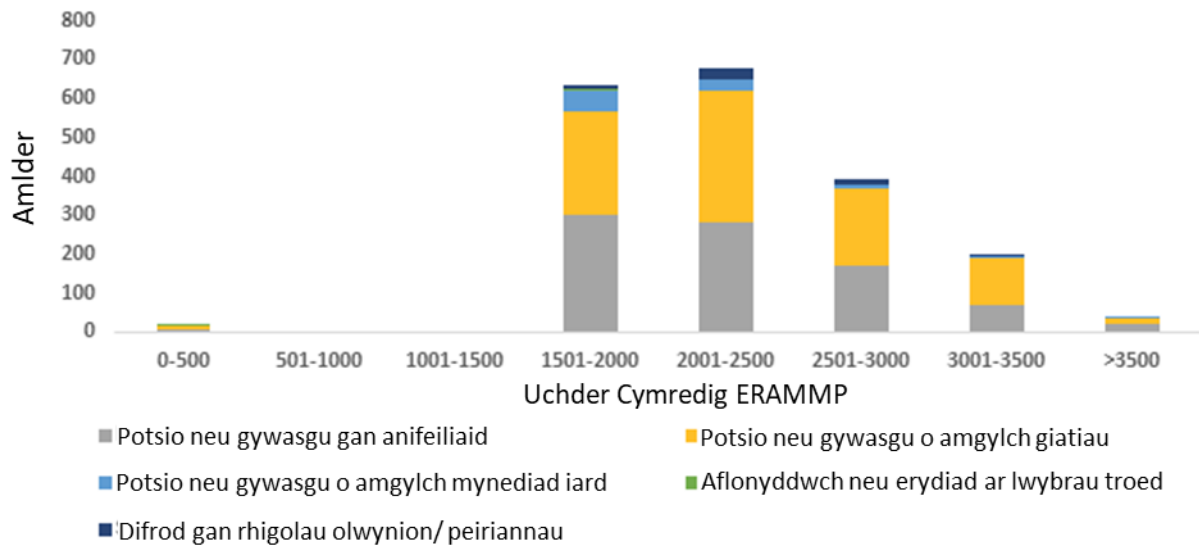
- Roedd yn ymddangos bod llethr yn benderfynydd allweddol ar amlder digwyddiadau erydiad ac aflonyddwch pridd. Roedd yn ymddangos bod onglau llethrau uwch (>24%) yn bwysig ar gyfer digwyddiadau 'mawn', 'erydiad pridd mwynol' a 'symudiad mäs'.
- Roedd amlder digwyddiadau ar onglau llethr isel ar gyfer aflonyddwch pridd yn adlewyrchu dwysáu defnydd tir ar onglau llethrau is.

4.10 Rôl dyddodiad ar nifer y digwyddiadau erydiad pridd

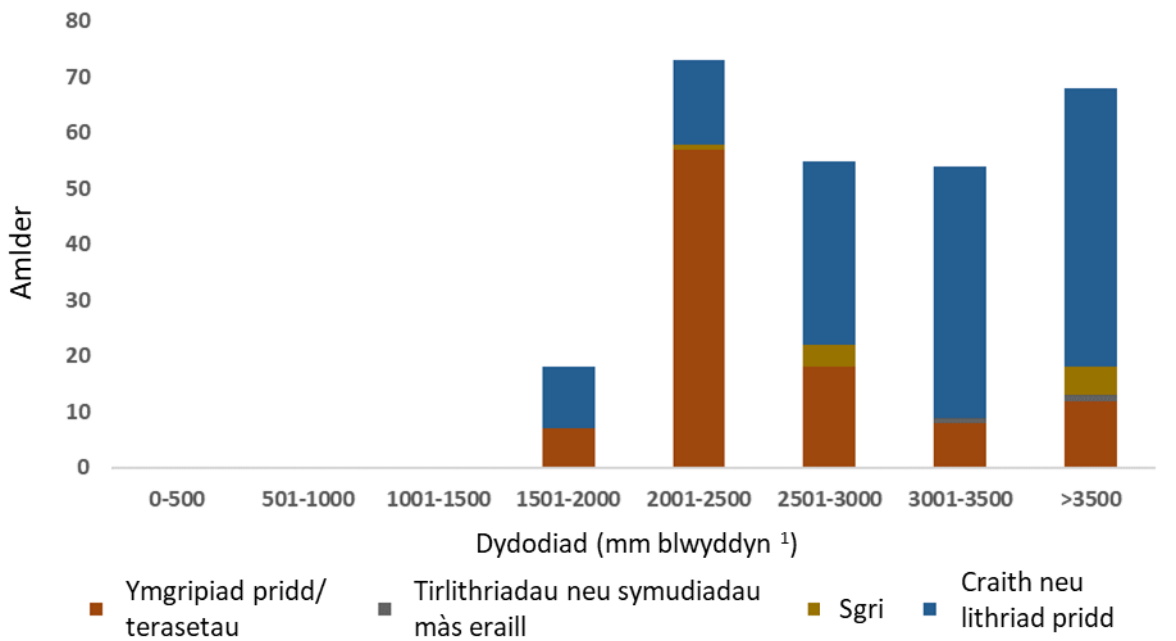
Un o'r prif ysgogwyr erydiad mewn priddoedd yw dyddodiad, sy'n cyfuno â nodweddion llethrau, ansawdd pridd a llystyfiant wrth bennu maint yr erydiad. O fewn yr arolwg ychydig o ddigwyddiadau a gofnodwyd lle roedd dyddodiad yn is na 1500 mm y flwyddyn⁻¹. Mae'r rhannau sychach (<1000 mm y flwyddyn⁻¹) o Gymru yn tueddu i fod ar hyd y ffin rhwng Cymru a Lloegr lle na chafodd llawer o sgwariau eu dadansoddi. Ar gyfer 'Aflonyddwch Pridd', gall potsio ac aflonyddu ar briddoedd ganiatáu i ddŵr Gronni. Gallai hyn arwain at ymdreiddiad arafach mewn dyddodiad, gan arwain at llystyfiant yn adfer yn arafach ac anifeiliaid yn cynyddu maint yr ardal a aflonyddir trwy osgoi manau gwlyb. Ar gyfer y categori 'Erydiad Mawn' digwyddodd y rhan fwyaf o ddigwyddiadau pan oedd y dyddodiad yn > 3000 mm y flwyddyn⁻¹, sy'n adlewyrchu'r gofyniad am wlybaniaeth uchel i fawn ffurfio (Ffigur 4.27). Ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd', digwyddodd y rhan fwyaf o ddigwyddiadau pan oedd dyddodiad blynyddol rhwng 1500 a 2500 mm y flwyddyn⁻¹, sy'n awgrymu bod y symiau hyn o wlybaniaeth yn cyd-fynd â lle mae'r tir a ddefnyddiwyd wedi'i ddwysáu fwyaf (Ffigur 4.28). Roedd potsio'n drech ym mhob categori dyddodiad. Cynyddodd digwyddiadau 'Symudiad Mäs' ar werthoedd dyddodiad blynyddol >2000 mm y flwyddyn⁻¹. Rhwng 2000 a 2500 mm y flwyddyn⁻¹ roedd ymgripiad pridd a therasetau yn drech ond yn uwch na'r lefelau dyddodiad hyn, llithriadau pridd a chreithiau oedd yn drech ym mhob dosbarth dyddodiad gan awgrymu bod gwahaniaethau mewn pwysedd dŵr mandwll yn arwain at wahanol fathau o ddigwyddiadau. Ar gyfer y categori 'Erydiad Pridd Mwynol', ni chanfuwyd unrhyw batrymau gwirioneddol rhwng mathau o erydiad ond wrth i wlybaniaeth flynyddol gynyddu, canfuwyd cynnydd mewn digwyddiadau erydiad yn gyffredinol (Ffigur 4.30).



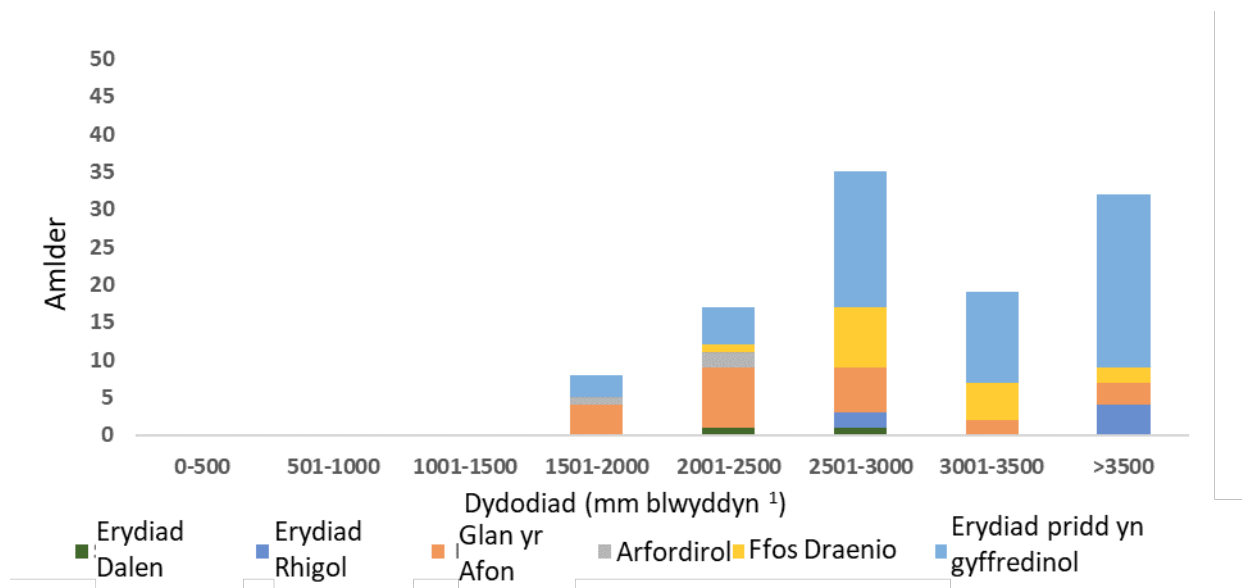
Ffigur 4.27: Dosbarthiadau dyddodiad ac amlder digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch yn y categori 'Erydiad Mawn'; Graddfa amlder: 0-140



Ffigur 4.28: Dosbarthiadau dyddodiad ac amllder digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd'; Graddfa amllder: 0-800



Ffigur 4.29: Dosbarthiadau dyddodiad ac amllder digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch ar gyfer y categori 'Symudiad Màs'.



Ffigur 4.30: Dosbarthiadau dyddodiad ac amlder digwyddiadau erydiad neu aflonyddwch ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd', Graddfa amlder: 0-50

4.10.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

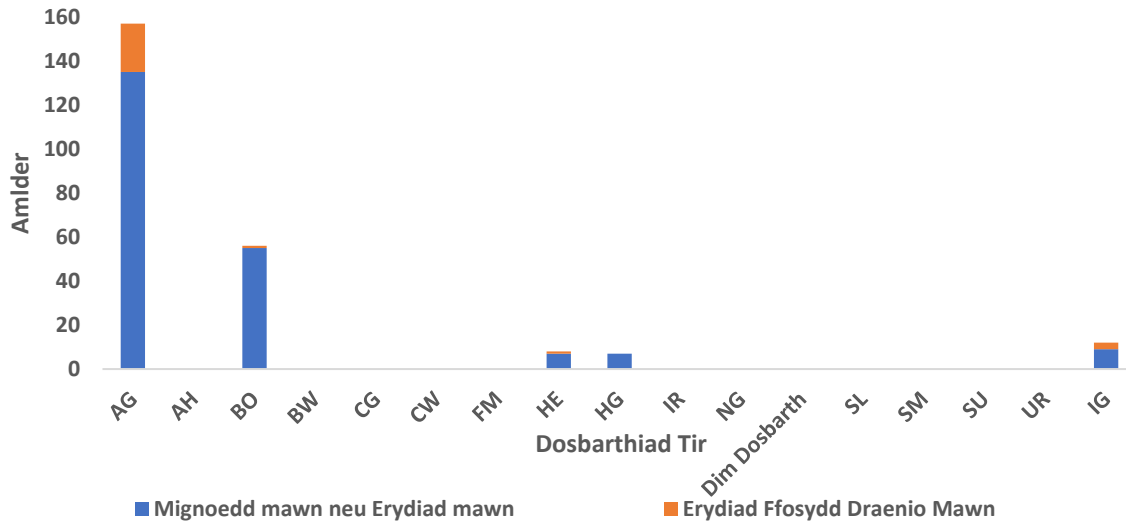
- Mae erydiad i raddau'n adlewyrchu'r dyddodiad blynyddol. Mae 'mawn' (neu briddoedd organo-fwynol) ond yn ffurfio mewn ardaloedd o wlybaniaeth uchel (ac ET isel) felly mae amlder digwyddiadau erydiad yn adlewyrchu hyn.
- Mae dwysáu tir ar ei fwyaf ar uchder isel lle mae llai o wlybaniaeth flynyddol. Ar gyfer digwyddiadau 'erydiad pridd mwynol' a 'symudiad màs' mae'n ymddangos bod dibyniaeth ar feintiau dyddodiad.

4.11 Rôl gorchudd tir ar nifer o ddigwyddiadau erydiad pridd

Yng Nghymru, Glaswelltir Asidaidd (AG) a Glaswelltir wedi'i Wella (IG) sy'n drech o ran gorchudd tir. Mae tir fferm caeedig (fel y'i diffinnir dan adroddiadau SoNaRR yng Nghymru) yn cynnwys IG a thir â'r ac mae'n cyfateb i ~45% o'r gorchudd tir tra bod glaswelltir lled-naturiol sy'n cynnwys glaswelltir AG, niwtral a mathau glaswelltir chalchaid yn meddiannu ~13% (Tye et al. 2021). Felly, yn y graffiau dilynol byddai disgwyl i'r mwyafrif o ddigwyddiadau ddigwydd yn y categorïau hyn.

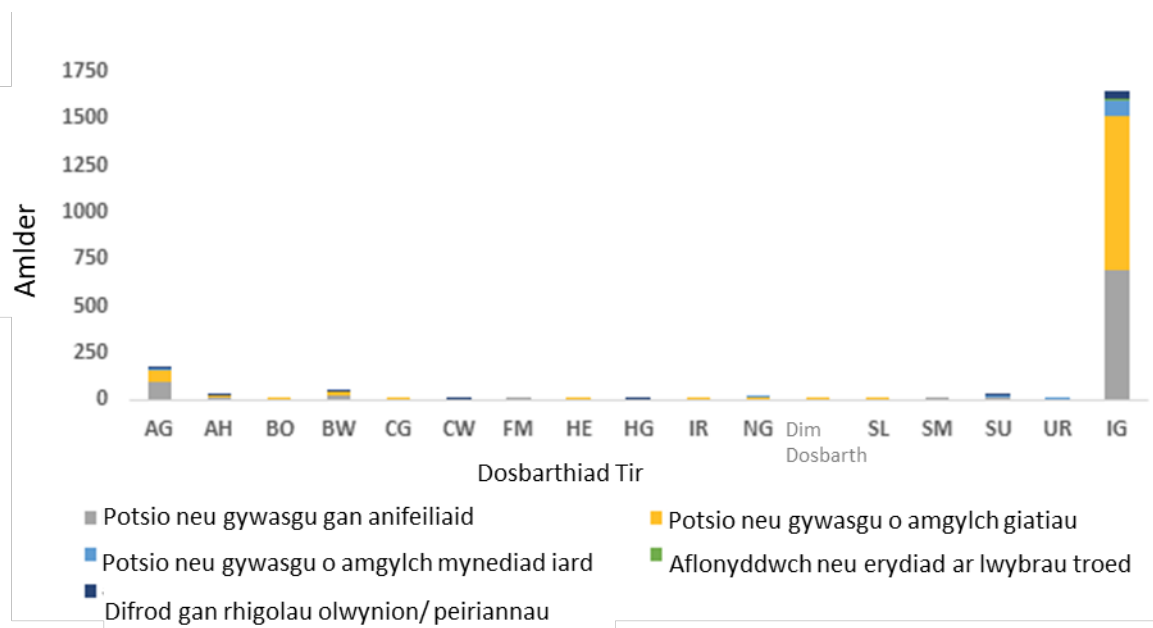
Mae Ffigur 4.31 yn dangos bod y mwyafrif o ddigwyddiadau 'Erydiad Mawn' yn gysylltiedig ag AG neu Gors. Mae Ffigur 4.32 yn dangos bod mwyafrif helaeth y digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' wedi'u canfod ar IG, gan adlewyrchu o bosibl y dwysáu o ran defnydd tir, a hwsmonaeth anifeiliaid. Ar gyfer digwyddiadau erydiad 'Symudiad Màs' (Ffigur 4.33) cofnodwyd y digwyddiadau yn bennaf ar y categorïau AG ac IG. Fodd bynnag, digwyddodd llithriadau a chreithiau pridd yn bennaf ar AG, tra bod ymgripiad pridd a therasetau i'w cael yn bennaf ar IG. Mae'n debygol bod hyn eto'n adlewyrchiad o ddwysedd pori a dyddodiad gan fod glaswelltir asidaidd yn digwydd yn gyffredinol lle mae dyddodiad blynyddol yn uwch. Fodd bynnag, oherwydd bod y gorchudd tir trech ar gyfer y sgwâr arolwg 1 km x 1 km yn cael ei ddefnyddio, nid yw'n golygu bod y llethrau lle mae terasetau ac ymgripiad pridd yn digwydd yn debygol o wella (gan eu bod yn debygol o fod yn serth ar gyfer ail-hadu). ond y gallant ddigwydd mewn tirweddau lle mae glaswelltir wedi'i wella. Ar gyfer y categori 'Erydiad pridd

mwynol' digwyddodd y niferoedd mwyaf o ddigwyddiadau erydiad ar AG ac IG (Ffigur 4.34). Mae hyn yn dangos nad yw erydiad pridd yng Nghymru wedi'i gyfyngu i dir âr yn unig, ond bod glaswelltiroedd yn agored i niwed hefyd.

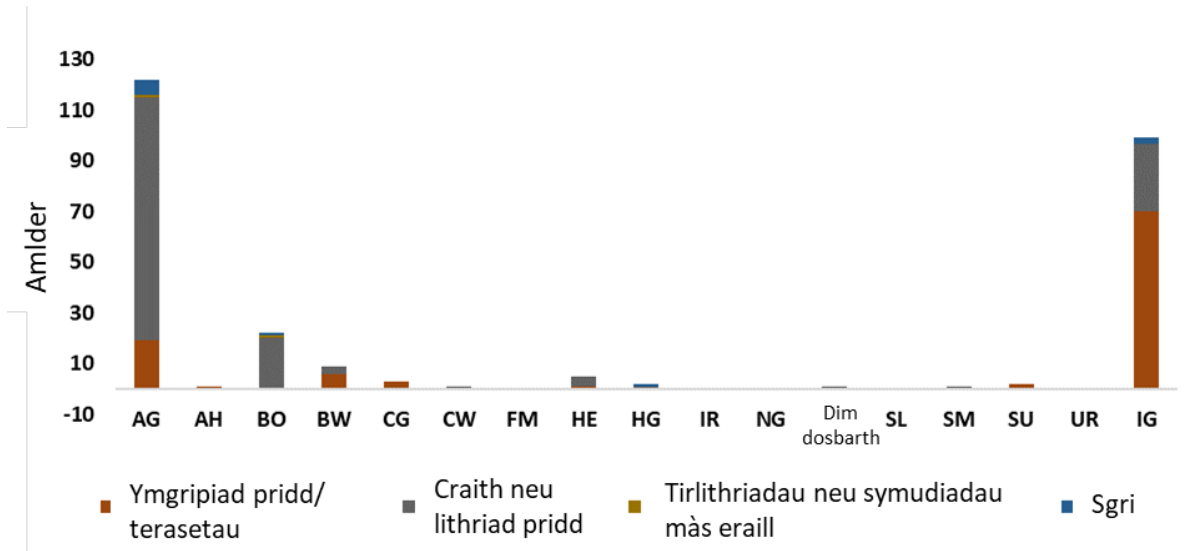


Ffigur 4.31: Amllder digwyddiadau 'Erydiad mawn' mewn gwahanol categorïau Gorchudd Tir CEH; Graddfa amlder: 0-160

