



Llywodraeth Cymru
Welsh Government

Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd 2021-22

Adolygiad Technegol ALC
Astudiaeth Gwmpasu

Awst 2022

Cod yr Adroddiad: SPEP2021-22/02

Nodiadau Cyffredinol ADAS

Rhif y Prosiect: 1021873

Teitl: Adolygiad Technegol ALC: Astudiaeth Gwmpasu

Cleient: Llywodraeth Cymru; Polisi Defnydd Tir Amaethyddol a Phridd, Is-adran y Tir, Natur a Choedwigaeth, Adran Materion Gwledig

Dyddiad: 19 Awst 2022

Statws: Terfynol

Awduron: Dr Alison Rollett, ADAS Gleadthorpe, Netherfield Lane, Meden Vale, Swydd Nottingham, NG20 9PD a John Williams, ADAS Boxworth, Battlegate Road, Boxworth, Swydd Gaergrawnt, CB23 4NN.

Dyddiad: 19 Awst 2022

Adolygydd technegol: John Williams

Dyddiad: 18 Awst 2022

Rheolwr Prosiect ADAS: Alison Rollett

Dyddiad: 19 Awst 2022

Rheolwr Prosiect Llywodraeth Cymru: Ian Rugg

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



© Hawlfraint y Goron 2020 WG41030

ISBN Digidol: 978-1-80082-238-2

Cynnwys

1	Cyflwyniad	1
2	Amcanion cyffredinol	1
3	Dosbarthiad Tir Amaethyddol	2
4	Egwyddorion yr ALC.....	5
4.1	<i>Cefndir.....</i>	5
4.2	<i>Y ffactor mwyaf cyfyngol</i>	6
4.3	<i>Cwmpas presennol yr ALC.....</i>	8
4.4	<i>Cwmpas posibl yr ALC yn y dyfodol.....</i>	8
4.5	<i>Gallu neu addasrwydd tir.....</i>	9
4.6	<i>Newidiadau mewn cnydau.....</i>	9
4.7	<i>Cyfartaleddau hinsawdd.....</i>	9
5	Adolygu ymchwil yr ALC.....	10
6	Setiau data hinsawdd yr ALC.....	15
6.1	<i>Data glawiad.....</i>	15
6.2	<i>Data tymheredd.....</i>	16
6.3	<i>Adolygiad cyntaf o setiau data hinsoddol yr ALC: ADAS, 1994.....</i>	16
6.3.1	<i>Gradd yr ALC ar gyfer hinsawdd.....</i>	16
6.3.2	<i>Gradd ALC gyffredinol.....</i>	17
6.3.3	<i>Argymhellion.....</i>	19
6.4	<i>Ail adolygiad o setiau data hinsoddol yr ALC: ADAS, 2004.....</i>	19
6.4.1	<i>Cyfrifo ATO ac ATS.....</i>	20
6.4.2	<i>Cyfrifo diwrnodau capasiti cae.....</i>	21
6.4.3	<i>Argymhellion.....</i>	21
6.5	<i>Trydydd adolygiad o setiau data hinsoddol yr ALC: Keay et al., 2014.....</i>	22
6.5.1	<i>Cymharu dulliau ar gyfer diwrnodau capasiti cae.....</i>	23
6.5.2	<i>Argymhellion.....</i>	24
7	Y set ddata hinsawdd.....	24
7.1	<i>Cyfnod cyfeirio'r hinsawdd.....</i>	25
7.2	<i>Set ddata hinsawdd newydd arfaethedig ar gyfer yr ALC.....</i>	26
7.3	<i>Dulliau arfaethedig ar gyfer diweddarau paramedrau hinsoddol yr ALC.....</i>	28
7.4	<i>Glawiad blynyddol cyfartalog.....</i>	28
7.5	<i>Tymheredd cronedig.....</i>	29

7.6	<i>Diffyg lleithder ar gyfer gwenith a thatws</i>	30
7.7	<i>Diwrnodau capasiti cae</i>	30
7.8	<i>Crynodeb</i>	31
8	Eithafion hinsawdd neu ddigwyddiadau ysbeidiol	34
8.1	<i>Digwyddiadau eithafol mewn asesiadau ansawdd tir</i>	34
9	Cyfyngiadau hinsoddol yr ALC	35
9.1	<i>Tymheredd a glawiad</i>	37
9.1.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	38
9.1.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	38
9.2	<i>Wyneb-wedd</i>	39
9.2.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	39
9.2.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	39
9.3	<i>Gwynt</i>	39
9.3.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	40
9.3.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	40
9.4	<i>Risg rhew</i>	40
9.4.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	41
9.4.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	41
10	Cyfyngiadau ar y safle	41
10.1	<i>Graddiant</i>	41
10.1.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	42
10.1.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	42
10.2	<i>Micro-dirwedd</i>	43
10.2.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	43
10.2.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	43
10.3	<i>Llifogydd</i>	43
10.3.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	44
10.3.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	45
11	Cyfyngiadau pridd	46
11.1	<i>Gwead a strwythur pridd</i>	46
11.1.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	46
11.1.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	46
11.2	<i>Dyfnder pridd</i>	48

11.2.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	48
11.2.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	48
11.3	<i>Natur garegog</i>	49
11.3.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	49
11.3.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	50
11.4	<i>Cyfyngiadau cemegol</i>	50
11.4.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	50
11.4.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	50
12	Cyfyngiadau rhyngweithiol	51
12.1	<i>Gwlybanaeth pridd</i>	51
12.1.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	52
12.1.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	52
12.2	<i>Sychder pridd</i>	53
12.2.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	54
12.2.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	54
12.3	<i>Dyfrhau</i>	55
12.3.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	56
12.3.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	56
12.4	<i>Erydu pridd</i>	56
12.4.1	Sail resymegol dros y canllawiau presennol	56
12.4.2	Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.	56
13	Adolygu cyfyngiadau	57
13.1	<i>Awgrymwyd dim adolygiad neu awgrymwyd mân adolygiad neu adolygiad bach</i>	<i>57</i>
13.2	<i>Awgrymwyd adolygiad cymedrol</i>	<i>58</i>
13.3	<i>Awgrymwyd adolygiad mawr</i>	<i>58</i>
14	Amserlenni, costau a risgiau	66
14.1	<i>Blaenoriaeth</i>	66
14.2	<i>Risg</i>	66
14.3	<i>Amcangyfrif o gostau/amserlenni</i>	<i>67</i>
15	Profi a threialu	83
16	Canlyniad y diweddariadau i'r ALC	84
17	Casgliadau.....	85
17.1	<i>Nid oes angen unrhyw adolygiad, mân adolygiad nac adolygiad bach.....</i>	<i>85</i>

17.1.1	Wynebwedd	85
17.1.2	Dyfnnder pridd	85
17.1.3	Natur garegog pridd.....	85
17.1.4	Graddiant	85
17.1.5	Micro-dirwedd	86
17.1.6	Dyfrhau.....	86
17.1.7	Erydu pridd.....	86
17.2	<i>Dim angen llawer o adolygu</i>	<i>86</i>
17.2.1	Gwynt.....	86
17.2.2	Risg rhew.....	86
17.2.3	Llifogydd.....	87
17.2.4	Cyfyngiadau cemegol	87
17.2.5	Gwlybanaeth pridd: pridd clai glas a haenau athraidd araf.....	87
17.3	<i>Angen adolygiad cymedrol.....</i>	<i>87</i>
17.3.1	Hinsawdd.....	88
17.3.2	Gwlybanaeth pridd: diwrnodau capasiti cae	88
17.4	<i>Angen adolygiad mawr.....</i>	<i>88</i>
17.4.1	Gwlybanaeth pridd.....	88
17.4.2	Sychder pridd: diffyg lleithder a chydbwysedd lleithder	88
17.4.3	Set ddata hinsoddol	88
17.4.4	Digwyddiadau tywydd eithafol neu gyfnodol	89
17.5	<i>Blaenoriaethu adolygiadau system yr ALC.....</i>	<i>89</i>
17.6	<i>Costau ac amserlenni posib ar gyfer adolygiad</i>	<i>89</i>
17.7	<i>Risgiau sy'n gysylltiedig â diweddaru'r ALC.....</i>	<i>89</i>
17.8	<i>Pwysigrwydd profi a threialu</i>	<i>90</i>
17.9	<i>Ystyriaethau eraill</i>	<i>90</i>
18	Cyfeiriadau.....	92

Geirfa

AAR: Glawiad Blynyddol Cyfartalog. Mae AAR yn mesur cyfanswm y glawiad sy'n disgyn mewn blwyddyn galendr (cyfnod arsylwi 1941-1970). Mae hyn yn wahanol i hyd gwlybanaeth gydol blwyddyn galendr – gweler FCD.

ALC – System Dosbarthiad Tir Amaethyddol. System gadarn, wyddonol i asesu ansawdd tir amaethyddol ar amrywiaeth o raddfeydd mapio. Yr ALC yw'r unig system sydd wedi'i chymeradwyo ar gyfer graddio ansawdd tir yng Nghymru a Lloegr. (Gweler hefyd BMV).

ALC Rhagfynegol: Cyflwynwyd yr ALC Rhagfynegol yng Nghymru yn 2017. Mae'n fodel ar y we sy'n mireinio graddio ALC ar lefel Cymru gyfan. Mae'n defnyddio modelau hinsawdd a thir cefndir, sy'n gysylltiedig â data nodweddion pridd NATMAP. Yna mae'n graddnodi'r data i'r system ALC. Gellir gweld Graddau ALC Rhagfynegol (gan gynnwys Isradd 3a a 3b), ynghyd â'r holl arolygon maes Ôl-Ddiwygio. Mae'r ALC Rhagfynegol wedi disodli'r mapiau ALC Dros Dro yng Nghymru ac mae ar gael ar wefan Llywodraeth Cymru. Dyma brif ffynhonnell gwybodaeth ALC strategol yng Nghymru. (Gweler ALC Dros Dro). <https://llyw.cymru/categoriaw-tir-amaethyddol-y-map-rhagweld>

ASR: Glawiad Cyfartalog yr Haf (Ebrill i Fedi, wedi'i fesur mewn milimetrau). Mae ASR yn mesur glawiad ar adeg dyngedfennol y flwyddyn ar gyfer twf cnydau (cyfnod arsylwi 1941-1970). Ni ddefnyddir hwn fel maen prawf annibynnol ond mae'n rhan annatod o rai cyfrifiadau cefndir.

ATO: Tymheredd Cronedig Canolrif uwchben 0°C (Ionawr i Fehefin). Mae hwn yn mesur cynhesrwydd ardal yn ystod cyfnod tyngedfennol ar gyfer egino a thwf planhigion. ATO yw swm yr holl dymereddau uwchben 0°C, wedi'u crynhoi'n ddyddiol o fis Ionawr i fis Mehefin. Defnyddir hwn i asesu hinsawdd gyffredinol. Defnyddir gwerthoedd ATO Ebrill i Fedi mewn rhai cyfrifiadau cefndir (gelwir hwn yn ATS, gweler isod).

ATS: Tymheredd Cronedig Canolrif uwchben 0°C (Ebrill i Fedi). ATS yw swm yr holl dymereddau uwchben 0°C, wedi'u crynhoi'n ddyddiol o fis Ebrill i fis Medi.

BMV: Tir Gorau a Mwyaf Amlbwrpas. Tir BMV yw ALC Gradd 1, Gradd 2 ac Is-radd 3a o system yr ALC. Mae tir BMV yn cael ei ddiogelu drwy bolisi cynllunio cenedlaethol; mae'r polisi hwn yn wahanol yng Nghymru a Lloegr. Yng Nghymru, mae'r polisi'n nodi y dylid rhoi 'cryn bwys ar ddiogelu tir o'r fath rhag ei ddatblygu' ond, yn Lloegr, dylai cynllunio gydnabod 'economic and other benefits' tir BMV a 'where significant development of agricultural land is demonstrated to be necessary, areas of poorer quality land should be preferred to those of a higher quality'.

Canllawiau/Llyfr Glas MAFF 1988. *The Revised guidelines and criteria for grading the quality of agricultural land (MAFF 1988)*. Dyma'r unig system wedi'i chymeradwyo sydd ar gael ar gyfer graddio ansawdd tir yng Nghymru a Lloegr. Daeth y canllawiau i rym ar 1 Ionawr 1989, gan ddisodli unrhyw arolygon neu ganllawiau ALC blaenorol (gweler Adroddiadau Technegol MAFF: Tech 11 a 11/1)

Cyfraith isafswm Liebig. Os oes cyfuniad o ffactorau cyfyngol yn bodoli, *dim ond* yr un mwyaf cyfyngol sy'n pennu difrifoldeb cyffredinol y cyfyngiad. Defnyddir y term hwn mewn dogfennau EC ac mae'n gyfystyr â'r 'ffactor mwyaf cyfyngol' yn yr ALC. (Gweler Y ffactor mwyaf cyfyngol)

Cyfyngiadau annibynnol: Yn yr ALC, mae'r rhain yn gyfyngiadau sy'n effeithio'n uniongyrchol ar radd yn annibynnol ar ryngweithiadau pridd/hinsawdd – e.e. llifogydd, graddiant, cynnwys cerrig uwchbridd a'r hinsawdd gyffredinol.

Cyfyngiadau rhyngweithiol. Yn yr ALC, cyfyngiadau ffisegol yw'r rhain sy'n deillio o ryngweithiadau rhwng hinsawdd, safle a phridd. Y cyfyngiadau rhyngweithiol yn ALC yw gwlybanaeth pridd, sychder

ac erydiad. Mae cyfyngiadau rhyngweithiol yn caniatáu i briddoedd tebyg gael eu hasesu'n wahanol, mewn ardaloedd gwlypach neu sychach yng Nghymru a Lloegr. Gweler Cyfyngiadau annibynnol hefyd.

FCD – Diwrnodau Capasiti Cae. FCD yw nifer y diwrnodau y flwyddyn mae pridd ar Gapasiti Cae. Capasiti Cae (FC) yw uchafswm y dŵr yn y pridd o dan ddisgyrchiant h.y. mae'r diffyg lleithder pridd yn 0 a'r pwynt lle mae draeniad yn dechrau. Ar Gapasiti Cae, ystyrir bod priddoedd yn rhy wlyb i'w trin. Mae FCD yn faen prawf allweddol yn asesiad ALC o wlybanaeth pridd a'i addasrwydd i weithio arno.

Gwead pridd: Diffinnir gwead pridd yn ôl cyfrannau cymharol ffracsiynau tywod, silt a chlai.

Gwlyb: Mewn asesiad dosbarth gwlybanaeth pridd, ystyr 'gwlyb' yw bod ffilmiau dŵr i'w gweld ar arwynebau gronynnau neu bedau. Bydd cloddio o dan orwel gwlyb yn achosi i ddŵr lifo i lawr yr wyneb agored, er y gall y llif fod yn araf iawn ac wedi'i gyfyngu i fandyllau a holltau mawr. Am ddiffiniad llawn, gweler y Soil Survey Field Handbook (Hodgson, 1976).

LCA: Land Capability Assessment for Scotland. Dyma'r system dosbarthiad tir a ddefnyddir yn yr Alban sy'n debyg iawn i ALC ond sy'n wahanol mewn sawl agwedd. Mae'r LCA yn defnyddio 7 dosbarth ac mae ganddo fwy o israniad o ardaloedd glaswelltir/rhostir na'r ALC.

MAFF: MAFF oedd y Weinyddiaeth Amaeth, Pysgodfeydd a Bwyd (Defra bellach).

Mapiau ALC Dros Dro: Mapiau a baratowyd rhwng 1968 a 1974, gan ddsbarthu holl ardaloedd Cymru a Lloegr i 5 Gradd. Bwriadwyd y mapiau fel canllaw strategol i ansawdd tir amaethyddol. Fe'u cynhyrchwyd yn wreiddiol ar raddfa o un fodfedd i'r filltir (1:63 360) ond cawsant eu cyffredinoli wedyn i raddfa o 1:250 000. Dim ond fel canllaw strategol i ansawdd tir y dylai'r gyfres mapiau gael ei defnyddio, ac ni ddylid dibynnu arnynt ar gyfer asesiadau penodol i safle. Ar gyfer gradd ddiffiniol, mae angen arolwg yn ôl canllawiau MAFF 1988.

Cafodd y mapiau ALC Dros Dro eu tynnu'n ôl yng Nghymru a'u disodli gan yr ALC Rhagfynegol yn 2017; mae fersiwn 2 (a ddiweddarwyd ym mis Mawrth 2020) ar gael ar wefan Llywodraeth Cymru. (Gweler ALC Rhagfynegol). <https://llyw.cymru/categoriâu-tir-amaethyddol-y-map-rhagweld>

MORECS: System Cyfrifo Glawiad ac Anweddiad y Swyddfa Dywydd. Yn darparu amcangyfrifon o anweddiad a diffyg lleithder pridd ar gyfer y DU. Mae'n rhedeg bob wythnos ac mae'n cynhyrchu gwybodaeth ddyddiol ar gyfer gwahanol fathau o gnydau a nodweddion pridd.

Priddoedd mwynol: Priddoedd nad ydynt yn briddoedd organig mwynol neu fawnog ac sydd â llai na 6-10% o ddeunydd organig yw priddoedd mwynol. Mae'r rhan fwyaf o briddoedd â'r iseldir y tu allan i ffendir yn fwynol. Gweler Atodiad 2 o Ganllawiau MAFF 1988 am ddiffiniadau.

Priddoedd organig mwynol neu fawnog. Mae gan briddoedd organig mwynol rhwng 6-25% o ddeunydd organig, yn dibynnu ar gynnwys clai. Mae gan briddoedd mawnog 20-100% o ddeunydd organig, yn dibynnu ar gynnwys clai. Gweler Atodiad 2 o Ganllawiau MAFF 1988 am ddiffiniadau.

Strwythur pridd: Ystyr strwythur pridd yw cydgrynhoed gronynnau pridd unigol yn unedau arwahanol o'r enw pedau neu unedau strwythurol. Gellir dosbarthu'r rhain yn wahanol siapau, meintiau ac ati. Gall gwahaniaethau rhwng mathau o strwythurau pridd a'u cyflwr gael effaith fawr ar symudiad dŵr pridd. Mae strwythur pridd yn bwysig ar gyfer gwlybanaeth pridd/ei addasrwydd i weithio arno ac asesiad sychder.

SWC: Dosbarth Gwlybanaeth Pridd. SWC yw'r disgrifydd allweddol ar gyfer difrifoldeb gwlybanaeth pridd. Mae SWC yn mesur faint o'r flwyddyn mae pridd yn wlyb uwchben dyfnderoedd penodol ar

raddfa o I – VI. SWC I yw'r sychaf, SWC VI yw'r gwlypaf. SWC I i IV yw'r rhai mwyaf cyffredin yn yr ALC. Ar gyfer yr ALC, asesir SWC gan ddefnyddio (a) dyfnder i orwel clai glas a dyfnder i haen athraidd araf – gan fesur pa mor gyflym y gall dŵr symud drwy broffil pridd – a (b) nifer y Dyddiau Capasiti Cae (FCD) – gan fesur hyd gwlybanaeth hinsoddol. Gweler Atodiad 3 o ganllawiau MAFF 1988 am ddiffiniad llawn. (Gweler hefyd Gwlyb).

Y ffactor mwyaf cyfyngol (ALC). Os oes cyfuniad o ffactorau cyfyngol yn bodoli, dim ond yr un mwyaf cyfyngol a ddefnyddir i bennu difrifoldeb cyfyngiad, ac felly Gradd ALC. Gweler Cyfraith isafswm Liebig.

1 Cyflwyniad

- Mae Dosbarthiad Tir Amaethyddol Cymru a Lloegr (ALC) yn darparu fframwaith ar gyfer dosbarthu tir amaethyddol yn unol â'r graddau y mae ei nodweddion ffisegol neu gemegol yn cyfyngu ar ddefnydd amaethyddol. Gall y cyfyngiadau effeithio ar amrywiaeth y cynydau y gellir eu tyfu, lefel a chysondeb y cnwd a chost gysylltiedig ffermio'r tir. Mae'r ALC yn rhoi cryn bwyslais ar yr ystod o gnydau sy'n bosibl, yn ogystal â photensial tir i gefnogi cynnyrch cyson uchel o ystod gulach o gnydau.
- Dyfeisiwyd a chyflwynwyd yr ALC yn wreiddiol yn y 1960au ac roedd yn darparu fframwaith ar gyfer dosbarthu tir i bum dosbarth (graddau ALC 1-5) yn ôl y graddau yr oedd nodweddion hinsoddol, pridd a safle yn cyfyngu ar gynhyrchiant amaethyddol. Roedd y dosbarthiad yn sail i gynghor a roddwyd gan y Weinyddiaeth Amaethyddiaeth, Pysgodfeydd a Bwyd (MAFF) ac Adran Amaethyddiaeth y Swyddfa Gymreig (WOAD) ar faterion cynllunio defnydd tir.
- Yn dilyn adolygiad, diweddarwyd yr ALC yn y 1970au i rannu tir Gradd 3 yn is-Raddau 3a, 3b a 3c (MAFF, 1976) oherwydd yr ystyriwyd bod Gradd 3 yn cwmpasu sbectwm rhy eang o dir. Yn dilyn adolygiad helaeth yn ystod y 1980au, diwygiwyd is-adran driphlyg tir Gradd 3 a dilëwyd y dosbarth Gradd 3c. Erbyn hyn, cydnabyddir dwy is-radd: Is-radd 3a ac Is-radd 3b, gyda 3b yn gyfuniad o Is-raddau blaenorol 3b a 3c (MAFF, 1988¹). Arweiniodd yr adolygiad hefyd at y meini prawf a ddefnyddir i asesu cyfyngiadau hinsoddol a rhyngweithiadau rhwng pridd a hinsawdd yn cael eu diweddarau yn seiliedig ar yr wybodaeth orau a'r wybodaeth ddiweddaraf a oedd ar gael ar y pryd.
- Ar hyn o bryd, mae tir yn dal i gael ei raddio yn unol â'r canllawiau a'r meini prawf a sefydlwyd ym 1988 (MAFF, 1988). O ystyried bod y canllawiau wedi'u cyhoeddi dros 30 mlynedd yn ôl, mae'n bwysig bod y terfynau trothwy ar gyfer sefydlu graddio yn cael eu hadolygu a'u diweddarau er mwyn sicrhau eu bod yn ddilys ac yn briodol ar gyfer y dyfodol. Yn ogystal, gall datblygiadau mawr mewn technoleg (e.e. GIS neu synhwyro o bell) ers 1988 ddarparu dulliau ar gyfer asesu meini prawf nad oedd yn bosibl o'r blaen.
- Datblygwyd yr ALC yn wreiddiol fel system sy'n seiliedig ar gaeau, gan gefnogi polisi cynllunio i ddiogelu tir amaethyddol o ansawdd uchel rhag cael ei golli i ddatblygiad. Fodd bynnag, yn fwy diweddar, mae'r system ALC wedi'i defnyddio hefyd fel platfform modelu gan ddefnyddio setiau data cenedlaethol ar gyfer pridd, hinsawdd a thir. Mae hyn wedi bod o gymorth i asesu gallu tir yn y dyfodol ac addasrwydd tir ar gyfer cynydau penodol. Yr hyn sy'n bwysig yw y gall y gofynion ar gyfer offeryn asesiad cae ALC ac ar gyfer modelau i asesu gallu tir neu addasrwydd fod yn dra gwahanol.

2 Amcanion cyffredinol

- Mae'r prosiect hwn wedi asesu'r ffactorau sydd eu hangen i gynnal adolygiad technegol llawn o system yr ALC. Ni fydd yn creu ALC diwygiedig ond yn hytrach yn hysbysu am yr hyn sydd ei angen ar gyfer system wedi'i diweddarau. Roedd y prosiect yn cynnwys chwe phecyn gwaith:
 - Adolygu ymchwil bresennol yr ALC a phroblemau hysbys
 - Nodi problemau technegol allweddol

¹ Gellir gweld Dosbarthiad Tir Amaethyddol Cymru a Lloegr yma <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6257050620264448> a'r Data Hinsoddegol ar gyfer Dosbarthiad Tir Amaethyddol yma <http://publications.naturalengland.org.uk/file/4830386468159488>

- Gweithdy technegol ar-lein
- Nodi amserlenni, costau a risgiau, arbenigedd a setiau sgiliau
- Profi a threialu opsiynau
- Crynodeb ac argymhellion
- Mae'r adroddiad hwn wedi:
 - Adolygu ymchwil bresennol yr ALC yn ymwneud â phob un o gyfyngiadau'r ALC
 - Adolygu'r egwyddorion sy'n sail i fethodoleg yr ALC
 - Nodi'r terfynau ALC sydd angen eu hadolygu a chydannau penodol y meini prawf ALC sydd angen eu diweddarau.
 - Adolygu'r opsiynau ar gyfer set ddata hinsawdd newydd.
 - Nodi dulliau posibl i ddiweddarau'r newidynnau hinsoddol cysylltiedig (h.y. glawiad, tymheredd cronedig, diffyg lleithder a diwrnodau capasiti cae).
 - Amlinellu'r fethodoleg y gellid ei defnyddio i ddiweddarau'r ALC, ynghyd ag opsiynau profi a threialu a chostau dangosol.
 - Crynhoi a gwneud argymhellion ar gyfer diweddarau'r system ALC.

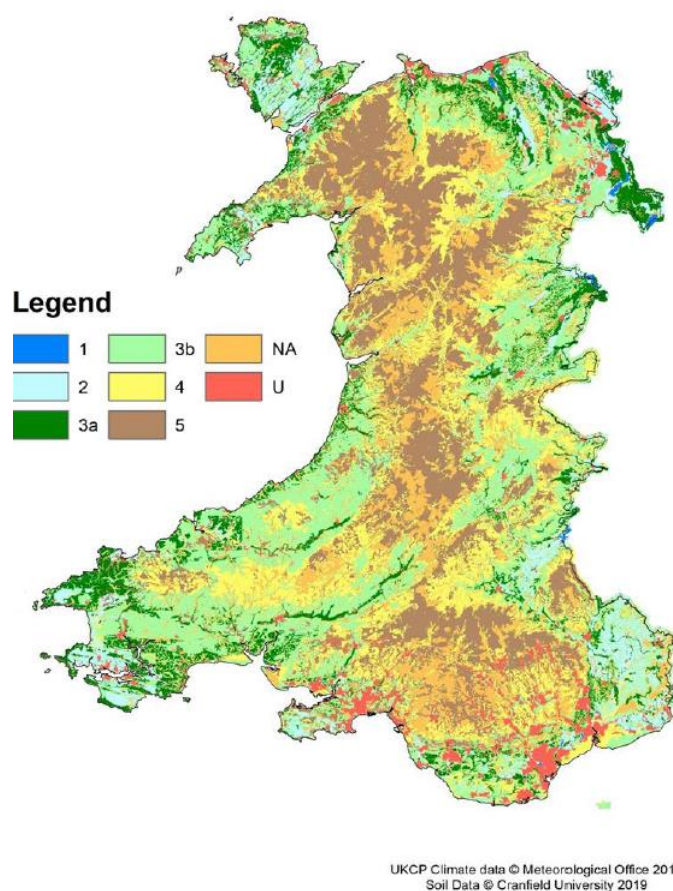
3 Dosbarthiad Tir Amaethyddol

- Y prif ffactorau ffisegol sy'n dylanwadu ar gynnyrch amaethyddol yw'r hinsawdd, safle (e.e. graddiant neu ficro-dirwedd) a phridd. Y ffactorau hyn, a'r rhyngweithiadau rhyngddynt, yw sail dosbarthu tir i un o chwe gradd o Radd 1: ansawdd rhagorol i Radd 5: ansawdd gwael. Mae Gradd 3 wedi'i rhannu ymhellach i ddwy is-radd, sef 3a a 3b (MAFF, 1988)². Caiff y tair gradd uchaf (1-3a) eu diffinio gan Adran 3.58 o Argraffiad 11 o Bolisi Cynllunio Cymru (Llywodraeth Cymru, 2021) a Fframwaith Polisi Cynllunio Cenedlaethol Lloegr (Y Weinyddiaeth Tai, Cymunedau a Llywodraeth Leol, 2021) fel y tir amaethyddol 'gorau a mwyaf amlbwrpas' (BMV) sydd fwyaf hyblyg a chynhyrchiol ac addas ar gyfer tyfu amrywiaeth eang o gnydau.
- Y prif ffactorau ffisegol cyfyngol yw: hinsawdd, gwlybanaeth pridd, sychder pridd, graddiant, llifogydd, gwead pridd, dyfnder pridd, faint o gerrig sydd mewn pridd a nodweddion cemegol pridd. Y radd ALC derfynol a roddir i leoliad yw'r radd isaf o blith unrhyw un o'r meini prawf (h.y. mae meini prawf yn cael eu cyfuno yn unol â chyfraith agronomegol yr isafswm, cyfraith Liebig).
- Mae gan rai meini prawf (h.y. sychder pridd, gwlybanaeth pridd a'i addasrwydd i weithio arno, graddiant, faint o gerrig sydd mewn uwchbridd a dyfnder pridd) ddulliau asesu pwrpasol, yn y cae, i gyflawni gradd ALC. Mae'r asesiad llifogydd yn dibynnu ar ddata trydydd parti nad yw ar gael yn rhwydd yn aml. Ystyrir meini prawf eraill (h.y. micro-dirwedd, cemegol, erydiad, rhew, wyneb-wedd, amlygiad a dyfrhau)³ yng Nghanllawiau'r ALC. Fodd bynnag, mae'r rhain fesul achos heb unrhyw werthoedd trothwy penodol i bennu gradd ALC yn uniongyrchol.