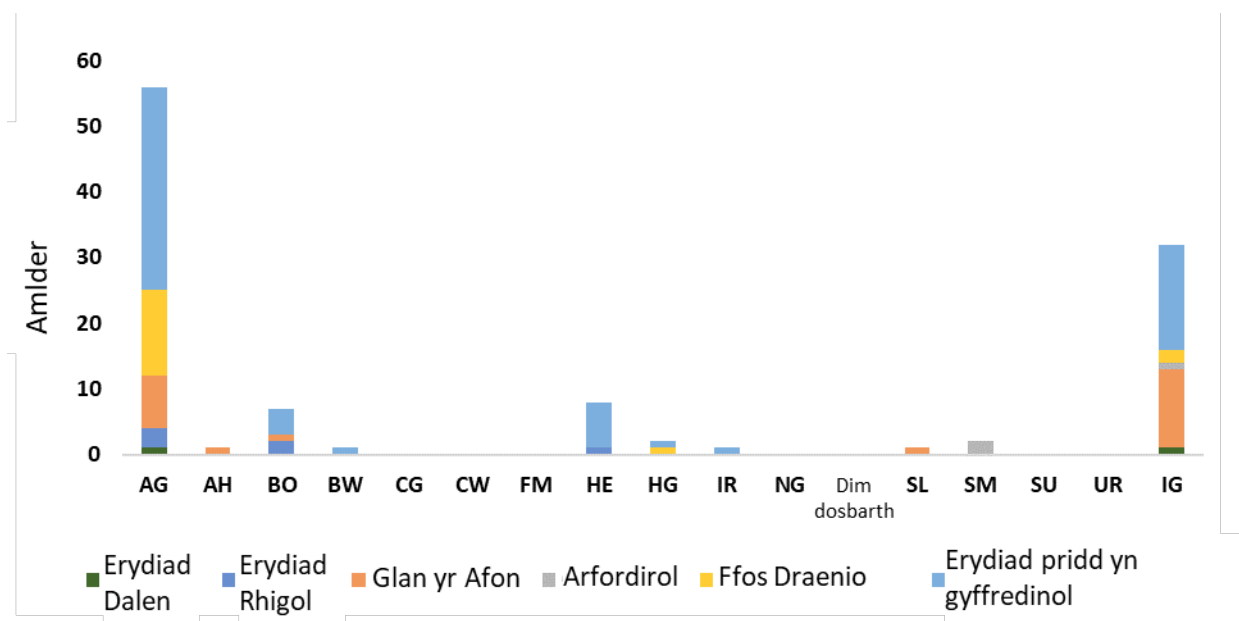
Allwedd: AG = glaswelltir asidaidd; AH = Âr a Garddwriaeth; Bo = Cors; BW = Coetir Llydanddail; CG = Glaswelltir Calchaid; CW = Coetir Coniferaidd; FM = Ffen, Morfa a Gwern; AU = Grug; HG = Glaswelltir Grug; IR = Craig Mewndirol; NG = Glaswelltir Niwtral; SL = Supra Littoral; SM = Morfa Halen; UM = Maestrefol; UR = Trefol; IG = Glaswelltir wedi'i Wella



Ffigur 4.32: Amllder digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' mewn gwahanol categorïau Gorchudd Tir CEH; Graddfa amlder: 0-1750



Ffigur 4.33: Amllder digwyddiadau erydiad 'Symudiad Mâs' mewn gwahanol categorïau Gorchudd Tir CEH; Graddfa amlder: 0-130



Ffigur 4.34: Amllder digwyddiadau erydiad 'Pridd Mwynol' mewn gwahanol categorïau Gorchudd Tir CEH; Graddfa amlder: 0-60

4.11.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

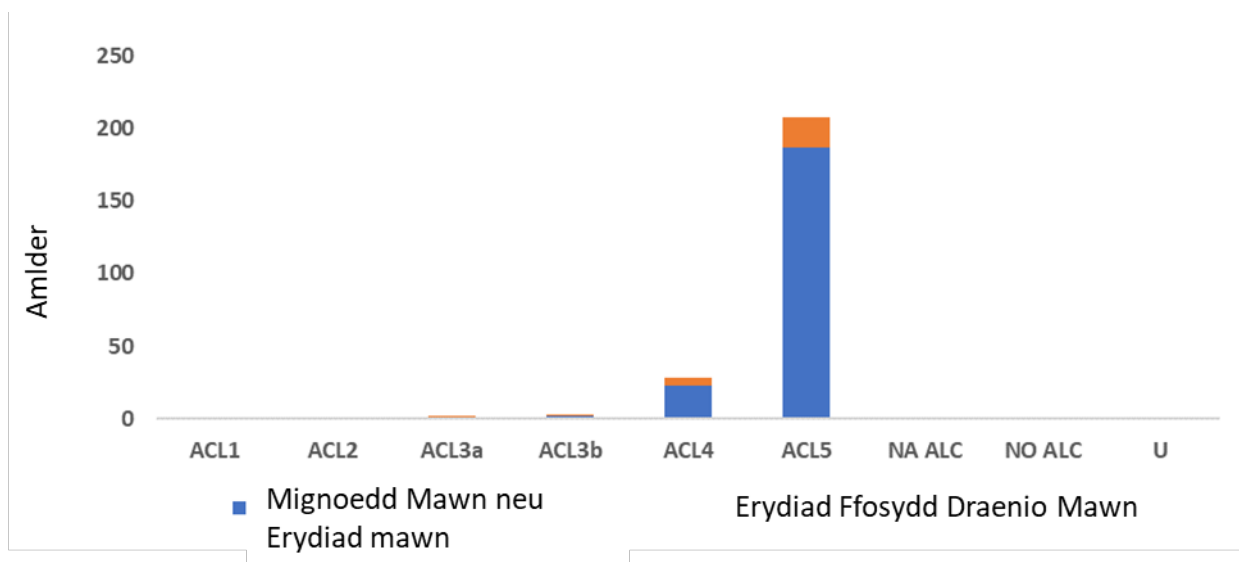
- Digwyddodd digwyddiadau erydiad yn bennaf ar y dosbarthiadau gorchudd tir trechaf yng Nghymru sef Glaswelltir Asidaidd a Glaswelltir wedi'i Wella. Mae hyn yn dangos nad yw erydiad yn cael ei gyfyngu i bridd moel ar dir âr.

4.12 Rôl Dosbarthiadau Tir Amaethyddol ar nifer y digwyddiadau

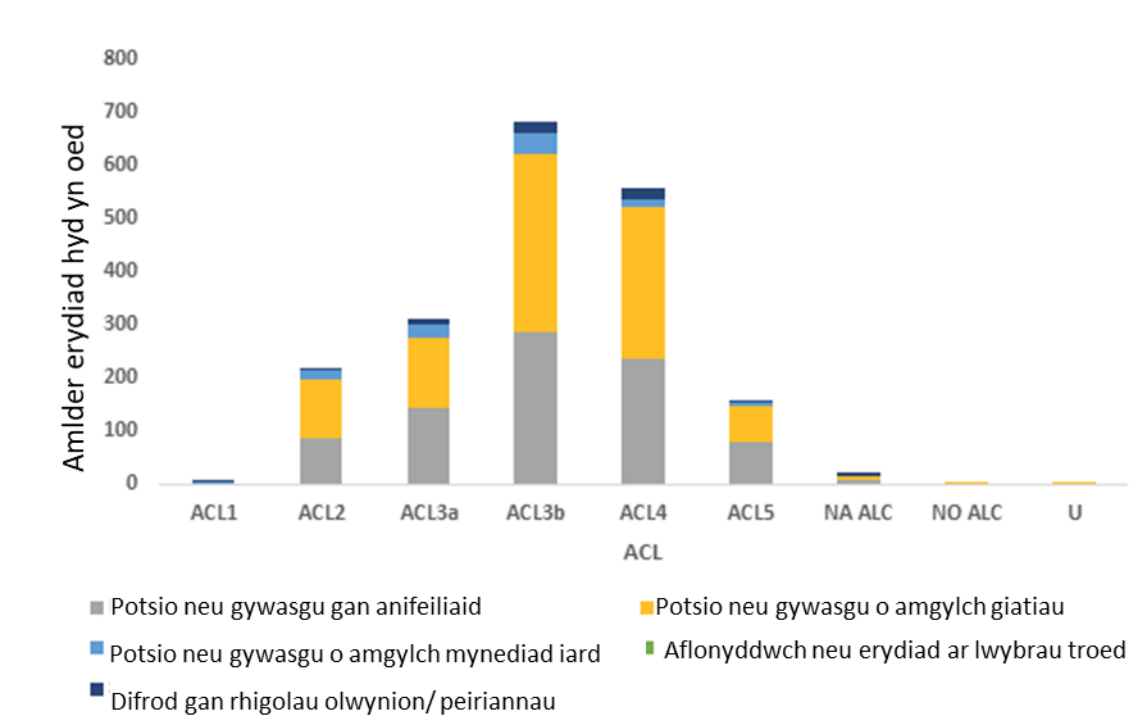
Yn yr un modd, gellir archwilio'r cynnydd mewn digwyddiadau o erydiad / aflonyddwch pridd gyda dwysáu defnydd tir trwy archwilio amlder digwyddiadau sy'n gysylltiedig â'r Dosbarthiad Tir Amaethyddol a Ragwelir. Mae tir wedi'i gategoreiddio i un o'r graddau dilynol:

- gradd 1: tir amaethyddol o ansawdd rhagorol
- gradd 2: tir amaethyddol o ansawdd da
- gradd 3a: tir amaethyddol o ansawdd da i gymedrol
- gradd 3b: tir amaethyddol o ansawdd cymedrol
- gradd 4: tir amaethyddol o ansawdd gwael
- gradd 5: ytir amaethyddol o ansawdd gwael iawn

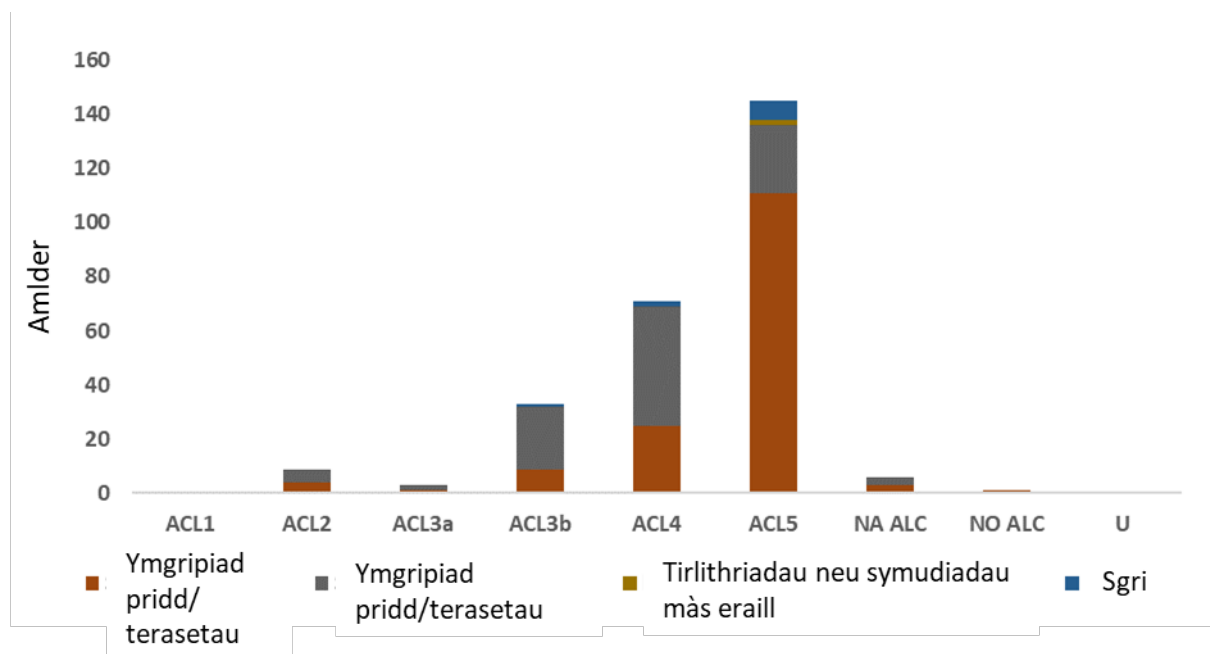
Dengys Ffigur 4.35 fod y rhan fwyaf o'r 'Erydiad Mawn' yn digwydd ar ACL4 a 5. Mae hyn yn debyg i erydiad 'Symudiad Mâs' (Ffigur 4.37) ac 'Erydiad Pridd Mwynol' (Ffigur 4.38). Fodd bynnag, mae'r graff Aflonyddiad Pridd (Ffigur 4.36) yn dangos bod amlder digwyddiadau yn bennaf yn Nosbarth 3a, Dosbarth 3b a Dosbarth 4, sy'n dangos bod aflonyddwch pridd yn debygol o fod yn gysylltiedig â dwyster amaethyddiaeth, a'r ardaloedd hynny â phriddoedd a thirwedd amaethyddol gwell yng Nghymru.



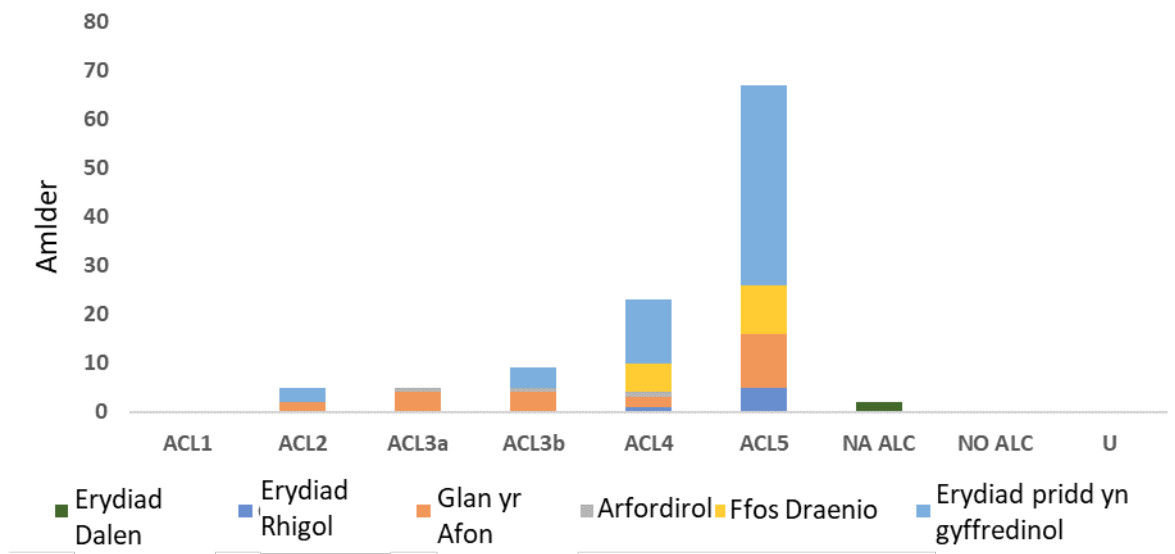
Ffigur 4.35: Amllder digwyddiadau 'Erydiad mawn' a ganfuwyd ar wahanol categorïau Dosbarthiad Tir Amaethyddol a Ragwelir; Graddfa amllder: 0-250



Ffigur 4.36: Amllder digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' a ganfuwyd ar wahanol categorïau Dosbarthiad Tir Amaethyddol a Ragwelir; Graddfa amlder: 0-800



Ffigur 4.37: Amllder digwyddiadau 'Symudiad Màs' a ganfuwyd ar wahanol categorïau Dosbarthiad Tir Amaethyddol a Ragwelir; Graddfa amlder: 0-160



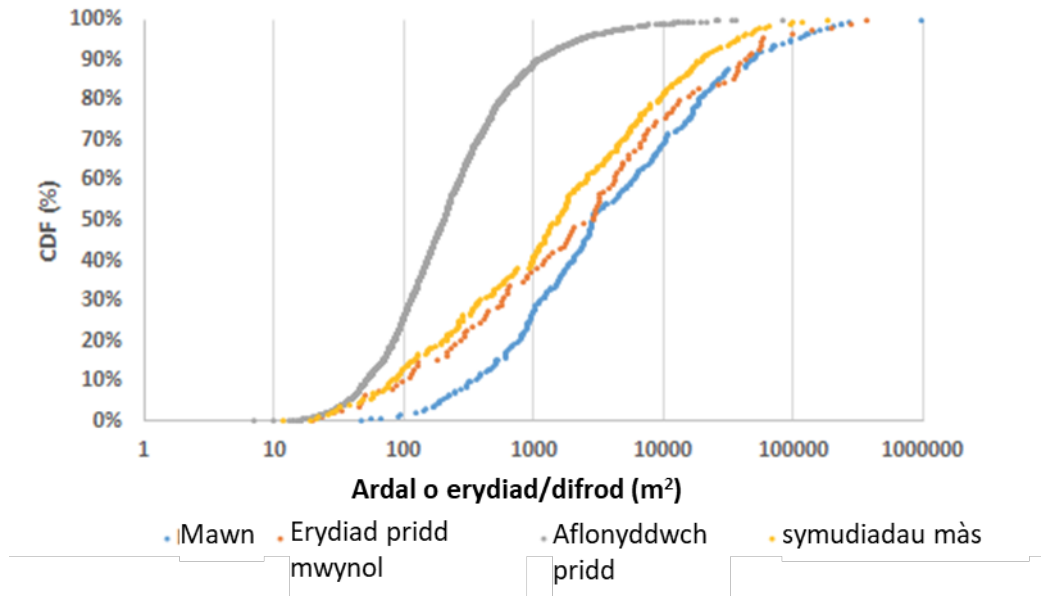
Ffigur 4.38: Amlder digwyddiadau 'Erydiad Pridd Mwynol' a ganfuwyd ar wahanol categorïau Dosbarthiad Tir Amaethyddol a Ragwelir; Graddfa amlder: 0-80

4.12.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

- Mewn modd tebyg i'r dadansoddiad ar gyfer gorchudd tir Cymru (yn unol â map gorchudd tir UKCEH), digwyddodd digwyddiadau erydiad amlach ar dir amaethyddol o ansawdd is, yn bennaf gan fod y dosbarthiadau hyn yn drech yn ofodol.
- Roedd digwyddiadau aflonyddwch pridd yn uwch ar dir o ansawdd gwell gan mai dyma lle mae amaethyddiaeth ddwys yn cael ei chanolbwyntio.

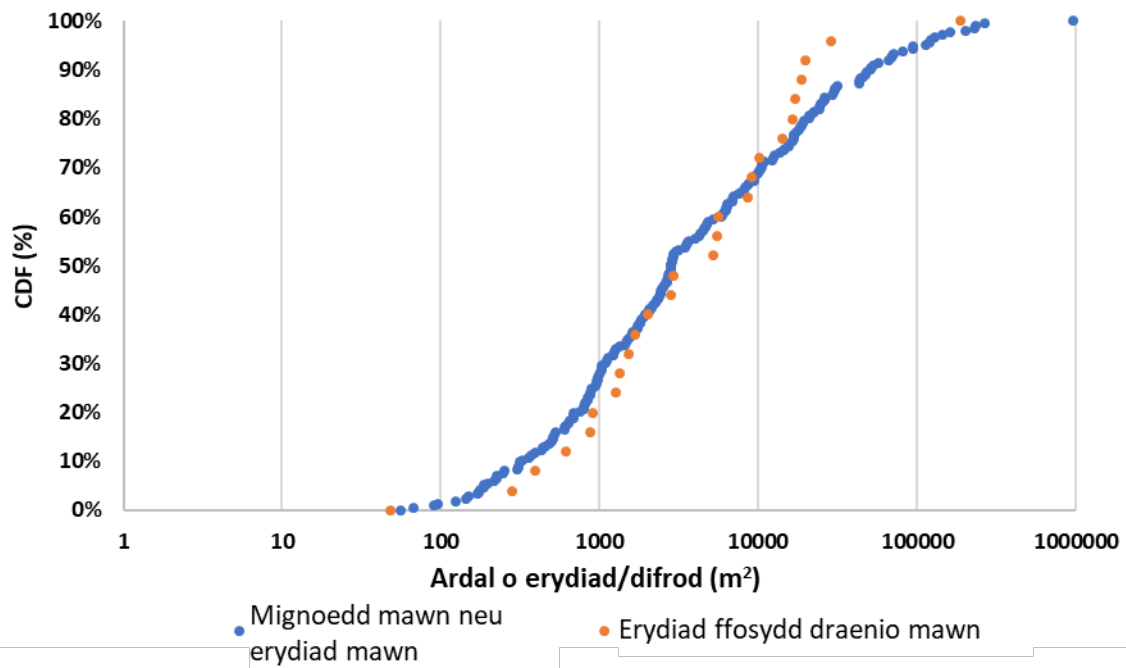
4.13 Dadansoddiad o ardaloedd yn erbyn categorïau erydiad mawr

Ar wahân i amlder digwyddiadau sy'n digwydd o ganlyniad i newidynnau erydiad, y metrig pwysig arall y byddai gan lunwyr polisiâu ddi-ddordeb ynddo yw'r ardal o erydiad pridd neu aflonyddwch fesul ardal. Fel rhan o'r arolwg awyrluniau, amcangyfrifwyd arwynebedd y polygonau erydiad/aflonyddwch drwy'r GIS. Mae lefel cywirdeb mapio arwynebedd y polygon yn dibynnu ar y cydraniad GIS pan gafodd y polygon ei nodi, felly mae'n well disgrifio'r amcangyfrifon arwynebedd fel amcangyfrifon 'gradd gyntaf'. Dangosir y canlyniadau hyn fel Swyddogaethau Dosbarthu Cronnol (CDF) sy'n dangos dosbarthiad canradd yr ardaloedd o briddoedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u haflonyddu. Felly mae 50% yn cyfateb i'r gwerth canolrifol a 95% yw'r 95^{ain} canradd ac ati. Mae Ffigur 4.39 yn crynhoi dosbarthiad ardaloedd erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer y 4 categori lefel uchaf o erydiad/ aflonyddwch pridd gan ddefnyddio swyddogaethau dosbarthu cronol. Mae'n dangos bod dosbarthiad ardaloedd o erydiad yn weddol debyg ar gyfer y categorïau 'Erydiad Mawr', 'Erydiad Pridd Mwynol' a 'Symudiad Torfol', gyda gwerth canolrif rhwng ~1000 m² – 3000 m². Mae dosbarthiad ardaloedd ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd' yn llai a gellir gweld bod gwerth canolrif o ychydig dros 100 m²i'w gael, sy'n adlewyrchu bod yr aflonyddwch mwyaf o amgylch gatiâu a phorthwyr.

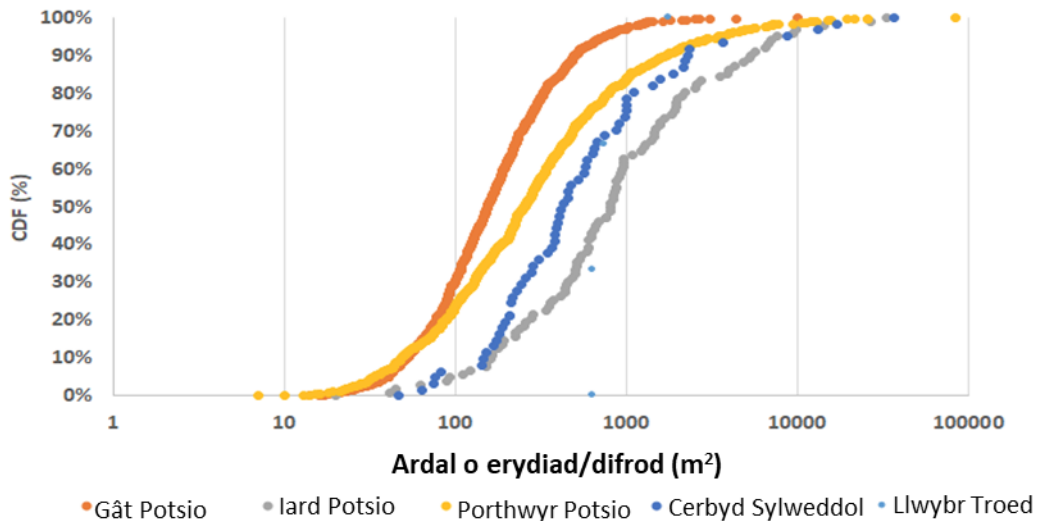


Ffigur 4.39: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) yn dangos dosbarthiad yr ardaloedd o briddoedd sydd wedi erydu neu wedi'u aflonyddu ar gyfer y 4 prif gategori o erydiad neu aflonyddwch pridd

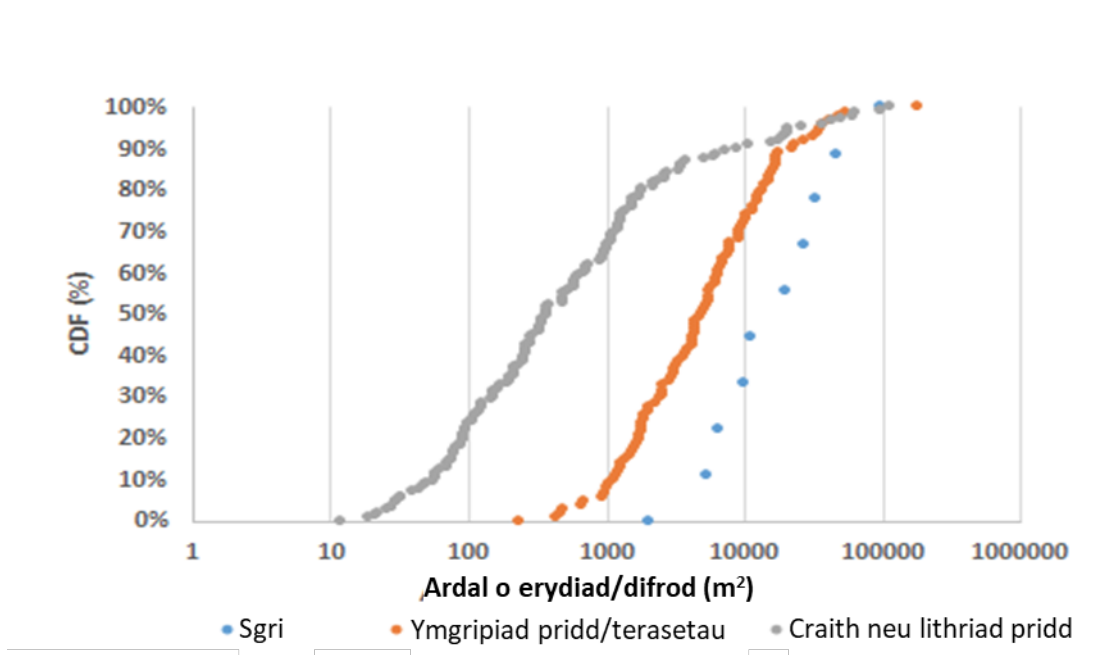
Dangosir y Swyddogaethau Dosbarthu Cronnol ar gyfer yr is-gategoriâu ym mhob un o'r 4 prif gategori a ddangosir uchod. Ar gyfer Erydiad 'Mawn' (priddoedd organo-fwynol) roedd dosraniadau arwynebedd tebyg ar gyfer y ddau is-gategori gyda gwerth canolrif o ~2000 m² (Ffigur 4.40). Ar gyfer 'Aflonyddwch Pridd' roedd yn amlwg bod yr ardaloedd o aflonyddwch mwyaf yn gysylltiedig â photsio o amgylch buarthau neu o amgylch y fferm. Gallai'r rhain yn aml fod yn gae cyfan. Yn gyffredinol, y gwerthoedd canolrif ar gyfer 'Aflonyddwch Pridd' oedd rhwng 100 m² a 1000 m² (Ffigur 4.41). Roedd gwahaniaethau eithaf mawr ym maint yr ardaloedd a gofnodwyd ar gyfer y categori 'Symudiad Màs' (Ffigur 4.42), gyda'r arwynebedd canolrif ar gyfer llethrau sgri oddeutu 1 ha o ran maint, tra bod y canolrif ar gyfer llithriad a chraith pridd yn < 400 m². Ar gyfer 'Erydiad Pridd Mwynol' y gwerth canolrif ar gyfer llawer o'r is-gategoriâu oedd ~5000 m², gyda dosbarthiad erydiad glan yr afon yn llai ac arwynebedd erydiad canolrif o 127 m² (Ffigur 4.43).



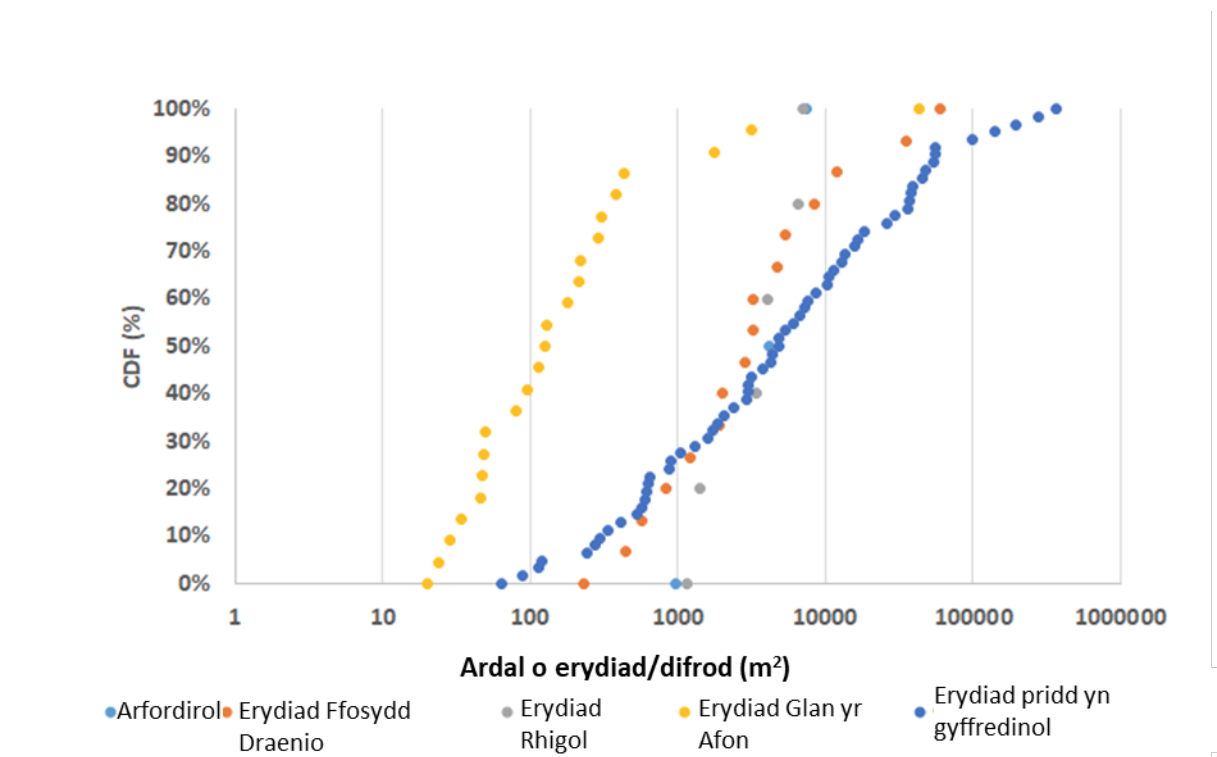
Ffigur 4.40: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol yn dangos dosbarthiad yr ardal oedd o briddoedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u hafloenyddu ar gyfer y categori 'Mawn'



Ffigur 4.41: Swyddogaeth Dosbarthiad Cronnol yn dangos dosbarthiad yr ardal oedd o briddoedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u hafloenyddu ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd'



Ffigur 4.42: Swyddogaeth Dosbarthiad Cronnol yn dangos dosbarthiad yr ardal oedd o briddoedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u haflonyddu ar gyfer y categori 'Symudiad Màs'



Ffigur 4.43: Swyddogaeth Dosbarthiad Cronnol yn dangos dosbarthiad yr ardal oedd o briddoedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u haflonyddu ar gyfer y categori 'Erydiad Pridd Mwynol'

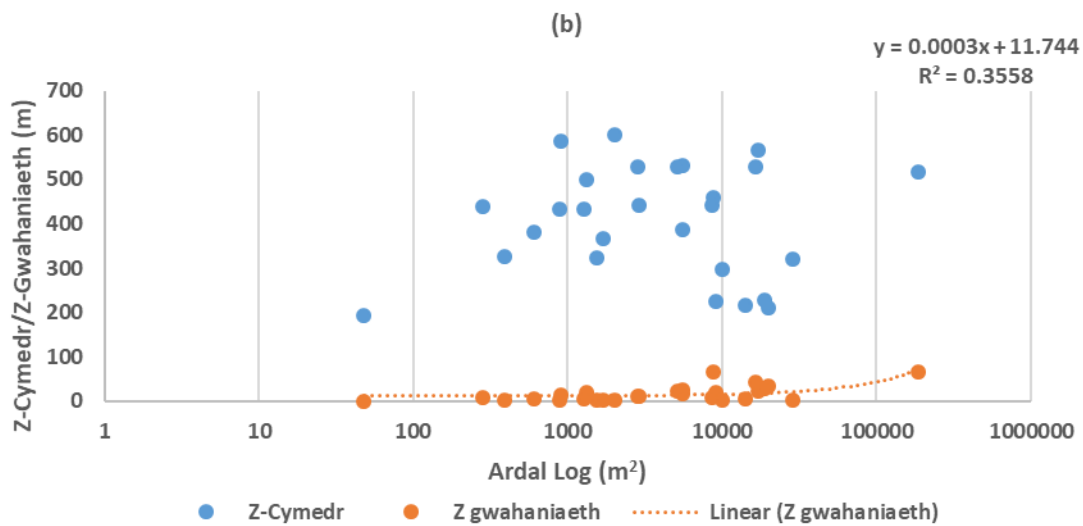
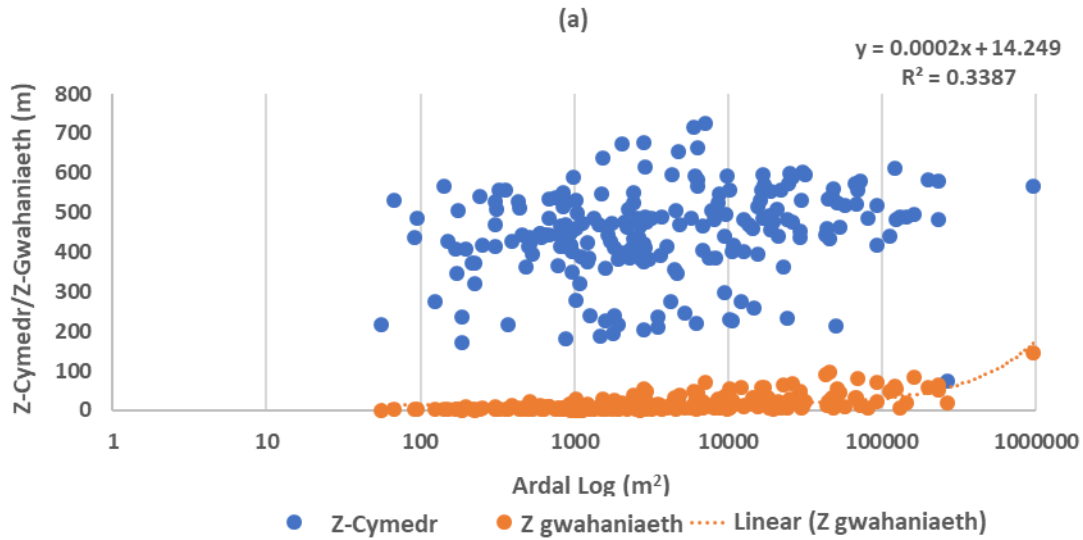
4.14 Asesiadau o arwynebedd erydiad ag uchder (Z) a newid mewn uchder ($Z_{\text{Gwahaniaeth}}$)

Archwiliwyd arwynebedd erydiad mewn perthynas â'r (i) uchder cymedrig ac (ii) y newid yn yr uchder o fewn y polygon erydiad neu aflonyddwch. Y sail ar gyfer defnyddio uchder fel newidyn yw y gall uchderau uwch yng Nghymru ddioddef mwy o wlybaniaeth flynyddol, llethrau mwy serth a llai o lystyfiant trwchus ar lethrau. Felly, gall uchder weithredu fel dirprwy ar gyfer cyfuniad o'r holl ffactorau hyn. Mae maint yr ardaloedd sydd wedi erydu hefyd yn cael ei blotio yn erbyn y gwahaniaeth mewn uchder o fewn y polygon erydiad/aflonyddwch ($Z_{\text{Gwahaniaeth}}$), sef dirprwy o bosibl ar gyfer llethr. Mae'r graffiau dilynol yn rhannu'r data yn is-gategoriâu ar gyfer pob un o'r pedwar prif grŵp y mae'r arolwg yn gweithredu oddi tanynt. Fel y dengys y ffigurau mae uchder (z) yn newidyn gwael ar gyfer asesu maint yr ardal sydd wedi'i herydu ac ni ddaethpwyd o hyd i unrhyw berthynas ar gyfer yr is-gategoriâu (Ffigur 4.44 - 4.47). Fodd bynnag, mae'n ymddangos bod defnyddio $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ o fewn y polygon yn dangos tueddiadau lle cynyddodd maint yr ardal wedi'i herydu a gofnodwyd trwy'r arolwg o'r awyr wrth i $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ gynyddu. Efallai y bydd dadl ychydig yn gylchol o fewn hyn oherwydd ei bod yn fwy tebygol mai dim ond newidiadau llai mewn uchder fydd gan ardaloedd bach. Fodd bynnag, cafodd y polygonau eu marcio ar ôl i erydiad/aflonyddwch ddigwydd sydd felly'n rhoi arwydd y gellir canfod mwy o arwynebedd erydiad lle mae mwy o wahaniaeth mewn uchderau o fewn y polygon, a thrwy ddirprwy, llethr. Gallai onglau llethrau mwy hefyd ddylanwadu ar ba mor gyflym y gall llystyfiant ddigwydd, gan gynyddu erydiad.

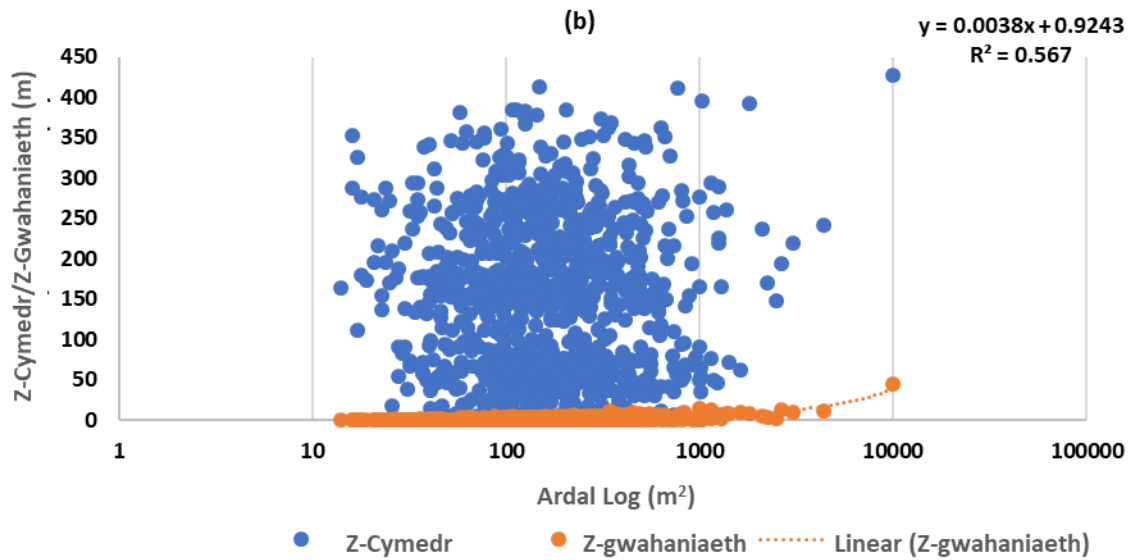
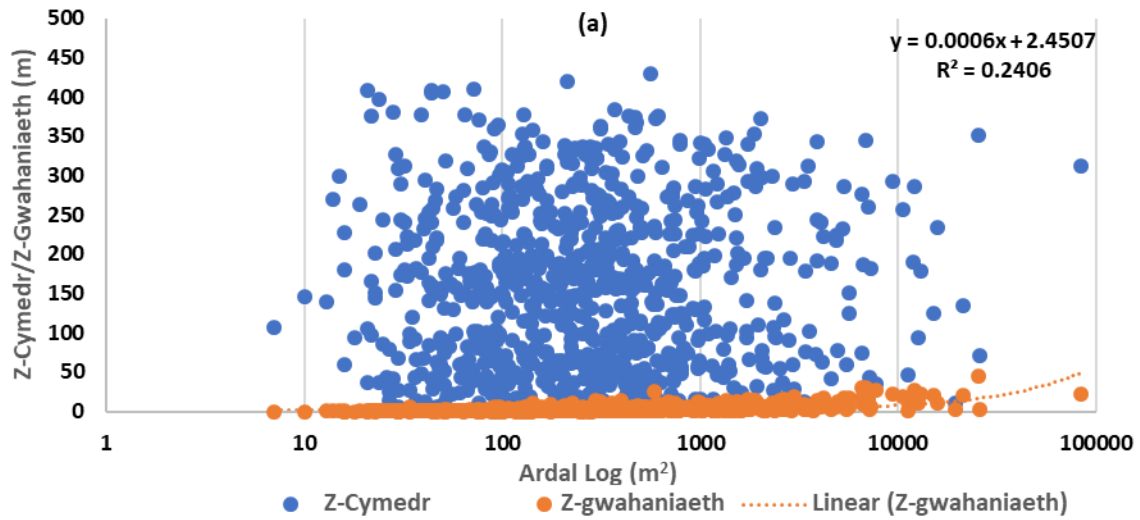
Ar gyfer y categorïau 'Erydiad Mawn' gallai hyn fod oherwydd y cynnydd yn y llethr, sef ar ymyl y llethrau (Ffigur 4.44) sy'n adlewyrchu'r ystod o $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ sef hyd at 150 m ar gyfer erydiad mawn a ~60 m ar gyfer y ffosydd draenio. Ar gyfer 'Aflonyddwch Pridd' a'r potsio o amgylch gatiâu a phorthwyr, roedd graddau $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ yn ~50 m ac roedd hyn yn ddigon i ddechrau dangos perthynas rhwng llethr ac ardal erydiad (Ffigur 4.45). Ni chanfuwyd unrhyw berthnasoedd ar gyfer is-gategoriâu eraill y categori 'Aflonyddwch Pridd'. Canfuwyd y berthnasoedd cryfaf, yn ôl y disgwyl, ar gyfer y categorïau 'Symudiad Mâs' gyda phob is-gategori yn dangos berthnasoedd cryf (Ffigur 4.44). Yn gyffredinol roedd gan y rhain y gwerthoedd $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ uchaf o hyd at 300 m. Ar gyfer y 'Categori Pridd Mwynol' roedd berthnasoedd hefyd rhwng $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ a'r ardal erydiad (Ffigur 4.47) ar gyfer 'erydiad pridd cyffredinol', 'ffosydd draenio' ac erydiad 'glan afon'.