² <http://publications.naturalengland.org.uk/file/5526580165083136>

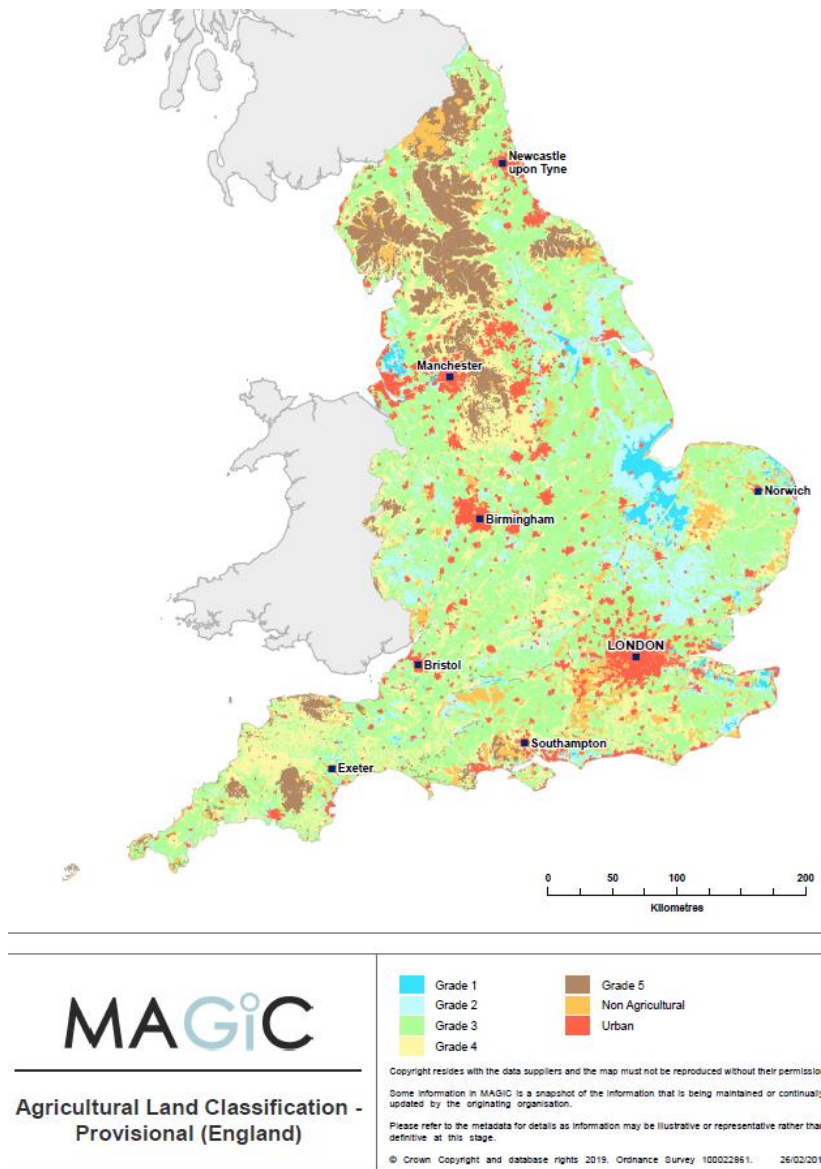
³ Er bod dyfrhau wedi'i gynnwys yng nghanllawiau ALC 1988, tynnodd newidiadau 1997 i'r canllawiau cynllunio cenedlaethol y potensial i uwchraddio tir lle roedd dyfrhau ar gael, ac nid yw'n cael ei ddefnyddio fel ffactor wrth raddio tir mwyach.

- Yng Nghymru, lleolir tir Gradd 1 mewn pocedi bychain o iseldir yn y Gogledd-ddwyrain a'r De (Ffigur 1⁴) Yn Lloegr, lleolir tir Gradd 1, o gwmpas y Wash, Bro Efrog, Gogledd Caint ac ar arfordir y gogledd-orllewin ger Ormskirk (Ffigur 2). Mae tir Gradd 2 wedi'i leoli'n bennaf ar iseldir yn y Gogledd a'r De, Ynys Môn a Sir Benfro ac yn nwyrain Lloegr. Tir Gradd 3 sydd i'w weld yn bennaf yn Lloegr ond, yng Nghymru, mae tir Gradd 3 wedi'i ddsbarthu'n ehangach mewn ardaloedd o dir isel ar yr arfordir ac ym mewn Cymru, mewn dyffrynnoedd afonydd (e.e. afonydd Gwy a Hafren) ac ar y gororau. Mae tir amaethyddol Gradd 4 a 5 wedi'i ganoli yn ardaloedd ucheldir y Canolbarth ac ucheldiroedd gogledd/gogledd-ddwyrain Lloegr. Dim ond tir amaethyddol Gradd 3b ac uwch fydd yn addas ar gyfer cynydau â fel arfer (MAFF, 1988). Fodd bynnag, gall tir Gradd 4 ysgafn gael ei roi dan gnwd yn nwyrain a de-ddwyrain Lloegr, er bod y cynnyrch yn debygol o fod yn gyfyngedig.



Ffigur 1. Map dosbarthiad tir amaethyddol rhagfynegol ar gyfer Cymru (Ffynhonnell: Keay a Hannam, 2020).

⁴ Er bod Ffigurau 1 a 2 yn dangos lleoliad tir ALC yn ôl gradd yng Nghymru a Lloegr, yn y drefn honno, nid ydynt yn gymaradwy. Cafodd Ffigur 1, y map ALC rhagfynegol ar gyfer Cymru, ei gyflwyno yn 2017; mae'n fodel ar y we sy'n defnyddio'r wybodaeth orau sydd ar gael i ragweld gradd ALC tir. Mae Ffigur 2 yn dangos y graddau dros dro ar gyfer Lloegr yn seiliedig ar fapiau a baratowyd rhwng 1967 a 1974; mae'r mapiau'n darparu canllaw strategol ar gyfer ansawdd tir yn hytrach na chanllawiau penodol i safle.



Ffigur 2. Dosbarthiad tir amaethyddol (ALC) ar gyfer Lloegr.

4 Egwyddorion yr ALC

- Mae'r ALC yn asesu'r cyfyngiadau i dir amaethyddol mewn un neu fwy o bedair prif ffordd: 1. Y detholiad i gnydau y gellir eu tyfu, 2. Potensial cynnyrch cnydau, 3. Effaith ar gysondeb cynnyrch a 4. Costau cynhyrchu. Mae'r system ALC yn rhoi cryn bwys ar y detholiad o gnydau y gellir eu tyfu, yn ogystal â'r potensial i dir gyflawni cynnyrch uchel o ddetholiad cul o gnydau. Er mwyn sicrhau dull cyson wrth ddsbarthu tir, gwneir y rhagdybiaethau canlynol (MAFF, 1988):
 1. Mae tir yn cael ei raddio yn ôl y prif ffactorau ffisegol sy'n dylanwadu ar gynnyrch amaethyddol (h.y. hinsawdd, safle a phridd). Caiff ei asesu ar sail ei allu ar safon dda ond nid eithriadol o ran rheoli.
 2. Lle y gellir lleihau neu ddileu cyfyngiadau drwy weithrediadau neu welliannau rheoli arferol, er enghraifft, trin tir neu osod system ddraenio briodol, mae'r tir yn cael ei raddio yn ôl ddifrifoldeb y cyfyngiadau sy'n weddill.
 3. Lle bydd cyfyngiadau hirdymor y tu allan i reolaeth y ffermwr neu'r tyfwr yn cael eu dileu neu eu lleihau yn fuan drwy weithredu cynllun gwella mawr, megis draeniad prifwythiennol newydd, dosberthir y tir fel pe bai'r gwelliannau eisoes wedi'u gwneud.
 4. Nid yw'r graddio'n adlewyrchu gwerth economaidd presennol tir, defnydd tir, y detholiad o gnydau, addasrwydd ar gyfer cnydau penodol neu gynnyrch cnydau o reidrwydd. Nid yw'r trothwyon graddau wedi'u pennu ar sail cynnyrch cnydau, er y gall twf cnydau roi syniad o ddifrifoldeb cymharol cyfyngiad mewn rhai achosion.
 5. Nid yw maint, strwythur a lleoliad ffermydd, safon offer sefydlog a hygyrchedd tir yn effeithio ar raddio, er y gallent ddylanwadu ar benderfyniadau defnydd tir.

4.1 Cefndir

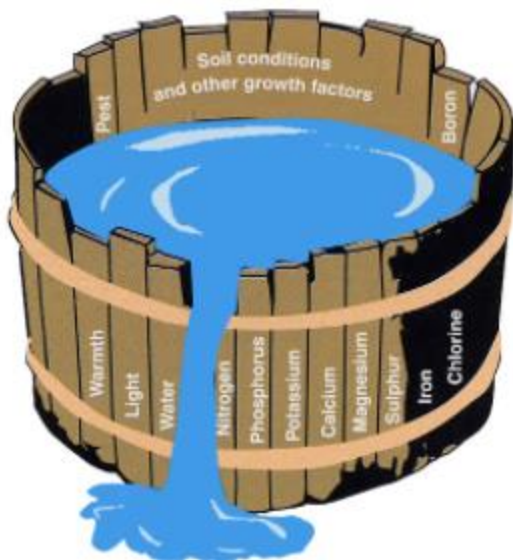
- Cyflwynwyd yr ALC yn y 1960au pan amlinellodd Adroddiad Technegol 11 MAFF (MAFF, 1966) system genedlaethol o ddsbarthu tir amaethyddol yn unol ag argymhellion Grŵp Astudio a sefydlwyd i ddiffinio'r gofynion ar gyfer system gyfoes. Cylch gwaith y grŵp oedd:
 - i. Ystyried a diffinio'r gofynion ar gyfer system dosbarthu tir amaethyddol gyfoes yn seiliedig ar safonau cenedlaethol ond gyda'r gallu i'w chymhwyso i ardaloedd bach.
 - ii. Casglu a phrosesu data perthnasol a, lle bo'n ymarferol, paratoi mapiau dosbarthiad tir amaethyddol.
- Cytunodd y Grŵp y dylai'r system:
 - i. Allu rhoi diffiniad clir er mwyn iddo gael ei gymhwyso gyda chysondeb rhesymol gan wahanol bobl mewn gwahanol rannau o'r wlad
 - ii. Fod yn addas i'w defnyddio mewn arolygon cenedlaethol, rhanbarthol a lleol
 - iii. Fod yn hawdd ei deall gan gynllunwyr a phobl eraill nad ydynt yn arbenigwyr mewn materion amaethyddol o reidrwydd
 - iv. Fod mor wrthrychol a syml â phosibl.
- Yn dilyn trafodaeth, penderfynodd y Grŵp mai'r dull gorau oedd dosbarthiad a oedd yn ystyried nodweddion ffisegol parhaol tir sy'n dylanwadu ar gynhyrchu cnydau h.y. safle, pridd a hinsawdd. Bu'r grŵp yn archwilio'r posibilrwydd o ddsbarthiad economaidd atodol hefyd a fyddai'n dangos cynhyrchiant y radd ffisegol mewn termau ariannol. Fodd bynnag, oherwydd problemau o ran

caffael data gwrthrychol, cyfredol, cywir a chyson ar allbwn ffermydd, ni chafodd hyn ei ddatblygu.

- Ym 1976, adroddodd MAFF fod amcanion i-iv (a amlinellir uchod) wedi'u cyflawni i raddau helaeth er iddynt nodi, oherwydd cyfyngiadau yng nghwmpas arolygon caeau, na fyddai'r system yn rhoi canlyniadau cywir ar gyfer ardaloedd o dir <200 erw (h.y. ni fyddai'r mapiau'n addas ar gyfer gwneud penderfyniadau ar lefel leol). Nodwyd hefyd fod tir Gradd 3 yn cynnwys sbectrwm rhy eang o dir; roedd gan rai darnau o dir a oedd â gradd gymedrol o gyfyngiad nodweddiol cynhyrchu tir o ansawdd da. O ganlyniad, is-rannwyd tir Gradd 3 yn Raddau 3a, 3b a 3c. Ym 1988, cyhoeddwyd y canllawiau diwygiedig gyda'r nod o ddiweddarau'r system heb newid y cysyniadau gwreiddiol.

4.2 Y ffactor mwyaf cyfyngol

- Mae gradd neu is-radd tir yn cael ei bennu gan y ffactor mwyaf cyfyngol sy'n bresennol (h.y. Cyfraith Isafswm Liebig). Fel arfer, darlunnir Cyfraith Liebig gan ddefnyddio casgen bren gydag estyll o hyd gwahanol; mae'r astell fyrraf yn cyfyngu ar i ba raddau y gellir llenwi'r gasgen (Ffigur 3). I bob pwrpas, rheolir cynhyrchu amaethyddol nid gan gyfanswm yr adnoddau sydd ar gael ond gan yr adnodd prinnaf (y ffactor cyfyngol). Y rhagdybiaeth hon sy'n sail i'r ALC h.y. y ffactor ffisegol mwyaf cyfyngol sy'n pennu'r radd ALC derfynol. Fodd bynnag, bydd y rhagdybiaeth hon ond yn ddilys os bydd yr holl ffactorau a asesir i bennu'r radd ALC derfynol (h.y. hinsawdd, graddiant, microdirwedd, perygl llifogydd, gwead pridd, dyfnder pridd a faint o gerrig sydd ynddo, cyfyngiadau cemegol, gwlybanaeth pridd, sychder ac erydiad pridd) yn benderfynyddion yr un mor bwysig ar gyfer cynhyrchu amaethyddol.



Ffigur 3. Cyfraith Isafswm Liebig; y ffactor â'r cyflenwad byrraf yw'r mwyaf cyfyngol.

- Mae asesiadau eraill o ansawdd tir yn defnyddio dulliau gwahanol. Er enghraifft, mae systemau Muencheberg Soil Quality Rating yr Almaen (MSQR) yn defnyddio wyth dangosydd sylfaenol sydd â sgôr o 0, 0.5, 1, 1.5 neu 2 (0 yn wael, 2 yn dda) (Mueller *et al.*, 2007); yna mae'r dangosyddion yn cael eu pwysoli drwy ychwanegu lluosydd priodol (yn amrywio o 1-3) yn ôl eu pwysigrwydd i gynhyrchu cynydu (mae Tabl 1 yn dangos enghraifft lle mae'r sgôr sylfaenol yn 23). Y ffactorau pwysicaf (sydd â'r ffactor pwysoli uchaf) yw is-haen pridd, dyfnder gwreiddio, proffil dŵr sydd ar

gael a gwlybanaeth a phyllu. I gyfrifo'r sgôr derfynol, mae cyfres o 13 o ddangosyddion perygl yn cael eu hasesu wedyn a'u defnyddio i addasu'r sgôr derfynol. Rhoddir sgôr i bob perygl yn amrywio o 0 i 2 (fel uchod); yna caiff lluosydd ei ddyrannu yn ôl y sgôr perygl (o <0 i 3). Yn olaf, mae'r lluosydd isaf a ddyrannwyd i unrhyw un o'r 13 o beryglon yn cael ei gymhwyso i'r sgôr sylfaenol (e.e. 23 (sgôr sylfaenol) x 3 (lluosydd isaf) = 69 (sgôr derfynol), Tabl 1. Mae sgoriau terfynol yn dangos sgôr ansawdd pridd, sef gwael iawn: <20, gwael: 20-40; cymedrol: 40-60; da: 60-80 a da iawn: >80.

- Dylai adolygiadau o'r ALC yn y dyfodol ystyried a yw system bwysoli yn briodol ar gyfer yr ALC. Er bod yr ALC yn cydnabod "climate can be overriding in the sense that severe limitations will restrict land to low grades irrespective of favourable soil of site conditions", mae'n cael ei bwysoli'n gyfartal yn y radd derfynol.

Tabl 1. Enghraifft o sgôr a ffactorau pwysoli'r Muencheberg Soil Quality Rating (MSQR) (Ffynhonnell: Mueller *et al.*, 2007).

Dangosydd sylfaenol		Sgôr	Ffactor pwysoli	Cyfanswm
1	Is-haen pridd	1.5	3	4.5
2	Dyfnder gorwel	1.5	1	1.5
3	Strwythur uwchbridd	1	1	1
4	Cywasgiad isbridd	1.5	1	1.5
5	Dyfnder gwreiddio	1	3	3
6	Proffil dŵr sydd ar gael	2	3	6
7	Gwlybanaeth a phyllau	0.5	3	1.5
8	Llethr a thirwedd	2	2	4
Cyfanswm sgôr sylfaenol				23
Dangosydd perygl		Sgôr	Ystod y lluosydd	Lluosydd
1	Halogi	2	0.01 i 3	3
2	Halwyno	2	<0.05 i 3	3
3	Crynhoad sodiwm	2	<1 i 3	3
4	Asideiddio	2	<2 i 3	3
5	Statws maethol isel	2	1 i 3	3
6	Dyfnder pridd uwchben craig galed	2	<0.1 i 3	3
7	Sychder	2	<0.1 i 3	3
8	Llifogydd ac amodau dwrlawn eithafol	2	<0.1 i 3	3
9	Llethr serth	2	0 i 3	3
10	Craig ar yr wyneb	2	<0.5 i 3	3
11	Darnau gwead pridd bras	2	<0.5 i 3	3
12	Cyfundrefn thermol pridd anaddas	2	<0.5 i 3	3
13	Peryglon amrywiol	2	<0.5 i 3	3
Lluosydd isaf				3
Sgôr derfynol (23 x 3)				69

4.3 Cwmpas presennol yr ALC

- Pwrpas yr ALC, ers ei sefydlu, yw nodi tir amaethyddol o ansawdd uchel fel y gellir ei ystyried mewn penderfyniadau rheoli datblygiad a defnydd tir. Yn ystod y blynyddoedd diwethaf, defnyddiwyd system yr ALC at amrywiaeth ehangach o ddibenion, gan gynnwys ALC Rhagfynegol Cymru a rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd (CSCP) Llywodraeth Cymru. Mae'r rhain wedi mireinio dosbarthiad gofodol graddau ALC ar lefel Cymru gan nodi newidiadau o ran galluogrwydd/addasrwydd tir o dan wahanol senarios hinsawdd. Mae'n bwysig bod unrhyw ddiwygiadau i'r ALC yn y dyfodol yn cadw'r gallu i adnabod galluogrwydd amaethyddol tir. Bydd hyn yn sicrhau bod y swyddogaeth amaethyddol yn cael ei chynrychioli'n deg yn y cydbwysedd penderfynu ar gyfer penderfyniadau datblygu polisi, defnydd tir a rheoli datblygiad. Mae'n bwysig bod defnyddiau amgen ar gyfer y system yn cael eu harchwilio hefyd. Oherwydd y briff gwreiddiol, nid yw'r system ALC yn ystyried cynaliadwyedd cynhyrchu na gwerth amgylcheddol neu amwynder ehangach unrhyw dir. Fodd bynnag, ymdrinnir ag ystyriaethau amgylcheddol ac amwynder ar wahân yn y system gynllunio gan asesiadau arbenigol eraill.

4.4 Cwmpas posibl yr ALC yn y dyfodol

- Mae Llywodraethau'r DU a Chymru wedi cyflwyno cynlluniau i wobrwyo ffermwyr a rheolwyr tir am arferion ffermio cynaliadwy. Yn Lloegr, bydd y Cymhelliant Ffermio Cynaliadwy (SFI) yn talu ffermwyr i ddarparu nwyddau cyhoeddus megis ansawdd dŵr, bioamrywiaeth, iechyd a lles anifeiliaid a lliniaru'r newid yn yr hinsawdd, ochr yn ochr â chynhyrchu bwyd. Yn yr un modd, yng Nghymru, bydd y Cynllun Ffermio Cynaliadwy arfaethedig (a fydd yn dechrau ym mis Ionawr 2025) yn gwobrwyo ffermwyr am ddarparu canlyniadau rheoli tir cynaliadwy (e.e. hyrwyddo storio carbon, ansawdd pridd a dŵr, lliniaru perygl llifogydd a sychder). Mae'n bosib y gellid adlewyrchu'r pwyslais cynyddol ar gynaliadwyedd yn yr ALC pe bai cylch gwaith y cynllun yn cael ei ehangu. Fodd bynnag, mae hyn y tu allan i gwmpas presennol yr ALC sy'n canolbwyntio ar nodi tir amaethyddol o ansawdd uchel.
- Wrth i bwysigrwydd polisi newid hinsawdd a gwasanaethau ecosystemau gynyddu, efallai nad cadw'r tir amaethyddol gorau (h.y. ALC Graddau 1, 2 a 3a) ar gyfer cynhyrchu bwyd yn unig fyddai'r defnydd mwyaf economaidd na chynaliadwy o dir. Rhaid i gynhyrchu amaethyddol cynaliadwy ystyried gallu tir i ddarparu potensial cynhyrchu bwyd tymor byr a hir, ynghyd â gwasanaethau ecosystemau eraill. Er enghraifft, yn yr Almaen, ymchwiliodd Schiefer *et al.* (2015) i nodweddion pridd a thir y gellid eu defnyddio i nodi priddoedd â'r potensial mwyaf ar gyfer dwysáu cynaliadwy (cynyddu cynnyrch fesul uned o fewnbwn). Nodwyd cynnwys carbon organig, clai a silt, pH, capasiti cyfnewid cationau, dyfnder pridd a llethr fel y dangosyddion mwyaf addas. Dyrannwyd sgôr yn amrywio o 1 (gwael) i 4 (rhagorol) i bob dangosydd; er enghraifft, cafodd cynnwys carbon organig pridd o >4% ei raddio'n rhagorol a chafodd cynnwys SOC o <1% ei raddio'n wael. Yna, cafodd y sgoriau eu crynhoi i gyfrifo sgôr derfynol ar gyfer dwysáu cynaliadwy (SI) yn amrywio o 6 i 20 a'u categoreiddio'n bedwar grŵp 1) awgrymir dad-ddwysáu (sgôr 6-10), 2) ddim yn cael ei argymhellir ar gyfer SI (sgôr o >10 gydag un neu fwy o ddangosyddion mewn cyflwr gwael), 3) argymhellir ar gyfer SI gyda chyfyngiadau (sgôr 11-15) a 4) argymhellir ar gyfer SI (sgôr 16-20). Dangosodd cymhariaeth o'r sgoriau SI a'r Muencheberg Soil Quality Rating-MSQR ar gyfer yr un tir fod gan y tir mwyaf addas ar gyfer SI y potensial cynnyrch cynhenid uchaf yn aml (h.y. sgoriodd yn uchel yn yr MSQR). Fodd bynnag, ar rai safleoedd a oedd ag MSQR uchel, roedd yr SI yn isel, gan ddangos nad oeddent yn addas ar gyfer dwysáu cynaliadwy. Yn ddamcaniaethol gallai methodoleg debyg gael ei chynnwys yn yr ALC i nodi tir a allai fod yn addas ar gyfer dwysáu cynaliadwy. Mae'n bosibl y gallai'r wybodaeth hon fod yn ddefnyddiol i'r rhai sy'n

gwneud penderfyniadau yn y broses gynllunio fel marciwr ychwanegol ar gyfer tir amaethyddol o ansawdd uchel. Fodd bynnag, gallai mabwysiadu system fel yr un a ddisgrifir gan Schiefer *et al.* (2015) greu anawsterau pe bai'n cael ei defnyddio yng nghyd-destun penderfyniadau cynllunio. Mae'n bosibl y gallai tir newid dosbarth drwy hanes rheoli tymor cymharol fyr/canolog ac nid gwahaniaethau bioffisegol tymor hir. Mae hyn yn wahanol i egwyddorion sylfaenol yr ALC, sy'n dosbarthu tir yn ôl y graddau y mae ei nodweddion ffisegol neu gemegol yn gosod cyfyngiadau tymor hir ar ddefnydd amaethyddol.

4.5 Gallu neu addasrwydd tir

- Mae gallu tir amaethyddol yn asesu natur cyfyngiadau a maint cyfyngiadau a osodir ar amaethyddiaeth gan nodweddion ffisegol uned o dir (Bock *et al.*, 2018). Dyma'r asesiad cyffredinol o ffactorau hinsoddol a phridd, er enghraifft, heb ystyried y defnydd amaethyddol presennol. O gymharu, amcangyfrif yw 'addasrwydd tir' o addasrwydd pridd a'i dirwedd ar gyfer cynhyrchu cnwd amaethyddol penodol (FAO, 1976).
- I ryw raddau, mae priodoldeb y naill fath o fodel neu'r llall (gallu neu addasrwydd) yn dibynnu ar nod penodol yr asesiad tir. Mae modelau addasrwydd cnydau wedi'u creu i fod yn fwy penodol na modelau gallu, a gellir eu cynllunio ar gyfer cnydau penodol neu, yn fwy cyffredin, grwpiau eang o gnydau tebyg (e.e. grawnfwydydd, hadau olew, indrawn, cnydau gwraidd ac ati). Mae dull addasrwydd yn rhoi trosolwg da o ba gnydau y gellir eu tyfu mewn ardal benodol. O gymharu, bwriad yr ALC (asesiad o allu tir) yw llywio cynllunio defnydd tir drwy roi modd i ddatblygwyr gymharu ansawdd tir amaethyddol yng Nghymru a Lloegr. Mae system allu gyffredinol yn dda at y diben hwn.

4.6 Newidiadau mewn cnydau

- Ers dechrau'r ALC, mae'r detholiad o gnydau sy'n cael eu tyfu yng Nghymru a Lloegr wedi newid. Fodd bynnag, mae amaethyddiaeth tir glas (glaswellt parhaol + dros dro) yn dal i fod fwyaf cyffredin yng Nghymru ac yn cyfrif am tua 50% o'r arwynebedd ar ddaliadau amaethyddol yn Lloegr. Yn ogystal, cnydau â'r traddodiadol megis grawnfwydydd, hadau olew a thatws yw'r cnydau mwyaf cyffredin ar dir â'r yn Lloegr (tua 80% o dir â'r) a Chymru (tua 60% o dir cnydau) o hyd. O ganlyniad, gwerth cyfyngedig sydd i gynnwys canllawiau ar gyfer mathau newydd o gnydau, yn enwedig o gofio nad nodi'r potensial ar gyfer unrhyw fath penodol o gnydau yw bwriad canllawiau'r ALC.

4.7 Cyfartaleddau hinsawdd

- Mae'r system ALC yn dyrannu gradd ar gyfer paramedr penodol (e.e. llethr neu hinsawdd) mewn perthynas â chyfres o werthoedd sy'n berthnasol i bob dosbarth. Mae'r dull syml hwn yn gweithio'n dda ar gyfer paramedrau nad ydynt yn dangos llawer o amrywioldeb rhwng blynyddoedd; er enghraifft, mae gradd yn ôl graddiant yn annhebygol o newid o flwyddyn i flwyddyn. Fodd bynnag, ar gyfer paramedrau hinsawdd, gall fod amrywioldeb mawr o flwyddyn i flwyddyn mewn glawiad neu dymheredd; o ganlyniad, efallai na fydd y gwerth cymedrig neu ganolrif yn cipio amrediad y data yn ddigonol.
- Mae newidiadau blaenorol mewn paramedrau hinsawdd a ddefnyddir i asesu gallu tir wedi canolbwyntio ar newid mewn cyfartaleddau aml-flwyddyn tymor hir sy'n nodwedd o systemau dosbarthu sefydledig. Fodd bynnag, mae gan amrywioldeb hinsawdd tymor byrrach rôl bwysig iawn o ran dylanwadu ar allu tir (Hudson a Birnie 2000). Dylai tir lle mae amrywiad tymor byr (e.e. blynyddol) yn yr hinsawdd yn cael effaith sylweddol ar allu fod â sgôr is na thir cyfatebol gyda'r

un gallu tir cyfartalog ond dosbarth blynyddol mwy sefydlog (Brown a Castellazzi, 2014). Gall amrywioldeb uchel gyfyngu ar rai opsiynau defnydd tir i bob pwrpas oherwydd y risgiau uwch. Ar hyn o bryd, nid yw systemau dosbarthu sefydledig yn ymgorffori effaith amrywioldeb hinsawdd, er gwaethaf ei berthnasedd cynyddol ar gyfer rheoli adnoddau'n addasol mewn hinsawdd sy'n newid (Brown a Castellazzi, 2014). Mae hyn yn debygol o fod oherwydd bod llawer yn cael eu defnyddio mewn penderfyniadau cynllunio hirdymor lle mae angen sefydlogrwydd wrth raddio rhwng blynyddoedd. Fodd bynnag, heb os, mae amrywioldeb tymor byr yn bwysig a dylid ei ystyried mewn unrhyw adolygiadau o'r ALC yn y dyfodol.

- Nododd Van Orshoven et al. (2014) gyfres o feini prawf bioffisegol i ddiffinio'r cyfyngiadau naturiol ar gyfer amaethyddiaeth yn Ewrop. I gyfrif am amrywioldeb rhwng blynyddoedd o ran cronïad tymheredd, swm dyddodiad, y galw anweddol a chydbwysedd dŵr pridd; dosbarthwyd y nodweddion hynny fel rhai nad ydynt yn cyfyngu neu rai sy'n cyfyngu'n ddifrifol, gan ddefnyddio dull tebygolrwydd. Dosbarthwyd ardal fel ardal wedi'i chyfyngu os oedd y tebygolrwydd o ragori ar y terfyn blynyddol difrifol yn fwy nag 20% o nifer y blynyddoedd yn y gyfres amser (er enghraifft, mewn 7 mlynedd allan o 30). Mae'r ddau dull yn cael eu cymharu yn Nhabl 2 (isod) gan ddefnyddio set ddata enghreifftiol ar gyfer diwrnodau capasiti cae dros gyfnod o 30 mlynedd. Mae'r set ddata enghreifftiol ar gyfer FCD yn Nhabl 2 yn dangos yr FCD cyfartalog a chanolrif ynghyd â'r tebygolrwydd o ragori ar drothwy o ≥ 230 FCD (y meini prawf cyfyngedig difrifol ar gyfer 'lleithder pridd gormodol' a ddefnyddir gan Van Orshoven *et al.*, 2014). Ar gyfer yr enghraifft hon, dim ond y dull tebygolrwydd sy'n arwain at ddosbarthu'r ardal fel un gyfyngedig iawn. Mae hyn yn adlewyrchu gallu'r dull tebygolrwydd i gipio amrediad y set ddata yn hytrach na naill ai'r cymedr neu'r canolrif. Mae'r ALC yn defnyddio'r canolrif, sy'n fesur gwell o duedd ganolog na'r cymedr pan fydd gan y gwerthoedd sy'n cael eu dadansoddi ddosbarthiad sgiw.
- Mae rhagfynegiadau newid hinsawdd yn awgrymu bod y tywydd yn debygol o ddod yn fwy eithafol yn y dyfodol (IPCC, 2020). Mae hyn yn awgrymu, yn y dyfodol, y bydd hi'n bwysicach ystyried nid yn unig yr amodau hinsoddol cyfartalog wrth ddyrannu gradd ALC ar gyfer hinsawdd, ond yr amrywiad o gwmpas y cyfartaledd hwnnw hefyd.

Tabl 1. Set ddata FCD enghreifftiol

Set ddata FCD 30 mlynedd	Cyfartaledd	Canolrif	Nifer o weithiau ≥ 230 FCD
230 , 200, 160, 200, 230 , 200, 220, 200, 190, 250 , 230 , 200, 160, 200, 230 , 200, 220, 200, 190, 250 , 230 , 200, 160, 200, 230 , 200, 220, 200, 190, 250	208	200	9 (30%)

5 Adolygu ymchwil yr ALC

- Dylai unrhyw adolygiad o system yr ALC ystyried canfyddiadau o ymchwil berthnasol. Bydd hyn yn sicrhau bod unrhyw adolygiad o system yr ALC yn y dyfodol yn canolbwyntio ar yr ardaloedd hynny lle mae'r angen i ddiweddarau wedi'i nodi. Er mwyn sefydlu cwmpas diweddariadau i'r ALC yn y dyfodol, mae'r adran hon o'r adroddiad wedi adolygu'r ymchwil sydd ar gael sy'n berthnasol i'r ALC. Rhestrir cyhoeddiadau wedi'u hadolygu yn Tabl 2, isod, ynghyd â chrynodeb byr o bob adroddiad.
- Mae adrannau dilynol o'r adroddiad wedi adolygu:

- Set ddata hinsoddol yr ALC
- Cyfyngiadau hinsoddol (yn gyffredinol, wyneb wedd, rhew a gwynt)
- Cyfyngiadau safle (graddiant, microdirwedd a llifogydd)
- Cyfyngiadau pridd (gwead, dyfnder, faint o gerrig a chemegol)
- Cyfyngiadau rhyngweithiol (gwlybanaeth pridd, sychder, dyfrhau ac erydu).

Tabl 2. Cyhoeddiadau a adolygwyd yn yr adroddiad hwn

Awdur	Teitl	Crynodeb byr o gwmpas y gwaith
ADAS 1993	Agricultural Land Classification. Assessment of disturbed and contaminated land.	Canllawiau ar y fethodoleg a'r gweithdrefnau i'w defnyddio wrth asesu tir sydd wedi ei aflonyddu gan ddefnyddio'r ALC. Canllawiau ychwanegol a chyfyngiadau penodol sy'n effeithio ar dir wedi'i adfer neu dir gwenwynig, tir sy'n destun ymsuddiant neu dir sydd wedi'i halogi gan nwy o safleoedd tirlenwi.
ADAS, 1994a	Second revision of the Agricultural Land Classification. Report on the work carried out by ADAS under the 1993/94 Land Use Memorandum of Understanding	Cam cyntaf rhaglen waith ADAS i ddiwygio'r ALC. Diwygiad dethol o rannau di-hinsawdd yr ALC Asesiad o effaith data hinsoddol newydd ar raddau'r ALC
ADAS, 1994b	Revised statistics for the proportion of ALC Grades. Report on the work carried out by ADAS under the 1993/94 Land Use Memorandum of Understanding	Ystadegau newydd ar gyfer cyfran y graddau'r ALC gan ddefnyddio set ddata hinsoddol wedi'i diweddarau.
ADAS, 1995	Second revision of the Agricultural Land Classification. Report on the work carried out by ADAS on the spatial distribution of grade changes. 1994/95 Land Use Memorandum of Understanding. Rhan 1 o 2. Rhan 2 o 2	Ail gam rhaglen waith ADAS i ddiwygio'r ALC. Dosbarthiad gofodol newidiadau gradd drwy gyfeirio at y math o bridd (77 o gymdeithasau pridd)
MAFF a WOAD, 1995	Agricultural Land Classification of England and Wales Revised guidelines and criteria for grading the quality of agricultural land. Ail Ddiwygiad Drafft – Rhagfyr 1995	Diwygio meini prawf yr ALC yn dilyn adolygiadau ADAS ym 1994. Cynnwys canllawiau penodol ar gyfer tir sydd wedi'i aflonyddu, adnabod gorwel ag ychydig o glai glas. Dim newid i'r set ddata hinsawdd cyfeirio. Noder: ni chyhoeddwyd y fersiwn wedi'i diweddarau o'r ALC a chanllawiau 1988 yw'r canllawiau swyddogol cyfredol o hyd.
ADAS, 2004	To improve the process of land use planning through the development of a modern, high resolution and robust climate database for use in Agricultural Land Classification. Cod prosiect Defra: LE0216	Adolygiad a ariannwyd gan Defra o'r data hinsawdd ar gyfer yr ALC.

Awdur	Teitl	Crynodeb byr o gwmpas y gwaith
Keay <i>et al.</i> , 2014	The impact of climate change on the capability of land for agriculture as defined by the Agricultural Land Classification (SP1104) Cod prosiect Defra: SP1104	Asesodd astudiaeth ar gyfer Defra a Llywodraeth Cymru sut y gallai newidiadau yn yr hinsawdd yn y dyfodol effeithio ar amaethyddiaeth yng Nghymru a Lloegr gan ddefnyddio'r ALC fel mesur dirprwyol. Defnyddiodd y prosiect senarios newid hinsawdd UKCP09.
Keay 2020	Ail-redeg SP1104 gyda data UKCP18 Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd Llywodraeth Cymru. Adroddiad CSCP06	Ailadroddodd yr astudiaeth hon y modelu a wnaed yn SP1104 (Keay <i>et al.</i> , 2014, uchod) gan ddefnyddio senarios newid hinsawdd UKCP18
Van Orshoven <i>et al.</i> , 2014	Updated common bio-physical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe	Diffiniad a chyfiawnhad gwyddonol dros y meini prawf bioffisegol a ddewiswyd i ddiffinio cyfyngiadau naturiol. Yn cynnwys gwead pridd, dyfnder, faint o gerrig a chemeg, llethr a ffactorau hinsoddol.
Tompkins <i>et al.</i> , 2015	Agricultural Land Classification Review	Adolygiad o'r dulliau a'r data a ddefnyddir ar hyn o bryd i bennu graddau'r ALC ac i nodi opsiynau amgen ar gyfer gweithredu'n effeithiol. Tri opsiwn a ystyriwyd yn fanylach h.y. system awtomataidd (sy'n cyfuno mapiau'r ALC a data pridd mewn system GIS), parthau (drwy ddsbarthiad tir) a diweddarau data a dulliau hinsoddol.
Rollett a Williams, 2019	Adolygiad technegol ALC (rhan 1) Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd Llywodraeth Cymru 2018-2019. Adroddiad: SPEP2018-19/12	Adolygiad o'r meini prawf ALC ar gyfer llethr, faint o gerrig sydd yn y pridd a dyfnder a dulliau ar gyfer pennu gwead pridd.
Keay a Hannam, 2020	Effaith Newid yn yr Hinsawdd ar Ddsbarthiad Tir Amaethyddol (ALC) yng Nghymru Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd Llywodraeth Cymru. Adroddiad: CSCPO5.	Mae'n defnyddio prosiectau diweddaraf UK Climate (UKCP18) i ymchwilio i newidiadau o ran ansawdd tir (fel y'u pennir gan yr ALC) ar gyfer 2020, 2050 a 2080.
Rollett a Williams, 2020	Adolygiad technegol ALC rhan 2 – cyfyngiadau hinsawdd, safle a rhyngweithiol. Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd Llywodraeth Cymru 2019-2020. Adroddiad: SPEP2019-20/04	Adolygiad o'r meini prawf ALC ar gyfer wynebweidd, rhew, gwynt, microdirwedd, llifogydd, dyrhau ac erydu.
Rollett a Williams, 2021	Adolygiad technegol ALC rhan 3: sychder Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd Llywodraeth Cymru 2020-2021. Adroddiad: SPEP2020-21/02	Adolygiad o'r meini prawf ALC ar gyfer sychder a dilysrwydd y set ddata gyfeirio bresennol

Awdur	Teitl	Crynodeb byr o gwmpas y gwaith
Nicholson, Williams a Hill, 2020	Adolygiad technegol yr ALC rhan 4: Graddio tir amaethyddol â chrynodeiadau PTE uwch o dan system yr ALC. Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd Llywodraeth Cymru 2020-2021. Adroddiad: SPEP2020-21/05	Adolygiad o werthoedd terfyn elfen wenwynig bosibl i'w defnyddio yn system yr ALC.
Rollett a Williams, 2022	Adolygiad technegol ALC rhan 5: gwlybanaeth pridd Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd Llywodraeth Cymru 2021-2022. Adroddiad: SPEP2021-22/	Adolygiad o feini prawf yr ALC ar gyfer gwlybanaeth pridd.

6 Setiau data hinsawdd yr ALC

- Mae'r data hinsoddol sy'n sail i'r system ALC a'r tarddiad a'r fethodoleg ar gyfer ei gipio yn cael ei ddisgrifio yng nghyhoeddiad y Swyddfa Dywydd ym 1989: 'Climatological Data for Agricultural Land Classification', a baratowyd mewn cydweithrediad â MAFF a'r Soil Survey and Land Research Centre (SSLRC). Mae'r set ddata'n cynnwys lleoliad, uchder, glawiad, tymheredd, diffyg lleithder pridd a hyd setiau data capasiti cae gyda bylchau grid 5 cilometr.
- Defnyddir data hinsoddol yn yr ALC ar gyfer asesu'r cyfyngiadau hinsawdd, sychder a gwlybanaeth. Er mwyn darparu cysondeb yn yr asesiadau hynny, roedd angen ffynhonnell ddata safonol ar gyfer graddnodi a gweithredu'r system. Neilltuwyd setiau data pwynt grid gyda bylchau o 5 cilometr i Gymru a Lloegr, a dyfeisiwyd dulliau safonol ar gyfer amcangyfrif gwerth pob paramedr mewn unrhyw leoliad.
- Mae'r pum paramedr amaeth-hinsoddol a ddefnyddir yn system yr ALC (glawiad blynyddol cyfartalog, glawiad cyfartalog yr haf, hyd canolrif capasiti cae, tymheredd cronedig canolrif >0°C, Ionawr i Fehefin a thymheredd cronedig canolrif >0°C, Ebrill i Fedi) a'r ffactorau cyfyngol cysylltiedig wedi'u rhestru yn Tabl 3. Lluniwyd y set ddata capasiti cae gan yr SSLRC yn seiliedig ar ddata'r Swyddfa Dywydd. Cafodd y setiau data eraill eu llunio gan y Swyddfa Dywydd a'u prosesu gan yr SSLRC cyn eu hymgorffori yn LandIS⁵. Mae setiau data uchder a newid mewn glawiad blynyddol cyfartalog gydag uchder (h.y. cyfradd newid AAR) yn cael eu cadw ar LandIS hefyd i'w defnyddio yn y gwaith rhyngosod o werthoedd pwynt grid i werthoedd safle.

Tabl 3. Paramedrau amaeth-hinsoddol a ddefnyddir yn system yr ALC. Ffynhonnell (Swyddfa Dywydd, 1989)

Ffactor Cyfyngol	Paramedr	Cyfnod arsylwi
Hinsawdd	Glawiad blynyddol cyfartalog (AAR) Tymheredd cronedig canolrif >0°C, Ionawr i Fehefin (AT0)	1941-1970 1961-1980
Gwlybanaeth pridd	Hyd canolrif dyddiau capasiti cae (FCD)	1941-1970
Sychder pridd	Glawiad cyfartalog yr haf, Ebrill i Fedi (ASR) Tymheredd cronedig canolrif >0°C, Ebrill i Fedi (ATS)	1941-1970 1961-1980

6.1 Data glawiad

- Mae'r system ALC yn defnyddio data glawiad yn y ffyrdd canlynol, 1) defnyddir AAR yn uniongyrchol wrth asesu hinsawdd gyffredinol a 2) defnyddir ASR ar y cyd â data tymheredd i gyfrifo diffygion lleithder sy'n cael eu defnyddio yn yr asesiad sychder.
- Mae'r data glawiad cyfeirio ar gyfer yr ALC yn seiliedig ar gofnodion o filoedd o fesuryddion glaw ar gyfer y blynyddoedd 1941-1970. Cafodd gwerthoedd AAR pwynt grid (mm) eu rhyngosod o fapiau glawiad heb eu cyhoeddi ar raddfa o 1:250,000, yr oedd y map 1:625,000 ar gyfer 1941-70 yn seiliedig arnynt yn wreiddiol (Swyddfa Dywydd, 1977). Cafodd gwerthoedd ASR pwynt grid

⁵ System wybodaeth sy'n canolbwyntio ar briddoedd ar gyfer Cymru a Lloegr sy'n cael ei gweithredu gan Brifysgol Cranfield yw'r System Gwybodaeth Tir (LandIS). Mae'n cynnwys gwybodaeth am bridd a gwybodaeth sy'n ymwneud â phridd ar gyfer Cymru a Lloegr, gan gynnwys mapio priddoedd ar amrywiaeth o raddfeydd, yn ogystal â data nodweddion pridd ac amaeth-hinsoddol cyfatebol. Mae LandIS yn cael ei gydnabod gan Lywodraeth y DU fel ffynhonnell ddiffiniol gwybodaeth genedlaethol am briddoedd. <https://www.cranfield.ac.uk/themes/environment-and-agrifood/landis>

(mm) eu rhyngosod â llaw o fap o lawiad cyfartalog yr haf heb ei gyhoeddi ar raddfa o 1:625,000 ar gyfer 1941-70. Defnyddir y gyfradd mae glawiad yn newid gydag uchder (cyfradd newid) i alluogi gwerthoedd pwynt grid AAR i gael eu rhyngosod ar gyfer lleoliadau canolradd rhwng pwyntiau grid.

6.2 Data tymheredd

- Mae'r system ALC yn defnyddio data tymheredd yn y ffyrdd canlynol, 1) defnyddir AT0 i asesu hinsawdd gyffredinol a 2) defnyddir ATS ar y cyd â data glawiad i gyfrifo'r diffygion lleithder sy'n cael eu defnyddio yn yr asesiad sychder.
- Mae'r set ddata AT0 ar gyfer yr ALC yn seiliedig ar ddata tymheredd o'r 94 o orsafoedd yn y Complete Agromet Database (Field, 1983), a oedd â chofnodion cyflawn dros y cyfnod 1961-1980. Cafodd tymheredd cronedig ar gyfer y cyfnod rhwng Ionawr a Mehefin bob blwyddyn ei gyfrifiannu ar gyfer pob gorsaf o fesuriadau dyddiol o'r tymheredd uchaf ac isaf, a phennwyd gwerth canolrif AT0 yn y cyfnod 1961-80. Yna, cafodd y gwerthoedd canolrif eu hallosod i bwyntiau grid drwy gyfrwng hafaliad atchweliad a oedd yn gysylltiedig â thymheredd cronedig, uchder, lledred (gogleddiad Grid Cenedlaethol) a hydred (dwyreiniad Grid Cenedlaethol).

6.3 Adolygiad cyntaf o setiau data hinsoddol yr ALC: ADAS, 1994

- Ar ôl i'r Swyddfa Dywydd gyhoeddi data glawiad a thymheredd ar gyfer y cyfnod hinsoddol safonol rhyngwladol o 1961-1990, asesodd ADAS (1994a,b) yr effaith bosibl ar raddau'r ALC pe bai'r set ddata newydd yn disodli'r un a oedd yn cael ei defnyddio ar y pryd (set ddata 1988⁶).
- Nododd data 1994 fod AAR wedi cynyddu 1-5% ar draws Cymru a Lloegr, o gymharu â set ddata ALC 1988. Yn y rhan fwyaf o ardaloedd⁷, adroddwyd bod cyfansymiau glawiad yn debyg ar gyfer y ddwy set ddata (gwahaniaethau o <50mm), ond nodwyd newidiadau mwy o faint mewn ardaloedd glawiad uchel, yn enwedig Cumbria ac ucheldir Cymru. Ar draws y rhan fwyaf o ardaloedd yn Lloegr, roedd tymheredd cronedig yn set ddata 1994 yn fwy nag yn set ddata 1988. Fodd bynnag, roedd y tymheredd cronedig ar gyfer Cymru yn 0 i 50 gradd dydd yn is yn set ddata 1994 fel arfer; yn ôl ADAS (1994a,b), roedd hyn yn adlewyrchu goramcangyfrif o dymhereddau yn y set ddata gynharach.

6.3.1 Gradd yr ALC ar gyfer hinsawdd

- Defnyddiodd ADAS (1994a,b) y gydberthynas rhwng AT0 ac AAR (Ffigur 6, tudalen 38) i gael y radd gyffredinol ar gyfer hinsawdd. Mae effaith y data hinsawdd newydd ar y radd ALC ar gyfer hinsawdd yn cael ei ddangos yn Tabl 4 ar gyfer Lloegr a Tabl 5 ar gyfer Cymru. Yn gyffredinol, yn Lloegr cafodd 11% o bwyntiau grid eu huwchraddio 1 radd ALC, o gymharu â Chymru lle cafodd 20% o bwyntiau grid eu huwchraddio 1 radd ALC. Fodd bynnag, mae'n bwysig nodi y bydd y newidiadau i radd hinsawdd ond yn newid y radd ALC gyffredinol yn y 6% o safleoedd lle mai'r hinsawdd yw'r ffactor mwyaf cyfyngol.

⁶ Defnyddir set ddata 1988 i asesu'r radd ALC ar gyfer hinsawdd (ac fel rhan o'r broses o asesu cyfyngiadau eraill). Fodd bynnag, noder na wnaeth y Swyddfa Dywydd gyhoeddi'r data hwn, "Climatological Data for Agricultural Land Classification", tan fis Ionawr 1989 ac, o ganlyniad, cyfeirir ato'n aml fel set ddata 1989.

⁷ Yr ardaloedd a ddefnyddiwyd oedd hen ranbarthau MAFF h.y. Gogledd Lloegr, Canolbarth a Gorllewin Lloegr, Dwyrain Lloegr, De-ddwyrain Lloegr, De-orllewin Lloegr a Chymru.

Tabl 4. Lloegr: newid i radd hinsawdd gyffredinol o ddata hinsoddol 1988 i 1994 ar groestoriadau grid 5 cilometr (nifer y pwyntiau grid). Glas: dim newid; gwyrdd: uwchraddio (e.e. 2 i 1); oren: israddio (e.e. 1 i 2). Ffynhonnell: ADAS, 1994a.

	Gradd	Data hinsoddol 1988 ¹					
		1	2	3a	3b	4	5
Data hinsoddol 1994	1	3716	350	4			
	2	81	425	92	20		
	3a		42	83	53	4	
	3b		7	27	121	58	
	4			1	31	304	38
	5					15	64

¹Y Swyddfa Dywydd, 1989.

Tabl 5. Cymru: newid i radd hinsawdd gyffredinol o ddata hinsoddol 1988 i 1994 ar groestoriadau grid 5 cilometr (nifer y pwyntiau grid). Glas: dim newid; gwyrdd: uwchraddio (e.e. 2 i 1); oren: israddio (e.e. 1 i 2). Ffynhonnell: ADAS, 1994a.

	Gradd	Data hinsoddol 1988 ¹					
		1	2	3a	3b	4	5
Data hinsoddol 1994	1	191	60				
	2	9	87	27	7		
	3a		19	31	29	4	
	3b		5	11	79	43	
	4			2	20	247	25
	5					6	13

¹Y Swyddfa Dywydd, 1989.

6.3.2 Gradd ALC gyffredinol

- Defnyddiwyd data o'r National Soil Inventory (NSI) (pwyntiau data ar fylchau o 5 cilometr ledled Cymru a Lloegr) i gymharu gwahaniaethau yn y radd ALC gyffredinol gan ddefnyddio data hinsawdd 1988 a 1994 (ADAS, 1994a,b). Cyfrifwyd Graddau ALC ar gyfer pob pwynt drwy asesu'r radd ar gyfer hinsawdd, graddiant, llifogydd, dyfnder pridd, faint o gerrig sydd mewn pridd, cemeg, gwlybanaeth, sychder ac erydiad. Yna nodwyd y ffactorau mwyaf cyfyngol, a chymhwyswyd y radd a ddeilliodd o hynny i'r pwynt data. Ar y cyfan, ychydig iawn o wahaniaeth oedd yn nosbarthiad Graddau ALC gan ddefnyddio data hinsoddol 1988 neu 1994 (Tabl 6). Roedd y data'n dangos, ar gyfer Cymru a Lloegr, fod 17% (819) o'r pwyntiau data NSI wedi newid gradd ALC pan ddefnyddiwyd data hinsawdd 1994. Roedd israddio amlwg o Raddau 1 a 2 a chynnydd dilynol (+25 o bwyntiau data NSI) yng Ngraddau 3a (enillion yn bennaf o Radd 2) a 3b (+194 o bwyntiau data NSI) (cynnydd o 3a a 4) (Tabl 7).
- Dangosodd dadansoddiad o'r ffactor mwyaf cyfyngol mai gwlybanaeth, sychder, hinsawdd a llethr oedd y ffactorau unigol pwysicaf (Tabl 8). Ar y cyfan, ar gyfer Cymru a Lloegr, gwlybanaeth oedd y ffactor mwyaf cyfyngol ar gyfer 37% a 39% o'r pwyntiau data gan ddefnyddio setiau data 1988 a 1994, yn y drefn honno. O gymharu, sychder oedd yn pennu'r radd ALC ar 21% ac 17% o'r pwyntiau data gan ddefnyddio setiau data 1988 a 1994, yn y drefn honno. Dim ond yn rhanbarth y De-ddwyrain yr oedd newid ym mhwyysigrwydd cymharol y ffactorau cyfyngol, gyda gwlybanaeth y ffactor mwyaf cyfyngol gan ddefnyddio set ddata 1988 a sychder y ffactor mwyaf cyfyngol gan ddefnyddio set ddata 1994.

Tabl 6. Cyfran y tir ym mhob gradd ALC (%) gan ddefnyddio data hinsoddol 1988 neu 1994 a set ddata NSI¹. Glas: dim newid; gwyrdd: uwchraddio (e.e. 2 i 1); oren: israddio (e.e. 1 i 2). Ffynhonnell: ADAS, 1994a.

	Gradd 1	Gradd 2	Gradd 3a	Gradd 3b	Gradd 4	Gradd 5
Data 1988²						
Cymru a Lloegr	2.3	16.9	19.3	35.4	15.0	11.1
Cymru	0.0	4.8	10.9	25.9	29.4	29.1
Rhanbarthau Lloegr						
Gogledd Lloegr	1.6	12.0	13.5	31.1	17.5	24.4
Canolbarth a Gorrlllewin Lloegr	3.3	20.3	17.9	41.1	12.2	5.1
Dwyrain Lloegr	3.4	31.5	34.5	27.8	2.8	0.1
De-ddwyrain Lloegr	4.0	22.7	22.3	43.0	6.9	1.2
De-orllewin Lloegr	1.5	7.9	15.0	46.2	23.2	6.2
Set ddata 1994						
Cymru a Lloegr	2.0	14.0	19.9	39.4	14.7	10.1
Cymru	0.0	3.9	10.3	28.2	29.8	27.9
Rhanbarthau Lloegr						
Gogledd Lloegr	1.4	12.0	13.5	33.7	18.9	20.5
Canolbarth a Gorrlllewin Lloegr	2.9	16.8	21.1	44.2	10.1	4.9
Dwyrain Lloegr	2.9	21.8	35.8	35.4	4.0	0.1
De-ddwyrain Lloegr	3.4	18.9	23.4	45.9	7.2	1.2
De-orllewin Lloegr	1.1	8.9	13.0	51.0	19.6	6.3

¹Cyfrifwyd y radd ALC gyffredinol (yn seiliedig ar bob cyfyngiad) ddwywaith ar gyfer pob croestoriad grid lle cofnodwyd defnydd amaethyddol, y tro cyntaf gan ddefnyddio set ddata hinsoddol 1988 a'r ail dro gan ddefnyddio set ddata hinsoddol 1994.

²Y Swyddfa Dywydd, 1989.

Tabl 7. Cymru a Lloegr: newid i radd ALC gyffredinol gan ddefnyddio data hinsoddol 1988 neu 1994 a set ddata NSI (nifer y pwyntiau grid)¹. Glas: dim newid; gwyrdd: uwchraddio (e.e. 2 i 1); oren: israddio (e.e. 1 i 2). Ffynhonnell: ADAS, 1994a.