4.14.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

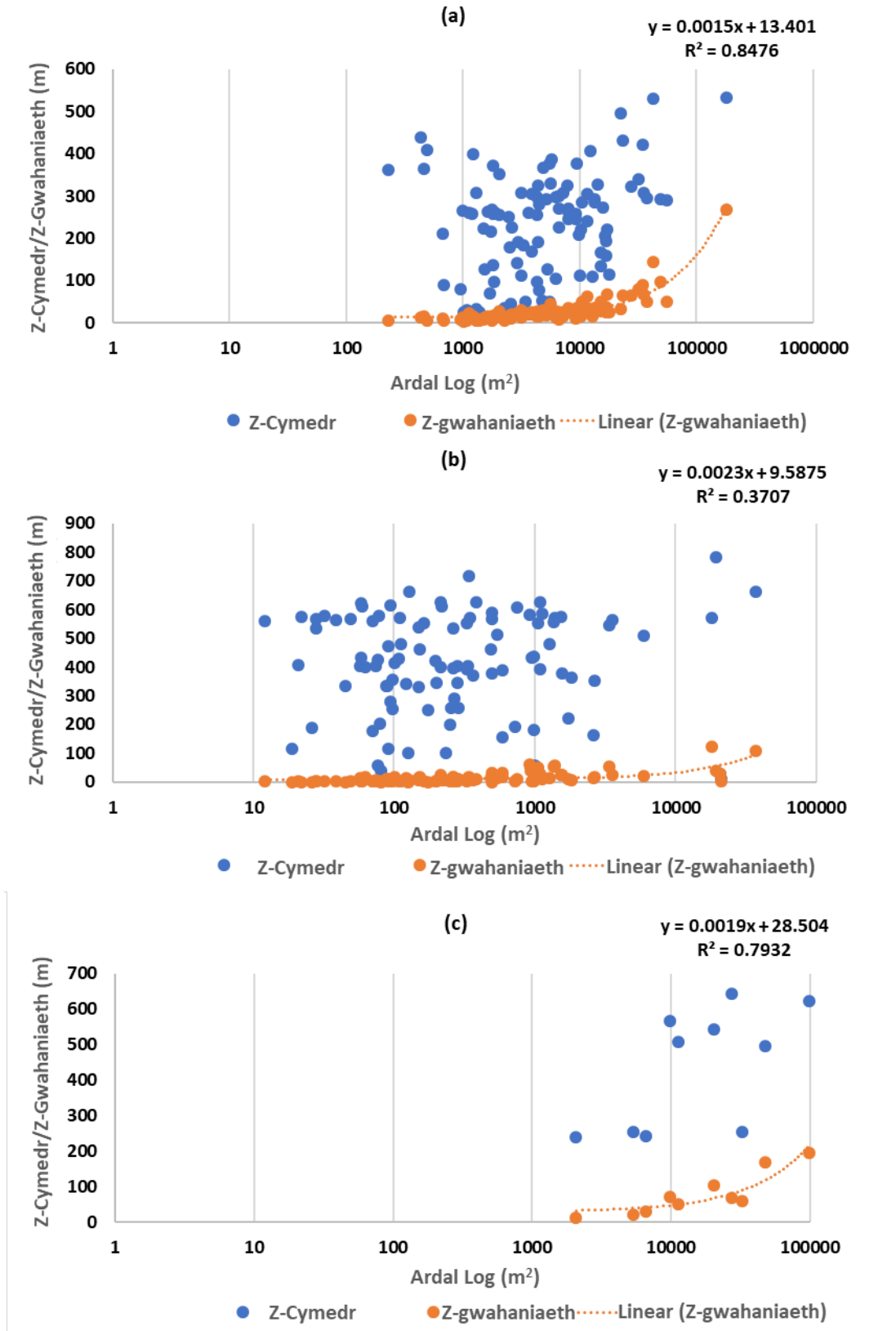
- Roedd $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ o fewn polygon yn ddangosydd rhesymol ar gyfer ongl llethr sy'n dylanwadu ar faint ardal erydiad.
- Canfuwyd cydberthnasau o wahanol gryfderau ar gyfer pob un o'r is-gategoriâu o erydiad a ddangoswyd, lle roedd yn ymddangos bod arwynebedd erydiad yn cynyddu gyda $Z_{\text{Gwahaniaeth}}$ o fewn polygon. Mae hyn yn gyson â llethr fel dylanwad mawr ar brosesau erydu.



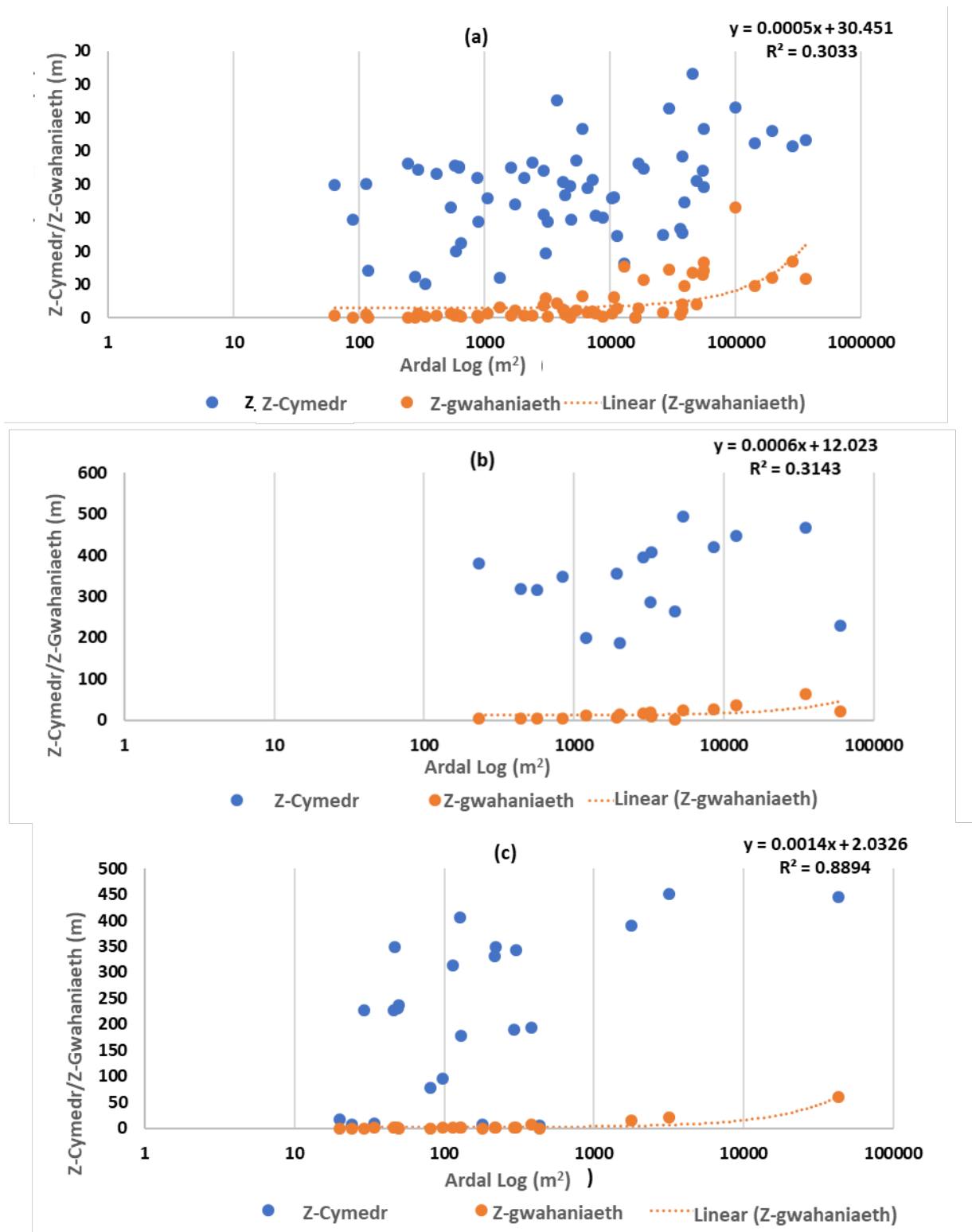
Ffigur 4.44: Y berthynas rhwng yr ardal erydiad a Z neu Z_{Gwahaniaeth} ar gyfer is-gategorïau 'Erydiad Mawn' (a) mignoedd mawn; a (b) erydiad o amgylch draenio



Ffigur 4.45: Y berthynas rhwng yr ardal erydiad a Z neu Z_{Gwahaniaeth} ar gyfer is-gategoriâu 'Aflonyddwch Pridd' (a) potsio o amgylch porthwyr a (b) potsio o amgylch gatiau



Ffigur 4.46: Y berthynas rhwng arwynebedd erydiad a Z neu $Z_{Gwahaniaeth}$ ar gyfer is-gategoriâu 'Symudiad Mâs' (a) ymgripiad pridd/ terasetau; (b) creithiau pridd a (c) sgrî



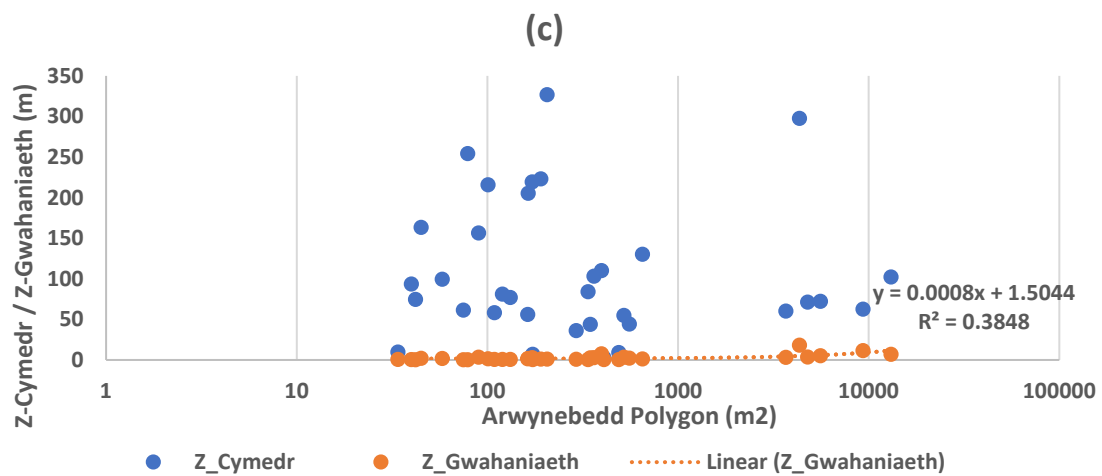
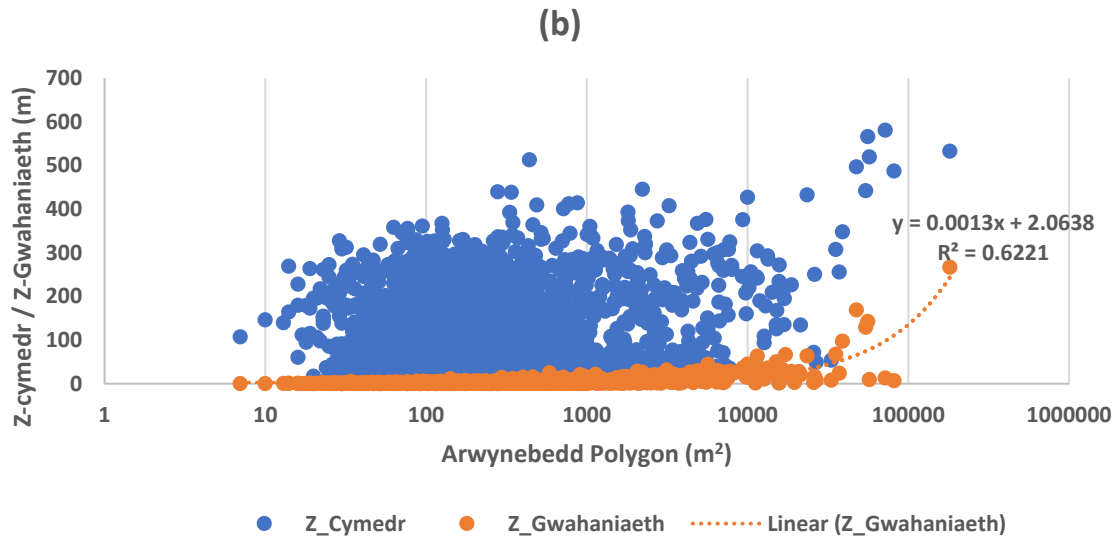
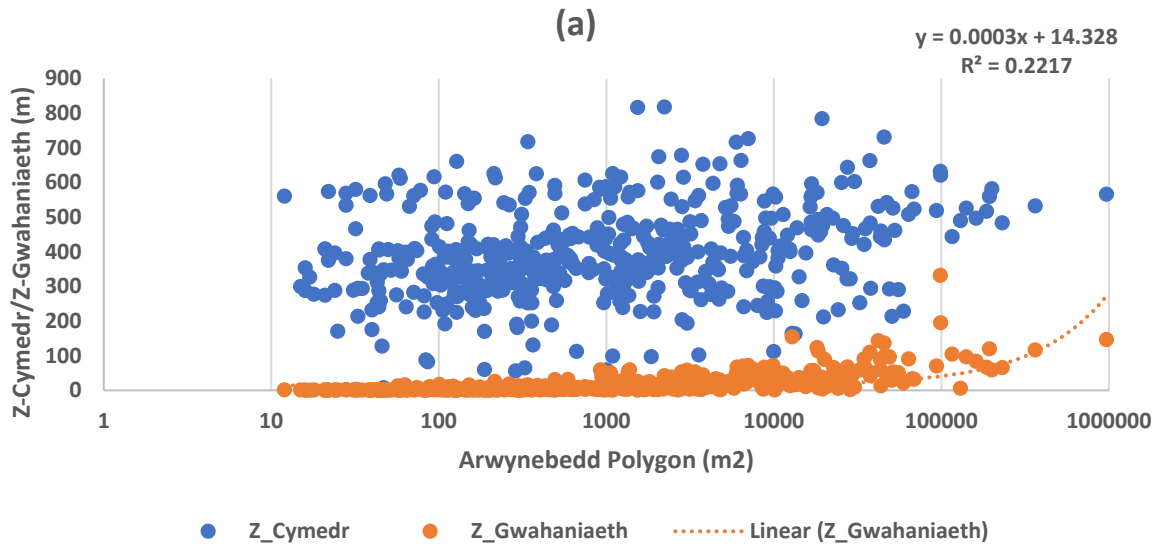
Ffigur 4.47: Y berthynas rhwng arwynebedd erydiad a Z neu Z_{Gwahaniaeth} ar gyfer is-gategoriâu 'Erydiad Pridd' (a) erydiad pridd cyffredinol; (b) erydiad o amgylch draenio ac (c) erydiad glan yr afon

4.15 Arwynebedd erydiad a'r berthynas â chymedr Z a $Z_{Gwahaniaeth}$ yn seiliedig ar ddsbarthiad gorchudd tir

Cynhaliwyd dadansoddiad tebyg o faint yr arwynebedd erydiad, a Z_{cymedr} a $Z_{Gwahaniaeth}$ gyda dosbarth gorchudd tir dominyddol. Gallai hyn nodi pa mor fregus yw ecosystemau / gorchudd tir i brosesau erydu wrth i lethrau gynyddu. Nid oedd gan bob math o orchudd tir niferoedd digonol o samplau ar gyfer asesiadau ystyrlon, felly mae'r dadansoddiad yn canolbwyntio ar y mathau o orchudd tir amlycaf sef (i) Glaswelltir Asidaidd, (ii) Glaswelltir wedi'i Wella ac (iii) âr a garddwriaeth. Fel mewn graffiau blaenorol, nid yw'r Z-cymedr o fewn polygon yn ddangosydd da o arwynebedd erydiad, tra gellir ystyried bod $Z_{Gwahaniaeth}$ yn dangos perthnasoedd yn y graffiau dilynol. Dengys Ffigur 4.48 ei bod yn debygol y bydd ardal erydiad yn cynyddu wrth i'r gwahaniaeth mewn uchder o fewn sgwâr arolwg gynyddu. Mae dadansoddiad o'r graffiau'n awgrymu nad oes unrhyw wahaniaeth gwirioneddol yn yr ardal o erydiad sy'n digwydd gyda'r un gwahaniaeth mewn $Z_{Gwahaniaeth}$ rhwng y ddau ddsbarth gorchudd tir glaswelltir. Nid oes niferoedd digonol yn bodoli i wneud cymhariaeth effeithiol rhwng y dosbarthiadau gorchudd tir â'r glaswelltir.

4.15.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

- Aseswyd dadansoddiad o'r ardaloedd o erydiad neu aflonyddwch ar bridd mewn perthynas â mathau o orchudd tir i asesu a oedd bregusrwydd i rai mathau o orchudd tir greu ardaloedd mwy wedi'u herydu fel swyddogaeth dirprwy ar gyfer llethr.
- Nid oedd unrhyw wahaniaethau yn amlwg ar gyfer y ddau fath o laswelltir sy'n awgrymu bod y ddau yn gallu gwasgaru ynni glaw a dal pridd ynghyd â systemau gwreiddiau yn gyfartal.
- Efallai bod awgrym y gallai'r dadansoddiad hwn ganfod effaith ar briddoedd â'r ond roedd y set ddata'n rhy fach i'w dadansoddi.



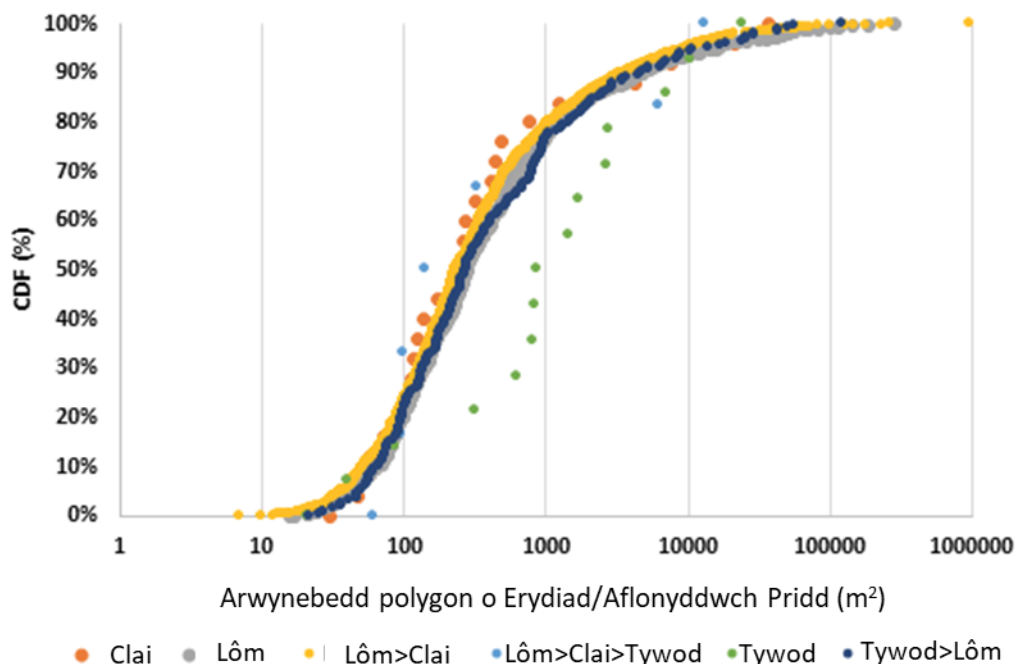
Ffigur 4.48: Y berthynas rhwng arwynebedd erydiad a'r Z-cymedr neu'r Z_{Gwahaniaeth} o fewn sgwariau arolwg ar gyfer (a) Glaswelltir asidaidd, (b) Glaswelltir wedi'i Wella a (c) âr

4.16 Arwynebedd erydiad a dadansoddiad llethr

Cynhaliwyd dadansoddiad tebyg i'r rhai a ddisgrifiwyd yn adrannau 4.14 a 4.15 gan ddefnyddio llethr (%) fel y newidyn allweddol. Yn annisgwyl, o ystyried bod $Z_{Gwahaniaeth}$ wedi darparu tystiolaeth y gallai llethr fod yn bwysig, ni chafwyd unrhyw gydb berthnasoedd gan ddefnyddio llethr cymedrig, y gwahaniaeth mewn llethr ($Llethr_{Gwahaniaeth}$) o fewn y polygon neu'r llethr uchaf. Mae hyn yn debygol o ddigwydd oherwydd y ffordd y caiff y llethr ei gyfrifoac mae'n bosibl y bydd gan bolygon arwynebedd wedi'i erydu amrywiaeth o onglau llethr sy'n gysylltiedig â phicseliunigol ond gallai'r rhain ddileu ei gilydd yn y pen draw.

4.17 Arwynebedd erydiad a'r berthynas ag ansawdd

Mae ansawdd pridd yn newidyn sylfaenol y gwyddys ei fod yn dylanwadu ar erydiad ac aflonyddwchpridd. Mae priddoedd tywodlyd a siltiog yn dueddol o brofi erydiad dŵr a gwynt. Dadansodwyd data a gasglwyd o'r arolwg o'r awyr ynghylch arwynebedd yr erydiad a gofnodwyd gan ddefnyddio Swyddogaethau Dosbarthu Cronnol i archwilio gwahaniaethau mewn perthynas â gwahanol ansoddau pridd. Cafwyd dosbarthiadau o ansawdd pridd o set ddata Deunydd Rhiant Pridd BGS. Fel y dangosir (Ffigur 4.49) roedd dosbarthiad ardaloedd erydiad yn debyg ar gyfer y rhan fwyaf o'r mathau o bridd yng nghanol yr amrediad gweadol (e.e. priddoedd lôm). Ar eithafion yr ystod ansawdd, roedd arwyddion bod priddoedd tywodlyd yn fwy tueddol o gael eu haflonyddu ac efallai bod priddoedd clai ychydig yn fwy ymwrthiannol i erydiad. Fodd bynnag, roedd y setiau data an sawdd ar gyfer clai a thywod, yn gymharol fach o gymharu â'r prif ddosbarthiadau.