	Gradd	Data hinsoddol 1988 ²					
		1	2	3a	3b	4	5
Data hinsoddol 1994	1	82	13				
	2	29	600	42	3	1	
	3a		200	693	64	2	1
	3b		3	199	1568	123	13
	4				77	591	41
	5			1		7	481

¹Cyfrifwyd y radd ALC gyffredinol (yn seiliedig ar bob cyfyngiad) ddwywaith ar gyfer pob croestoriad grid lle cofnodwyd defnydd amaethyddol, y tro cyntaf gan ddefnyddio set ddata hinsoddol 1988 a'r ail dro gan ddefnyddio set ddata hinsoddol 1994.

²Y Swyddfa Dywydd, 1989.

Tabl 8. Y ffactorau mwyaf cyfyngol (% o bwyntiau data) ar gyfer setiau data hinsoddol 1988¹ a 1994 a data NSI². Melyn: y ffactor mwyaf cyfyngol. Llwyd: yr ail ffactor mwyaf cyfyngol. Ffynhonnell: ADAS, 1994.

Terfyn	Cymru a Lloegr		Cymru		Gogledd Lloegr		Canolbarth a Gorllewin Lloegr		Dwyrain Lloegr		De-ddwyrain Lloegr		De-orllewin Lloegr	
	88	94	88	94	88	94	88	94	88	94	88	94	88	94
Gwlybanaeth	39.0	36.6	38.9	40.2	43.1	38.1	45.7	44.5	28.1	27.9	35.6	29.6	41.9	38.5
Sychder	16.7	21.2	2.7	3.4	8.3	9.2	13.4	18.4	36.9	43.0	26.6	36.1	11.3	17.3
Hinsawdd	5.8	6.1	13.7	13.1	11.9	16.1	5.0	3.3	0.0	0.0	0.5	0.0	3.1	2.4
Llethr	5.1	5.4	9.7	11.2	2.9	3.2	5.7	5.8	0.7	0.5	4.3	3.6	9.1	9.6

¹Y Swyddfa Dywydd, 1989.

²Cyfrifwyd y radd ALC gyffredinol (yn seiliedig ar bob cyfyngiad) ddwywaith ar gyfer pob croestoriad grid lle cofnodwyd defnydd amaethyddol, y tro cyntaf gan ddefnyddio set ddata hinsoddol 1988 a'r ail dro gan ddefnyddio set ddata hinsoddol 1994.

6.3.3 Argymhellion

- Daeth ADAS i'r casgliad y byddai cyflwyno'r data hinsoddol newydd yn cael effaith sylweddol ar raddau cyffredinol; gostyngiad o 0.3 a 2.9 pwynt canran ar gyfer Graddau 1 a 2 yr ALC yn y drefn honno a chynnydd o 0.6 a 4 pwynt canran ar gyfer Graddau 3a a 3b yr ALC, yn y drefn honno. Nodwyd y byddai natur a maint yr effaith yn amrywio'n ddaearyddol, gyda thuedd tuag at uwchraddio yn y gorllewin (lle mai gwlybanaeth yw'r cyfyngiad pennaf) ac israddio yn y dwyrain (lle bydd effaith sychder yn cynyddu). Daeth ADAS (1994a,b) i'r casgliad bod "no credible reason for changing or recalibrating the grading procedures to lessen the impact of introducing new climatic data".
- Dangosodd gwaith dilynol gan ADAS (1995) yn mapio newidiadau mewn sychder a gwlybanaeth pridd ar gyfer 56 o gymdeithasau pridd fod rhyw newid sylweddol yn oddeutu hanner y priddoedd. Yn aml, roedd newid gradd wedi'i ganoli ar raddfa leol, y gellid ei ddisgwyl pe bai newidiadau cyson yn y data hinsawdd. Fodd bynnag, roedd y newidiadau wedi'u gwasgaru'n aml rhwng tir nad oedd wedi newid gradd, gan arwain ADAS i ddod i'r casgliad bod llawer o'r newidiadau o ganlyniad i 'sŵn' yn y set ddata ac yn debygol o fod oherwydd dulliau prosesu data hinsoddol yn hytrach na newid go iawn. O ganlyniad, argymhellodd ADAS y dylai'r ALC barhau i fod yn seiliedig ar set ddata 1988.

6.4 Ail adolygiad o setiau data hinsoddol yr ALC: ADAS, 2004

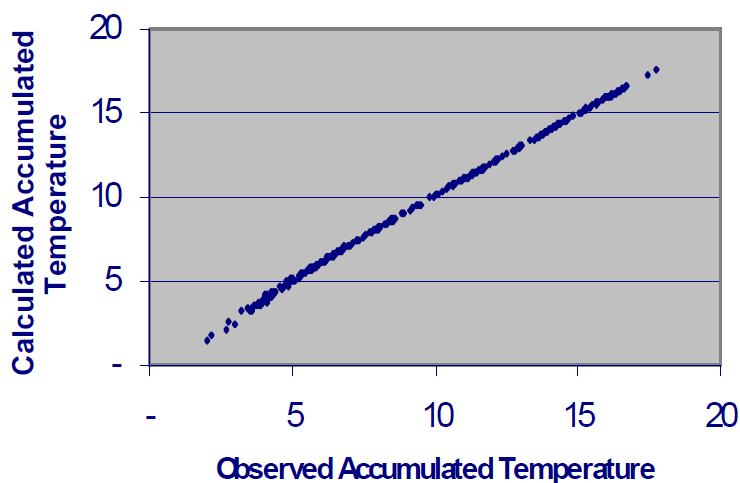
- Yn 2004, comisiynodd Defra ADAS i gynnal adolygiad arall o'r data hinsawdd ar gyfer yr ALC. Roedd hyn yn dilyn ailgyfrifo cyfartaleddau'r hinsawdd ar gyfer y DU ar gyfer 1971-2000. Y newid mawr yn y set ddata hon oedd yr egwyddor 'rhyngosod yna cyfrifo', lle gwnaed yr holl ryngosodiadau ar gyfartaleddau'r hinsawdd (h.y. defnyddiwyd cyfartaleddau seiliedig ar yr hinsawdd o lawer o orsafoedd i gipio'r data grid, yn hytrach nag adeiladu'r atchweliad o is-set o orsafoedd, yna rhyngosod ar draws Cymru a Lloegr). Mewn cyferbyniad, mae'r ALC presennol yn defnyddio'r egwyddor 'cyfrifo yna rhyngosod' gan ddefnyddio gwerthoedd AT0 ac AT5 wedi'u cyfrifo ar gyfer is-set o orsafoedd tywydd cyn ei ryngosod ar draws Cymru a Lloegr.
- Dylai maint mwy'r set ddata a ddefnyddir yn y fethodoleg wedi'i diweddarau (rhyngosod yna cyfrifo) arwain at gynrychiolaeth well o amodau hinsoddol presennol. Yn ogystal, bydd y set ddata

fwy yn cipio'r amrywioldeb o fewn y data yn well (e.e. gwahaniaethau a achosir gan uchder) na'r is-set ddata a ddefnyddir i gyfrifo'r set ddata ALC bresennol (1988). Fodd bynnag, yn dibynnu ar y pwnc o ddi-ddordeb, efallai mai'r dull cyfrifo yna rhyngosod neu ryngosod yna cyfrifo fydd y dull mwyaf defnyddiol mewn sefyllfa benodol (McVicar a Jupp, 2002). Er enghraifft, mae rhai awduron wedi nodi, lle mae meintiau sampl yn fach, mae'r gweithdrefnau cyfrifo yna rhyngosod yn perfformio'n well na gweithdrefnau rhyngosod yna cyfrifo (Bosma *et al.*, 1994). Mae awduron eraill wedi tynnu sylw at gost gyfrifiannu is y dull cyfrifo yna rhyngosod o gymharu â'r dull rhyngosod yna cyfrifo (Leterme *et al.*, 2007).

- Nododd ADAS (2004) fod y tymheredd yn y cyfnod 1971-2000 0.3°C yn gynhesach ar gyfartaledd nag yn set ddata hinsawdd 1988. Rhagwelwyd y byddai'r tymheredd uwch yn arwain at gynnydd yn nifer y diwrnodau 55°C , a oedd yn gyfwerth â chynnydd o 4% ar gyfanswm AT0 nodweddiadol o ddiwrnodau 1350°C . Nodwyd hefyd fod glawiad cyfartalog yr haf wedi newid rhwng +2% a -5% a glawiad cyfartalog y gaeaf rhwng +2% a +5%, er nad oedd fawr o newid yn yr AAR yn gyffredinol.

6.4.1 Cyfrifo AT0 ac ATS

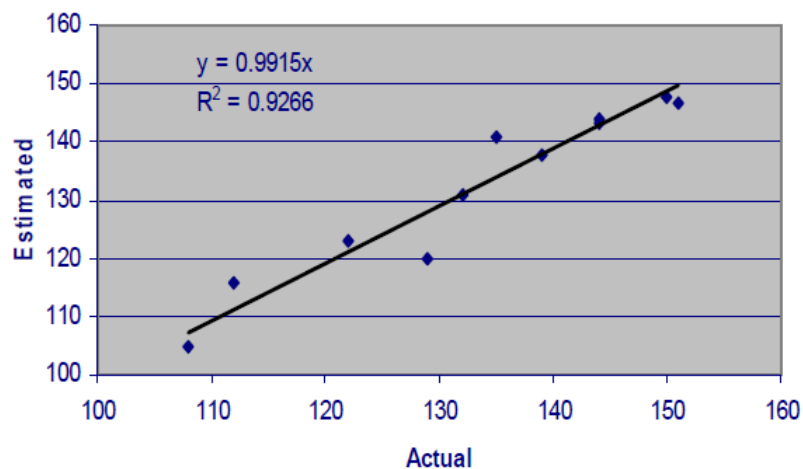
- Awgrymodd ADAS (2004) ddull newydd o gyfrifo AT0 ac ATS, yn seiliedig ar y tymheredd cronedig misol uwchben 0°C ar gyfer 24 o orsafoedd hinsoddegol dros y cyfnod o 30 mlynedd rhwng 1971 a 2000.
 - $AT_j = (0.42 + 0.49 (T_{xj}) + 0.48 (T_{nj})) \times \text{diwrnod}$
 Lle mai AT_j yw'r tymheredd cymedrig dyddiol ar gyfer mis j , T_{xj} a T_{nj} yw'r tymheredd aer misol uchaf ac isaf cymedrig ac a , b ac c yw'r cysonion atchweliad. $r^2 = 99\%$ a gwall safonol = 0.13°C .
- I gyfrifo AT0, crynhowyd yr hafaliad ar gyfer Ionawr i Fehefin ac, ar gyfer ATS, ar gyfer Ebrill i Fedi. Mae'r canlyniadau o'r atchweliad wedi'u plotio yn erbyn y gwerthoedd a arsylwyd (ar gyfer y 24 o orsafoedd hinsoddegol) o dymheredd cronedig yn cael eu dangos yn Ffigur 4.
- Awgrymodd ADAS (2004) fod gan y dull hwn ddwy brif fantais dros y dull ALC a ddisgrifir uchod. Yn gyntaf, gellid cymhwyso'r hafaliad yn uniongyrchol i'r gwerthoedd wedi'u rhyngosod ar gyfer tymheredd aer misol uchaf ac isaf cymedrig. Yn ail, tynnwyd dibyniaeth flaenorol y cyfrifiad ATS ar y gwerth AT0.



Ffigur 4. Tymheredd cronedig dyddiol a gyfrifir o gymharu â'r hyn a welwyd (Ffynhonnell: ADAS, 2004).

6.4.2 Cyfrifo diwrnodau capasiti cae

- I gyfrifo diwrnodau capasiti cae, defnyddiodd ADAS (2004) is-set o 22 o ardaloedd a gwerthoedd amaeth-hinsoddol ar gyfer dychwelyd a diwedd capasiti cae gan Smith a Trafford (1976). Atchwelwyd y gwerthoedd yn erbyn dwyreiniad, gogleddiad, uchder, glawiad cyfartalog yr haf a glawiad cyfartalog y gaeaf. Oherwydd mesur o aflinolrwydd, ailadroddwyd yr atchweliadau ar wahân ar gyfer ardaloedd lle'r oedd yr AAR yn <800 mm (FCD_d) a >800 mm (FCD_w) (nododd yr awduron fod hyn yn cyfateb yn fras i uwchben/o dan 175 FCD). Dyma'r hafaliadau:
 - Ar gyfer ardaloedd ag AAR<800 mm.
$$FCD_d = -78.62 + 0.2221 * ASR + 0.3085 * AWR + 0.2152 * ALT + 0.00082 * E + 0.00794 * N$$
 - Ar gyfer ardaloedd ag AAR>800 mm.
$$FCD_w = 47.50 + 0.0519 * ASR + 0.1856 * AWR + 0.1198 * ALT + 0.0054 * E + 0.00394 * N$$Lle mai FCD yw hyd capasiti cae canolrif (diwrnodau), ASR yw glawiad cyfartalog yr haf (Ebrill i Fedi, mm), AWR yw glawiad cyfartalog y gaeaf (Hydref i Fawrth, mm), ALT yw uchder mewn metrau ac E ac N yw dwyreiniad a gogleddiad.
- Profwyd yr hafaliad rhagfynegol ar gyfer yr ardaloedd sychach yn erbyn is-set ychwanegol o 11 o ardaloedd amaeth-hinsoddol i wirio cywirdeb y data amcangyfrifedig, Ffigur 5. Y gwall cymedrig dros yr 11 ardal oedd 3 diwrnod, sy'n awgrymu bod yr atchweliad yn gallu amcangyfrif FCD yn gywir.



Ffigur 5. Gwirio hafaliad rhagfynegol FCD. Gwirioneddol: data o 11 o ardaloedd amaeth-hinsoddol o Smith a Trafford (1976) ac amcangyfrif: wedi'i gyfrifo gan ddefnyddio hafaliad ADAS ar gyfer ardaloedd lle mae AAR <800 mm. Ffynhonnell: ADAS, 2004.

6.4.3 Argymhellion

- Ni wnaeth ADAS (2004) unrhyw argymhellion ar gyfer diweddarau'r set ddata ALC ond nododd:
 - Bydd tymereddau uwch yn cynyddu AT0 ac ATS
 - Bydd gwerthoedd diffyg lleithder yn cael eu cynyddu gan ASR is ac ATS uwch
 - Bydd FCDs yn cael eu lleihau gan ASR is ond yn cael eu cynyddu gan AWR uwch.

6.5 Trydydd adolygiad o setiau data hinsoddol yr ALC: Keay et al., 2014

- Cymharodd Keay et al. (2014) dri dull ar gyfer cyfrifo tymhereddau cronedig lonawr i Fehefin (ATO) ac Ebrill i Fedi (ATS) sef (i) y 'dull 1988' gwreiddiol (MAFF, 1988), (ii) 'dull 2004' (ADAS, 2004) a (iii) gwell 'dull 2010' (Tabl 10). Cymhwyswyd pob dull i'r un set ddata 1961-1990 ac roedd yr amcangyfrifon o dymhereddau cronedig yn cael eu cymharu â'r tymheredd cronedig wedi'i fesur ar gyfer pob un o'r gorsafoedd ar gyfer y cyfnod rhwng 1961 a 1990. Dangosodd y gymhariaeth fod dull 1988 wedi tanamcangyfrif y tymhereddau cronedig ar gyfer ATO (-102°C) ac ATS (-40°C), tra bod amcangyfrifon dull 2004 a 2010 yn agosach at y tymheredd cronedig a fesurwyd.
- Yn ôl Keay et al. (2014), pan gafodd yr hafaliadau diffyg lleithder pridd gwreiddiol (o MAFF, 1988) ar gyfer gwenith gaeaf a thatws prif gnwd (yn seiliedig ar ATS ac ASR) eu hallosod ar gyfer rhagfynegiadau yn y dyfodol, roedd y canlyniadau'n eithafol, gyda Chymru a Lloegr i gyd yn cael eu hasesu ar ≤ALC Gradd 4 ar gyfer hinsawdd erbyn 2080. O ganlyniad, defnyddiodd yr awduron ddata System Cyfrifo Glawiad ac Anweddiad y Swyddfa Dywydd (MORECS) i gynhyrchu hafaliadau diwygiedig ar gyfer diffyg lleithder pridd, Tabl 10, isod. Mae system MORECS yn defnyddio mewnbwn o arsylwadau dyddiol (130 o orsafoedd synoptig) a hafaliad Penman Monteith wedi'i addasu i gyfrifo anwedd-drydarthiad, diffyg lleithder pridd a glawiad gormodol dros Brydain Fawr. Mae'r allbynnau'n gyfartaleddau dros sgwariau grid 40 x 40 cilometr ac mae amcangyfrifon dyddiol ar gael o 1961 hyd heddiw.

Tabl 9. Dulliau ar gyfer cyfrifo tymheredd cronedig (Ffynhonnell: Keay et al., 2014).

Blwyddyn	Paramedr	Hafaliad	Crynodeb
1988	Tymheredd cronedig (lonawr i Fehefin (ATO))	$1708 - 1.14 (A) - 0.023 (E) - 0.044 (N)$	A: uchder (m), croestoriad grid.
	Tymheredd cronedig (Ebrill i Fedi)	$611 + 1.11 (ATO) + 0.042 (E)$	E/N: dwyreiniad neu ogleddiad grid cenedlaethol
2004	Tymheredd cronedig cymedrig dyddiol	$AT_j = (0.42 + 0.49 (Tx_j) + 0.48 (Tn_j)) \times NDIM$	AT _j : tymheredd cronedig cymedrig dyddiol Tx _j : tymheredd aer uchaf cymedrig Tn _j : tymhereddau aer isaf cymedrig ar gyfer mis j, NDIM: nifer y diwrnodau yn y mis
2010	Tymheredd cronedig cymedrig dyddiol	$AT_j > 0^\circ C = (0.4476 + (0.4854 * T_{max}) + (0.4804 * T_{min})) * NDIM$	AT _j : tymheredd cronedig misol cymedrig >0°C T _{max} : tymheredd uchaf cymedrig dyddiol T _{min} : tymheredd isaf cymedrig dyddiol ar gyfer mis j. NDIM: nifer y diwrnodau yn y mis

Tabl 10. Hafaliadau ar gyfer cyfrifo diffyg lleithder pridd ar gyfer gwenith gaeaf (WWSMD) a thatws prif gnwd (MCPSMD) a thymheredd misol cyfartalog yr haf (AMST) (Ffynhonnell: Keay et al., 2014).

Paramedr	Hafaliad	R ²
WWSMD	$271.4754 + (-168.802 \times \text{LOG10 glawiad}) + (10.00217 \times \text{tymheredd})$	0.91
MCPSMD	$337.8238 + (-185.614 \times \text{LOG10 glawiad}) + (5.849057 \times \text{tymheredd})$	0.90
AMST	$0.00547 \times \text{ATS} - 0.04$	0.999

6.5.1 Cymharu dulliau ar gyfer diwrnodau capasiti cae

- Defnyddiodd Keay et al. (2014) fethodoleg debyg i'r hyn a ddefnyddiwyd gan ADAS (2004) (Tabl 11) ond ehangodd set ddata FC i gynnwys 65 o ardaloedd amaeth-hinsoddol (o Smith a Trafford, 1976). Yn ogystal, normaleiddiwyd data ar gyfer ASR ac AWR (gan ddefnyddio trawsnewidiad gwrthdro) i ddileu'r angen am hafaliadau ar wahân ar gyfer ardaloedd gwlyb a sych. Roedd gan yr hafaliad sy'n deillio o hynny (isod) R² o 0.98 a gwall safonol bach o 6.4 diwrnod.
 - $$\text{FCD} = 367.14 - (55007.8 \times \text{INVASR}) + (25867.3 \times \text{INVAWR}) + 0.000564 \times \text{E} + 0.004383 \times \text{N} + 0.1 \times \text{ALT}$$

FCD yw diwrnodau capasiti cae
 INVASR yn trawsnewidiad gwrthdro glawiad cyfartalog yr haf (Ebrill i Fedi, mm)
 INVAWR yw trawsnewidiad gwrthdro glawiad cyfartalog y gaeaf (Hydref i Mawrth, mm)
 ALT, uchder mewn metrau
 E ac N yw dwyreiniad a gogleddiad.
- Mae'r awduron yn nodi bod cyfyngiadau i'r dulliau hyn yn cynnwys diffyg data tymheredd, y defnydd o gyfartaleddau sy'n seiliedig ar ardaloedd yn hytrach na gwerthoedd gorsafoedd hinsawdd, yr amcangyfrif o uchder o ystod (yn nata'r ffynhonnell wreiddiol) a'r anhawster sy'n gysylltiedig â nodi dyddiad diwedd capasiti cae yn gywir.
- Defnyddiodd Keay et al. (2014) amcangyfrifon MORECS o FCDs i ddilysu'r amcangyfrifon FCD sy'n deillio o ddefnyddio hafaliad FCD newydd (uchod) ar gyfer 1961-1990. Mae'r system MORECS yn defnyddio mewnbwn o arsylwadau dyddiol o 130 o orsafoedd tywydd synoptig i gyfrifo sychdarthu, anweddu a thrydarthu, diffyg lleithder pridd a glawiad gormodol yn y gaeaf. Defnyddiwyd y set ddata i sefydlu diwedd FC (a ddiffinnir fel dyddiad cychwyn trefn sychu o 10 diwrnod neu fwy gyda diffyg lleithder pridd o $\geq 5\text{mm}$) a dychwelyd i FC (a ddiffinnir fel dyddiad cychwyn trefn wlychu o 10 diwrnod neu fwy gyda diffyg lleithder pridd o $< 5\text{mm}$). O'r ddau ddyddiad hyn, cyfrifwyd y canolrif neu werth y 50fed canradd ar gyfer y dyddiadau cychwyn a gorffen ar gyfer y cyfnod o 30 mlynedd ac fe'u defnyddiwyd i ddilysu 'Dull 2010'.
- Cynhaliwyd dilysiad cychwynnol drwy gymharu gwerthoedd o'r data amaeth-hinsoddol gan Smith a Trafford, 1976 a'r gwerthoedd FCD a gyfrifwyd gan Keay et al., 2014 ar gyfer 10 parth amaeth-hinsoddol (15 pwynt data) ar gyfer ardaloedd ag AAR < 1000 mm. Roedd y gogwydd cymedrig (cymharu'r ddwy set ddata) yn 17 diwrnod (h.y. roedd y gwerthoedd a ragwelwyd 17 diwrnod yn uwch na'r gwerthoedd a adroddwyd).
- Cymharodd ail gam y dilysiad ddulliau 2004 a 2010 gydag amcangyfrifon MORECS. Mewn ardaloedd sychach, roedd gan amcangyfrifon MORECS (yn seiliedig ar ddiffygion lleithder pridd) nifer llai o FCD na dulliau 2004 a 2010. Fodd bynnag, lle'r oedd FCDs yn > 100 , roedd y ddau dull

rhangyngol yn cymharu'n dda â data MORECS. Dangosodd atchweliad llinol rhwng amcangyfrifon MORECS a phob un o'r amcangyfrifon a ragfynegwyd o FCDs berthynas gref gydag R^2 o tua 0.93 ar gyfer dull '2010' (ni adroddwyd yr R^2 ar gyfer y berthynas rhwng dull 2004 ac amcangyfrifon MORECS).

6.5.2 Argymhellion

- Argymhellodd Keay et al. (2014) y dylid diweddarau'r set ddata hinsoddol sy'n sail i'r ALC ynghyd â'r hafaliadau a ddefnyddir i gyfrifo paramedrau megis AT0 ac FCD. Yn benodol, argymhellodd y dylai'r "ALC system should be reviewed using contemporary weather and crop yield statistics to determine the significance of the droughtiness factor in the grading of agricultural land in England and Wales".

Tabl 11. Hafaliadau ar gyfer cyfrifo diwrnodau capasiti cae (FCD) a ddefnyddir gan ADAS (2004) a Keay et al. (2014).

Dull	Paramedr	Hafaliad	Crynodeb
ADAS 2004	FCD sych	$-78.62+0.2221*ASR+0.3085*AWR+0.2152*ALT+0.00082*E+0.00794*N$	FCD: hyd capasiti cae canolrif (diwrnodau) ASR: glawiad cyfartalog yr haf (Ebrill i Fedi) (mm)
	FCD gwlyb	$47.50+0.0519*ASR+0.1856*AWR+0.1198*ALT+0.0054*E+0.00394*N$	AWR: glawiad cyfartalog y gaeaf (Hydref i Fawrth) (mm) ALT: uchder mewn metrau E ac N: Dwyreiniad a Gogleddiad
Keay et al., 2014	FCD	$367.14-(55007.8*INVASR) + (25867.3*INVAWR) + 0.000564*E + 0.004383*N + 0.1*ALT$	FCD: hyd capasiti cae canolrif (diwrnodau) INVASR: trawsnewidiad gwrthdro glawiad cyfartalog yr haf (Ebrill i Fedi) (mm) INVAWR: trawsnewidiad gwrthdro glawiad cyfartalog y gaeaf (Hydref i Fawrth) (mm) ALT: uchder mewn metrau E ac N: Dwyreiniad a Gogleddiad

7 Y set ddata hinsawdd

- Y meini prawf hinsawdd a ddefnyddir yn system yr ALC yw glawiad blynyddol cyfartalog (AAR), glawiad cyfartalog yr haf (ASR), tymheredd cronedig canolrif $>0^{\circ}\text{C}$ o fis Ionawr i fis Mehefin (AT0) neu o fis Ebrill i fis Medi (ATS) a hyd canolrif diwrnodau capasiti cae (FCD), Tabl 12. Mae'r holl ddata'n ddegawdau oed, yn defnyddio dulliau rhyngosod gofodol hen ffasiwn ac mae'r setiau data tymheredd yn defnyddio cyfnodau cyfeirio hinsawdd ansafonol⁸. Yn ogystal, mae sawl adolygiad o'r setiau data a'r dulliau wedi argymhell y dylai'r data gael ei ddiweddarau.

⁸ Defnyddir cyfnodau 30 mlynedd yn gyffredinol i ddiffinio cyfartaleddau hinsawdd gan eu bod yn ddigon hir i gael gwared ar ddylanwad unrhyw anghysondebau rhwng blynyddoedd ond yn ddigon byr i allu dangos tueddiadau hinsoddol hirach. Defnyddir cyfnodau amser 30 mlynedd hefyd fel cyfnodau cyfeirio hinsawdd safonol ar draws y byd, fel yr argymhellir gan Sefydliad Meteorolegol y Byd. Mae'r cyfnod o 30 mlynedd yn cyfeirio at y cyfnod diweddaraf sy'n gorffen gyda 0 e.e. 1981-2010 neu, ar hyn o bryd, 1991-2020 (WMO, 2017).

Tabl 12. Paramedrau amaeth-hinsoddol a ddefnyddir yn system yr ALC. Ffynhonnell (Swyddfa Dywydd, 1989)

Ffactor Cyfyngol	Paramedr	Cyfnod arsylwi
Hinsawdd	Glawiad blynyddol cyfartalog (AAR) Tymheredd cronedig canolrif >0°C, Ionawr i Fehefin (AT0)	1941-1970 1961-1980
Gwlybaniaeth pridd	Hyd canolrif dyddiau capasiti cae (FCD)	1941-1970
Sychder pridd	Glawiad cyfartalog yr haf, Ebrill i Fedi (ASR) Tymheredd cronedig canolrif >0°C, Ebrill i Fedi (ATS)	1941-1970 1961-1980

7.1 Cyfnod cyfeirio'r hinsawdd

- Y cyfnod cyfeirio hinsawdd presennol yw 1991-2020 a'r waelodlin bresennol ar gyfer cymharu hanesyddol a monitro'r newid yn yr hinsawdd yw 1961-1990 (WMO, 2017). Mae setiau data'r ALC ar gyfer glawiad yn rhagddyddio'r waelodlin hanesyddol ac mae'r set ddata tymheredd yn cynnwys 20 mlynedd gyntaf y waelodlin hanesyddol, gan bwysleisio'r angen i'w diweddarau.
- Roedd setiau data'r ALC yn deillio o gofnodion glawiad a thymheredd cyfartalog a gasglwyd dros gyfnodau o naill ai 20 neu 30 mlynedd. Cafodd y setiau data eu cydosod gan ddefnyddio cyfuniad o ddulliau llaw a chyfrifiadurol. Cafwyd y data glawiad (o filoedd o fesuryddion glaw) o fapiau glawiad ar raddfa fach (cafodd gwerthoedd glawiad blynyddol cyfartalog eu plotio ar fap topograffig) ar gyfer y cyfnod 1941-70. Cafodd gwerthoedd tymheredd ar gyfer 1961-80 eu cyfrifiannu gan ddefnyddio data o 94 o orsafoedd hinsoddegol. Cafwyd set ddata ychwanegol ar gyfer hyd canolrif capasiti cae (a dalfyrir i Ddiwrnodau Capasiti Cae neu FCD) o Arolwg Pridd Cymru a Lloegr (bellach y Soil Survey and Land Research Centre neu SSLRC). Roedd y set ddata FCD yn seiliedig ar ddata glawiad 1941-70 y Swyddfa Dywydd.
- Mae gan gyfartaleddau hinsoddol ddwy brif swyddogaeth: fel rhagfynegydd ymhlyg o'r amodau sydd fwyaf tebygol o gael eu profi mewn unrhyw leoliad penodol, ac fel meincnod sefydlog ar gyfer cymharu newidiadau hirdymor mewn arsylwadau hinsawdd (WMO, 2017). Lle nodwyd tueddiad clir a chyson (e.e. cynnydd mewn tymheredd), mae sgîl ragfynegol cyfartaleddau hinsawdd ar ei mwyaf os ydynt yn cael eu diweddarau mor aml â phosibl. Mae cyfnod cyfartaledd 1991–2020 yn fwy tebygol o fod yn gynrychiadol o amodau yn 2021 na chyfnod 1961–1990. I'r gwrthwyneb, mae manteision clir i ddefnyddio meincnod sefydlog fel pwynt cyfeirio ar gyfer setiau data tymor hir, mewn termau ymarferol (peidio gorfod ailgyfrif setiau data sy'n seiliedig ar anghysondebau bob 10 mlynedd), ac o ran cyfathrebu - nid yw blwyddyn "uwch na'r cyfartaledd" yn dod yn "is na'r cyfartaledd" yn sydyn oherwydd newid mewn cyfnod cyfeirio (WMO, 2017). O ganlyniad, mae WMO (2017) yn argymhell y dylid cyfrifo'r cyfartaledd ar gyfer y cyfnod cyfeirio safonol 30 mlynedd diweddaraf (1991-2020) a'r cyfnod meincnod (1961-1990).
- Yn y rhan fwyaf o wledydd, adroddir setiau data tymor hir a ddefnyddir ar gyfer monitro'r newid yn yr hinsawdd ar ffurf cyfanredol gofodol (er enghraifft, set ddata grid neu anghysondeb cyfartalog ardal sy'n deillio o ddata grid neu gael cyfartaledd gorsafoedd) (WMO, 2017). O ganlyniad, bydd cyfartaleddau o orsafoedd unigol yn cael eu cyfrifo fel cam canolradd fel arfer wrth gynhyrchu set ddata ranbarthol neu grid, yn hytrach na'u defnyddio fel gwerthoedd annibynnol.

7.2 Set ddata hinsawdd newydd arfaethedig ar gyfer yr ALC

- Mae data tywydd a hinsawdd ar gyfer Cymru a Lloegr yn cael ei gasglu gan y Swyddfa Dywydd, sef gwasanaeth meteorolegol cenedlaethol y DU. Mae gorsafoedd tywydd y DU yn adrodd cymysgedd o arsylwadau synoptig (arsylwadau ciplun yr awr e.e. tymheredd yr awr) a hinsawdd (e.e. tymheredd uchaf ac isaf dyddiol).
- Ddiwedd 2018, rhyddhaodd y Swyddfa Dywydd set ddata HadUK-Grid sy'n gasgliad o newidynnau hinsawdd sy'n deillio o rwydwaith gorsafoedd tywydd y DU⁹. Awgrymir y gellid defnyddio'r set ddata hon fel sail i ddiweddarau set ddata hinsawdd yr ALC.
- Mae HadUK-Grid yn wahanol i setiau data hinsawdd presennol mewn sawl ffordd allweddol, gan gynnwys cydraniad gofodol uwch, cyfresi amser hirach ar gyfer rhai newidynnau a chysondeb gwell ynghylch rhag-brosesu arsylwadau gorsafoedd (Hollis *et al.*, 2019). Mae'r set ddata'n cynnwys newidynnau hinsawdd allweddol y DU ar gydraniad o hyd at 1 cilometr o 1862 ar gyfer glawiad misol, 1884 ar gyfer tymheredd misol, 1891 ar gyfer glawiad dyddiol, 1929 ar gyfer heulwen fisol a set ehangach o newidynnau gyda dyddiadau cychwyn o'r 1960au. Er mwyn hwyluso cymharu'r set ddata arsylwadol gyda rhagamcanion hinsawdd UKCP18, darperir y set ddata ar gydraniad o 12 cilometr, 25 cilometr a 60 cilometr hefyd. Mae'r holl setiau data grid yn defnyddio'r un rhagamcaniad grid.
- Mae'r set ddata'n rhyngosod arsylwadau gorsafoedd tywydd ar grid rheolaidd gan ddefnyddio dulliau a ddatblygwyd ar gyfer setiau data grid blaenorol (Perry a Hollis, 2005a, 2005b a Perry *et al.*, 2009). Mae setiau data cyfartalog dyddiol, misol, blyneddol a hirdymor ar gael ar gyfer casgliad o newidynnau hinsawdd (Tabl 13). Mae'r rhain yn cynnwys tymheredd aer (uchaf, isaf a chymedrig), dyddodiad, heulwen, gwasgedd cymedrig lefel y môr, cyflymder gwynt, lleithder cymharol, pwysedd anwedd, diwrnodau eira ar lawr a diwrnodau o rew daear. Mae nifer y gorsafoedd a ddefnyddir fel mewnbyn i'r grid yn amrywio gydag amser; ar gyfartaledd, mae tymheredd yr aer ar gael o 540 a glawiad o 4,400¹⁰ o orsafoedd, yn y drefn honno.
- Y set ddata gyfartalog tymor hir (LTA), sy'n defnyddio data hinsawdd ar gyfartaledd dros 30 mlynedd yn hytrach na data blyneddol, sydd fwyaf perthnasol i'r ALC. I gyfrifo LTAs ar gyfer HadUK-Grid, llenwodd y Swyddfa Dywydd unrhyw fylchau yn y cyfnod 30 mlynedd gan ddefnyddio atchweliad llinol yn erbyn data o orsafoedd cyfagos; defnyddiwyd cyfartaledd wedi'i bwysoli o'r amcangyfrifon gan chwe gorsaf gyfagos i bennu'r amcangyfrif terfynol am y gwerth coll. I gynhyrchu'r setiau data grid, cafodd LTAs y gorsafoedd eu rhyngosod ar grid 1 cilometr x 1 cilometr rheolaidd o werthoedd sy'n cwmpasu'r DU (y dull 'cyfartaledd yna grid'). Fodd bynnag, ar gyfer rhai paramedrau (diwrnodau rhew aer, rhew daear, taranau a gorchudd eira), defnyddiwyd dull gwahanol a oedd yn cynnwys cynhyrchu grid o werthoedd ar gyfer pob mis, yna pennu'r LTA drwy gyfrifo cyfartaledd y gridiau misol (y dull 'grid yna cyfartaledd').
- Tynnwyd effeithiau daearyddol o'r data cyn ei rhyngosod drwy ddefnyddio atchweliad lluosog gyda data'r orsaf fel y newidyn dibynnol. Dewiswyd y model atchweliad i ddechrau yn seiliedig ar gydberthnasau hysbys rhwng ffactorau topograffig a daearyddol a hinsawdd, yna cawsant eu mireinio drwy ychwanegu/dileu newidynnau, newid y gosodiadau rhyngosod neu newid y data

⁹ <https://www.metoffice.gov.uk/research/climate/maps-and-data/data/haduk-grid/haduk-grid>

¹⁰ <https://www.metoffice.gov.uk/research/climate/maps-and-data/data/haduk-grid/faq#faq3>

mewnbyn. Yna, cafodd y gweddillion atchweliad¹¹ eu rhyngosod ar grid rheolaidd gan ddefnyddio pwysoliad pellter gwrthdro (IDW). Cyfrifwyd y gwerth ar bob pwynt grid fel cyfartaledd wedi'i bwysoli o werthoedd gorsafoedd cyfagos, y swyddogaeth bwysoli oedd 1/dp lle mai d yw'r pellter a p yw'r paramedr pŵer. Mae'r dull yn defnyddio'r holl werthoedd data o fewn radiws chwilio penodedig (y gellir ei ehangu os ceir llai na'r nifer o orsafoedd a bennwyd ymlaen llaw).

Tabl 13. Setiau data sydd ar gael yn HadUK-Grid

Newidynnau dyddiol	Diffiniad	Blwyddyn gychwyn
Tymheredd aer uchaf	Tymheredd aer uchaf wedi'i fesur rhwng 0900 UTC ¹² ar ddiwrnod D a 0900 UTC ar ddiwrnod D+1 (°C)	1960
Tymheredd aer isaf	Tymheredd aer isaf wedi'i fesur rhwng 0900 UTC ar ddiwrnod D a 0900 UTC ar ddiwrnod D+1 (°C)	1960
Dyddodiad	Cyfanswm y dyddodiad wedi'i fesur rhwng 0900 UTC ar ddiwrnod D a 0900 UTC ar ddiwrnod D+1 (mm)	1891
Newidynnau misol, tymhorol a blynyddol		
Tymheredd aer uchaf	Cyfartaledd tymheredd aer uchaf dyddiol dros fis, tymor neu flwyddyn galendr (°C)	1884
Tymheredd aer isaf	Cyfartaledd tymheredd aer isaf dyddiol dros fis, tymor neu flwyddyn galendr (°C)	1884
Tymheredd aer cymedrig	Cyfartaledd tymheredd aer cymedrig dyddiol dros fis, tymor neu flwyddyn galendr (°C)	1884
Dyddodiad	Cyfanswm y dyddodiad dros fis, tymor neu flwyddyn galendr (mm)	1862
Heulwen	Hyd yr heulwen llachar yn ystod y mis, tymor neu flwyddyn (oriau)	1929
Cyflymder gwynt cymedrig ar 10 metr	Cyfartaledd cyflymder gwynt cymedrig yr awr ar uchder o 10 metr uwchben lefel y ddaear dros y mis, tymor neu flwyddyn (notiau)	1969
Pwysedd cymedrig lefel y môr	Cyfartaledd pwysedd cymedrig lefel y môr yr awr (neu 3 awr) dros y mis, tymor neu flwyddyn (hPa)	1961
Lleithder cymharol cymedrig	Cyfartaledd lleithder cymharol yr awr (neu 3 awr) dros y mis, tymor neu flwyddyn (%)	1961
Pwysedd anwedd cymedrig	Cyfartaledd pwysedd anwedd yr awr (neu 3 awr) dros y mis, tymor neu flwyddyn (hPa)	1961
Diwrnodau o rew daear	Cyfrif o'r diwrnodau pan fo tymheredd isaf y glaswellt yn is na 0°C (diwrnodau)	1961

¹¹ Mae dadansoddiad atchweliad yn cynhyrchu llinell ffit orau sy'n disgrifio'r gydberthynas rhwng y newidynnau dibynnol (y newidyn ymateb sy'n cael ei brofi neu ei fesur) a newidynnau annibynnol (neu esboniadol). Fel arfer, nid yw pwyntiau data'n disgyn yn union ar y llinell hafaliad atchweliad; yn hytrach, maent wedi'u gwasgaru o amgylch y llinell honno. Y gweddillion yw'r gwahaniaeth rhwng gwerth a arsylwyd y newidyn ymateb a gwerth y newidyn ymateb a ragwelir o'r llinell atchweliad (y gwerth a ragwelir). Maent yn bositif os ydynt yn uwch na'r llinell atchweliad ac yn negatif os ydynt o dan y llinell atchweliad. Weithiau, gelwir gweddillion yn wallau gan eu bod yn cyfeirio at y gwahaniaeth anesboniadwy rhwng y gwerth gwirioneddol a'r gwerth a ragwelir. Swm y gweddillion yw 0.

¹² Amser cyffredinol cydgysylltiedig neu amser cyffredinol wedi'i gydgyssylltu. Amser haf Prydain yw UTC+1, amser safonol Greenwich yw UTC+0

Newidynnau dyddiol	Diffiniad	Blwyddyn gychwyn
Diwrnodau eira ar lawr	Cyfrif o'r diwrnodau pan fo mwy na 50% o'r ddaear wedi'i orchuddio gan eira ar 0900 UTC (diwrnodau)	1971
Cyfartaleddau tymor hir (LTA)		
1961 i 1990	Cyfnod hinsoddol cyfeirio safonol sy'n darparu cyfartaleddau misol, tymhorol a blynyddol ar gyfer 1961 i 1990	
1981 i 2010	Cyfnod hinsoddol cyfeirio safonol sy'n darparu cyfartaleddau misol, tymhorol a blynyddol ar gyfer 1981 i 2010	
1981 i 2000	Cyfnod hinsoddeg cyfeirio 20 mlynedd a ddarperir i'w ddefnyddio gyda chynhyrchion UKCP18	

- Mae'r set ddata ar gael i'w lawrlwytho drwy archif¹³ y Ganolfan Dadansoddi Data Amgylcheddol (CEDA) ar gyfer defnyddwyr cofrestredig. Mae cofrestru'n syml ac am ddim. Mae'r data ar gael o dan drwydded llywodraeth agored sy'n caniatáu i'r wybodaeth gael ei defnyddio'n rhydd ac yn hyblyg gydag ychydig o amodau'n unig. Hefyd, gall data gael ei gopïo, ei addasu a'i ecsbloetio'n fasnachol ac yn anfasnachol¹⁴. Mae'r data ar gael mewn fformat data cyffredin rhwydwaith (netcdf) y gellir ei drin a'i arddangos gan ddefnyddio amrywiaeth o becynnau meddalwedd masnachol neu drwyddedig sydd ar gael yn rhwydd.

7.3 Dulliau arfaethedig ar gyfer diweddarau paramedrau hinsoddol yr ALC

7.4 Glawiad blynyddol cyfartalog

- Cyfrifiad glawiad blynyddol yw swm y cyfansymiau misol. Yn y dull ALC gwreiddiol, roedd data AAR yn seiliedig ar filoedd o fesuryddion glaw ar gyfer y cyfnod 30 mlynedd 1941-70. Plotiwyd gwerthoedd AAR cyfartalog ar fap topograffig graddfa 1:250,000 a glawliniau (llinellau sy'n cysylltu pwyntiau ag AAR cyfartal) a dynnwyd â llaw. Cafwyd gwerthoedd pwynt grid (grid 5 cilometr) drwy ryngosodiad gan ddefnyddio'r map hwn. Yn yr un modd, defnyddiodd ADAS (1994, 2004) ddata glawiad cymedrig misol y Swyddfa Dywydd a oedd wedi'i ryngosod ar grid 1 cilometr (Perry a Hollis, 2005b).
- Byddai AAR ar gyfer y cyfnod 30 mlynedd diweddaraf o 1991-2020 yn seiliedig ar y HadUK-Grid yn briodol i ddiweddarau'r data glawiad a ddefnyddir yn yr ALC. Mae cyfartaleddau glawiad ar gyfer y cyfnodau cyfeirio 30 mlynedd (presennol a meincnod) sy'n deillio o setiau data misol cyfartalog tymor hir ar gydraniad 1 cilometr ar gael.

¹³ <https://archive.ceda.ac.uk/>

¹⁴ <https://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/>

7.5 Tymheredd cronedig

- Ar gyfer set ddata wreiddiol yr ALC, adroddwyd tymheredd cronedig uwchben y trothwy dethol (0°C) a thros gyfnod penodedig; AT0 yw'r tymheredd cronedig canolrif uwchben 0°C o fis Ionawr i fis Mehefin ac ATS yw'r tymheredd cronedig canolrif uwchben 0°C o fis Ebrill i fis Medi. I gyfrifo gwerth dyddiol gorsafoedd tywydd ar gyfer y data ALC gwreiddiol, cyfrifwyd y tymheredd cymedrig dyddiol o'r tymheredd uchaf dyddiol T_{\max} a'r tymheredd dyddiol isaf T_{\min} fel $(T_{\max} + T_{\min})/2$. Amcangyfrifwyd y gwerth gradd-diwrnod yn dibynnu ar ba un o T_{\max} , T_{mean} neu T_{\min} oedd uwchben y trothwy diffiniedig (Tabl 14). Yna, cafodd tymereddau dyddiol eu llusoi gyda nifer y diwrnodau yn y mis a'u cronni dros y cyfnod gofynnol. Cyfrifwyd gwerthoedd canolrifol ar gyfer y cyfnod 1961-1980. Yn dilyn hynny, gosodwyd model atchweliad gydag uchder, lledred a hydred ar ddata gorsafoedd tywydd AT0 i gyfrifo gwerthoedd pwynt grid.

$$AT0_g = 1708 - 1.14 \text{ ALT}_g - 0.023 \text{ EAST}_g - 0.044 \text{ NORTH}_g$$

Gwerth pwynt grid $AT0_g$ o AT0, gwerth pwynt grid ALT_g ar gyfer uchder $EAST_g$ a $NORTH_g$ yw'r dwyreiniad a'r gogleddiad grid cenedlaethol i 100 metr

Tabl 14. Gweithdrefn ar gyfer amcangyfrif gwerth gradd-diwrnod yn dibynnu ar ba un o T_{uchaf} , T_{cymedrig} neu T_{isaf} oedd uwchben 0°C

T_{uchaf} , T_{isaf} a T_{cymedrig} uwchben neu o dan na 0°C	Tymheredd cronedig
$T_{\text{uchaf}} \leq T_{\text{trothwy}}$	0
$T_{\text{isaf}} \geq T_{\text{trothwy}}$	$T_{\text{cymedrig}} - T_{\text{trothwy}}$
$T_{\text{cymedrig}} \geq T_{\text{trothwy}}$ a $T_{\text{isaf}} < T_{\text{trothwy}}$	$0.5 (T_{\text{uchaf}} - T_{\text{trothwy}}) - 0.25 (T_{\text{trothwy}} - T_{\text{isaf}})$
$T_{\text{cymedrig}} < T_{\text{trothwy}}$ a $T_{\text{uchaf}} > T_{\text{trothwy}}$	$0.25 (T_{\text{uchaf}} - T_{\text{trothwy}})$

- Datblygodd ADAS (1994) dull newydd ar gyfer cyfrifo tymheredd cronedig cymedrig o werthoedd tymheredd cymedrig misol (defnyddiodd set ddata 1988 AT0 canolrif). Fodd bynnag, nid oes manylion am y dull a ddefnyddiwyd i gyfrifo AT0. Yn ddiweddarach, defnyddiodd ADAS (2004) fodel atchweliad wedi'i addasu i gyfrifo'r tymheredd cronedig cymedrig dyddiol. Roedd yr hafaliad yn seiliedig ar y gydberthynas rhwng y tymheredd cymedrig, uchaf ac isaf misol ar gyfer 24 o orsafoedd gyda chofnodion tymheredd cyflawn dros y cyfnod 30 mlynedd 1971-2000. Diweddarwyd y model atchweliad hwn yn ddiweddarach gan Keay *et al.* (2014) gan ddefnyddio data o 29 o orsafoedd (dull 2010). Cymharodd Keay *et al.* (2014) yr amcangyfrif o AT0 (a gyfrifwyd gan ddefnyddio naill ai'r dulliau ALC, 2004 neu 2010) â'r AT0 mesuredig ar gyfer 29 o orsafoedd tywydd ar gyfer 1961-1990. Dangosodd y gymhariaeth fod y dulliau '2010' a '2004' wedi perfformio'n sylweddol well na'r dull '1988' ar gyfer amcangyfrif o dymhereddau cronedig (h.y. roedd yr AT0 a ragwelwyd yn agosach at yr AT0 gwirioneddol).
- Er mwyn diweddarau'r AT0 ar gyfer yr ALC, cynigir y dylid cyfrifo'r tymheredd cronedig ar gyfer y cyfnod hinsawdd 30 mlynedd diweddaraf (1991-2020) o'r HadUK-Grid. Yn unol â'r dulliau a ddefnyddiwyd gan ADAS (2004) a Keay *et al.* (2014), gellir defnyddio is-set o orsafoedd i archwilio'r gydberthynas rhwng yr AT0 misol cymedrig a'r tymereddau cymedrig, uchaf ac isaf misol (tymheredd cronedig Ionawr i Fehefin yw swm y cyfansymiau chwe mis). Yna gellir cymhwysu'r gydberthynas (hafaliad atchweliad) i set ddata HadUK-Grid gan ddilyn yr egwyddor rhyngosod yna cyfrifo. I ddilysu'r hafaliad atchweliad, dylai amcangyfrifon deilliedig o AT0 gael eu cymharu â'r AT0 gwirioneddol (ar gyfer cyfnod 30 mlynedd cynharach).

7.6 Diffyg lleithder ar gyfer gwenith a thatws

- Roedd y dull ALC gwreiddiol ar gyfer cyfrifo diffygion lleithder ar gyfer gwenith (MDW) a thatws (MDP) yn seiliedig ar fethodoleg a ddisgrifiwyd gan Jones a Thomasson (1985). Cafwyd y gwerthoedd ar gyfer MD wedi'u haddasu ar gyfer cynydau o ddiffyg lleithder pridd posibl MORECS (PSMD) ar gyfer y gorsafoedd yn y Complete Agromet Dataset. Yn dilyn hynny, dadansoddwyd y data PSMD i sefydlu hafaliadau atchweliad llinol lluosog ffit gorau gan ddefnyddio ASR ac ATS fel y newidynnau. Defnyddiwyd y gydberthynas hon i gyfrifo gwerthoedd pwynt grid. Defnyddiodd ADAS (1994) ac ADAS (2004) hafaliad atchweliad yr ALC (ynghyd â setiau data hinsawdd wedi'u diweddarau) i gael set ddata MD newydd. Wedi hynny, defnyddiodd Keay *et al.* (2014) ddata MORECS i ddiweddarau hafaliadau rhagfynegol gwenith a thatws prif gnwd y gaeaf.
- Bydd diweddarau setiau data glawiad a thymheredd yr ALC yn gofyn am ddiweddarau'r hafaliadau atchweliad ar gyfer rhagweld MDW ac MDP. Gellir cael data diffyg lleithder pridd newydd gan MORECS ar gyfer y cyfnod 30 mlynedd diweddaraf (1991-2020). Bydd angen atchwelyd y data yn erbyn glawiad a thymheredd yr haf i gynhyrchu hafaliad wedi'i ddiweddarau ar gyfer rhagweld MDW ac MDP.

7.7 Diwrnodau capasiti cae

- Defnyddir hyd canolrif capasiti cae, a fesurir mewn diwrnodau, fel mesur gwlybanaeth hinsoddol mewn asesiad gwlybanaeth pridd. Mae set ddata wreiddiol yr ALC yn seiliedig ar waith Smith (1967), a ddefnyddiodd lawiad bob pythefnos a thrydarthiad posibl misol mewn model tynnu dŵr i amcangyfrif statws lleithder pridd. Diffiniwyd dechrau capasiti cae fel y dyddiad nad oedd y lleithder pridd mewn diffyg bellach, a diffiniwyd diwedd capasiti cae fel y dyddiad pan ddychwelodd diffyg lleithder pridd. Cynhyrchwyd gwerthoedd pwynt grid FCD yn set ddata'r ALC drwy atchweliad gan ddefnyddio cyfres o hafaliadau rhanbarthol lle mai'r newidyn hinsoddol oedd glawiad blynyddol cyfartalog. Yn dilyn hynny, cyfrifodd ADAS (1994) set ddata FCD newydd gan ddefnyddio data AAR wedi'i ddiweddarau, gan ddilyn yr un egwyddorion â'r hyn a ddefnyddiwyd yn yr ALC ond gan ddefnyddio hafaliad cenedlaethol a gafwyd gan SSLRC. Nid yw'r hafaliad wedi'i ddiffinio yn adroddiad ADAS (1994).
- Addaswyd yr hafaliad atchweliad a ddefnyddir i gyfrifo FCD gan ADAS (2004) a Keay *et al.* (2014) gan ddefnyddio data ar ddechrau/diwedd capasiti cae gan Smith a Trafford (1976) ac yn seiliedig ar gydberthnasau rhwng ASR, AWR, uchder, dwyreiniad a gogleddiad. Cafodd ADAS (2004) hafaliadau atchweliad ar gyfer ardaloedd glawiad uchel (>800 mm) ac isel (≤800 mm). Mewn cymhariaeth, cyfrifodd Keay *et al.* (2014) un hafaliad ar gyfer cyfrifo FCD (normaleiddiwyd cydrannau glawiad i ddileu'r angen am hafaliadau ar wahân ar gyfer ardaloedd gwlyb a sych).
- Cynigir bod y data ALC ar hyd FC yn cael ei ddiweddarau gan ei fod yn seiliedig ar ddata hinsawdd 1941-70 ar hyn o bryd. Fodd bynnag, gall dechrau a diwedd capasiti cae fod yn anodd eu diffinio. Yn seiliedig ar ddulliau cyhoeddedig Francis (1981) a Smith a Trafford (1976), diffiniodd Keay *et al.* (2014) ddiwedd capasiti cae fel dyddiad cychwyn trefn sychu o 10 diwrnod neu fwy gyda diffyg lleithder pridd o ≥ 5 mm. Ar y llaw arall, diffiniwyd dychwelyd i FC fel dyddiad cychwyn trefn wlychu o 10 diwrnod neu fwy gyda diffyg lleithder pridd o < 5 mm. Fel arall, mae'r JRC (yn y canllawiau ar gyfer cymhwyso meini prawf cyffredin i nodi ardaloedd amaethyddol gyda chyfyngiadau naturiol) yn disgrifio capasiti cae fel diffyg lleithder pridd sero (Jones *et al.*, 2014). Nododd yr awduron ddiwedd capasiti cae fel y cyfnod pan oedd cynnwys lleithder pridd > 0 mm am ≥ 5 diwrnod yn olynol (yn ystod rhan gyntaf y flwyddyn - cyn yr haf). I'r gwrthwyneb, diffiniwyd

dechrau cyfnod capasiti cae pan oedd gan ≥ 5 diwrnod yn olynol SMD < 0 mm (yn ystod ail ran y flwyddyn – ar ôl yr haf).

- Fel y nodwyd yn gynharach, mae set ddata MORECS a gyhoeddwyd yn cyfrifo SMD a byddai'n galluogi nodi dechrau / diwedd capasiti cae yn seiliedig ar, er enghraifft, nifer y diwrnodau pan fydd SMD = 0 mm. Mae set ddata MORECS yn defnyddio data o orsafoedd tywydd synoptig sydd wedyn yn cael ei ryngosod ar grid 40 x 40 cilometr (mae tua 200 o sgwariau grid yn cwmpasu'r DU). Mae'r set ddata ar gael ar raddfa amser ddyddiol, wythnosol neu fisol. Byddai'r berthynas rhwng SMD a newidynnau hinsawdd neu leoliad eraill yn briodol i ddiweddarau'r hafaliad atchweliad ar gyfer rhagweld FCD.

7.8 Crynodeb

- Mae Tabl 16 isod yn crynhoi'r setiau data a'r ffynonellau arfaethedig ar gyfer diweddarau paramedrau hinsoddol yr ALC.