Ffigur 4.49: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) ar gyfer ardal o erydiad / aflonyddwch pridd yn seiliedig ar natur weadol

4.18 Dosbarth ESB, newidynnau amgylcheddol ac arwynebedd erydiad

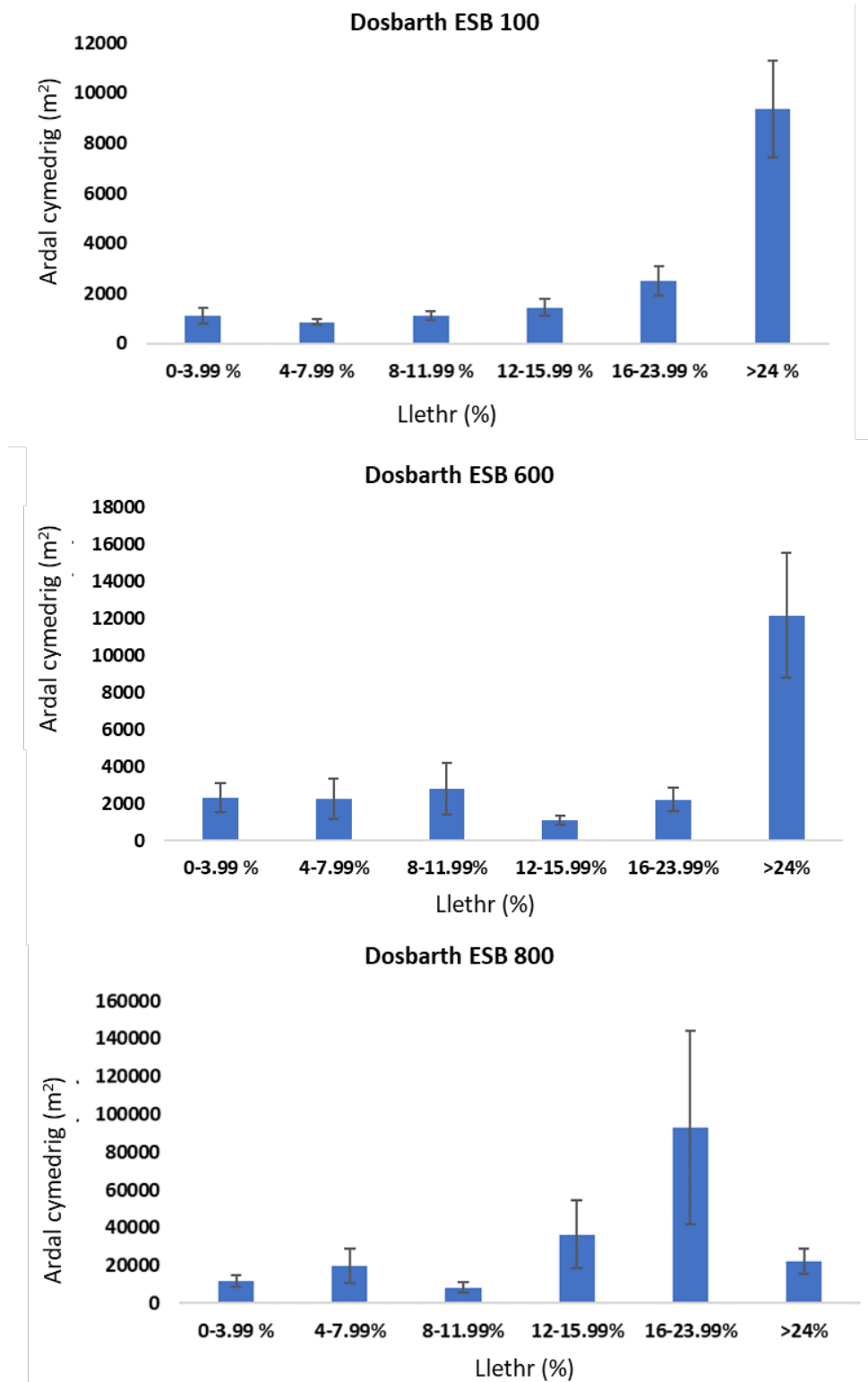
Mae'r dadansoddiad dilynol yn debyg i'r hyn a wnaed gan McHugh et al. (2002) ar gyfer arolwg pridd a gynhaliwyd ganddynt o ucheldir Cymru a Lloegr. Cynhaliwyd eu harolwg o erydiad pridd yr ucheldir rhwng 1997 a 1999, lle mesurwyd arwynebedd ardaloedd unigol wedi'u herydu mewn 399 o safleoedd maes, gan gynnwys y Rhestr Pridd Genedlaethol (NSI) ac ychydig o safleoedd Arolwg Cefn Gwlad 2000. Fodd bynnag, yn yr arolwg presennol hwn defnyddir deunydd rhiant ESB yn lle'r dosbarthiad pridd sylfaenol y gwnaeth McHugh et al. (2002) ei gofnodi yn eu safleoedd erydiad a nodwyd. Mae'r tri phrif ddsbarth o ddsbarthiad deunydd rhiant pridd ESB a geir yng Nghymru yn cael eu dadansoddi gan fod y rhain yn darparu maint sampl da gan mai dyma'r rhai mwyaf cyffredin yn ofodol. Mae'r graffiau'n dangos arwynebedd cymedrig erydol wedi'i blotio yn erbyn uchafswm uchder (Z), dyddodiad a llethr.

Y newidyn cyntaf a archwiliwyd yw'r un o'r llethr a rannwyd yn 6 is-ddosbarth 4.50). Ar gyfer dosbarth ESB 100 (cerrig llaid a thywodfeini) cynyddodd arwynebedd cymedrig yr erydiad/aflonyddwch ag onglau llethr dros 12%, a gyda chynnydd mawr yn arwynebedd cymedrig digwyddiadau erydu yn digwydd pan oedd ongl y llethr yn > 24% (n=207). Mae'n bosibl bod hyn yn adlewyrchu'r ffaith bod geomorffoleg sy'n gysylltiedig â dosbarth 100 ESB yn fwy tueddol tuag at onglau llethrau mwy. Ar gyfer Dosbarth 600 (Til Rhewlifol) fe fu llai o gynnydd mewn maint wrth i ongl y llethr gynyddu. Fodd bynnag, bu cynnydd mawr ym maint yr erydiad pan oedd y llethrau yn > 24% (n=62). Ar gyfer dosbarth ESB 800 (Mawn) mae cynnydd yn yr arwynebedd cymedrig sydd wedi erydu hyd at y categori 16-24%. Mae hyn wedyn yn gostwng ar >24% ond roedd maint y sampl yn fach (n=11). Mae'n bosibl bod llai o fawn yn bresennol ar yr onglau hyn gan y byddai dŵr yn debygol o redeg i ffwrdd. Fel y trafodwyd eisoes, gallai rhai o'r samplau hyn fod yn briddoedd organo-fwynol hefyd.

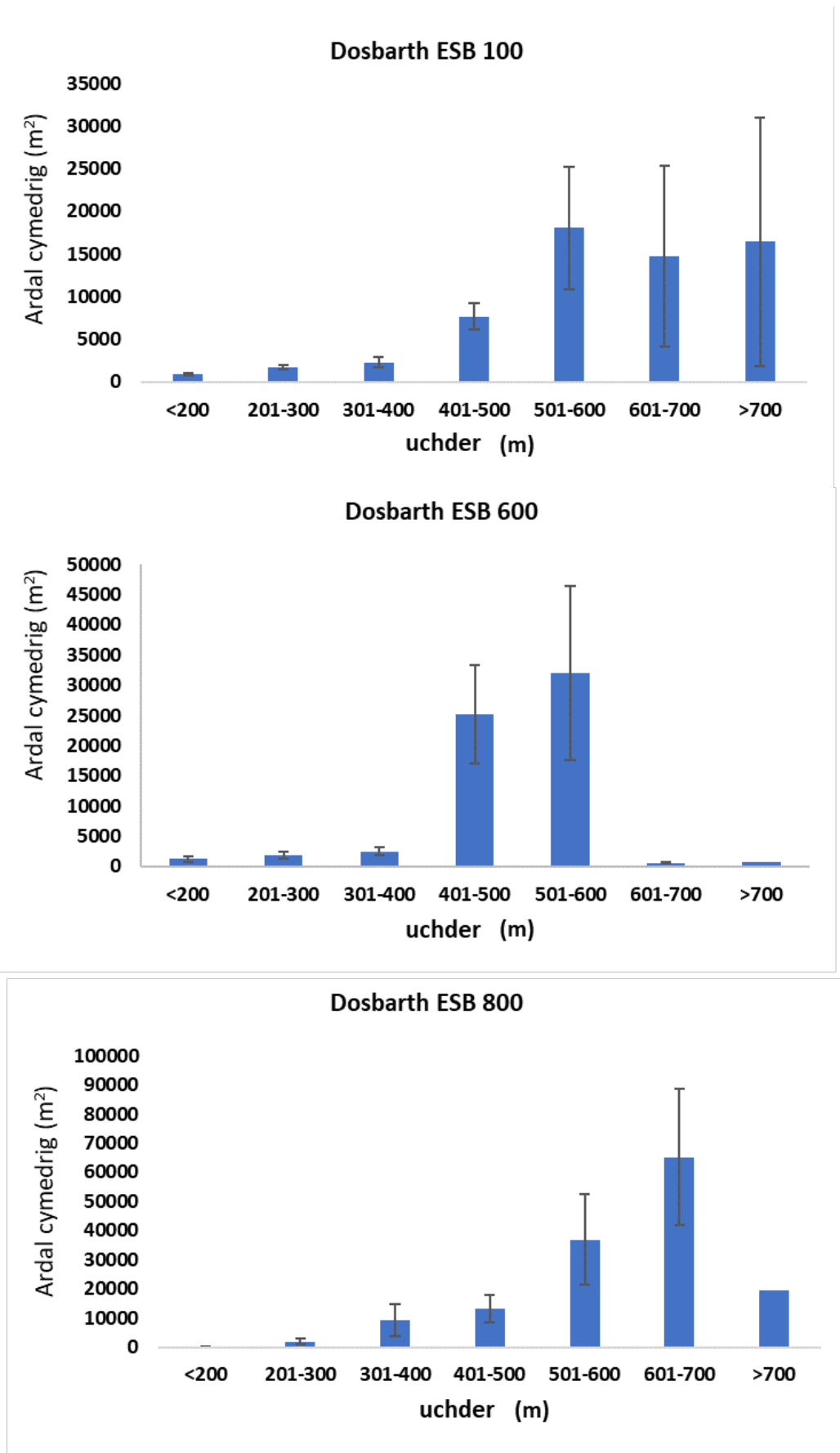
Defnyddiodd yr ail ddadansoddiad uchder mwyaf o fewn polygon fel newidyn, ag uchder yn cael ei rannu i ddsbarthiadau 100 m (Ffigur 4.51). Canfuwyd bod yr arwynebedd cymedrig a oedd wedi'erydu neu wedi'i aflonyddu wedi cynyddu ag uchder ar gyfer Dosbarth 100 ESB, gan gyrraedd uchafbwynt o 501-600 m cyn aros yn weddol debyg ar gyfer uchderau uwch. Fodd bynnag, roedd meintiau'r samplau ar yr uchderau uwch hyn yn fach (n=9, ac n=3). Roedd y duedd yn awgrymu bod ardaloedd cymedrig a oedd wedi'u herydu neu wedi'u aflonyddu yn fwy wrth i uchder gynyddu. Ar gyfer dosbarth ESB 600, roedd uchafbwynt mewn ardal wedi erydu / aflonyddu rhwng 400 m a 600 m, cyn dirywio uwchlaw 600 m. Ar gyfer yr uchderau isel, gallai'r ardaloedd isel o erydiad/aflonyddwch awgrymu cysylltiad â mwy o ddefnydd tir megis potsio. Ar uchderau >600m dim ond n=3 ac n=1 oedd maint y samplau yn y drefn honno felly nid oedd dadansoddiad llawn yn bosibl. Ar gyfer dosbarth ESB 800, mae'r erydiad yn cynyddu ar 500-700 m a dyna lle mae priddoedd mawn yn debygol o gael eu canfod. Un eitem olaf i'w thynnu allan (graff heb ei dangos) yw dosbarth ESB 500 (llifwaddod, dyddodion llethr) ar uchder o 500-600 lle nodwyd nifer o ddigwyddiadau mawr. Mae'n debygol bod y digwyddiadau erydu mawr hyn yn cynrychioli dyddodion llethr megis sgri, ond ychydig iawn o ddigwyddiadau fydd yn eu cynnwys. Y newidyn terfynol a aseswyd oedd dyddodiad blynyddol (mm bl^{-1}). Mae Ffigur 4.52 yn dangos bod cynnydd mewn dyddodiad wedi arwain at ardaloedd cymedrig uwch o bridd wedi'i erydu neu wedi'i aflonyddu ar gyfer y tri dosbarth. Fel sy'n wir ar gyfer newidynnau blaenorol a drafodwyd, roedd llai o samplau yn y dosbarthiadau uchel o ddyddodiad.

4.18.1 Pwyntiau dadansoddi allweddol

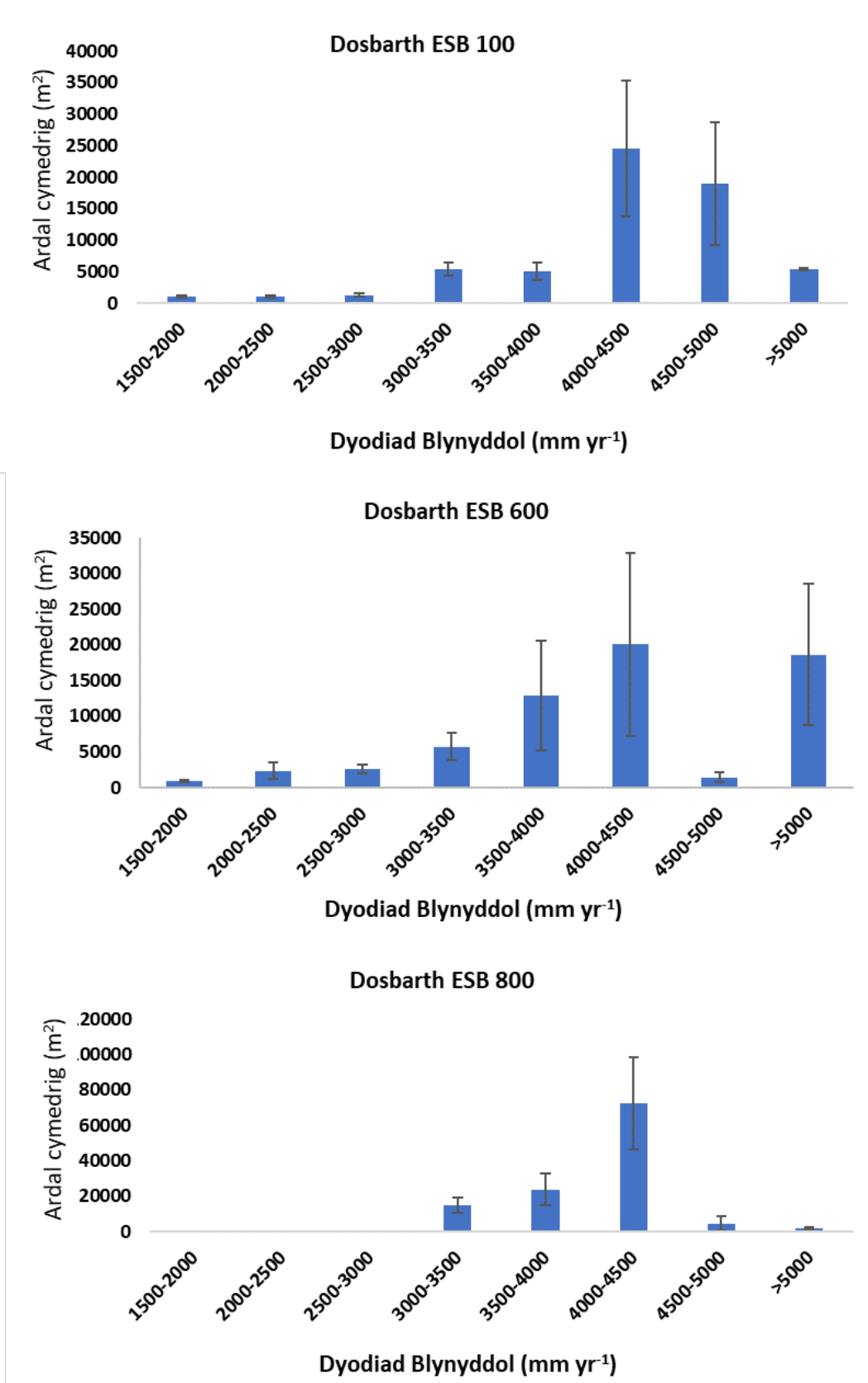
- Mae arwynebeddi erydiad pridd yn cael ei ysgogi gan newidynnau fel ongl llethr, uchder a dyddodiad. Mae'r dadansoddiad hwn a Seiliwyd ar McHugh et al. (2002) yn awgrymu bod patrymau disgwylidig yn bodoli. Yn gyffredinol, cynyddodd gwall safonol y cymedr wrth i'r dosbarthiad newidiol gynyddu, sy'n awgrymu bod maint yr arwynebedd erydiad wedi dod yn fwy amrywiol o ran maint.



Ffigur 4.50: Effeithiau ongl llethr ar ardaloedd cymedrig wedi'u herydu / wedi'u haflonyddu a gofnodwyd yn yr arolwg awyrluniau ar gyfer dosbarthiadau ESB 100, 600 ac 800



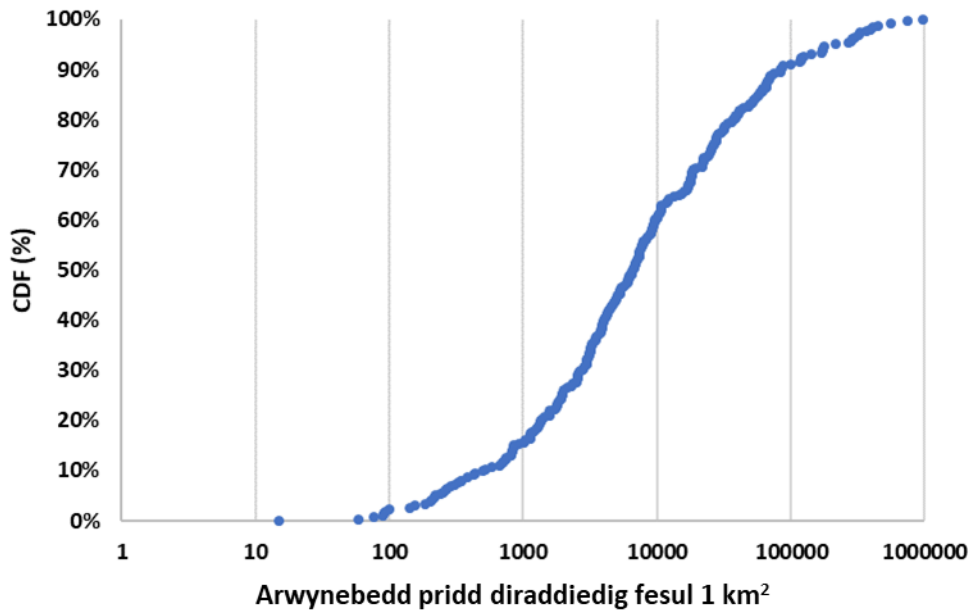
Ffigur 4.51: Effeithiau uchder uchaf o fewn polygon ar ardaloedd cymedrig wedi'u herydu / wedi'u haflonyddu a gofnodwyd yn yr arolwg awyrluniau ar gyfer dosbarthiadau ESB 100, 600 ac 800



Ffigur 4.52: Effeithiau dyddodiad blynyddol (mm y flwyddyn⁻¹) o fewn polygon ar ardaloedd cymedrig wedi'u herydu / wedi'u haflonyddu a gofnodwyd yn yr arolwg awyrluniau ar gyfer dosbarthiadau ESB 100, 600 ac 800

4.19 Cyfanswm arwynebedd y pridd sydd wedi'i erydu neu wedi'i aflonyddu mewn sgwariau

Cyfrifwyd cyfanswm arwynebedd y pridd wedi'i erydu ac wedi'i aflonyddu ar gyfer pob un o'r 261 sgwâr a archwiliwyd yn yr arolwg o'r awyr (Ffigur 4.53). Cyfrifwyd gwerth canolrif o 6728 m² o ddiraddiad pridd.



Ffigur 4.53: Swyddogaeth dosraniad cronol (CDF) cyfanswm arwynebedd erydiad ac aflonyddwch pridd a ganfuwyd yn y 261 sgwâr o'r arolwg o'r awyr

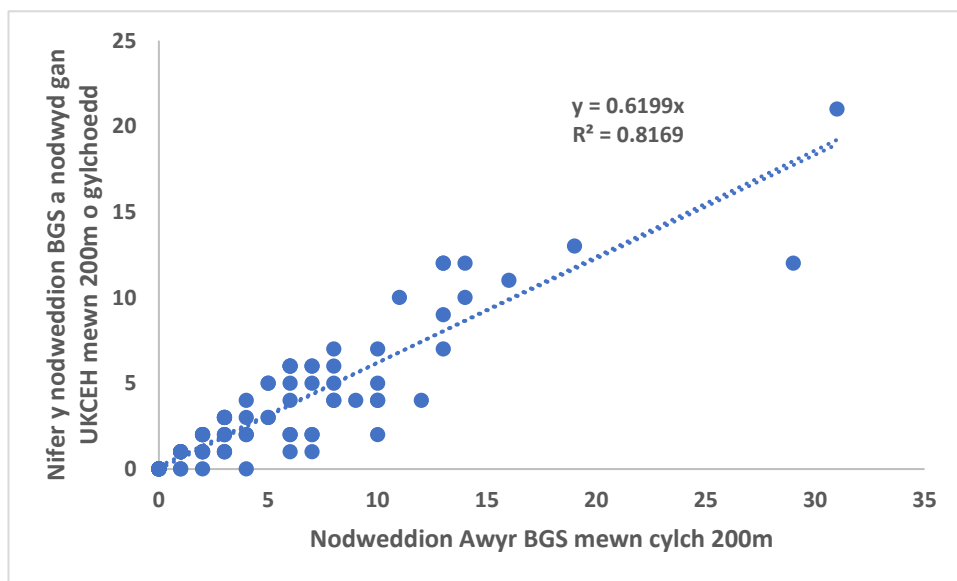
5 Canlyniadau Arolwg Maes

Mae'r rhan hon o'r adroddiad yn archwilio i ba raddau y mae arolwg awyrluniau BGS a chanlyniadau arolwg maes ERAMMP yn cadarnhau ei gilydd, a lle mae'r gwahaniaethau mewn allbynnau o'r ddwy dechneg arolwg yn bodoli.