Tabl 15. Crynodeb o setiau data a ffynonellau arfaethedig ar gyfer diweddarau paramedrau hinsoddol yr ALC

Set ddata	Ffynhonnell	Manylion	Sylwadau
Hinsawdd	Set ddata HadUK-Grid y Swyddfa Dywydd	Mae newidynnau hinsawdd yn deillio o rwydwaith gorsafoedd tywydd y DU sydd wedi'u rhyngosod ar grid rheolaidd. Setiau data cyfartalog dyddiol, misol, blynyddol a hirdymor	Mae'r set ddata'n cynnwys newidynnau hinsawdd allweddol y DU ar gydraniad o hyd at 1 cilometr Ar gyfartaledd, mae tymheredd yr aer ar gael o 540 a glawiad o 4,400 o orsafoedd, yn y drefn honno. Y set ddata gyfartalog tymor hir (LTA), sy'n defnyddio data hinsawdd ar gyfartaledd dros 30 mlynedd yn hytrach na data blynyddol, sydd fwyaf perthnasol i'r ALC Ar gael i'w lawrlwytho drwy'r Ganolfan Dadansoddi Data Amgylcheddol (CEDA) Mae data ar gael o dan drwydded llywodraeth agored sy'n caniatáu i'r wybodaeth gael ei defnyddio'n rhydd ac yn hyblyg gydag ychydig amodau'n unig.
Glawiad blynyddol cyfartalog (AAR)	HadUK-Grid y Swyddfa Dywydd	Cyfanswm y dyddodiad dros fis, tymor neu flwyddyn galendr (mm)	Gellir defnyddio set ddata grid misol LTA glawiad i gyfrifo AAR neu ASR ar gyfer y cyfnod 30 mlynedd diweddaraf o 1991-2020
Glawiad cyfartalog yr haf (ASR)			
Tymheredd cronedig Ionawr i Fehefin (ATO)	HadUK-Grid y Swyddfa Dywydd	Cofnodion tymheredd aer dyddiol. Tymereddau uchaf ac isaf	Gellir defnyddio is-set o orsafoedd i archwilio'r gydberthynas rhwng yr ATO misol cymedrig a'r tymereddau cymedrig, uchaf ac isaf misol (tymheredd cronedig Ionawr i Fehefin yw swm y cyfansymiau misol).
Tymheredd cronedig Ebrill i Fedi (ATS)			

			<p>Yna gellir cymhwysu'r gydberthynas (hafaliad atchweliad) i set ddata HadUK-Grid.</p> <p>I ddilysu'r hafaliad atchweliad, dylai amcangyfrifon deilliedig o ATO gael eu cymharu â'r ATO gwirioneddol (ar gyfer cyfnod 30 mlynedd cynharach).</p> <p>Gellir ailadrodd y dull ar gyfer ATS.</p>
Diwrnodau capasiti cae	Set ddata MORECS	<p>Nifer y diwrnodau pan fo diffyg lleithder pridd = 0 mm</p> <p>Dechrau cyfnod capasiti cae (hydref): SMD <0 mm am ≥ 5 diwrnod yn olynol</p> <p>Diwedd capasiti cae (gwanwyn): SMD >0 mm am ≥ 5 diwrnod yn olynol.</p>	<p>Mae data o orsafoedd tywydd synoptig wedi'u rhyngosod ar grid 40 x 40 cilometr (mae tua 200 o sgwariau grid yn cwmpasu'r DU).</p> <p>Mae'n debyg bod cost am ddefnyddio data MORECS.</p>
Diffyg lleithder (gwenith a thatws)		Diffyg lleithder pridd Gorffennaf ac Awst ar gyfer gwenith a thatws prif gnwd	Bydd angen atchwelyd y data yn erbyn glawiad a thymheredd yr haf i gynhyrchu hafaliad wedi'i ddiweddarau ar gyfer rhagweld MDW ac MDP.

8 Eithafion hinsawdd neu ddigwyddiadau ysbeidiol

- Gall amrywiaeth o ffactorau amgylcheddol gael effaith sylweddol ar gynnyrch ac ansawdd cnydau. Asesodd Horticulture Research International (2008) fregusrwydd amaethyddiaeth y DU i ddigwyddiadau hinsoddol eithafol. Aeth yr awduron ati i gategoreiddio digwyddiadau eithafol fel un o ddau fath. Yn gyntaf, digwyddiadau tywydd eithafol tebygolrwydd isel sy'n arwain at drothwyon ffisegol a/neu ffisiolegol critigol yn cael eu croesi yn ystod cyfnodau sensitif o ddatblygiad cnydau, gan arwain at fethiant cnydau neu golli ansawdd yn sylweddol. Byddai digwyddiadau tywydd eithafol yn cynnwys tonnau gwres, cyfnodau o law trwm neu estynedig, gwyntoedd cryfion neu rew. Yn ail, effeithiau eithafol lle'r oedd amodau tywydd yn effeithio ar dwf neu reolaeth cnydau gan arwain at ostyngiad sylweddol mewn cynnyrch neu ansawdd. Gallai hyn fod o ganlyniad i un digwyddiad e.e. rhew ddiwedd y gwanwyn, neu amodau tywydd sy'n para'n hir e.e. gaeafau cynnes neu hafau sychach. Daeth Horticulture Research International (2008) i'r casgliad mai'r ffactorau pwysicaf sy'n effeithio ar gynhyrchu cnydau oedd tymheredd (tonnau gwres, rhew), dŵr (sychder, cyfnodau dwrlawn) a stormydd (gwynt, cenllysg, llifogydd).

8.1 Digwyddiadau eithafol mewn asesiadau ansawdd tir

- Yn yr asesiad o ansawdd tir, mae newidynnau dynamig (e.e. tymheredd sy'n newid wrth i'r tymor fynd rhagddo) yn cael eu troi'n newidynnau sefydlog (h.y. un gwerth sy'n aros yr un fath). Felly, un gwendid allweddol wrth ddefnyddio rhinweddau tir wedi'u crynhoi yw, drwy drin newidynnau dynamig mewn ffordd sefydlog, mae llawer o'r amrywioldeb sy'n nodwedd hanfodol o'r tir a'r hinsawdd yn cael ei ddileu (Hudson a Birnie, 2000). Er bod dulliau gwerthuso tir yn seiliedig ar y dull hwn o werth wrth gynllunio defnydd tir, mae'n fwy addas wrth wneud penderfyniadau rheoli tir i fod â gwybodaeth am amrywioldeb ar gyfer asesu'r risg hwn (Hudson a Birnie, 2000).
- Mae gwaith blaenorol sy'n ymchwilio i newid yng ngallu tir wedi canolbwyntio ar newid mewn cyfartaleddau aml-flwyddyn hirdymor sy'n nodwedd o systemau dosbarthu sefydledig (Brown a Castellazzi, 2014). Fodd bynnag, mae gan amrywioldeb tymor byrrach rôl bwysig hefyd o ran dylanwadu ar hyfywedd cymharol gwahanol systemau defnydd tir (Hudson a Birnie 2000). Yn benodol, mae amrywioldeb rhwng blynyddoedd (IAV) yn bwysig ar gyfer amaethyddiaeth oherwydd rôl allweddol y cylch blynyddol wrth gynllunio a rheoli ar gyfer systemau cnydau neu dda byw (e.e. Reilly 2002).
- Mae amrywioldeb tymor byrrach yn dylanwadu ar ddosbarthiadau gallu tir oherwydd, er bod y dosbarthiad sefydledig yn seiliedig ar gyfartaledd tymor hir, mae'r canlyniadau'n sensitif i'r cyfnod a ddefnyddir i ddiffinio'r cyfartaledd tymor hir (Hudson a Birnie 2000; Brown *et al.* 2008). Fodd bynnag, dylai tir sy'n llawer mwy amrywiol o flwyddyn i flwyddyn fod â sgôr is o gymharu â thir cyfatebol gyda'r un gallu tir cyfartalog ond dosbarth blynyddol mwy sefydlog (Brown a Castellazzi, 2014). Gall amrywioldeb uchel gyfyngu ar rai opsiynau defnydd tir i bob pwrpas oherwydd y risgiau uwch dan sylw, sy'n golygu bod y tir yn llai hyblyg o ran yr hyn y gellir ei ddefnyddio ar ei gyfer. Ar hyn o bryd, nid yw systemau dosbarthu sefydledig yn ymgorffori'r amrywioldeb hwn, er gwaethaf ei berthnasedd cynyddol ar gyfer rheoli adnoddau addasol mewn hinsawdd sy'n newid (Brown a Castellazzi, 2014).
- Amlygodd gwaith Hudson a Birnie (2000) a Brown a Castellazzi (2014) ddylanwad newidiadau blynyddol yn y tywydd ar ddosbarthiadau hinsawdd LCA ar gyfer yr Alban. Mae dosbarthiadau LCA ar gyfer hinsawdd yn seiliedig ar y gydberthynas rhwng y diffyg lleithder pridd mwyaf posibl (-250 i 0 mm) a thymheredd cronedig >0°C (hyd at °C 2000 diwrnod). O gymharu, mae dosbarthiadau'r ALC ar gyfer hinsawdd yn seiliedig ar y gydberthynas rhwng AAR (hyd at 5000

mm) ac ATO (hyd at °C 2000 diwrnod). Er bod y ddwy system yn defnyddio dangosydd gwahanol o wlybaniaeth (diffyg lleithder pridd neu lawiad), mae'r ddwy'n seiliedig ar yr egwyddor y dylid graddio hinsawdd sych, gynnes yn fwy uchel na hinsawdd wlyb, oer. O ganlyniad, er y bydd union natur effeithiau digwyddiadau ysbeidiol neu eithafol ar ddsbarthiad tir yn wahanol yn y ddwy system (LCA ac ALC), bydd y tueddiadau cyffredinol yn debyg.

- Fel y nodwyd gan Brown a Castellazzi (2014), yn ystod blynyddoedd o dywydd gwael (h.y. rhy wlyb neu rhy sych), bydd cyfyngiadau hinsoddol yn ffactorau pwysicach na phan fo'r tywydd yn dda. Pan fydd y tywydd yn wael, mae'n debygol y gallai tir sy'n cael ei ddsbarthu fel Graddau 1 neu 2 yr ALC brofi anawsterau rheoli sy'n gysylltiedig yn amlach â thir mewn Graddau is. Yn ystod blynyddoedd o dywydd da, mae'n debygol y bydd y cyfyngiadau ar allu tir yn cael eu heffeithio fwyaf gan nodweddion pridd cynhenid a fydd yn amffinio'r graddau uchaf ar gyfer tir BMV er gwaethaf y tywydd ffafriol.
- Mae rhagfynegiadau newid hinsawdd yn awgrymu bod y tywydd yn debygol o ddod yn fwy eithafol. Mae hyn yn awgrymu y bydd hi'n bwysicach ystyried nid yn unig yr amodau hinsoddol cyfartalog wrth ddyrannu gradd ALC ar gyfer hinsawdd, ond hefyd yr amrywiad o gwmpas y cyfartaledd hwnnw. Mae'r World Climate Research Programme (WCRP) a thîm arbenigol WMO ar ganfod a mynegeion newid hinsawdd yn cydgysylltu, trefnu a chydweithio ar eithafion yn yr hinsawdd, mynegeion a chanfod newid yn yr hinsawdd (Y Swyddfa Dywydd, 2018). Mae'r tîm hwn wedi diffinio set o 27 o fynegeion craidd y gellir eu cael o arsylwadau arwyneb tir o dymheredd a dyddodiad dyddiol (Tabl 16). Mae is-set o'r mynegeion hyn (sydd wedi'u huwchleuo'n felyn yn Tabl 16) wedi'u cyfrifo gan y Swyddfa Dywydd (2018) ac mae'n bosibl y gellid eu defnyddio fel rhan o broses yr ALC i geisio cipio'r risg o ddigwyddiadau eithafol sy'n berthnasol i gnydau amaethyddol.
- Mae angen rhagor o waith i ymchwilio i'r ffordd orau o ymgorffori dylanwad tebygolrwydd digwyddiadau eithafol ym methodoleg yr ALC (e.e. mynychder a difrifoldeb digwyddiadau eithafol). Hefyd i sefydlu'r fethodoleg a fyddai orau'n cipio effaith eithafion y tywydd ar dir amaethyddol. Gallai diweddariadau i'r ALC gynnwys ychwanegu paramedrau newydd (e.e. cyfnod sych hiraf) neu adolygu'r meini prawf presennol (e.e. defnyddio canraddau yn hytrach na gwerthoedd absoliwt).

9 Cyfyngiadau hinsoddol yr ALC

- Mae'r hinsawdd yn ddylanwad mawr ac, mewn rhai mannau, y dylanwad pennaf o ddigon ar ansawdd tir drwy reoli amrywiaeth y defnydd amaethyddol a chost a lefel cynhyrchu. Dylanwad mwyaf sylfaenol yr hinsawdd yw'r dylanwad ar faint mae planhigion yn tyfu, a hynny trwy bennu faint o ynni sydd ar gael ar gyfer ffotosynthesis. Fodd bynnag, mae'r hinsawdd yn ddylanwadu hefyd ar leithder pridd, awyriad pridd, nifer y dyddiau capasiti cae (h.y. pan fydd priddoedd yn ddigon gwlyb i ddraenio ddigwydd) a rhwyddineb mynediad i dir i wneud gwaith yn y cae neu ar gyfer pori gan dda byw (mae da byw'n cael eu cadw dan do am gyfnod hwy fel arfer pan fo'r hinsawdd yn wlypach/oerach er mwyn osgoi difrodi'r pridd/porfa ac ar gyfer iechyd/lles anifeiliaid).
- Y prif ffactorau hinsoddol sy'n cael eu hystyried yn yr ALC ar hyn o bryd yw tymheredd a glawiad, er y rhoddir ystyriaeth hefyd i natur dymhorol (drwy gynnwys tymheredd a glawiad yr haf) a ffactorau lleol megis amlygiad, wyneb-wedd a risg rhew sy'n cael eu hystyried fesul safle. Ystyrir meini prawf hinsoddol yn gyntaf wrth ddsbarthu tir gan y bydd cyfyngiadau difrifol yn cyfyngu tir i raddau isel, waeth pa mor ffafriol yw amodau'r pridd neu'r safle.

Tabl 16. Mynegeion hinsawdd. Roedd mynegeion wedi'u huwchleuo'n felyn wedi'u cyfrifo gan y Swyddfa Dywydd a'u hadrodd yn 'State of the UK climate 2017: Supplementary report on climate extremes'. (Ffynhonnell: Y Swyddfa Dywydd, 2018).

Mynegai	Deillio o	Dadansoddiad	Disgrifiad
Tymheredd uchel			
Nifer o ddiwrnodau'r haf	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	Nifer y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol uchaf yn >25 °C
Nifer y nosweithiau trofannol	Tymheredd dyddiol isaf	Misol	Nifer y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol isaf yn >20°C
Tymheredd uchaf mwyaf	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	Tymheredd dyddiol uchaf mwyaf yn ystod y mis
Tymheredd isaf mwyaf	Tymheredd dyddiol isaf	Misol	Tymheredd dyddiol isaf mwyaf yn ystod y mis
% y nosweithiau cynnes	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	% y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol isaf yn >90fed canradd wedi'i ganoli ar ffenestr 5 diwrnod ar gyfer cyfnod sylfaenol 1961-1990.
% y diwrnodau cynnes	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	% y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol uchaf yn >90fed canradd wedi'i ganoli ar ffenestr 5 diwrnod ar gyfer cyfnod sylfaenol 1961-1990.
Mynegai hyd cyfnod cynnes	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	Cyfrif diwrnodau gyda ≥6 diwrnod yn olynol pan fo'r tymheredd dyddiol uchaf yn >90fed canradd.
Tymhereddau isel			
Nifer y diwrnodau o rew	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	Nifer y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol uchaf yn <0°C
Nifer y diwrnodau rhewllyd	Tymheredd dyddiol isaf	Misol	Nifer y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol isaf yn <0°C
Tymheredd uchaf isaf	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	Tymheredd dyddiol uchaf isaf yn ystod y mis.
Tymheredd isaf isaf	Tymheredd dyddiol isaf	Misol	Tymheredd dyddiol lleiaf isaf yn ystod y mis
% y nosweithiau oer	Tymheredd dyddiol isaf	Misol	% y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol isaf yn <10fed canradd wedi'i ganoli ar ffenestr 5 diwrnod ar gyfer cyfnod sylfaenol 1961-1990.
% y diwrnodau oer	Tymheredd dyddiol uchaf	Misol	% y diwrnodau pan fo'r tymheredd dyddiol uchaf yn <10fed canradd wedi'i ganoli ar ffenestr 5 diwrnod ar gyfer cyfnod sylfaenol 1961-1990.
Mynegai hyd cyfnod oer	Tymheredd dyddiol isaf	Misol	Cyfrif diwrnodau gyda ≥6 diwrnod yn olynol pan fo'r

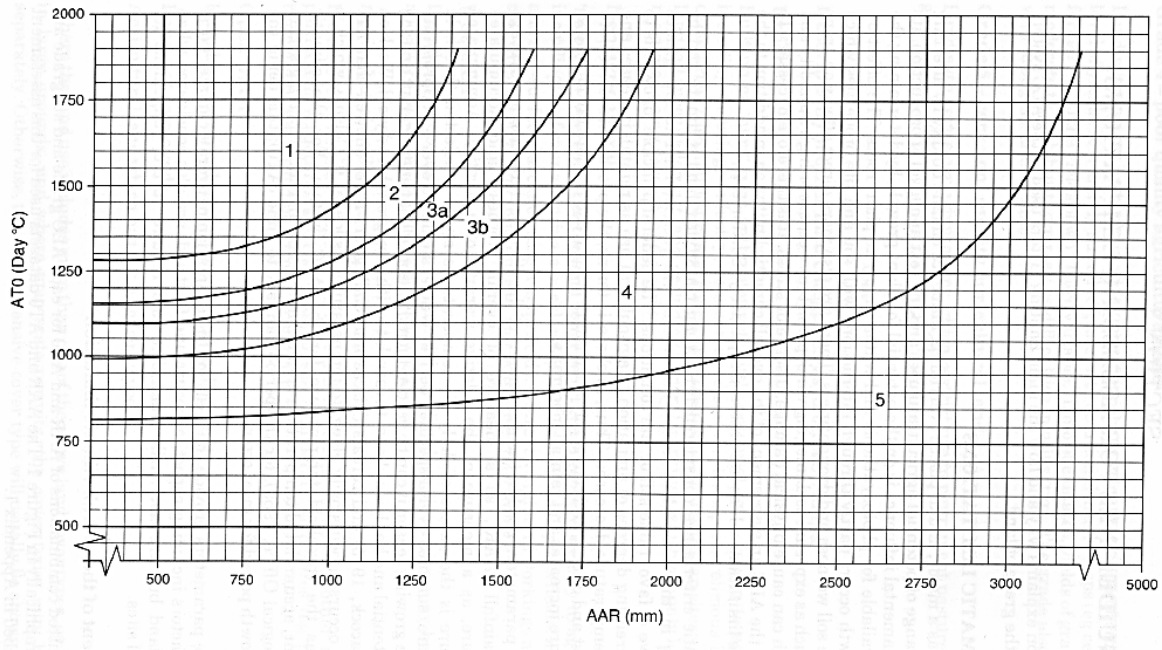
Mynegai	Deillio o	Dadansoddiad	Disgrifiad
			tymheredd dyddiol isaf yn <10fed canradd.
Tymheredd arall			
Hyd y tymor tyfu	Tymheredd cymedrig dyddiol	Misol	Cyfrif rhwng y cyfnod cyntaf o o leiaf 6 diwrnod gyda thymheredd cymedrig >5°C a'r cyfnod cyntaf ar ôl 1 Gorffennaf o 6 diwrnod gyda thymheredd cymedrig <5°C
Amrediad tymheredd dyddiol	Tymheredd dyddiol uchaf ac isaf	Misol	Gwahaniaeth cyfartalog rhwng tymereddau dyddiol uchaf ac isaf
Mynegeion glawiad			
Dyddodiad 1-diwrnod uchaf	Dyddodiad dyddiol	Misol	Gwerth uchaf glawiad dyddiol
Dyddodiad 5-diwrnod uchaf	Dyddodiad dyddiol	Misol	Gwerth uchaf y glawiad cronus dros 5 diwrnod
Mynegai dwysedd dyddodiad syml	Dyddodiad dyddiol	Misol	Cyfanswm y dyddodiad yn disgyn ar ddiwrnodau gwlyb (≥1 mm) wedi'i rannu â nifer y diwrnodau gwlyb
Diwrnodau o law 1 mm	Dyddodiad dyddiol	Misol	Nifer y diwrnodau gyda ≥1 mm o lawiad
Diwrnodau o law 10 mm	Dyddodiad dyddiol	Misol	Nifer y diwrnodau gyda ≥10 mm o lawiad
Diwrnodau o law 20 mm	Dyddodiad dyddiol	Misol	Nifer y diwrnodau gyda ≥20 mm o lawiad
Cyfnod sych hiraf	Dyddodiad dyddiol	Blynyddol	Nifer mwyaf o ddiwrnodau olynol gyda <1 mm o lawiad
Cyfnod gwlyb hiraf	Dyddodiad dyddiol	Blynyddol	Nifer mwyaf o ddiwrnodau olynol gyda >1 mm o lawiad
Glawiad o ddiwrnodau gwlyb iawn	Dyddodiad dyddiol	Blynyddol	Cyfanswm y glawiad yn disgyn ar ddiwrnodau gyda chyfanswm glawiad dyddiol >95ed canradd o lawiad dyddiol
Glawiad o ddiwrnodau eithriadol o wlyb	Dyddodiad dyddiol	Blynyddol	Cyfanswm y glawiad yn disgyn ar ddiwrnodau gyda chyfanswm glawiad dyddiol >99ed canradd o lawiad dyddiol
Cyfanswm glawiad	Dyddodiad dyddiol	Blynyddol	Cyfanswm glawiad blynyddol yn ystod y flwyddyn

9.1 Tymheredd a glawiad

- Mae glawiad blynyddol cyfartalog (AAR), fel mesur o wlybanaeth cyffredinol, a thymheredd cronedig, fel mesur o gynhesrwydd cymharol ardal, yn cael ei ddefnyddio i bennu'r radd yn ôl tymheredd. Tymheredd cronedig yw'r tymheredd aer dyddiol gormodol uwchben tymheredd trothwy dethol, sy'n cael ei gyfrif dros gyfnod penodedig. Ar gyfer asesiad hinsoddol yr ALC, cyfrifir tymheredd cronedig (ar gyfer tymheredd uwchben 0°C), gan ddefnyddio algorithm

sefydledig (Y Swyddfa Dywydd, 1969, a ddyfynnwyd gan y Swyddfa Dywydd, 1989), ar gyfer y cyfnod rhwng Ionawr a Mehefin (ATO) sef y cyfnod twf critigol ar gyfer y rhan fwyaf o gnydau.

- Isod yn Ffigur 6 mae diffiniad graffigol o'r cyfuniadau o AAR ac ATO a ganiateir ar gyfer pob gradd ac is-radd ALC. Mae tir yn disgyn i raddau cynyddol is wrth i'r tymheredd ostwng a'r glawiad gynyddu.



Ffigur 6. Gradd ALC yn ôl hinsawdd (Ffynhonnell: MAFF, 1988).

9.1.1 Sail resymegol dros y canllawiau presennol

- Mae'r radd ALC ar gyfer hinsawdd yn seiliedig ar y gynsail mai'r ardaloedd lleiaf cyfyngedig ar gyfer cynhyrchu cnydau a da byw yw'r rhai sy'n gynnes a sych (h.y. gydag ATO uchel ac AAR isel). O gymharu, yr ardaloedd mwyaf cyfyngedig yw'r rhai gwlypaf ac oeraf.

9.1.2 Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.

- Argymhellodd Rollett a Williams (2021) y dylid adolygu graddau ALC yn ôl hinsawdd. Ar hyn o bryd, mae graddio ALC yn ôl ffactorau hinsoddol yn unig yn seiliedig ar y gynsail mai'r cynhesaf a sychaf yw'r hinsawdd, y gorau yw'r radd; i'r gwrthwyneb, yr oeraf a gwlypaf yw'r hinsawdd, y gwaethaf yw'r radd. Mae hyn yn adlewyrchu'r rhagdybiaeth fod gwlybanaeth yn benderfynydd pwysicach o gynnyrch a hyblygrwydd defnydd na sychder pan sefydlwyd yr ALC (h.y. roedd sychder yn llai cyffredin). Yr egwyddor gyffredinol oedd aseinio cyfyngiadau cynyddol wrth i lawiad gynyddu a thymheredd gynyddu. Ond wrth i'r hinsawdd newid, mae rhagfyngiadau UKCP yn awgrymu y gallai rhannau o Gymru a Lloegr ddod yn rhy gynnes a rhy sych ar gyfer rhai mathau o gynhyrchu amaethyddol. O ganlyniad, awgrymodd Rollett a Williams (2021) y gallai fod angen cyflwyno gwerthoedd uchaf ar gyfer ATO a gwerthoedd isaf ar gyfer glawiad fel nad yw safleoedd cynnes a sych iawn yn cael eu hystyried yn Radd 1 ar gyfer hinsawdd.
- Ar hyn o bryd, mae gradd hinsawdd yr ALC yn seiliedig ar y gydberthynas rhwng AAR ac ATO ac mae gwahaniad cromlinog graddau'n cael ei ddangos yn Ffigur 1 yn nogfen ganllawiau'r ALC (a

atgynhyrchir fel Ffigur 6, uchod). Fodd bynnag, er bod y dull o gael AAR ac ATO yn glir, nid yw'r ffordd y cafwyd y trothwyon cromliniol rhwng graddau yn glir. Yn ôl Keay *et al.* (2014), defnyddiwyd pob un o'r cromliniau a ddangoswyd yn nogfen ganllawiau 1998 i gynhyrchu hafaliad sy'n gwahanu'r 6 dosbarth. Fodd bynnag, nid yw'r hafaliad a ddefnyddiwyd i gynhyrchu'r cromliniau'n cael ei adrodd. O ganlyniad, argymhellodd Rollett a Williams (2021) y dylai unrhyw adolygiad o raddau yn ôl hinsawdd egluro'r sail ar gyfer gwahaniaethau rhwng graddau.

9.2 *Wynebwedd*

- Mae faint o belydriad solar mae lleoliad yn ei dderbyn yn dibynnu ar amrywiaeth o ffactorau gan gynnwys lledred, tymor, amser o'r dydd, gorchudd cwmwl ac uchder. Ar raddfa leol, mae pelydriad yn cael ei reoli gan lethr arwyneb, wynebwedd ac uchder hefyd (Allen *et al.*, 2006). Gall wynebwedd, a ddiffinnir fel y cyfeiriad cwrmpawd mae'r tir/llethr yn ei wynebu (e.e. de neu orllewin), gael dylanwad amlwg ar faint o belydriad solar mae safle'n ei dderbyn.
- Bydd ochr ddeheuol llethr yn derbyn pelydriad solar mwy uniongyrchol na'r ochr ogleddol (yn hemisffer y gogledd). Mae tymereddau dyddiol a chronedig yn y gwanwyn a'r haf yn uwch ar lethrau â wynebwedd ddeheuol na'r rhai sy'n wynebu tua'r gogledd. Hefyd, mae dwyster pelydriad yn amrywio gydag ongl llethr fel bod gwahaniaethau oherwydd wynebwedd yn fwy amlwg ar lethrau mwy serth.
- Nid oes canllawiau pendant ar wynebwedd yng nghanllawiau presennol yr ALC; nid oes unrhyw werthoedd terfyn sy'n ymwneud â graddau ALC penodol. Canllawiau presennol yr ALC yw, lle mae'r hinsawdd gyffredinol yn agored i gael ei haddasu'n sylweddol gan ffactorau lleol, dylid asesu'r effaith ar raddau yn seiliedig ar gyngor amaeth-meteorolegol arbenigol.

9.2.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Ar raddfa leol, gall gwahaniaethau mewn wynebwedd addasu'r hinsawdd gyffredinol a chael effeithiau sylweddol ar berfformiad neu gynnyrch cynydu.

9.2.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Daeth Rollett a Williams (2019) i'r casgliad, oherwydd y berthynas gymhleth rhwng wynebwedd, llethr a thopograffi lleol, y byddai'n anodd gwneud unrhyw argymhellion penodol ar gyfer ystyried wynebwedd yng nghanllawiau'r ALC. Hefyd, mae wynebwedd yn debygol o fod yn ffactor cyfyngol yn unig ar y safleoedd hynny sydd â llethr $>11^\circ$ (h.y. graddau 4 a 5 yr ALC) lle mae ffactorau eraill yn debygol o fod yn fwy cyfyngol (e.e. amlygiad neu lawiad). Am y rhesymau hynny, nid oedd yr awduron yn argymhell unrhyw newid i ganllawiau'r ALC mewn perthynas ag wynebwedd.