Mae problemau gyda chymariaethau uniongyrchol rhwng y ddau arolwg, gan fod yr arolwg tir-wirio wedi cael caniatâd i gael mynediad i gan dim ond 72.7% o dirfeddianwyr. Mae hyn yn golygu na ellid cael mynediad llawn i rai cylchoedd neu na ellid cael mynediad iddynt o gwbl. Felly, efallai y bydd rhywfaint o danamcangyfrif o ddirgwyddiadau a gofnodwyd. Fodd bynnag, y prif ffocws yw asesiad cyffredinol o ba mor gynrychioliadol y gall yr arolwg o'r awyr fod a materion a allai godi, gan ddefnyddio'r dull hwn.

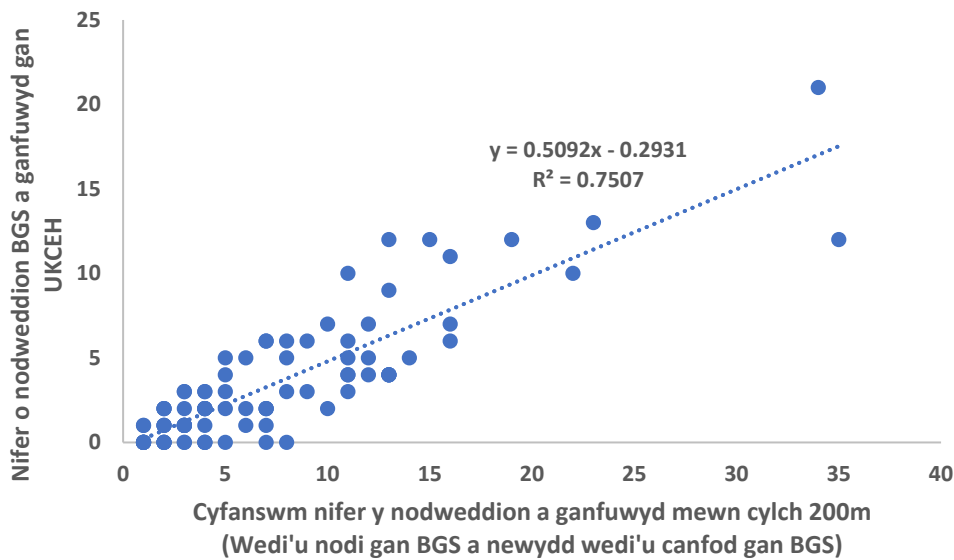
5.1 Adnabod polygonau BGS o arolwg o'r awyr mewn cylchoedd ERAMMP 200 m

Mae Ffigur 5.1 yn dangos nifer y polygonau erydiad neu aflonyddwch pridd a gofnodwyd yn yr arolwg o'r awyr a gafodd eu nodi mewn hyd at bum cylch 200 m ym mhob sgwâr a ddewiswyd gan y syrfewyr maes. Mae llethr y llinell yn awgrymu bod ~ 60 % o ddirgwyddiadau BGS yn cael eu cofnodi gan y syrfewyr maes.



Ffigur 5.1: Cyfanswm nifer y nodweddion BGS yn y cylchoedd 200 m a ddarganfuwyd yn yr arolwg o'r awyr wedi'i blotio yn erbyn nifer y nodweddion awyr BGS a leolwyd gan syrfewyr UKCEH. Canfuwyd nodweddion a nodwyd gan BGS mewn 92 o'r 105 sgwâr a arolygwyd.

Yn Ffigur 5.2, mae nifer y polygonau a gofnodwyd gan arolwg o'r awyr BGS ac sydd wedi'u lleoli yn y cylchoedd 200m, yn cael eu cymharu â chyfanswm nifer y digwyddiadau a gofnodwyd (naill ai arolwg BGS neu nodweddion newydd a nodwyd gan syrfewyr UKCEH). Roedd yr arolwg o'r awyr yn cyfrif am ~50 % o gyfanswm y digwyddiadau a nodwyd gan yr arolwg cerdded drosodd.



Ffigur 5.2: Nifer y polygonau arolwg awyr BGS a ganfuwyd mewn cylchoedd 200 m o fewn sgwâr pob arolwg o'i gymharu â nifer y digwyddiadau a nodwyd gan arolwg cerdded drosodd UKCEH yn yr ymarfer tir-wirio

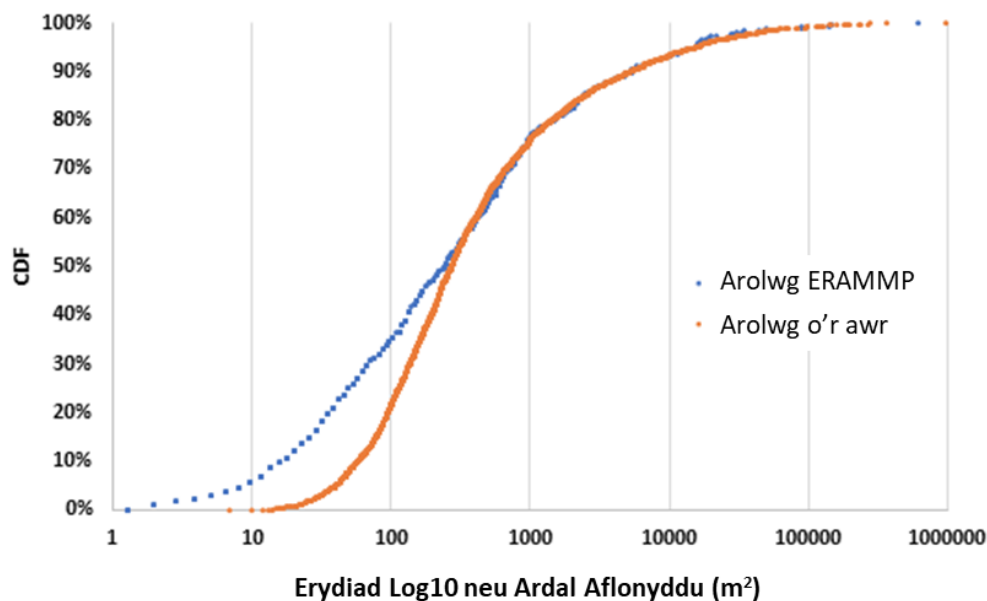
Gellir dadansoddi'r data hyn ymhellach. Ar gyfer y pedwar prif ddsbarthiad erydiad pridd, mae Tabl 5.1 yn dangos y ganran o ddigwyddiadau arolwg awyr BGS a nodwyd ac a gofnodwyd gan y syrfewyr yn y cylchoedd 200m. Mae'r tabl hwn yn ymwneud ag (i) perthnasedd yr awyrluniau a allai fod yn sawl blwyddyn oed a (ii) y gallu i adnabod polygonau erydiad neu aflonyddwch. Ar gyfer y ganran o ddigwyddiadau BGS a gofnodwyd drwy'r arolwg o'r awyr, nodwyd cyfartaledd o ~65% o'r digwyddiadau ar draws y 4 prif gategori (yn debyg i lethr y llinell yn Ffigur 5.1). Roedd yr uchaf ar gyfer pridd mwynol ond dim ond 15 digwyddiad yr oedd hyn yn cyfrif amdanynt.

Tabl 5.1: Canlyniadau yn dangos (a) y ganran gymedrig o ddigwyddiadau arolwg awyr BGS a nodwyd yng nghylchoedd 200 m ERAMMP a (b) y ganran gymedrig o ddigwyddiadau arolwg awyr BGS a nodwyd o gymharu â'r cyfanswm nifer y digwyddiadau a nodwyd yng nghylchoedd 200 m ERAMMP pan arolygwyd

	Canran (%) a gofnodwyd			
	Erydiad Mawn	Pridd Mwynol	Aflonyddwch Pridd	Symudiad Màs
Nodweddion awyr BGS a nodwyd gan syrfewyr UKCEH	58.9	75.0	68.2	65.6

Eglurhad posibl pam y bu cynnydd yn y digwyddiadau a ddisgrifiwyd gan arolwg maes ERAMMP yw y gallent nodi nodweddion erydu neu aflonyddu llai (Ffigur 5.3). I wneud y dadansoddiad hwn, ystyriwyd hyd llinell y polygon a gofnodwyd gan y syrfewyr wrth amcangyfrif maint y digwyddiad ar eu llechenni fel cylchedd cylch. Yna cyfrifwyd arwynebedd y polygon. Roedd 588 o bolygonau yn arolwg maes ERAMMP a oedd â hyd llinellau y gallem

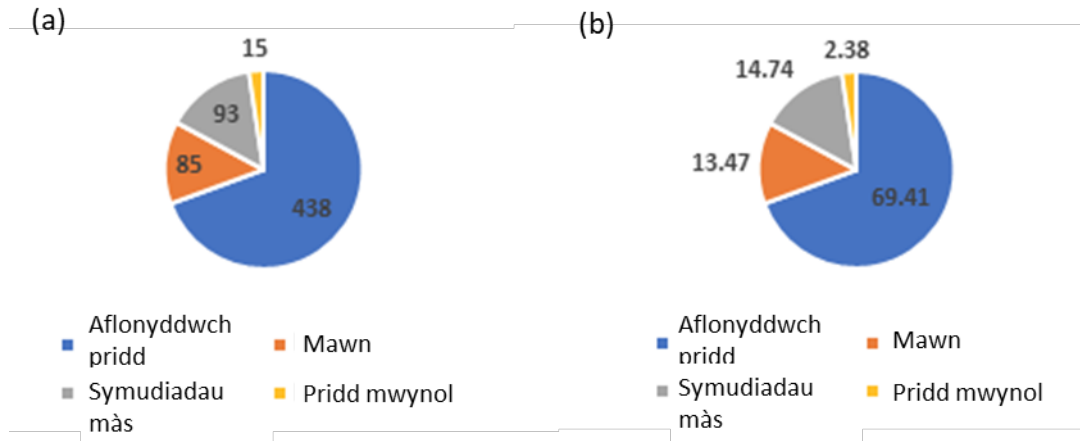
eu defnyddio i'w trosi'n arwynebeddau. Cyfrannodd arolwg BGS 489 o bwyntiau a chyfrannodd data ERAMMP 99 polygon newydd. Hepgorwyd pob ardal < 1 m o'r dadansoddiad rheng a chanradd. Fe wnaeth tynnu ardaloedd <1 m adael 562 o bwyntiau. Er bod y dull hwn yn dibynnu ar amcangyfrifon o faint polygon a hefyd yn cynnwys rhai ardaloedd bach iawn, mae'n dangos bod y syrfewyr maes yn gallu rhoi cyfrif am nodweddion erydu neu aflonyddu llai, gyda rhai yn < 10 m². Roedd yr ardaloedd llai hyn yn debygol o fod yn rhy fach i sicrhau eglurdeb digonol gyda'r delweddau o'r awyr, neu'n cael eu cuddio gan llystyfiant (e.e. gwrychoedd neu goed).



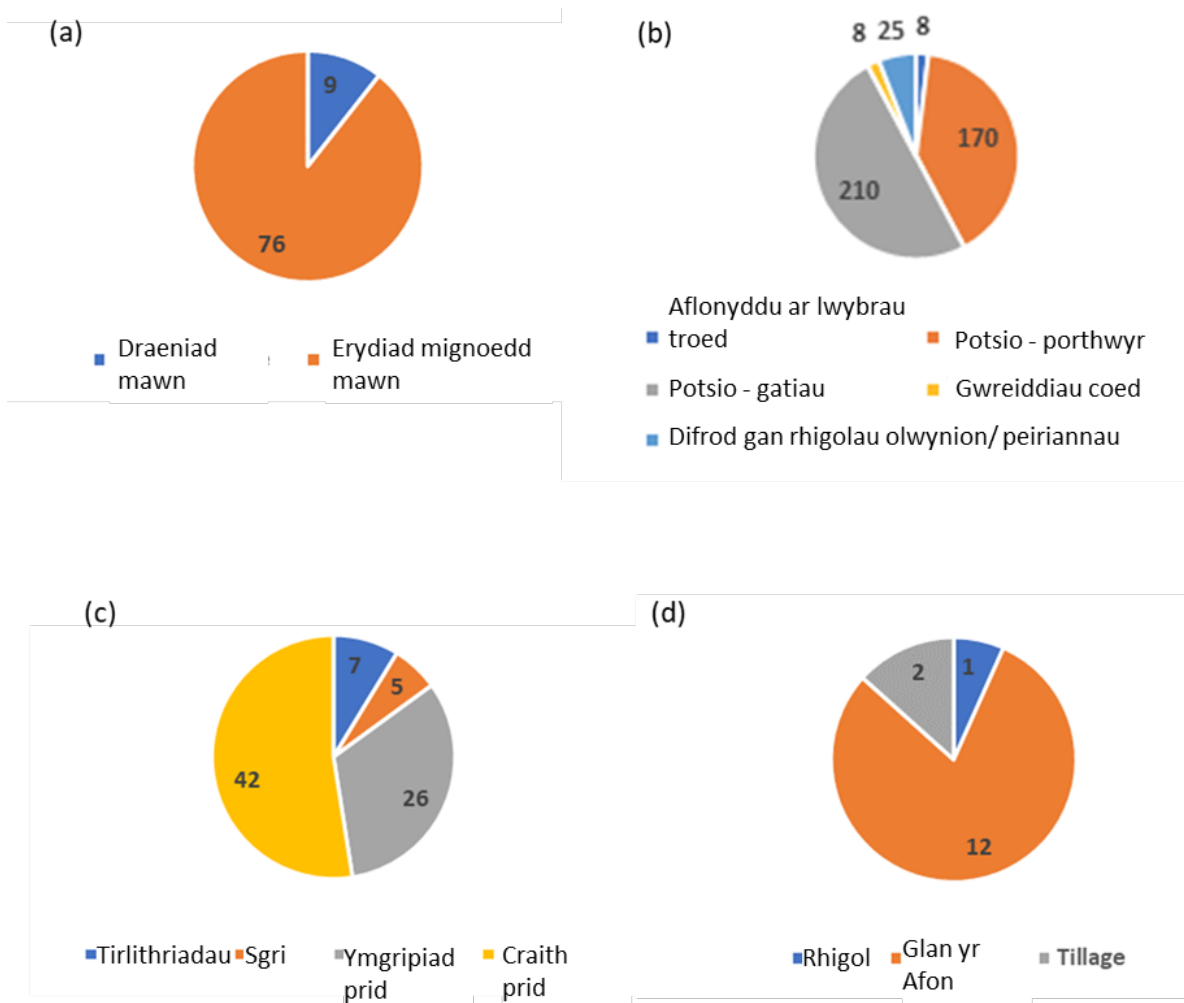
Ffigur 5.3: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) ar gyfer ardal \log_{10} o nodweddion erydiad ac aflonyddwch pridd a gofnodwyd gan arolwg maes ERAMMP ac arolwg awyr BGS

5.2 Canlyniadau erydiad / aflonyddwch pridd o arolwg maes ERAMMP

Y cam nesaf oedd archwilio canlyniadau arolwg maes ERAMMP chymharu canlyniadau â'r arolwg cyffredinol o'r awyr. Mae'r set ddata a ddefnyddir yn y dadansoddiad hwn yn cynnwys y polygonau arolwg awyr BGS a leolwyd yn y cylchoedd 200 m ynghyd ag unrhyw bolygonau erydiad neu aflonyddwch newydd a nodwyd gan syrfewyr ERAMMP, sef cyfanswm o 631 o bwyntiau. Gan fod y syrfewyr wedi cofnodi'r polygonau awyr gwreiddiol ag amcangyfrif gradd gyntaf o arwynebedd, mae'n bosibl cymharu'r ddau arolwg ac asesu eu tebygrwydd. Mae Ffigur 5.4 yn dangos dadansoddiad o'r canlyniadau i'r pedwar prif gategori erydiad/aflonyddwch pridd a ddefnyddiwyd o arolwg maes ERAMMP. Dangosir nifer y digwyddiadau yn is-gategoriâu'r pedwar prif gategori erydiad/aflonyddwch yn Ffigur 5.5.



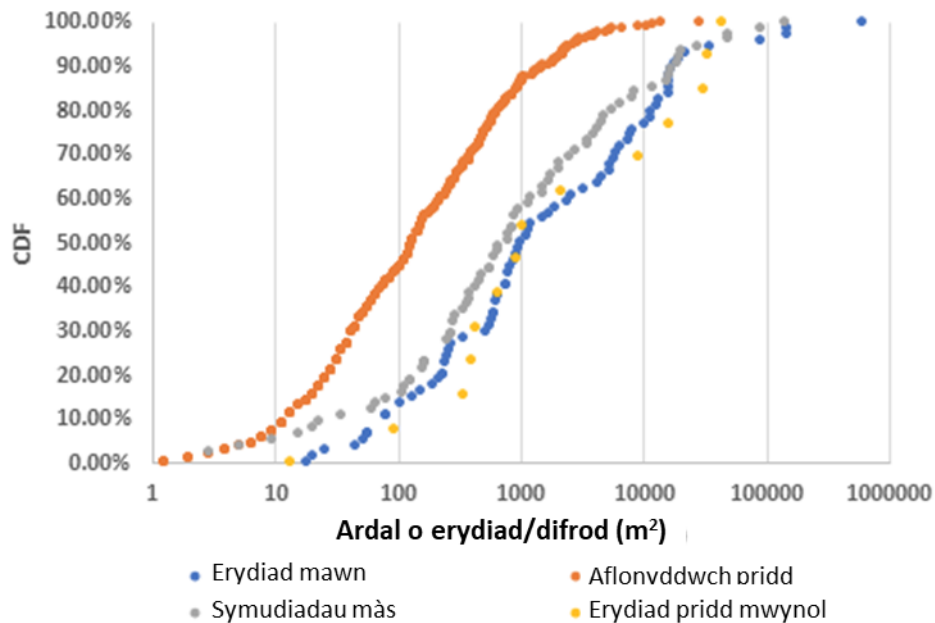
Ffigur 5.4: Crynodeb o ddigwyddiadau erydiad lefel uchaf a gofnodwyd yn y cylchoedd 200 m gan syrfewyr ERAMMP fel nifer (a) y digwyddiadau a gofnodwyd a (b) % o gyfanswm nifer y digwyddiadau



Ffigur 5.5: Nifer yr is-gategoriâu digwyddiadau ar gyfer (a) Mawn, (b) Aflonyddwch pridd, (c) Symudiad Màs, a (d) Categoriâu lefel uchaf cyffredinol Erydiad Pridd. Dangosir nifer y digwyddiadau ym mhob categori

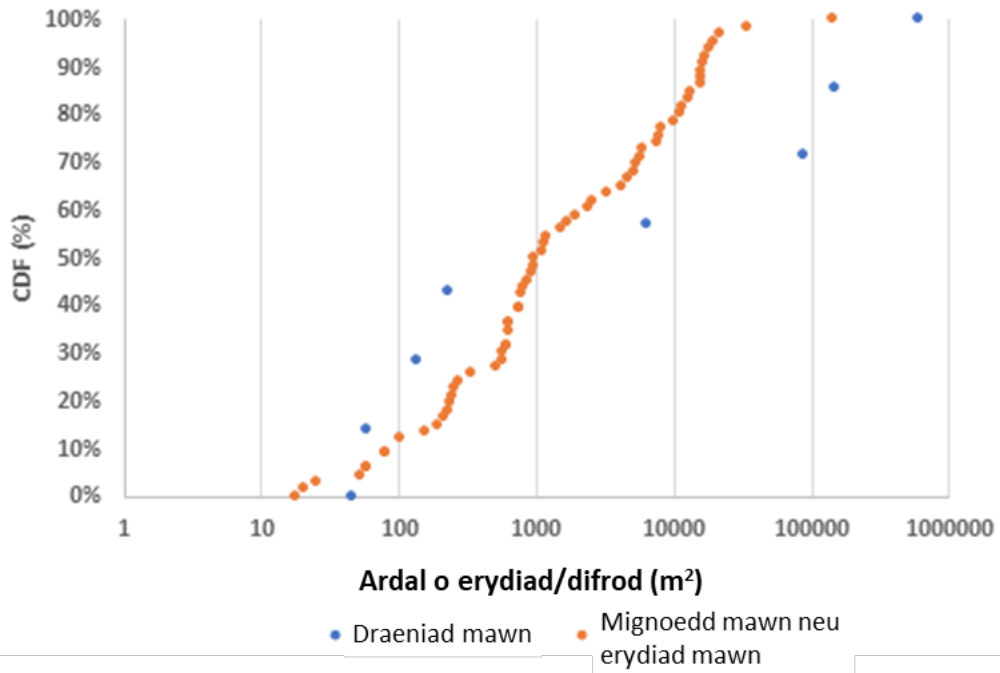
5.3 Cymhariaeth o ardaloedd erydiad / aflonyddwch pridd

Gan ddefnyddio'r set ddata a amlinellir yn Adran 5.2 ac ar gyfer polygonau lle y gellid cyfrifo ardaloedd 'gradd gyntaf', gwnaed cymhariaeth o ddsbarthiad maint yr ardaloedd a erydyd neu yr aflonyddwyd arnynt. Ar gyfer y pedwar prif gategori erydiad/aflonyddwch pridd mae dosbarthiad eang yr ardaloedd sydd wedi'u herydu neu wedi'u haflonyddu yn weddol debyg ar gyfer y categorïau Mawn, Pridd Mwynol a Symudiad Màs. Roedd dosbarthiad yr ardaloedd yn y categori 'Aflonyddwch Pridd' yn is (Ffigur 5.6).

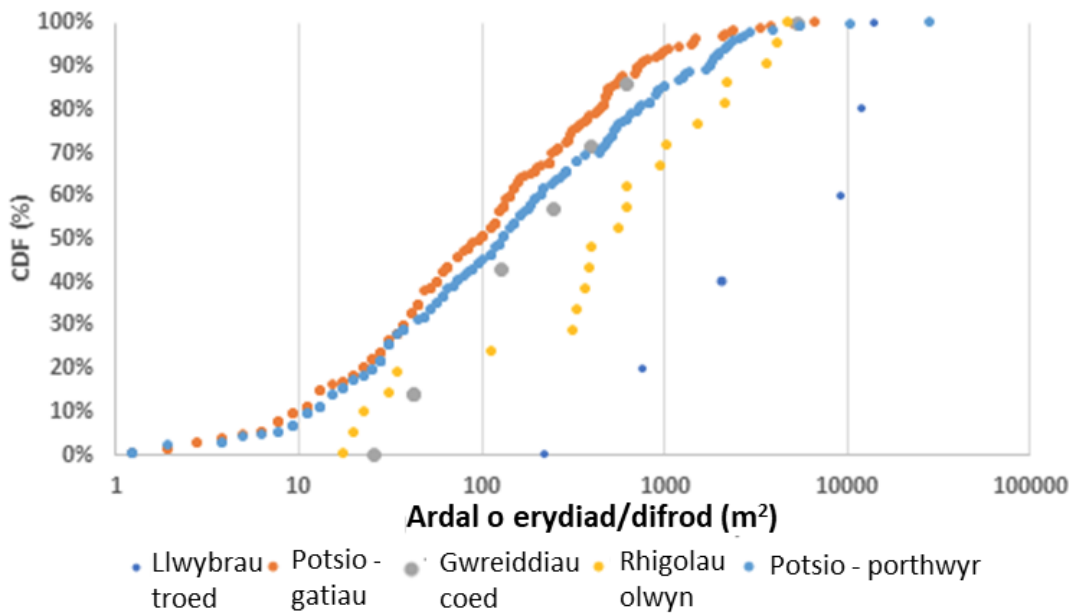


Ffigur 5.6: Cymhariaeth o'r Swyddogaeth Dosbarthu Cronnus (CDF) ar gyfer ardaloedd erydiad / aflonyddu pridd sy'n gysylltiedig â'r pedwar prif gategori o erydiad / aflonyddwch pridd

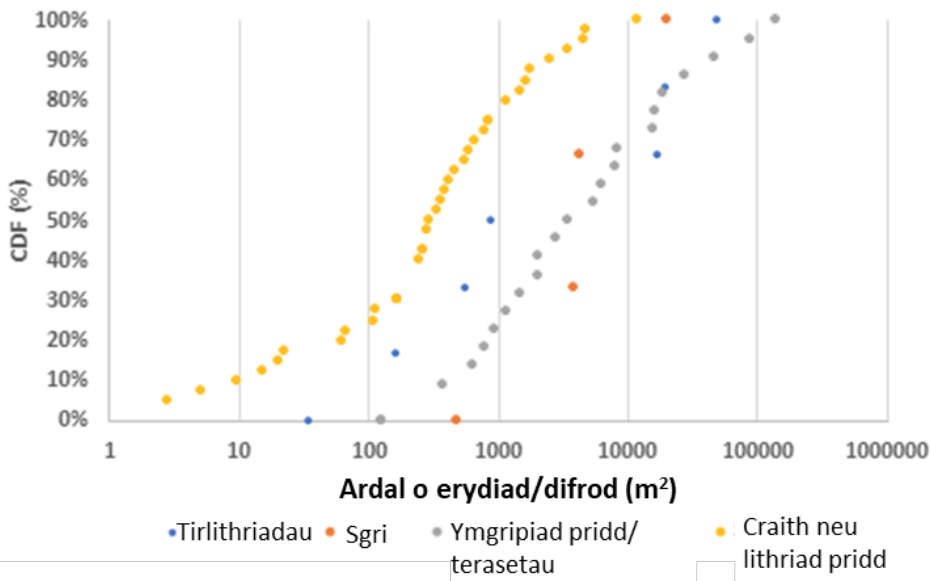
Yn Ffigurau 5.6-5.10, mae pob un o'r 4 prif gategori wedi'u rhannu'n is-gategoriâu. Mae Ffigur 5.7 yn dangos y swyddogaeth ddsbarthu gronol ar gyfer 'Erydiad Mawn'. Mae gan fignoedd mawn werth canolrif o ~1000 m², ac roedd draenio Mawn rhwng 300-700 m². Ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd' mae gan y potsio o amgylch gatiâu a phorthwyr ddsbarthiad tebyg o ardaloedd sydd wedi'u herydu / wedi'u haflonyddu ag arwynebedd canolrif o ~100 m². Fodd bynnag, mae'n ymddangos bod gan lwybrau troed a rhigolau olwynion fwy o ardaloedd wedi'u haflonyddu gyda gwerthoedd canolrifol >500 m², ond mae meintiau'r samplau yn llawer llai (Ffigur 5.8). Mae'r categori 'Symudiad Màs' yn dangos bod ymgripiad pridd a therasetau yn tueddu i fod â'r ardaloedd mwyaf gyda gwerth canolrif o ~3500 m² (Ffigur 5.9). Ychydig iawn o ddigwyddiadau a gofnodwyd o fewn yr 'Erydiad Pridd Mwynol' gyda dim ond erydiad glan yr afon â digon o bwyntiau i'w plotio. Mae hyn yn dangos gwerth canolrif ar gyfer yr arwynebedd erydiad fel ~900 m² (Ffigur 5.10).



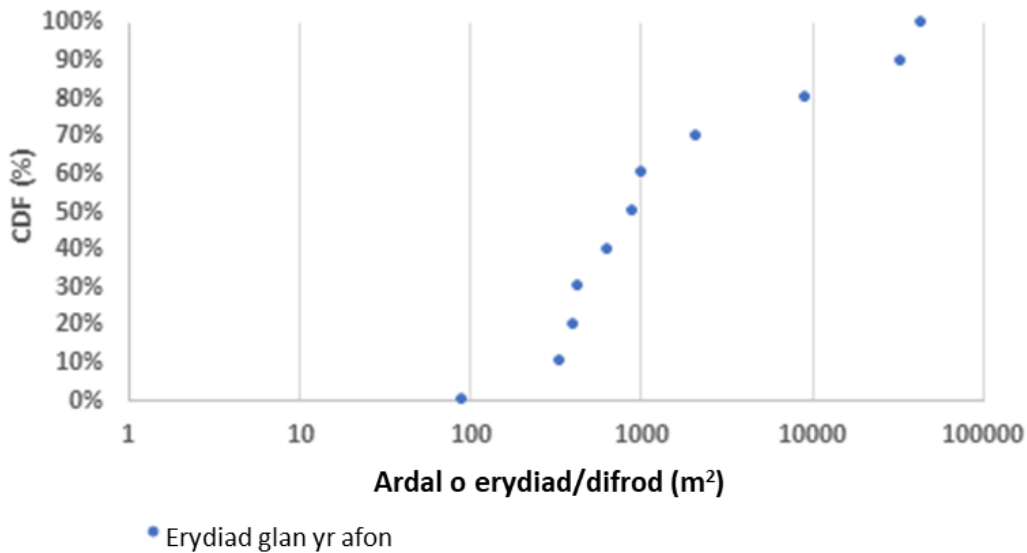
Ffigur 5.7: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) o %-oedran yr is-gategoriâu yn y categori 'Mawn'



Ffigur 5.8: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) o %-oedran yr is-gategoriâu yn y categori 'Aflonyddwch Pridd'



Ffigur 5.9: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) o %-oedran yr is-gategoriâu yn y categori 'Symudiad Mäs'



Ffigur 5.10: Swyddogaeth Dosbarthu Cronnol (CDF) o %-oedran yr is-gategoriâu yn y categori 'Erydiad Pridd Mwynol'

5.4 Cymhariaeth o'r ddau arolwg

Prawf pwysig oedd gweld a oedd y mathau ac ardaloedd o ddigwyddiadau erydiad neu aflonyddwch pridd yn debyg rhwng y ddau arolwg. Unwaith eto, rydym yn defnyddio'r set ddata o'r arolwg tir -wirio (n=562) a ddisgrifir yn Adran 5.2 ac yn cymharu â data cyffredinol yr arolwg o'r awyr. Mae Tabl 5.2 yn cymharu canrannau o ddigwyddiadau o'r arolwg o'r awyr a'r digwyddiadau a gofnodwyd yn arolwg maes ERAMMP (n=562). Mae'r canrannau a geir ym mhob arolwg ar gyfer y pedwar categori uchaf yn debyg, ac yn cadarnhau mai'r categori Aflonyddwch Pridd yw'r categori â'r nifer fwyaf o achosion o erydiad pridd.

Tabl 5.2: Canrannau erydiad Pridd neu aflonyddwch pridd ar gyfer y pedwar categori lefel uchaf a'u his-gategoriâu

	Arolwg o'r Awyr				Arolwg maes ERAMMP			
	Mwynol	Màs	Mawn	Aflonyddwch	Mwynol	Màs	Mawn	Aflonyddwch
n	111	268	240	1961	14	76	75	397
% digwyddiadau	4	11	9	76	3	15	13	69

Wrth ddrilio i lawr i'r canlyniadau hyn ar gyfer pob categori, gallwn weld bod canran y digwyddiadau 'Erydiad Mawn' yn debyg ar gyfer yr arolwg o'r awyr ac arolwg maes ERAMMP (Tabl 5.3). Ar gyfer y digwyddiadau 'Aflonyddwch Pridd' roedd canran y digwyddiadau eto'n debyg ar gyfer y ddau arolwg (Tabl 5.4). Fodd bynnag, nododd arolwg maes ERAMMP aflonyddwch 'Gwreiddiau Coed' a nododd yr arolwg o'r awyr erydiad iard. Ar gyfer digwyddiadau 'Symudiad Màs' roedd y canrannau'n debyg iawn ar gyfer y ddau brif fath o ddigwyddiad a gofnodwyd – ymgripiad pridd a therasetau a llithriadau a chreithiau pridd (Tabl 5.5). Nid oedd llawer o gysylltiad rhwng y ddau arolwg yn y digwyddiadau 'Erydiad Pridd Mwynol', ond roedd maint set ddata maes ERAMMP yn fach iawn.

Tabl 5.3: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer 'Mawn'

	Arolwg o'r Awyr		Arolwg maes ERAMMP	
	Draenio Mawn	Mignoedd mawn neu erydiad mawn	Draenio Mawn	Mignoedd mawn neu erydiad mawn
n	27	213	9	76
% digwyddiadau	11	89	11	89

Tabl 5.4: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer 'Aflonyddwch Pridd' (lle mae categorïau'n bodoli ar gyfer cymhariaeth)

	Arolwg o'r Awyr				Arolwg maes ERAMMP			
	Llwybr troed	Gatiau potsio	Porthwyr Potsio	Cerbyd Sylweddol	Llwybr troed	Gatiau potsio	Porthwyr Potsio	Cerbyd Sylweddol
N	4	945	847	62	8	210	170	25
% digwyddiadau	<1	48	43	3	2	50	40	6

Tabl 5.5: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer digwyddiadau 'Symudiad Màs'

	Arolwg o'r Awyr				Arolwg maes ERAMMP			
	Tirlithriadau	Sgri	Cripiad pridd / Terasetau	Craith neu lithriad pridd	Tirlithriadau	Sgri	Cripiad pridd / Terasetau	Craith neu lithriad pridd
n	2	10	102	154	7	5	26	42
% digwyddiadau	1	4	38	57	9	6	32	53

Tabl 1: Canrannau erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer digwyddiadau 'Erydiad Pridd Mwynol'

	Arolwg o'r Awyr					Arolwg ERAMMP				
	Arfordir ol	Erydiad Ffogydd Draenio	Rhig ol	Glan yr Afon	Erydiad pridd cyffredinol	Arfordir ol	Erydiad Ffogydd Draenio	Rhig ol	Glan yr Afon	Erydiad pridd cyffredinol
n	3	16	6	23	63	-	-	1	12	2
% digwyddiadau	3	14	5	21	57	-	-	7	80	13

Gellir gwneud cymhariaeth bellach rhwng y ddau arolwg trwy gymharu meintiau erydiad cyfartalog a chanolrifol. Isod ceir tablau sy'n cymharu gwryiad cymedrig, canolrifol a safonol yr arolwg awyr cychwynnol ac arolwg maes ERAMMP.

Mae Tabl 5.7 yn dangos y gymhariaeth rhwng y 4 prif categori. Mae'r gwerthoedd cyfartalog yn debygol o gael eu gogwyddo gan werthoedd mawr ar frig yr ystod arwynebedd felly gall y gwerth canolrifol fod yn well cymhariaeth. Mae'r gwerthoedd canolrifol ar gyfer y categorïau 'Aflonyddwch Pridd' yn weddol debyg. Fodd bynnag, mae'r prif fathau o botsio o amgylch porthwyr a gatiau yn debygol o fod yn eithaf cyfyngedig o ran maint. Fel arall mae'r canlyniadau canolrifol (Tablau 5.8-5.11) oddeutu ddwbl yn yr arolwg o'r awyr o gymharu ag arolwg ERAMMP. Gallai hyn fod oherwydd maint sampl llawer llai arolwg ERAMMP, a'r ffaith ei fod yn cynnwys mwy o ardaloedd llai o erydiad neu aflonyddwch nag y gallai'r arolwg o'r awyr eu nodi. Roedd yn amlwg pan oedd maint sampl unrhyw un o'r is-gategorïau yn fawr, roedd y gwerthoedd canolrifol yn ymddangos yn agosach, fel y gellid disgwyl.

Tabl 5.7: Ardalredd cymedrig a chanolrifol (m^2) o erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer y 4 categori lefel uchaf a'u his-gategoriâu

	Arolwg o'r Awyr				Arolwg maes ERAMMP			
	Mwynol	Màs	Mawn	Aflonyddwch	Mwynol	Màs	Mawn	Aflonyddwch
n	111	268	240	1961	14	76	75	397
Cyfartaledd	17840	7748	21598	700	9962	7341	17600	664
Canolrif	2891	1543	2869	205	972	719	980	127
Dat sa	49904	18431	73165	2828	15095	20403	74123	2009

Tabl 5.8: Ardalredd cymedrig a chanolrifol (m^2) o erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer y categori 'Erydiad Mawn'

	Arolwg o'r Awyr		Arolwg maes ERAMMP	
	Draenio Mawn	Mignoedd mawn neu erydiad mawn	Draenio Mawn	Mignoedd mawn neu erydiad mawn
n	27	213	9	76
Cyfartaledd	13941	22592	106857	6943
Canolrif	4031	2836	3302	980
Dat sa	36053	76632	211319	18520

Tabl 5.9: Ardalredd cymedrig a chanolrifol (m^2) o erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer y categori 'Symudiad Màs'

	Arolwg o'r Awyr				Arolwg maes ERAMMP			
	Tirlithriadau	Sgri	Cripiad pridd / Terasetau	Craith neu lithriad pridd	Tirlithriadau	Sgri	Cripiad pridd / Terasetau	Craith neu lithriad pridd
n	2	10	102	154	7	5	26	42
Cyfartaledd	-	26286	10422	4824	12486	7205	17364	1084
Canolrif	-	15885	4819	367	894	4102	3508	336
Dat sa	-	29355	20151	15425	18394	8786	33441	2144

Tabl 5.10: Ardaloedd cymedrig a chanolrifol (m²) o erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer y categori 'Aflonyddwch Pridd' (lle mae categorïau'n bodoli ar gyfer cymhariaeth)

	Arolwg o'r Awyr				Arolwg maes ERAMMP			
	Llwybr troed	Gatiau potsio	Porthwyr Potsio	Cerbyd Sylweddol	Llwybr troed	Gatiau potsio	Porthwyr Potsio	Cerbyd Sylweddol
n	4	945	847	62	8	210	170	25
Cyfartaledd	941	253	933	1827	6377	351	722	1120
Canolrif	692	154	253	420	5630	100	130	493
Dat sa	544	4470	3618	5274	6098	793	2525	1832

Tabl 5.11: Ardaloedd cymedrig a chanolrifol (m²) o erydiad neu aflonyddwch pridd ar gyfer y categori 'Erydiad Mwynol'

	Arolwg o'r Awyr					Arolwg maes ERAMMP				
	Arfordir ol	Erydiad Ffogydd Draenio	Rhigo l	Glan yr Afon	Erydiad pridd cyffredinol	Arfordiro l	Erydiad Ffogydd Draenio	Rhigol	Glan yr Afon	Erydiad pridd cyffredinol
n	3	16	6	23	63			1	12	2
Cyfartaledd	-	8878	3956	2228	27787	-	-	-	8450	-
Canolrif	-	3052	3756	127	4830	-	-	-	910	-
Dat sa	-	15996	2492	9002	63934	-	-	-	15438	-

6 Trafodaeth

6.1 Ymarferoldeb arolygon maes o'r Awyr ac arolygon ERAMMP

Cyflwynwyd rhai sylwadau ar logisteg yr arolwg o'r awyr yn Adroddiad ERAMMP-45 *Diraddio Pridd: Erydu a Chywasgu Cam-1*¹ (Tye & Robinson, 2020) ac mae'n werth eu hailadrodd yn yr adroddiad hwn, yn arbennig gyda phrofiad a data'r data wedi'u tir-wirio o arolwg maes ERAMMP.

Roedd y fethodoleg yn defnyddio awyrluniau ag eglurdeb 25 cm, sy'n cael eu diweddarau drwy raglen ddiweddarau gylchol 3 blynedd, sy'n golygu y byddai'r rhai a ddefnyddiwyd yn y gwaith hwn a wnaed yn 2020 wedi'u casglu ers 2017. Mae hyn yn golygu nad oedd y ddau arolwg yn gwbl gyfoes. Fodd bynnag, oherwydd bod y systemau ffermio a weithredir yn annhebygol o fod wedi newid yn ddramatig, mae'r un pwysau ar erydiad ac aflonyddwch pridd yn debygol o fod wedi parhau. Er enghraifft, bydd angen i wartheg a chludiant fynd trwy byrth o hyd, bydd gwartheg yn symud i ardaloedd coediog a muriog o gaeau i gysgodi, bydd ffermwyr yn gosod porthwyr mewn safleoedd tebyg, yn aml yn agos at byrth er mwyn osgoi teithio ar dir gwlyb yn y gaeaf. Gallai'r rhain wedyn gael eu hystyried yn 'ffactorau aflonyddwch neu erydiad pridd cynhenid' ac maent yn rheswm posibl am y nifer gweddol uchel (~60%) o safleoedd a nodwyd yn yr arolwg o'r awyr a leolwyd yn yr arolwg maes ERAMMP dilynol. Mae'r gwahaniaeth amser rhwng yr adeg y tynnwyd y delweddau o'r awyr ac adeg arolwg maes ERAMMP yn un y gellir ei ddatrys gan ddefnyddio'r delweddau lloeren diweddaraf ac archwiliwyd hyn yn Adroddiad ERAMMP-57: ²[Cobri](#) (Robinson et al., 2021).

Mae'r ail ffactor yn ymwneud ag eglurdeb y delweddau o'r awyr. Mae'r arolwg o'r awyr yn gofyn am ddelweddau o'r awyr sy'n caniatáu delwedd dda o fewn meddalwedd GIS. Roedd yn ymddangos bod eglurdeb o ~1:1250 (h.y. 1 cm ar y sgrin yn cynrychioli 1250 cm mewn bywyd go iawn) yn fwyaf effeithiol gyda'r delweddau a ddefnyddiwyd. Roedd eglurdeb uwch yn tueddu i greu picselu, ac mewn rhai achosion yn dileu lleoliad cyd-destunol y dirwedd (yn aml roedd gweld yr ardal gyfagos yn helpu i nodi erydiad). Felly, mae cyfyngiadau o ran nodi erydiad ac aflonyddwch pridd trwy ddefnyddio delweddau eglurdeb uchel hyd yn oed. Cadarnhawyd hyn hefyd gan Ffigur 5.3 lle roedd yn amlwg bod yr arolwg maes wedi gallu nodi ardaloedd llai o erydiad na defnyddio'r delweddau o'r awyr. Byddai angen cynnal trafodaeth ynglŷn â'r arwynebedd lleiaf o erydiad/ aflonyddwch sydd ei angen mewn unrhyw gynlluniau monitro yn y dyfodol a chysylltu â'r delweddau eglurdeb gorau sydd ar gael. Mae'r eglurdeb y mae'r polygonau wedi'u marcio arno hefyd yn ffactor o ran pa mor gywir yw mesuriad arwynebedd y polygonau.

Roedd amrywiaeth o faterion oherwydd eglurdeb gyda'r arolwg o'r awyr na fyddai i'w canfod yn yr arolwg tir (Adroddiad ERAMMP-45; Tye & Robinson, 2020). Roedd yn arbennig o anodd nodi erydiad mawn / mawn moel / pridd yr ucheldir ac roedd angen dadansoddiad pellach o safleoedd gan ddefnyddio delweddau o Google Earth, i adeiladu dealltwriaeth tymor hwy o ba brosesau erydu a allai fod yn gweithredu. Roedd y materion yn cynnwys y dilynol: (i) pennu'r gwahaniaethau rhwng rhai mathau o lystyfiant a phridd / mawn. Mae'r rhain yn cynnwys gwahaniaethu rhwng rhedyn a hesg sych a phridd organo-fwynol a mawn gan fod arwynebeddau moel, sych, yn debyg i arlliwiau brown; (ii) ni allai delweddau o'r awyr nodi'r

¹ www.erammp.wales/45

² www.erammp.wales/57

prosesau erydu ar raddfa lai megis erydiad dalen. Roedd tystiolaeth o erydiad pridd yn aml yn cael ei nodi yn y parth danfon ar waelod llethrau. Arweiniodd hyn at greu categori 'Erydiad Pridd Cyffredinol' ar gyfer yr awyrluniau; (iii) roedd yn anodd nodi erydiad ac aflonyddwch o fewn coetiroedd.