9.3 *Gwynt*

- Mae topograffi'n cael dylanwad cryf ar gyflymder gwynt. Mae ardaloedd ucheldir a thir sy'n uwch na'r cefn gwlad o'i gwmpas yn agored i'r gwynt yn aml, er y gallai sianelu gwyntoedd ar hyd dyffrynnoedd, yn enwedig yn yr ucheldiroedd, arwain at gyflymder gwynt sy'n gyson uwch.
- Nid oes canllawiau pendant ar wynt yng nghanllawiau presennol yr ALC ac nid oes unrhyw werthoedd terfyn sy'n ymwneud â graddau ALC penodol. Dywed canllawiau presennol yr ALC y

dylid ceisio cyngor amaeth-meteorolegol¹⁵ arbenigol lle mae'r hinsawdd gyffredinol yn agored i gael ei haddasu'n sylweddol gan ffactorau lleol.

9.3.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Gall difrod i gnydau gan wynt gynnwys rhwygo dail, difrod i goesynnau neu ddadwreiddio. Mae gwenith, ceirch, haidd, indrawn, rêp had olew a chnydau brasica â gwreiddiau bas yn arbennig o agored i ddifrod gwynt (Gardiner *et al.*, 2016). Mae gwyntoedd cryf neu oer yn gallu achosi straen i dda byw hefyd, yn enwedig mewn tywydd gwlyb.

9.3.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Nododd Rollett and Williams (2020) fod Arolwg Pridd Cymru a Lloegr (SSEW) wedi cynhyrchu map amlygiad gwynt ym 1980, yn seiliedig ar effaith gwynt ar lystyfiant. Gwnaethant awgrymu, er bod y data gwynt (1960-1974) a ddefnyddiwyd yn yr SSEW wedi dyddio, mae'n dal i fod yn arwydd o gryfder/cyfeiriad gwynt tebygol mewn unrhyw ardal. O ganlyniad, cynigiodd Rollett a Williams (2020) y gallai map gwynt SSEW ar gyfer Cymru a Lloegr fod ar gael ar-lein i roi trosolwg o'r amlygiad gwynt posibl ar gyfer ardal, er y gall cyflymder y gwynt amrywio'n fawr dros bellteroedd byr oherwydd topograffi, wyneb-wedd ac ati. Fodd bynnag, nodwyd pan oedd angen asesiad manylach o amlygiad gwynt, y byddai angen cyfnod o fonitro ar y safle.
- Ar gyfer cnydau blynyddol, mae'r risg o ddifrod gwynt yn arbennig o uchel yn yr haf, pan fo cnydau'n tueddu i fod ar eu talaf a sychaf. O ganlyniad, daeth Rollett a Williams (2020) i'r casgliad y byddai'n ddefnyddiol nodi'r ardaloedd hynny sy'n wynebu risg uchel o ddifrod gwynt yn yr haf. Mae Bell *et al.* (2020) wedi cynhyrchu map amlygiad gwynt haf ar gyfer Cymru sy'n categoreiddio gwynt fel gwynt ysgafn, cymedrol neu gryf ac sydd â'r potensial i nodi safleoedd lle gall cnydau fod yn agored i ddifrod gwynt. Fodd bynnag, fel y nodir uchod, dim ond rhoi syniad o risg gwynt ar unrhyw safle y mae categorïau mapiau, a bydd angen asesiad ar y safle i ystyried amodau gwynt mwy lleol.

9.4 *Risg rhew*

- Mae difrod rhew yn digwydd pan fydd rhew yn ffurfio y tu mewn i feinwe'r planhigyn ac yn anafu celloedd y planhigyn (Snyder a de Melo-Abreu, 2005). Fodd bynnag, mae'n rhaid i rai cnydau sydd yn y pridd dros y gaeaf, gan gynnwys cnydau ffrwythau lluosflwydd a rhai cnydau llyisiau, megis blodfresych, gael digon o dymheredd isel i'w galluogi i ddatblygu'n ddiweddarach. Mae bylbiau sy'n blodeuo yn y gwanwyn megis cennin Pedr a chrocws angen cyfnod o oerfel yn y gaeaf hefyd.
- Ceir 'rhew aer' pan fydd y tymheredd 1.25 metr uwchlaw'r ddaear yn disgyn yn is na 0°C a 'rhew daear' pan fydd y tymheredd ar wyneb glaswellt yn is na 0°C. Gall rhew'r gwanwyn achosi niwed difrifol i gnydau ffrwythau a gall lesteirio twf cnydau â'r. Mae'r asesiad o risg rhew yn fwy arwyddocaol mewn perthynas â thir o ansawdd gwell (e.e. Graddau 1 a 2 yr ALC) lle mae cnydau mwy sensitif yn debygol o gael eu tyfu.
- Mae cysylltiad agos rhwng risg rhew a thopograffi a gall fod yn lleol. Mae pocedi rhew (e.e. pantiau yn y ddaear neu lawr dyffrynnoedd) yn ardaloedd sy'n wynebu risg arbennig o rew, yn enwedig lle nad oes llawer o belydriad solar uniongyrchol. Ffactorau eraill sy'n cynyddu risg rhew

¹⁵ Gellir cael cyngor amaeth-meteorolegol gan y Swyddfa Dywydd (<https://www.metoffice.gov.uk/services/business-industry/agriculture>). Ffynonellau posibl eraill o wybodaeth am y tywydd yw hyb tywydd AHDB (<https://ahdb.org.uk/knowledge-library/weatherhub>). Fodd bynnag, efallai na fydd yr wybodaeth hon yn cynnwys y manylion penodol i safle sydd eu hangen ar gyfer asesiad yr ALC.

yw uchder, diffyg amlygiad i wynt (h.y. aer llonydd) a'r math o bridd (mae priddoedd tywodlyd yn colli gwres yn gyflymach na mathau eraill o bridd).

- Canllawiau presennol yr ALC yw, lle mae'r hinsawdd gyffredinol yn agored i gael ei haddasu'n sylweddol gan ffactorau lleol megis rhew, dylai'r effaith ar raddio gael ei hasesu'n seiliedig ar gyngor amaeth-meteorolegol arbenigol.

9.4.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Ar lefel leol, gall gwahaniaethau mewn risg rhew addasu'r hinsawdd gyffredinol a chael effeithiau sylweddol ar berfformiad neu gynnyrch cnydau.

9.4.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Ystyrir meini prawf hinsoddol yn gyntaf wrth ddsbarthu tir ar gyfer yr ALC; a rhoddir gradd unigol ar gyfer cyfyngiadau hinsawdd cyffredinol. Y prif bamedrau a ddefnyddir yw glawiad blynyddol cyfartalog a thymheredd cronedig (ATO). ATO yw'r tymheredd cronedig $>0^{\circ}\text{C}$ ar gyfer mis Ionawr i fis Mehefin (y cyfnod twf critigol ar gyfer y rhan fwyaf o gnydau). Awgrymodd Rollett a Williams (2020) fod y paramedrau hyn yn rhoi mesur o risg rhew ar unrhyw safle. Lle mae rhew'r gaeaf neu'r gwanwyn yn digwydd yn amlach neu am gyfnodau hir, bydd yr ATO yn is nag ar safleoedd cynhesach sy'n llai agored i rew. Fodd bynnag, mewn rhai achosion bydd tir yn Radd 1 yn gyffredinol ar gyfer hinsawdd, er gwaethaf risg o rew a allai fod yn niweidiol i gnydau sensitif.
- Mae rhai o'r cnydau a dyfir ar dir a ddsberthir fel Gradd 1 neu 2 yr ALC (e.e. tatws, llysiau ac ati) yn fwy agored i rew na chnydau sy'n cael eu tyfu ar safleoedd mewn categorïau ALC eraill. O ganlyniad, daeth Rollett a Williams (2020) i'r casgliad y gallai fod yn fuddiol cynnwys risg rhew fel rhan o'r asesiad hinsawdd ar gyfer tir a ddiffinnir fel Gradd 1 a 2 yr ALC. Awgrymwyd y gallai hyn fod yn seiliedig ar nifer y diwrnodau o rew yn y gwanwyn, sy'n gallu bod yn fwy niweidiol na rhew yn y gaeaf. Er enghraifft, gallai'r ardaloedd hynny heb lawer o rew neu rew gwan, tymor byr (<5 diwrnod) gael eu hasesu fel ALC 1, a gallai safleoedd lle'r oedd mwy o risg o rew hwyr gael eu hisraddio i ALC 2.
- Yn ogystal, awgrymodd Rollett a Williams (2020) bod defnyddio mapiau cydraniad uchel yng Nghymru, megis y rhai a gynhyrchwyd gan Environment Systems (Bell *et al.*, Roedd 2020), yn ddull effeithiol o asesu risg rhew. Fodd bynnag, yn ôl Rollett a Williams (2020), i sicrhau cysondeb byddai angen datblygu'r map risg rhew ymhellach i gynnwys Lloegr cyn y gellid gweithredu unrhyw ddiweddariadau i'r ALC.

10 **Cyfyngiadau ar y safle**

- Yn yr ALC, mae'r asesiad o ffactorau safle'n ymwneud yn bennaf â'r ffordd mae topograffi yn dylanwadu ar y defnydd o beiriannau amaethyddol ac felly potensial cnydau'r tir. Y ffactorau sy'n cael eu hystyried yw graddiant, micro-dirwedd a llifogydd.

10.1 **Graddiant**

- Nid oes gan raddiant neu lethr tir fawr ddim dylanwad uniongyrchol, os o gwbl, ar gynnyrch cnydau ond mae'n dylanwadu ar yr amrywiaeth o weithgareddau amaethyddol a allai gael eu cyflawni'n ddiogel ac yn effeithlon. Mae hyn yn bennaf oherwydd cyfyngiadau llethrau mwy serth ar fecaneiddio ac ar fregusrwydd o ran erydiad pridd. Lle mae llethrau'n fwy serth, mae rheoli tir yn fwy heriol a bydd y mathau o gnwd y gellir eu tyfu yn gyfyngedig. Rhoddir terfynau graddiant presennol yr ALC yn Tabl 17; mae'r terfyn graddiant ar gyfer Graddau 1, 2 a 3a yr ALC yn $\leq 7^{\circ}$.

Tabl 17. Gradd/is-radd yr ALC yn ôl graddiant (Ffynhonnell: MAFF, 1988).

Gradd/is-radd yr ALC	Terfynau graddiant (graddau)/[%]
1	7 [12.3]
2	
3a	
3b	11 [19.4]
4	18 [32.5]
5	>18 [>32.5]

10.1.1 Sail resymegol dros y canllawiau presennol

- Mae graddau yn ôl graddiant yn seiliedig yn bennaf ar derfynau diogel ar gyfer tractor 90 marchnerth (hp) dwy olwyn a'u nod hefyd yw lleihau'r risg o erydiad pridd cysylltiedig.

10.1.2 Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.

- Fel y nodwyd gan Rollett a Williams (2019), mae trothwyon gradd ALC ar gyfer graddiant wedi esblygu dros amser. Yn y Dosbarthiad Gallu Defnydd Tir 7 dosbarth (Bibby a Mackney, 1969), a ragflaenodd yr ALC, dim ond tir â llethr o 0-3° a ddosbarthwyd fel Dosbarth 1 a chafodd tir â goleddf fwy cymedrol (3-7°) ei gategoreiddio fel Dosbarth 2. Roedd y graddio mwy cyfyngol yn adlewyrchu effaith llethr ar ffermio mecanyddol yn y 1960au.
- Mae terfynau gradd ALC yn y canllawiau presennol yn adlewyrchu'r cynnydd yn nhyntiant a phŵer tractorau rhwng y 1960au a'r 1980au. Fodd bynnag, nid ydynt yn adlewyrchu'r sefyllfa bresennol lle mae tractorau gyriant dwy olwyn yn anghyffredin bellach. Er enghraifft, amcangyfrifwyd fod <1% o dractorau a werthwyd yn 2010 yn rhai â gyriant dwy olwyn¹⁶. Yn ogystal, yn 2020, roedd marchnerth tractor yn 171 hp¹⁷ ar gyfartaledd, bron i ddwywaith cymaint â'r tractor yr oedd terfynau gradd y llethrau wedi'u seilio arno'n wreiddiol. O ganlyniad, gall y rhan fwyaf o beiriannau cyfoes weithredu'n ddiogel ac yn effeithlon ar lethr o $\leq 7^\circ$. Yn seiliedig ar y gwelliannau yn nyluniad a phŵer peiriannau, ynghyd â systemau sy'n gwneud gweithio ar lethr yn fwy diogel, awgrymodd Rollett a Williams (2019) y gellid cynyddu'r terfyn graddiant ar gyfer gradd 1, 2 a 3a yr ALC i 8°.
- Yn yr un modd, awgrymodd Van Orshoven *et al.* (2014) y dylai'r trothwy difrifol ar gyfer y maen prawf llethr fod yn $\geq 8.5^\circ/15\%$ (mwy serth na'r terfyn presennol ar gyfer Graddau 1-3a yr ALC). Uwchben y trothwy difrifol, ystyrir bod nodweddion yn cyflwyno anfantais bioffisegol i amaethyddiaeth, heb wneud amaethyddiaeth yn amhosibl. Nododd yr awduron y bydd y llethr yn cyfyngu ar drin tir yn fecanyddol ar yr ongl hon ac y gallai fod angen offer penodol i sicrhau gweithrediad diogel ac effeithiol.
- Mae'r risg o erydiad pridd yn uchel lle mae llethrau'n $>7^\circ$ a lle mae pridd yn dywod neu silt yn bennaf (h.y. tywod, tywod lomog, lom tywodlyd, lom silt tywodlyd, lom silt a lom clai silt). Gall hyn leihau'r amrywiaeth o gnydau y gellir eu tyfu neu gynyddu costau cynhyrchu'n sylweddol. Ar gyfer priddoedd mwynol eraill, mae'r risg o erydiad pridd yn is, hyd yn oed ar lethr o $>7^\circ$. Nid oedd Rollett a Williams (2019) yn argymhell unrhyw newidiadau i'r graddau ALC yn ôl llethr. Fodd

¹⁶ <https://www.fwi.co.uk/machinery/so-who-uses-two-wheel-drive-tractors>

¹⁷ <https://aea.uk.com/industry-insight/tractor-statistics/>

bynag, argymhellodd yr awduron fod canllawiau'r ALC yn cynnwys nodiadau ar y risg uchel o erydiad ar fathau ysgafn o bridd pan fo graddiant y llethr yn $>3^\circ$.

10.2 *Micro-dirwedd*

- Mae micro-dirwedd yn cyfeirio at newidiadau cymhleth o ran ongl lethr a chyfeiriad dros bellteroedd byr, neu bresenoldeb clogfeini neu frigiadau creigiog, sy'n gallu cyfyngu'n ddifrifol ar y defnydd o beiriannau amaethyddol ar dir gwastad neu lethrau cymedrol hyd yn oed (MAFF, 1988). Mae graddau'r cyfyngiad yn dibynnu ar ddsbarthiad a difrifoldeb newidiadau yng nghyfeiriad ac ongl y llethr neu amllder brigiadau creigiog. Dim ond pan na ellir ei waredu drwy reolaeth arferol y mae micro-dirwedd yn cael ei ystyried wrth raddio. Er enghraifft, efallai y bydd modd cael gwared ar glogfaen ond nid brigiad creigiog. Dim ond lle na ellir cael gwared ar y cyfyngiad, gan ddefnyddio offer amaethyddol arferol, y dylid ei ystyried wrth raddio tir.
- Yn yr ALC presennol, ystyrir effaith micro-dirwedd ar y cyd â graddiant cyffredinol. Fodd bynnag, ni roddir canllawiau manwl ar gyfrif am ficro-dirwedd a nodir "the degree of limitation should be assessed in relation to the hindrance to mechanical operations".

10.2.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Gall newidiadau mewn micro-dirwedd gynyddu effaith graddiant llethr ar effeithlonrwydd a diogelwch gweithrediadau peiriannau. Er enghraifft, os mai dim ond ychydig o newidiadau sydyn i ongl llethr sydd ar safle gyda llethr cymedrol yn gyffredinol, efallai na fydd angen defnyddio offer hau neu blannu trachywir.

10.2.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Awgrymodd Rollett a Williams (2020) y gellid defnyddio micro-dirwedd i addasu'r radd ALC yn ôl graddiant. Lle nodwyd cyfyngiadau ychwanegol, awgrymwyd y gallai'r radd ALC gael ei gostwng un radd neu is-radd. Gellid cynnwys canllawiau priodol fel troednodyn i Dabl 1 yr ALC 'gradd yn ôl graddiant' i egluro sut y dylid defnyddio micro-dirwedd i addasu'r asesiad. Er enghraifft, lle mae graddiant y tir yn $\leq 7^\circ$ ond bod gan y tir lawer o bantiau neu frigiadau creigiog (na ellir eu hunioni gan weithrediadau amaethyddol arferol), yna efallai y bydd angen israddio'r radd ALC ar gyfer llethr i 3b (o 1, 2 neu 3a) i adlewyrchu lefel y rhwystr i weithrediadau mecanyddol. Fodd bynnag, lle mae gradd yn ôl llethr eisoes yn ≥ 4 (h.y. mae graddiant y tir yn $>11^\circ$), mae'n annhebygol y bydd angen israddio yn ôl micro-dirwedd. Gallai'r troednodyn i Dabl 1 yr ALC ddisodli'r adran bresennol ar ficro-dirwedd, nad yw'n rhoi unrhyw arweiniad penodol ar sut y dylid cyfrif am y cyfyngiad hwn. Gellid defnyddio testun ychwanegol i egluro neu ddarparu enghreifftiau o'r mathau o ficro-dirwedd a allai achosi digon o rwystr i weithrediadau peiriannau fel bod angen israddio.

10.3 *Llifogydd*

- Mae canllawiau'r ALC ar gyfer llifogydd (a atgynhyrchir yn Nhablau 19 a 20) yn ystyried amllder, hyd ac amseriad llifogydd, ac maent yn berthnasol i briddoedd o athreiddedd da neu gymedrol. Mae'r asesiad yn ystyried y tymor drwy ystyried effaith llifogydd yn yr haf (canol mis Mawrth i ganol mis Tachwedd) a'r gaeaf (canol mis Tachwedd i ganol mis Mawrth). Mae'r risg o lifogydd yn cael ei asesu ar wahân ar gyfer pob tymor ac, yn unol ag egwyddor y mwyaf cyfyngol, gall y naill neu'r llall bennu'r radd ALC yn ôl llifogydd.

Tabl 18. Gradd ALC yn ôl perygl llifogydd yn yr haf¹ (Ffynhonnell: MAFF, 1988).

Gradd/is-radd	Terfynau llifogydd	
	Amllder ²	Hyd ³
1	Prin iawn	Byr
2	Prin	Byr
3a	Prin iawn Prin Achlysurol	Canolig neu hir Canolig Byr
3b	Prin Achlysurol	Hir Canolig
4	Achlysurol Aml	Hir Byr neu ganolig
5	Aml	Hir

¹Haf: canol mis Mawrth i ganol mis Tachwedd.

²Amllder, prin iawn: dim mwy nag unwaith mewn 15 mlynedd, prin: unwaith mewn 10 i unwaith mewn 14 mlynedd, achlysurol: unwaith mewn 3 i unwaith mewn 9 mlynedd, aml: mwy nag unwaith mewn 3 blynedd. ³Hyd, byr: ≤2 ddiwrnod; canolig: >2 a ≤ 4 diwrnod a hir: >4 diwrnod.

Tabl 19. Gradd ALC yn ôl perygl llifogydd yn y gaeaf¹ (Ffynhonnell: MAFF, 1988).

Gradd/is-radd	Terfynau llifogydd	
	Amllder ²	Hyd ³
1	Prin	Byr
2	Prin Achlysurol	Canolig Byr
3a	Prin Achlysurol Aml	Hir Canolig Byr
3b	Achlysurol Aml	Hir Canolig
4	Aml	Hir

¹Gaeaf: canol mis Tachwedd i ganol mis Mawrth.

²Amllder, prin iawn: dim mwy nag unwaith mewn 15 mlynedd, prin: unwaith mewn 10 i unwaith mewn 14 mlynedd, achlysurol: unwaith mewn 3 i unwaith mewn 9 mlynedd, aml: mwy nag unwaith mewn 3 blynedd. ³Hyd, byr: ≤2 ddiwrnod; canolig: >2 a ≤ 4 diwrnod a hir: >4 diwrnod.

10.3.1 Sail resymegol dros y canllawiau presennol

- Mae'r canllawiau yn yr ALC yn seiliedig ar y gynsail mai cyfuniad o hyd, amllder ac amseriad llifogydd sy'n bwysig.
- Wrth i hyd llifogydd gynyddu, bydd y difrod i gnydau yn cynyddu. O fewn 48 awr, mae planhigion yn dechrau dioddef o ddiffyg ocsigen (Jackson, 2004); mae 15 diwrnod yn drothwy tyngedfennol ar gyfer cnydau â'r yn y gaeaf, gyda chyfnodau hirach ar gyfer glaswellt 'wedi'i wella', a chyfnodau hirach fyth ar gyfer glaswellt sy'n gallu goddef llifogydd (Morris *et al*, 2008).
- Mae digwyddiadau llifogydd amlach yn cynyddu'r tebygolrwydd o ddifrod i bridd ac yn lleihau'r cyfle i weithio ar y tir ac yn cynyddu'r effeithiau ar gynnyrch cnydau. Mae glaswelltir dan ddŵr yn anhygyrch i dda byw ac yn lleihau cyfleoedd i bori a/neu gadw glaswellt ar gyfer porthiant y gaeaf. Lle mae llifogydd yn digwydd yn amlach, mae'r dewis o gnydau y gellir eu tyfu yn gyfyngedig yn aml.

- Mae amseriad llifogydd yn bwysig o ran cynydu hefyd. Gall llifogydd adeg plannu (yr hydref neu'r gwanwyn) fod yn niweidiol i sefydlu planhigion, egin, amsugno maetholion ac effeithlonrwydd ffotosynthesis. Gall ohirio drilio a gwasgaru gwrtait/cemegau hefyd. Hefyd, gall amodau dwrlawn yn yr hydref arwain at wreiddio gwael mewn cynydu grawnfwyd a rēp had olew yn y gaeaf gan arwain at golli planhigion dros y gaeaf. Ychydig iawn o effaith mae amodau dwrlawn yn y gaeaf (ar eu pennau eu hunain) yn ei chael, tra bod llifogydd yn yr haf yn gallu dinistrio cynydu cyfan.

10.3.2 Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.

- Nododd Rollett a Williams (2020) fod y categorïau ALC ar gyfer hyd llifogydd byr (<48 awr) a chanolig (>2 ddiwrnod a <4 diwrnod) yn cyd-fynd yn gyffredinol â gwerthoedd llenyddiaeth a awgrymodd mai 48 awr oedd y cyfnod hollbwysig; ar ôl hynny, mae planhigion yn dechrau dioddef o ddiffyg ocsigen. Nodwyd y byddai'r categori hyd hir (>4 diwrnod) yn ymddangos yn rhagofalus ond ei fod yn cydnabod effeithiau eang llifogydd, nid ar blanhigion yn unig ond ar fynediad ac addasrwydd y tir i weithio arno hefyd.
- Mae dyraniad gradd ALC yn ôl perygl llifogydd yn awgrymu bod llifogydd yn yr haf (canol mis Mawrth i ganol mis Tachwedd) yn fwy niweidiol na llifogydd yn y gaeaf gan fod systemau gwreiddiau gweithredol yn fwy tebygol o gael eu heffeithio gan gyfnod dwrlawn ac y gallai cynydu cyfan gael eu colli oherwydd llifogydd yn yr haf. Fodd bynnag, dangoswyd bod amodau dwrlawn yn y gaeaf yn cael effaith sylweddol ar gnydau wedi'u hau yn yr hydref hefyd megis grawnfwydydd a rēp had olew (e.e. Gutierrez Boem *et al.*, 1996). Yn ogystal, mae rhagfynegiadau hinsawdd yn awgrymu bod newidiadau i batrymau glawiad yn debygol o gynyddu'r perygl o lifogydd yn y gaeaf. O ganlyniad, awgrymodd Rollett a Williams (2020) y gallai adolygiad mwy manwl o'r risgiau sy'n gysylltiedig â llifogydd ar wahanol adegau o'r flwyddyn fod yn fuddiol.
- Er symlrwydd, awgrymodd Rollett a Williams (2020) y gallai fod gradd unigol yn ymwneud â pherygl llifogydd yn seiliedig ar y terfynau llymach yn y system raddio bresennol yn ymwneud â pherygl llifogydd yn yr haf. Awgrymwyd hefyd y dylid gwneud yr argymhelliad ychwanegol presennol ar gyfer israddio lle mae priddoedd o athreiddedd isel yn bresennol yn fwy amlwg fel troednodyn i'r tabl perygl llifogydd.
- Nododd Rollett a Williams (2020) hefyd nad yw data ar hyd llifogydd yn hawdd cael gafael arno, gan ei gwneud hi'n anodd graddio tir yn ôl canllawiau perygl llifogydd presennol yr ALC. Fodd bynnag, gan fod data ar amlder llifogydd yn fwy hygyrch, efallai y bydd modd graddio tir yn seiliedig ar y perygl llifogydd mewn unrhyw flwyddyn, er y nodwyd y byddai angen ymchwilio ymhellach i nodi'r ffynonellau data mwyaf addas. Ar gyfer y 10% o dir yr amcangyfrifir na fyddai yn ALC Gradd 1 ar gyfer perygl llifogydd, efallai y bydd angen data a gwybodaeth fanylach am berygl llifogydd lleol.
- Gellid datblygu model perygl llifogydd i'w ddefnyddio gyda'r ALC i alluogi i'r perygl llifogydd gael ei bennu ar gyfer cynhyrchu amaethyddol yn hytrach na'r perygl i eiddo (sef sail y rhan fwyaf o fodolau llifogydd).

11 Cyfyngiadau pridd

- Y nodweddion pridd a nodwyd gan yr ALC sy'n effeithio ar botensial cnydau a gofynion rheoli tir yw gwead, strwythur, dyfnder, faint o gerrig a ffrwythlondeb cemegol (MAFF, 1988). Gall y rhain weithredu ar wahân, ar y cyd neu drwy ryngweithio â ffactorau hinsawdd neu safle. Trafodir cyfyngiadau rhyngweithiol gwlybanaeth pridd, sychder a risg erydiad ar wahân yn Adran 12.

11.1 Gwead a strwythur pridd

- Mae dosbarth gwead pridd yn cael ei bennu gan gyfrannau cymharol gronynnau tywod, silt a chlai a chyfanswm y deunydd organig mewn gorwel pridd. Gellir asesu gwead yn y cae drwy deimlo â llaw neu fesur mewn labordy drwy ddadansoddi maint gronynnau.
- Mae'r dosbarthiadau ansawdd mwynau a ddefnyddir ar gyfer yr ALC wedi'u diffinio yn ôl y triongl ansawdd pridd, sy'n seiliedig ar fylchau dosbarth gwead Arolwg Pridd blaenorol Cymru a Lloegr. Mae 11 dosbarth mawr ar gyfer pridd mwynol, sy'n cael ei ddiffinio gan gyfrannau cymharol clai (ffracsiwn maint gronynnau <0.002 mm), silt (ffracsiwn maint gronynnau 0.002-0.06 mm) a thywod (0.06-2.0 mm) yn y pridd (Ffigur 7). Gellir is-rannu'r tywod ymhellach yn ffracsiynau maint mân: 0.06-0.2 mm, canolig: 0.2-0.6 mm a bras: 0.6-2.0 mm.
- Sylwer y gall dulliau dosbarthu eraill gynnwys dosbarthiadau gwead ychwanegol. Er enghraifft, mae'r FAO (2006) yn cynnwys yr israniad clai trwm a hefyd dosbarthiadau gwead lom a silt ond nid yw'n cynnwys dosbarth gwead lom silt tywodlyd (Ffigur 7c).
- Mae gwead a strwythur pridd yn bamedrau arwyddocaol yn yr asesiadau o sychder a gwlybanaeth.