Un o fanteision yr arolwg o'r awyr yw y gallai fod yn llai dwys o ran amser nag arolwg maes. Yr amser gofynnol oedd oddeutu 2 i 2.5 awr ar gyfer pum sgwâr 1 km. Fodd bynnag, gall rhai sgwariau yr effeithir arnynt yn drwm (e.e. ffermio llaeth iseldir ym Môn) gymryd 40 munud neu fwy. Fodd bynnag, nid oedd y gofyniad amser hwn yn cynnwys ceisio amlinellu'r traciau anifeiliaid neu gerbydau niferus (gan gynnwys llinellau tram). Canfuwyd bod y rhain yn rhy niferus a gwasgaredig ar gyfer cyfyngiadau amser y prosiect, ond gallent fod yn bwysig o ran gweithredu fel llwybrau erydiad trwy sianelu dŵr, a all arwain at nodweddion erydiad cwteri. Roedd yn amlwg bod adnabyddiaeth yr is-gategori 'Rhigolion-Olwynion-Peiriannau' yn arolwg maes ERAMMP yn ddwbl mewn termau canrannol (6.2%) o'i gymharu â'r arolwg o'r awyr (3.1%) o fewn nifer y digwyddiadau a gofnodwyd yn y Categori 'Aflonyddwch Pridd'. Fodd bynnag, byddai'n hawdd adnabod y nodweddion hyn gan ddefnyddio dull dysgu peirianyddol y mae'r set ddata o'r awyr yn darparu set ddata hyfforddi dda ar gyfer y dull awtomataidd hwn.

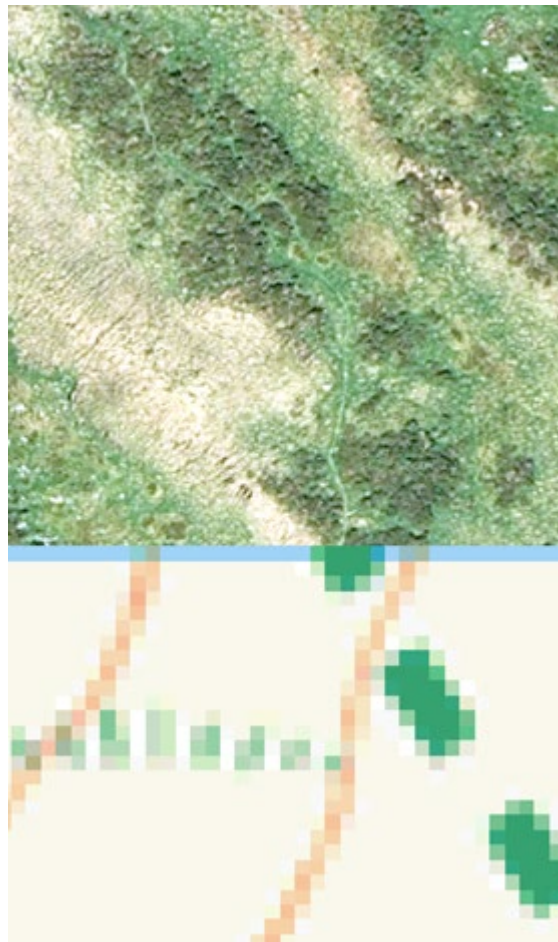
6.2 Canlyniadau'r Arolwg o'r Awyr

Mae canlyniadau'r arolwg o'r awyr yn adlewyrchu prif ysgogwyr erydiad (dyddodiad, llethr, llystyfiant, ansawdd pridd, uchder) a defnydd tir amaethyddol yng Nghymru. Felly, gellir tyngu'r prif bwyntiau dilynol o'r canlyniadau.

- (i) Mae aflonyddwch pridd yn fwy cyffredin na digwyddiadau erydiad pridd sy'n adlewyrchu natur tirwedd amaethyddol Cymru a'i fod yn cynnwys ffermio glaswelltir yn bennaf. Mae gorchudd llystyfiant yn newidyn allweddol o ran lleihau effaith erydiad gwynt a dŵr, gwasgaru ynni a hefyd lleihau pwysedd dŵr mandwll y pridd trwy anwedd-drydarthiad. Mewn ardaloedd glaswelltir byddem yn disgwyl i erydiad pridd fod yn isel yn gyffredinol, er y gallai traciau anifeiliaid a cherbydau achosi rhywfaint o erydiad rhigolau ar lethrau.
- (ii) Gan mai dim ond rhan fach o system amaethyddiaeth Cymru yw amaethyddiaeth â'r ni chafodd graddau'r asesiad o erydiad yn y systemau hyn gan awyrluniau ei brofi'n helaeth. Mae hyn hefyd yn berthnasol i dyfu india corn fel porthiant anifeiliaid, sy'n debygol o gynyddu yn y dyfodol. Roedd yn ymddangos bod y rhan fwyaf o dir wedi'i drin wedi'i hau yn ddiweddar ag indrawn a llystyfiant sych neu llawn yn y lluniau yn adlewyrchu amser y tymor tyfu (fel y disgwyliwyd ym mis Mai pan dynnwyd y rhan fwyaf o'r lluniau). Byddai set ddata fwy o ddigwyddiadau o sgwariau ag amaethyddiaeth â'r yn ddefnyddiol gan nad oedd y rhain wedi'u cynrychioli'n dda o fewn y sgwariau 1 km x 1 km a ddewiswyd.
- (iii) Roedd aflonyddwch pridd i raddau helaeth yn adlewyrchu symudiadau anifeiliaid a cherbydau sy'n gysylltiedig â da byw a'u hwsmonaeth. Felly, mae aflonyddwch o amgylch ardaloedd bwydo, mannau cysgodi ac o amgylch gatiâu'n gyffredin. Yn ogystal, nodwyd sawl man potsio mawr lle roedd anifeiliaid (gwartheg) yn cael eu cadw cyn neu ar ôl godro, neu fel rhan o loches gaeaf. Rhaid ystyried y digwyddiadau hyn fel 'aflonyddwch pridd cynhenid' sy'n gysylltiedig â'r systemau amaethyddol sydd ar waith.
- (iv) Manylir ar yr ymatebion i erydiad o fewn y testun. Yn gyffredinol, mae tystiolaeth sylweddol bod yr ysgogwyr hynny (dyddodiad, llethr, llystyfiant, ansawdd pridd,

uchder) yn dylanwadu ar amllder digwyddiadau a maint yr ardal erydiad trwy'r arolwg o'r awyr.

- (v) Mae'r ardaloedd o darfu pridd unigol a pholygonau erydiad yn cwmpasu sawl gradd o ran maint, er bod y rhan fwyaf o ddigwyddiadau a gofnodwyd (>90%) yn llai nag 1 ha o ran maint, a 70% o ddigwyddiadau yn < 1000 m uchder, gyda 30% o ddigwyddiadau rhwng 100-1000 m² o ran maint.
- (vi) Nid oedd erydiad llwybrau troed yn nodwedd fawr yn yr arolwg. Mae hwn yn faes sy'n peri pryder, gan fod erydiad yn aml yn digwydd o ganlyniad i orddefnyddio llwybrau troed. Roedd yr adnabyddiaeth isel ohonynt yn rhannol oherwydd mai ond ychydig a godwyd yn y sgwariau a archwiliwyd ac oherwydd eu bod hefyd ar derfyn eglurdeb ffotograffau. Mae Ffigur 6.1 yn dangos llwybr troed nodweddiadol, ar yr eglurdeb mwyaf posibl (1:800). Efallai y bydd y mater ynghylch eglurdeb yn ei gwneud yn anodd defnyddio EO i edrych ar aflonyddwch llwybrau troed. O ystyried ein bod yn gwybod ble mae llawer o lwybrau troed, e.e. yn seiliedig ar ddata'r Arolwg Ordnans (OS) mae'n debygol y byddai methodoleg yn cael ei chynhyrchu i ddefnyddio data'r Arolwg Ordnans i gyfyngu ar ble i chwilio am aflonyddwch a phennu graddfa'r mater.



Ffigur 6.1 Delwedd yn dangos eglurdeb mwyaf llwybr troed nodweddiadol mewn delweddau o'r awyr. Rhan waelod y ddelwedd yw'r map OS gyda llwybr troed wedi'i farcio. Yn cynnwys data OS © Hawlfraint y Goron a hawliau cronfa ddata 2022; Yn deillio'n rhannol o DTM Prydain Fawr ar eglurdeb 5m © Bluesky International Limited

6.3 Arolwg maes ERAMMP

Roedd y dadansoddiad o arolwg ERAMMP yn cwmpasu'r polygonau arolwg o'r awyr a ail-adnabuwyd yn y cylchoedd 200 m ac unrhyw bolygonau newydd y daeth y syrfewyr o hyd iddynt. Yn gyffredinol, canfuwyd cytundeb da rhwng yr arolygon, o ran amcangyfrif o arwynebedd, math ac amllder yr erydiad a nodwyd. Fe gafodd nifer y samplau effaith wrth asesu gwerthoedd cymedrig a chanolrif rhwng y ddau arolwg. Mae'n bosibl mai'r rheswm dros hyn oedd bod yr arolwg a arweiniwyd gan syrfewr yn nodi polygonau llai, y tu hwnt i eglurdeb yr arolwg o'r awyr.

Roedd yr arolwg maes ERAMMP a dir-wriodd BGS wedi nodi nodweddion erydiad/aflonyddwch pridd ond roedd wedi'i gyfyngu i hyd at bum cylch 200 m. Yn gyntaf, mae hon yn ardal dipyn yn llai na'r hyn a gwmpesir gan arolwg o'r awyr BGS, a allai goli ardaloedd o erydiad. Yn ail, nid oedd lleoliadau'r lleiniau ar hap yn y dirwedd, ond wedi'u lleoli mewn cynefinoedd a ddarganfyddir yn gyffredin ar draws sgwâr yr arolwg 1 km x 1 km, o bosibl yn cyflwyno gogwydd ar ddisbarthiad nodweddion erydiad o fewn y cylchoedd.

6.4 Cymariaethau ag arolygon blaenorol

Pwrpas cynnal yr arolygon cyfun hyn oedd asesu perthnasedd y dechneg i fonitro erydiad pridd ar raddfa genedlaethol, gan ddatgelu tueddiadau o ran erydiad ac aflonyddwch. Felly mae angen asesu canlyniadau mewn perthynas ag arolygon eraill. Yn benodol, dylid cymharu canlyniadau'r arolwg o'r awyr ag astudiaeth flaenorol gan McHugh et al. (2002) a ymgwymerodd ag arolwg maes o erydiad ar safleoedd yn ucheldiroedd Cymru a Lloegr, rhwng 1997 a 1999. Fe wnaethon nhw ymweld â 399 o safleoedd caeau ac amcangyfrifwyd bod 25000 ha neu 2.46% o gyfanswm arwynebedd yr ucheldiroedd a arolygwyd yn dioddef o ddiraddiad pridd, er bod bron i hanner wedi cael ail-lystyfiant. Gan gymryd data o Ffigur 4.53, sy'n disgrifio ystod yr erydiad yn y sgwariau 1 km², canfuom fod gwerth canolrif o 0.67% o dir wedi'i ddiraddio ym mhob sgwâr. Fodd bynnag, canfyddir canran gymedrig o erydiad / aflonyddwch ar draws sgwariau'r arolwg o 4.06% yn yr adroddiad hwn, sy'n uwch na gwerth astudiaeth McHugh et al. (2002). Fe ddaw hyn o 261 sgwâr 1 km x 1 km a arolygwyd a chyfanswm arwynebedd y pridd diraddiedig oedd 10,613,884 m². O ran yr amser a gymerwyd i gynnal yr arolwg ni roddwyd unrhyw arwydd yn McHugh et al. (2002) felly ni ellir cymharu a oedd y dull awyrluniau yn cynnig mwy o effeithlonrwydd.

Asesodd Evans (2002) dir â'r yn Lloegr drwy arolygu caeau a chanfu fod 14% o'r dirwedd â'r ar gyfartaledd yn cael ei erydu bob blwyddyn (amrediad: 1.5-24%) ar briddoedd tywodlyd, 3.9% o gaeau siltiog ac 1.6% ar briddoedd cleiog. Mae'r ffigurau hyn yn amlwg yn adlewyrchu systemau ffermio gwahanol i'r hyn a geir yn gyffredinol yng Nghymru. Roedd arolygon blaenorol hefyd yn tueddu i adrodd am erydiad pridd fel cyfaint wedi'i erydu fel mesur allweddol (e.e. Chambers a Varwood, 2000). Efallai fod hyn oherwydd diffyg systemau GIS defnyddiol yn y gorffennol. Fodd bynnag, o ran monitro trwy awyrluniau, mae arwynebedd yn fesur cyson y gellir ei gymhwyso.

6.5 Casgliadau a gwaith pellach

Aseswyd awyrluniau ag eglurdeb uchel fel sail i fod yn fethodoleg y gellid ei defnyddio i fonitro erydiad ac aflonyddwch pridd ar raddfa genedlaethol ledled Cymru, a darparu sail ar gyfer dadansoddi ailadroddadwy. Mae'r canlyniadau'n awgrymu, o fewn ei gyfyngiadau (e.e., maint yr ardal erydiad y gellir ei chanfod) y gallai fod yn arf gwerthfawr. Profodd Adroddiad ERAMMP-57 (Robinson et al. (2021) gymhwysedd defnyddio delweddau lloeren ag eglurdeb uchel mewn modd tebyg ac roedd hyn yn gweithio cystal â'r delweddau o'r awyr a

ddefnyddiwyd. Mantais y delweddau lloeren yw y gallai ddarparu delweddau mwy diweddar. Yr hyn y mae'r fethodoleg yn methu â'i gyflawni yw nodi'r digwyddiadau erydu ar raddfa fach megis y rhai hynny drwy erydiad rhigolau. Ar yr ochr gadarnhaol yn nhirwedd Cymru, mae erwau â'r yn isel ac mae'n nodi erydiad ac aflonyddwch glaswelltir yn dda, ac felly mae'n gallu rhoi gwaelodlin. Mantais arall y dull hwn yw bod potensial iddo gael ei wneud gan ddefnyddio systemau dysgu peirianyddol i awtomeiddio'r asesiad. Gallai'r set ddata bresennol fod yn set ddata hyfforddi ar gyfer dull o'r fath.

7 Cyfeiriadau

- Ball, B.C. 2013. Soil structure and greenhouse gas emissions: a synthesis of 20 years experimentation. *European journal of Soil Science*, 64, 357-373.
- Boardman, J., 1988. Severe erosion on agricultural land in East Sussex, UK October 1987. *Soil Technology*, 1(4), 333-348.
- Boardman, J. 1990. Soil erosion on the South Downs: a review. J. Boardman, I.D.L Foster, J.A Dearing (Eds.), *Soil erosion on agricultural land*, Wiley, Chichester (1990), pp. 87-105
- Brazier, R.E. 2004. Quantifying soil erosion by water in the UK: a review of monitoring and modelling approaches. *Progress in Physical Geography*, 28, 340-365.
- Carroll, Z.L., Reynolds, B., Emmett, B.A., Sinclair, F.L., Ruiz de Ona, C., Williams, P. 2004. The effect of stocking density on soil in upland Wales. Centre for Ecology and Hydrology, Bangor.
- Chambers, B.J., Davies, D.B., Holmes, S. 1992. Monitoring of water erosion on arable farms in England and Wales, 1989–90. *Soil Use and Management*, 8, 163-170
- Collins, A.L. and D.E. Walling, 2004. Documenting catchment suspended sediment sources: problems, approaches and prospects. *Progress in Physical Geography*, 28(2): p. 159-196.
- Deasy, C. Brazier, R.E., Heathwaite, A.L. and Hodgkinson, R. (2009) Pathways of runoff and sediment transfer in small agricultural catchments. *Hydrological Processes*, 23 (9). pp. 1349-1358.
- DEFRA 2016. Final Report to DEFRA SP1311: Piloting a cost effective framework for monitoring soil erosion in England and Wales.
- De Rose, R.C. and Basher, L.R. 2010. Measurement of river bank and cliff erosion from sequential LIDAR and historical aerial photography. *Geomorphology*, doi: 10.1016/j.geomorph.2010.10.037.
- Evans D L, Quinton J N, Tye A M, Rodés, A., Davies J A C, Mudd S M and Quine T. 2019. Arable soil formation and erosion: a hillslope-based cosmogenic-nuclide study in the United Kingdom *Soil* 5 253–63
- Evans , D.L., Quinton, J.N., Davies, J.A.C, Zhao, J., Govers, G. 2020. Soil lifespans and how they can be extended by land use and management change. *Environmental Research Letters*, Volume 15 (9), 0940b2
- Evans, M., and Lindsay, J. 2010. High-resolution quantification of gully erosion in upland peatlands at the landscape scale. *Earth Surface Processes and Landforms* 35 (8), 876-886.
- Evans, R. 1988. *Water erosion in England and Wales 1982–1984*. Survey and Land Research Centre, Silsoe: Cranfield University
- Evans, R. 1990. Soils at risk of accelerated erosion in England and Wales. *Soil Use Manage.* 6, 125–131.
- Evans, R. 2002. An alternative way to assess water erosion of cultivated land - field-based measurements: and analysis of some results. *Applied Geography*, 22, 187-207.
- Fullen, M.A., 1985. Erosion of arable soils in Britain. *International journal of environmental studies*, 26(1-2), 55-69.

Fullen, M.A., Booth, C.A., Brandsma, R., 2006. Long-term effects of grass ley set-aside on erosion rates and soil organic matter on sandy soils in east Shropshire, UK. *Soil and Tillage Research*, 89(1), 122-128.

Fullen, M.A., Reed, A.H., 1986. Rainfall, runoff and erosion on bare arable soils in east Shropshire, England. *Earth Surface Processes and Landforms*, 11(4), 413-425.

Fullen, M.A., Reed, A.H., 1986. Rainfall, runoff and erosion on bare arable soils in east Shropshire, England. *Earth Surface Processes and Landforms*, 11(4), 413-425.

Heywood, M.J.T, Walling, D.E. 2003. Suspended sediment fluxes in chalk streams in the Hampshire catchment, U.K. *Hydrobiologia*, 494, 111-117.

Li, L., Neraing, M.A., Nicjols, M.H., Polyakov, V.O., Cavaaugh, M.L. 2019. Using terrestrial lidar to measure water erosion in stony plots under simulated rainfall. *Earth Surface Processes and Landforms*, 45, 484-495.

McHugh, M., Harrod, T., Morgan, R. 2002. The extent of soil erosion in upland England and Wales. *Earth Surface Processes and Landforms*, 27, 99-107.

Quine, T., Walling, D., 1991. Rates of soil erosion on arable fields in Britain: quantitative data from caesium-137 measurements. *Soil Use and Management*, 7(4), 169 -176.

Renard, K., Foster, G., Weesies, G., McCool, D., and Yoder, D. 1997.: Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), *Agricultural Handbook No. 703*, 65–100, <https://doi.org/10.1201/9780203739358-5>,

Robinson, D. A., Hockley, N., Cooper, D. M., Emmett, B. A., Keith, A. M., Lebron, I., Reynolds, B., Tipping, E., Tye, A.M., Watts, C. W., Whalley, W. R., Black, H. I. J., Warren, G.P., Robinson, J. S. (2013). Natural capital and ecosystem services, developing an appropriate soils framework as a basis for valuation. *Soil Biology and Biochemistry*, 57, 1023–1033.

Robinson, D.A., Tye, A.M., Feeney, C., Payo, A. & Robb, C. (2021). *Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme (ERAMMP)*. ERAMMP Report-57: Image Resolution Testing for Soil Erosion and Damage Features. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017)(UK Centre for Ecology & Hydrology Projects 06297 & 06810)

Rudelforth, C.C., Hartnup, R., Lea, J.W., Thompson, T.R.E., Wright, P.S. 1984. Soils and their use in Wales. *Soil Survey of England and Wales Bulletin No.11* Harpenden.

Steinhoff-Knopp, B., Kuhn, T.K., Burkhard, B. 2021. The impact of soil erosion on soil-related ecosystem services: development and testing a scenario-based assessment approach. *Environ Monit Assess* (2021) 193(Suppl 1): 274

Trimble, S.W., Mendel, A.C. 1995. The cowas a geomorphic agent – a critical review. *Geomorphology*, 13, 233-253.

Tye, A.M. & Robinson, D.A. (2019). *Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme (ERAMMP)*. ERAMMP Year 1 Report 18: Technologies to Capture Evidence of Soil Erosion. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017)(UK Centre for Ecology & Hydrology Project 06297)

Tye, A.M. & Robinson, D.A. (2020). *Environment and Rural Affairs Monitoring & Modelling Programme (ERAMMP)*. ERAMMP Report-45: Soil Degradation: Erosion & Compaction Phase-1. Report to Welsh Government (Contract C210/2016/2017)(UK Centre for Ecology & Hydrology Project 06297)

Tye, A.M., Williamson, J., Robinson, D., Cartwright, C., Evans, D. 2021. Soil Formation Rates Scoping Study. Welsh Government; Soil Policy Unit, Department for Environment, Energy & Rural Affairs. Project No.: SPEP 2020-21/09

Vandaele, K., Vanommeslarghe, J., Muylaert, R., Govers, G. 1996. Monitoring soil redistribution using sequential aerial photographs. *Earth Surface Processes and Landforms*, 21, 353-364.

Wass, P.D., Leeks, G.J., 1999. Suspended sediment fluxes in the Humber catchment, UK. *Hydrological Processes*, 13(7), 935-953.

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

www.erammp.wales
www.erammp.cymru