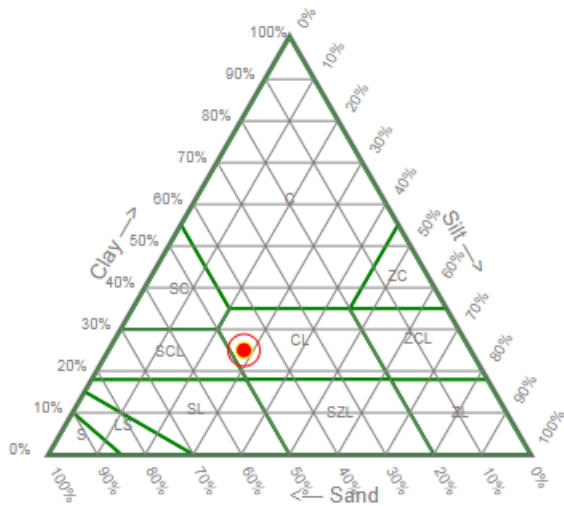
11.1.1 Sail resymegol dros y canllawiau presennol

- Mae gwead a strwythur pridd yn dylanwadu'n fawr ar faint o ddŵr sy'n cael ei gadw, symudiad dŵr ac awyriad mewn priddoedd. Mae gwead yn dylanwadu hefyd ar addasrwydd pridd i weithio arno ac i deithio arno, risg sathru, bregusrwydd i erydiad ac addasrwydd fel cyfrwng ar gyfer twf planhigion.

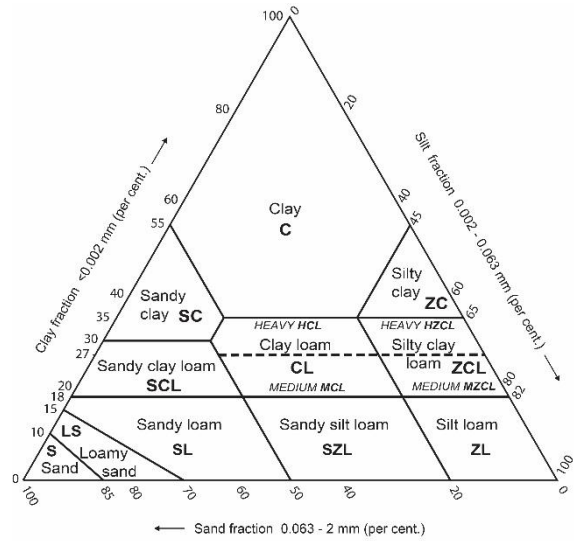
11.1.2 Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.

- Yn seiliedig ar lenyddiaeth a adolygwyd, awgrymodd Van Orshoven *et al.* (2014) y dylai'r trothwy difrifol ar gyfer gwead pridd anffafriol fod fel a ganlyn
 - Y dosbarth gwead yn hanner y dyfnder pridd 100cm neu fwy (cronnus) yw tywod neu dywod lomog (a ddiffinnir fel % silt + 2x % clai = ≤30%) neu
 - Dosbarth gwead mwyaf cyffredin uwchbridd yw clai trwm (≥60% o glai; mae clai trwm yn israniad o bridd clai a ddiffinnir yn y triongl pridd FAO, Ffigur 7) neu
 - Pridd organig (deunydd organig ≥30% i 40cm neu fwy naill ai o'r wyneb neu o fewn 100cm uchaf y pridd) neu
 - Mae uwchbridd yn cynnwys ≥30% o glai ynghyd â phresenoldeb pridd â phriodweddau fertig (pridd sy'n profi crebachu a chwyddo sylweddol yn sgil sychu a gwlychu).

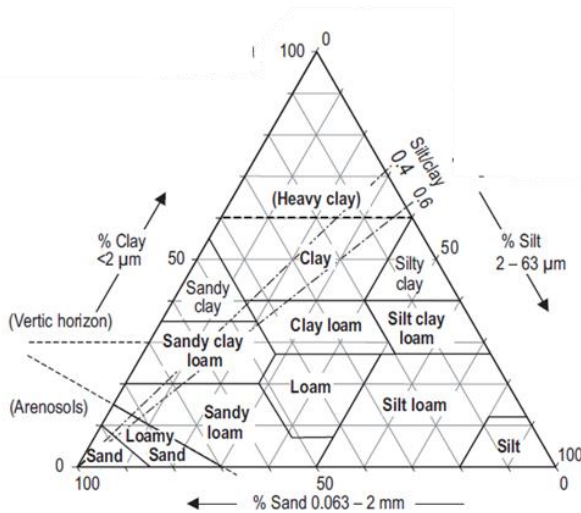
A.



B.



C.



Ffigur 7. Triangl gwead pridd. A. Dosbarthiadau gwead: amcangyfrifwr dosbarth maint gronynnau (ar gael yn <https://www.landis.org.uk/services/tools.html>). B. Dosbarthiadau gwead ALC yn dangos rhaniad lom clai (CL) a lom clai silt (ZCL) i MCL/HCL a MZCL/HZCL yn ôl cynnwys clai Canolig: <27% o glai. Trwm: 27-35% o glai (Hodgson, 2022) ac C. Dosbarthiadau gwead pridd FAO (FAO, 2006).

- Mae'r trothwyon hyn yn adlewyrchu capasiti dal dŵr a maetholion cyfyngedig iawn priddoedd tywodlyd. Hefyd, mae clai trwm yn anodd ei drin, a gall y dŵr sydd ar gael gael ei leihau gan bresenoldeb cyfran uchel o feintiau mandyllau bach. Yn ogystal, mae priddoedd clai'n briddoedd athraidd araf fel arfer ac yn agored i byllau arwyneb/amodau dwrlawn. Fodd bynnag, sylwch fod Van Orshoven *et al.* (2014) wedi nodi ardaloedd a oedd yn bodloni neu nad oedd yn bodloni meini prawf cyfyngiadau naturiol (ar gyfer taliadau Ardaloedd Llai Ffafriol) yn hytrach na chyfres o raddau fel yn system yr ALC. O'r herwydd, mae'n debygol bod y meini prawf a awgrymwyd gan Van Orshoven *et al.* (2014) ond yn berthnasol ar gyfer Graddau 4 a 5 yr ALC h.y. tir amaethyddol o ansawdd gwael a gwael iawn.

- Noder hefyd fod profion Defra (2010) o gyfyngiadau bioffisegol JRC yn dangos mai dim ond 0.3% o'r DU oedd wedi'i gyfyngu gan weadau pridd tywod bras neu ganolig a chlai trwm ac na nodwyd unrhyw briddoedd â nodweddion fertig yn y DU.
- Nid yw'r ALC yn ystyried gwead pridd fel paramedr annibynnol; yn hytrach, mae'n elfen bwysig o'r asesiadau gwlybanaeth pridd a sychder.

11.2 Dyfnder pridd

- Mae dyfnder pridd yn effeithio ar allu pridd i weithredu ac mae'n benderfynydd uniongyrchol ac anuniongyrchol pwysig o ran cynhyrchiant cynydau. Gall priddoedd bas gyfyngu'n ffisegol ar dwf gwreiddiau, gan leihau sefydlogrwydd planhigion a chynyddu'r perygl o gnwd yn cwmpo ar ei orwedd. Mae cynydau'n ymateb yn anuniongyrchol i ddyfnder pridd hefyd drwy argaeledd (neu fel arall) adnoddau hanfodol megis dŵr, ocsigen a maetholion, sy'n cael ei bennu gan ddyfnder pridd hefyd.
- Mae dyfnder troi pridd safonol yn 15-25cm fel arfer felly bydd opsiynau cynyddio priddoedd sy'n fwy bas na'r dyfnder hwn yn gyfyngedig. Rhoddir dyfnderoedd cyfyngol yn yr ALC ar gyfer pridd sydd ar ben craig wedi'i chyfnerthu neu graig ddarniog na all offer trin tir dreiddio iddynt (**Error! Reference source not found.**).

Tabl 21. ALC, dyfnderoedd cyfyngol ar gyfer pridd sydd ar ben craig wedi'i chyd-nerthu neu graig ddarniog (Ffynhonnell: MAFF, 1988).

Gradd/Is-radd	Terfynau dyfnder (cm)
1	≥60
2	≥45
3a	≥30
3b	≥20
4	≥15
5	<15

11.2.1 Sail resymegol dros y canllawiau presennol

- Mae dyfnder pridd yn cael effaith sylweddol ar sefydlogrwydd ffisegol y planhigyn a gall gyfyngu ar dwf gwreiddiau. Yr hyn sy'n bwysig yw bod dyfnder pridd yn benderfynydd pwysig o'r dŵr sydd ar gael hefyd ac fe'i defnyddir wrth gyfrifo'r cyfyngiad sychder pridd.

11.2.2 Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.

- Awgrymodd Van Orshoven *et al.* (2014) ddau derfyn dyfnder pridd: ≤15cm (cyfyngiadau difrifol iawn) a ≤30cm (cyfyngiadau difrifol). Mae'r dyfnder terfyn difrifol a gynigiwyd gan Van Orshoven *et al.* (2014) yr un fath â'r gwerth terfyn ar gyfer Gradd 3a yr ALC ac ni all unrhyw bridd gyda dyfnder o <30cm gael ei raddio fel BMV. Yn yr un modd, mae Rickson (2012) yn awgrymu y gellir gwahaniaethu rhwng dau ddyfnder pridd, sef y dyfnder critigol a'r dyfnder hanfodol. Y dyfnder critigol yw'r terfyn ar gyfer trin tir, a'r dyfnder hanfodol yw'r terfyn ar gyfer twf planhigion. Adroddir bod y dyfnder critigol rhwng 25 a 30cm (tebyg i'r gwerth ar gyfer Gradd 3a yr ALC) ac fe'i diffinnir fel y dyfnder pridd sydd ei angen i orchudd planhigion fod yn fwy na 40%. Mae'r dyfnder hanfodol yn ddyfnach ac yn dibynnu ar ddeunydd riant y pridd.

- Gellir ystyried dyfnder pridd yn nodwedd pridd gynhenid sy'n annhebygol o newid, er y gall erydiad a newid mewn defnydd tir arwain at dynnu'r uwchbridd a lleihau cyfanswm dyfnder y pridd. Gall cywasgu pridd gan gerbydau neu anifeiliaid achosi gostyngiadau bach yn nyfnder pridd dros amser. Fodd bynnag, o ystyried natur gynhenid dyfnder y pridd a'r nifer fach o briddoedd lle mae dyfnder y pridd yn llai na <60cm (y terfyn ar gyfer Gradd 1 yr ALC ar gyfer dyfnder pridd), awgrymodd Rollett a Williams (2019) na argymhellir unrhyw newidiadau i gategoriâu gradd yr ALC.

11.3 Natur garegog

Yn yr ALC, dosberthir priddoedd caregog yn ôl y ffraciwn cymharol o ddarnau o greigiau mewn pridd (natur garegog y pridd) wedi'i fynegi fel cyfaint cymharol. Mae'r ALC yn pennu terfynau maint ar gyfer cerrig na fyddant yn mynd drwy ogr gyda rhwyll sgwâr 2 neu 6 cm, gyda'r naill faint neu'r llall yn pennu'r radd ALC (Tabl 22). Prif effeithiau cerrig yw eu bod yn gweithredu fel rhwystr i drin tir, cynaeafu a thwf cynydau ac yn achosi gostyngiad yng nghapasiti dŵr pridd. Mae gradd yn ôl natur garegog yn seiliedig ar gyfyngiadau mecanyddol yn unig; ystyrir yr effaith ar gapasiti dŵr fel rhan o'r asesiad sychder.

Tabl 20. Gradd ALC yn ôl natur garegog (Ffynhonnell: MAFF, 1988).

Gradd/is-radd	Canrannau cyfyngol (cyfaint y cerrig caled yn 25cm uchaf y pridd)	
	<i>Cerrig > 2 cm*</i>	<i>Cerrig > 6 cm**</i>
1	5	5
2	10	5
3a	15	10
3b	35	20
4	50	35
5	>50	>35

*Mae'r golofn hon yn dynodi'r trothwyon gradd ar gyfer *unrhyw* gerrig >2cm (gan gynnwys >6cm).

** Dim ond os yw cerrig >6cm yn creu *mwy* o gyfyngiad na'r golofn cerrig >2cm y defnyddir y golofn hon.

- Bydd nifer fawr o gerrig yn atal troi pridd ac mae cerrig bach yn treulio offer troi pridd, yn difrodi offer trin tir a chynaeafu ac yn gallu effeithio ar dwf cynydau, yn fwyaf arbennig gwreiddgnydau megis tatws a moron. Gall costau cynhyrchu gynyddu hefyd oherwydd y traul ychwanegol ar offer. Yn ogystal, gall y broses o sefydlu cynydau fod yn wannach mewn priddoedd caregog, gyda chynnyrch ac ansawdd cynydau'n salach o ganlyniad i rwystr i wreiddio, gan arwain at sefydlu gwael ac at gymeriant maetholion/dŵr cyfyngedig.

11.3.1 Sail resymegol dros y canllawiau presennol

- Mae'r cyfyngiad a osodir gan gerrig yn dibynnu ar faint o gerrig sydd yna, eu maint, eu siâp a pha mor galed ydyn nhw, sy'n cael ei adlewyrchu yng nghanllawiau'r ALC. Lle mae cerrig yn >6cm, mae'r canrannau cyfyngol ar gyfer pob gradd yn is na lle mae cerrig yn >2cm sy'n adlewyrchu'r rhwystr mwy i gynhyrchu a achosir gan gerrig mawr. Er enghraifft, mae'r terfyn ar gyfer Gradd 2 yr ALC yn 10% ar gyfer cerrig >2cm a 5% ar gyfer cerrig >6cm.
- Mae cerrig sy'n llai na 2cm, nad ydynt yn cael fawr ddim effaith os o gwbl ar drin tir, yn cael eu hanwybyddu wrth ddyrannu gradd ALC. Yn yr un modd, anwybyddir nifer fach o glogfeini neu gerrig mawr y gellir eu symud yn hawdd hefyd. Lle mae gan gerrig litholeg feddal, megis sialc

meddal, tywodfeini neu gerrig silt wedi'u smentio'n wan, caiff y terfynau ALC eu gostwng un radd neu is-radd.

11.3.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Awgrymodd Van Orshoven *et al.* (2014) fod gwedd pridd yn cyfyngu'n ddifrifol ar dyfiant cnydau os yw cyfaint y darnau bras o unrhyw fath mewn uwchbridd yn $\geq 15\%$, gan gynnwys brigiadau creigiog, clogfeini neu glogfeini mawr. Noder fod Van Orshoven *et al.* (2014) yn diffinio darnau bras fel $> 2\text{mm}$. Awgrymodd yr awduron fod $\geq 15\%$ o ddarnau bras yn lleihau capasiti dal dŵr y pridd o leiaf 40%; ac yn cynyddu'r risg o ddifrod i offer troi pridd.
- Nododd Rollett a Williams (2019) nad oes unrhyw sail resymegol dros awgrymu bod effeithiau negyddol cerrig ar drin tir, cynaeafu ac ansawdd cnydau wedi lleihau ers 1988. Am y rhesymau hynny, ni argymhellodd yr awduron unrhyw newidiadau i'r graddau ALC yn ôl natur garegog pridd.

11.4 *Cyfyngiadau cemegol*

- Nid yw statws cemegol pridd yn effeithio ar y radd ALC lle gall lefelau maetholion gael eu cynnal neu eu cywiro gan ddefnydd arferol o wrtaith neu galch (MAFF, 1988). Bydd ffactorau cemegol ond yn effeithio ar raddio lle maen nhw'n cael, neu'n debygol o gael, effaith hirdymor niweidiol ar gyflwr ffisegol y pridd, cynnyrch cnydau, y detholiad o gnydau a all gael eu tyfu'n ddiogel, cyfraddau stocio neu reoli pori.
- Gall cyfyngiadau ddigwydd mewn priddoedd clai sy'n llawn sodiwm a phriddoedd clai silt, sy'n gallu bod yn ansefydlog pan gânt eu draenio, lle mae mawn neu lifwaddod morol sy'n llawn sylffad haearn yn cael ei ddraenio, mewn pridd dros safleoedd tirlenwi neu lle mae crynodiadau uchel o elfennau gwenwynig posibl.

11.4.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Asesir effaith gwenwyndra pridd ar raddio mewn perthynas â'r effeithiau ar dwf planhigion ac unrhyw gyfyngiadau a roddir ar reolaeth neu ddefnydd y tir. Mae'r rhain yn cynnwys cyfyngiadau ar drin tir (a allai ddod â deunydd halogedig i'r wyneb), lefelau stocio neu gyfnodau pori, neu ar y defnydd a wneir o gynnyrch a geir ohono.
- Lle mae cyfyngiadau cemegol yn atal twf cnydau ar gyfer defnydd uniongyrchol gan bobl, y radd uchaf yw ALC 3b; lle mae'r defnydd wedi'i gyfyngu i gynhyrchu glaswellt (gyda rhai cyfyngiadau ar reoli), mae'r Radd yn ≤ 4 , a lle mai dim ond cynhyrchu glaswellt helaeth sy'n bosibl, bydd y tir yn Radd 5.

11.4.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Cynigiodd ADAS (1993) werthoedd trothwy (a ddiffinnir fel y lefel ar neu uwchben y mae angen asesiad manwl o effaith gwenwyndra pridd ar radd ALC) ar gyfer crynodiadau pridd o'r un naw PTE a gynhwyswyd wedi hynny yn y Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion (h.y. sinc, copr, nicel, cadmiwm, plwm, mercwri, cromiwm, molybdenwm, seleniwm, arsenig a fflworid) ynghyd â boron. Bwriad y trothwyon oedd bod yn berthnasol i PTEs o bob ffynhonnell ac ar gyfer priddoedd â pH < 5.5 . Roedd gwerthoedd terfyn ar gyfer pob PTE yn cyd-fynd â'r rhai sydd wedi'u cynnwys yn y Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion ar gyfer priddoedd gyda pH o 5 i < 5.5 . Fodd bynnag, lle mai slwtsh carthion oedd yr unig halogwr, argymhellodd canllawiau ADAS werthoedd trothwy o 1000 mg / kg o ddeunydd sych ar gyfer sinc a 250 mg / kg o ddeunydd sych ar gyfer copr – gwerthoedd cyfyngu sy'n uwch na'r rhai a gafodd eu cynnwys wedyn yn y Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion.

- Yn ôl canllawiau'r ADAS, lle'r oedd gwerthoedd ar gyfer safle penodol yn is na'r gwerthoedd trothwy a ddangosir, yna roedd yn annhebygol iawn y byddai unrhyw oblygiadau gwenwyndra ar gyfer graddio'r ALC. Mewn cyferbyniad, lle'r oedd gwerthoedd yn uwch na'r trothwy perthnasol, yn dibynnu ar yr amgylchiadau, gallai fod cyfyngiad sylweddol ar ddefnydd amaethyddol y tir ac felly ar y radd ALC. Argymhellodd ADAS (1993) y graddau canlynol:
 - Pori helaeth gan dda byw (tymor byr gyda lefelau stocio isel): Gradd 5
 - Ni ddylid aredig/trin tir, ond mae pori dwys yn iawn: dim gwell na Gradd 4
 - Cnydau ar gyfer bwyd anifeiliaid ond nid i'w bwyta gan bobl: dim gwell na Gradd 3b
 - Cnydau i'w bwyta gan bobl ond ni ddylid pori'r tir (oherwydd amlynciad pridd gwenwynig): dim gwell na Gradd 3b
 - Dim cyfyngiadau o ran gwenwyndra pridd: tir wedi'i raddio yn dilyn gweithdrefn yr ALC ar gyfer tir sydd wedi'i aflonyddu/heb ei aflonyddu fel y bo'n briodol.
- Nododd Nicholson *et al.* (2020) nad oes gwerthoedd terfyn penodol ar gyfer crynodiadau o elfennau a allai fod yn wenwynig (PTE) mewn pridd sydd wedi'u cynnwys yng nghanllawiau'r ALC, er bod angen asesu a yw'r tir yn anaddas ar gyfer tyfu cnydau i'w bwyta'n uniongyrchol gan bobl. O ganlyniad, awgrymodd yr awduron fod angen canllawiau ychwanegol ar sut i asesu a yw crynodiadau PTE y pridd ar lefel lle nad ydynt yn debygol o fod yn addas at y diben hwn. Gwnaethant argymhell y dylai gwerthoedd terfyn PTE pridd sydd wedi'u cynnwys yn y Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion (DoE, 1996) gael eu defnyddio fel 'gwerthoedd sbardun' i gychwyn ymchwiliad pellach cyn penderfynu ar ddsbarthiad terfynol o dan system yr ALC.
- Lle cynigir datblygu safleoedd a allai fod yn halogedig, noder bod y system gynllunio'n mynnu bod crynodiadau PTE yn cael eu hasesu yn erbyn Gwerthoedd Sgrinio Categori 4 (C4SVs¹⁸). Mae'r rhain yn seiliedig ar lwybrau amlygiad wedi'u modelu sy'n ymwneud â defnydd tir preswyl, rhandiroedd, masnachol a mannau agored cyhoeddus ac yn nodi lle nad oes risg, neu lle mae lefel y risg yn isel. Fodd bynnag, nid yw'n briodol defnyddio C4SVs ar gyfer graddau'r ALC gan fod y gwerthoedd hyn yn deillio o fathau o ddefnydd tir nad ydynt yn amaethyddol (Nicholson *et al.*, 2020).

12 Cyfyngiadau rhyngweithiol

- Y cyfyngiadau ffisegol sy'n deillio o ryngweithiadau rhwng hinsawdd, safle a phridd yw gwlybanaeth pridd, sychder ac erydiad. At ddibenion yr ALC, asesir gwlybanaeth a sychder ar wahân drwy gysylltu nodweddion proffil pridd â pharmedrau hinsoddol priodol.

12.1 Gwlybanaeth pridd

- Mae cyfyngiad gwlybanaeth pridd yn bodoli pan fydd y gyfundrefn dŵr pridd yn effeithio'n andwyol ar dwf planhigion neu'n cyfyngu ar drin y tir neu bori gan dda byw (MAFF, 1988). Mae Rollett a Williams (2022) yn nodi bod tri phrif fath o gyfundrefn dŵr pridd, sy'n rhoi syniad o fecanwaith cyffredinol a phatrwm eang gwlybanaeth pridd:

¹⁸ Cyhoeddwyd Canllawiau Statudol i gefnogi Rhan 2A o Ddeddf Diogelu'r Amgylchedd 1990 (sef y fframwaith deddfwriaethol ar gyfer ymdrin â thir halogedig) yn 2012. Cyflwynodd hyn system pedwar categori newydd ar gyfer dosbarthu tir o ran 'Posibilrwydd Sylweddol o Niwed Sylweddol i Iechyd dynol' (Defra, 2012), lle mae Categori 1 yn cynnwys tir lle mae lefel y risg yn amlwg yn annerbyniol, ac mae Categori 4 yn cynnwys tir lle mae lefel y risg a achosir yn dderbyniol o isel.

- Priddoedd sy'n athraidd ac wedi'u draenio'n dda
 - Priddoedd sy'n athraidd ond yn ddwrlawn oherwydd lefel trwythiad dŵr daear anwadal
 - Priddoedd sy'n athraidd araf ac yn ddwrlawn yn dymhorol.
- Y prif ffactorau sy'n effeithio ar hyd gwlybanaeth pridd yw: (i) presenoldeb lefel trwythiad dŵr daear anwadal, (ii) presenoldeb haen athraidd araf neu orwel clai glas (sy'n rhwystro trylifiad dŵr gormodol i lawr gan achosi gwlybanaeth tymhorol yn yr haen ac uwch ei phen), (iii) hyd y cyfnod capasiti cae hinsoddol a (iv) a oes draeniad cae artiffisial (Hollis, 1987). Ar y cyfan, hyd capasiti cae hinsoddol sy'n cael yr effaith fwyaf ar wlybanaeth pridd gan ei fod yn fesur o'r cyfnod cyfartalog pan nad oes diffyg lleithder pridd posibl, a bydd unrhyw lawiad yn cynhyrchu dŵr pridd gormodol. Yn ystod y cyfnod hwn, mae priddoedd sy'n cael eu heffeithio gan lefel trwythiad dŵr daear neu sydd â haen athraidd araf ar ddyfnder bas yn tueddu i fod yn wlyb. Felly, po hiraf yw'r cyfnod capasiti cae, yr hiraf yw hyd tebygol yr amodau dwrlawn yn y pridd. Fodd bynnag, rhaid i unrhyw asesiad cae o wlybanaeth pridd ystyried yr holl ffactorau uchod.
 - Mae asesiad gwlybanaeth yr ALC yn ystyried dau brif ffactor:
 1. gwlybanaeth y parth trin tir neu haenau pridd uchaf a
 2. gwlybanaeth yn y parth gwreiddio llawn neu broffil pridd cyfan

Mae'r ffactor cyntaf yn gofyn am ystyried gwead pridd yn 25cm uchaf y proffil a diwrnodau capasiti cae. Mae'r ail yn gofyn am ddyraniad dosbarth gwlybanaeth pridd (I-VI).

12.1.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Mae'r asesiad gwlybanaeth presennol yr ALC yn ystyried y prif ffactorau sy'n pennu gwlybanaeth pridd (gwead pridd, hinsawdd a'r gyfundrefn dŵr pridd) a'r effaith ddilynol ar berfformiad cnydau, trin tir a mynediad i dda byw.
- Mae gwlybanaeth y parth trin tir yn cael ei ddylanwadu gan faint o ddŵr sy'n cael ei gadw a gwlybanaeth yr hinsawdd. Mae gwead pridd yn ddylanwad mawr ar faint o ddŵr sy'n cael ei gadw ac, ar gyfer gwead pridd penodol, po fwyaf gwlyb yw'r hinsawdd, y mwyaf yw'r risg o sathru a heriau posibl o ran addasrwydd y tir i weithio arno.
- Mae amodau dwrlawn sy'n digwydd o dan y parth trin tir yn bwysig hefyd. Hyd yn oed os nad yw'r amodau dwrlawn yn yr isbridd yn cyrraedd i fyny i'r parth trin tir, gellir cynyddu gwlybanaeth y parth trwy ddŵr yn symud i fyny drwy weithgarwch capilari (Jones *et al.*, 1992). Mae effaith amodau dwrlawn yn yr isbridd yn dibynnu ar y dyfnder a'r hyd.

12.1.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Cynigiodd Rollett a Williams (2022) y dylai'r data ALC ar hyd FC gael ei ddiweddarau gan ei fod yn seiliedig ar ddata hinsawdd 1941-1970 ar hyn o bryd. Gellid defnyddio'r berthynas rhwng SMD a newidynnau hinsawdd neu leoliad eraill i ddiweddarau'r hafaliad atchweliad ar gyfer rhagfynegi FCD. Mae'n debygol y bydd yr atchweliad 'gorau' ar gyfer rhagfynegi FCD yn cynnwys glawiad yr haf a'r gaeaf, yn hytrach na glawiad blynyddol yn unig sy'n sail i'r hafaliad presennol. Mae dadansoddiad o ddata hinsawdd yn awgrymu nad yw glawiad blynyddol wedi newid yn sylweddol dros amser, tra bod newidiadau i batrymau glaw tymhorol wedi'u nodi gan arwain o bosibl at oedi i ddiwedd FC a dychwelyd i FC.

- Awgrymodd Rollett a Williams (2022) sawl ychwanegiad posibl i destun yr ALC i ategu'r canllawiau presennol a/neu lle byddai cyfeirio at adnoddau ychwanegol neu ddogfennau cyfeirio yn ddefnyddiol h.y.
 - Testun ychwanegol i ddiffinio "brychni" a rhai darluniau cysylltiedig. Hefyd, canllawiau pellach ar adnabod amllder brychni, gan nodi mai'r gwahaniaeth pwysig at ddibenion yr ALC yw nodi a oes >2% o frychni.
 - Canllawiau ychwanegol ar sut i ddefnyddio siart lliw Munsell (h.y. cymharu sampl pridd llaith wedi'i echdynnu'n ffres gyda siartiau lliw pridd Munsell safonol mewn golau naturiol da). Hefyd, dylid ystyried dulliau amgen ar gyfer disgrifio/mesur lliw pridd mewn fersiynau o'r ALC yn y dyfodol.
 - Dylai diweddariadau i ganllawiau'r ALC gynnwys diffiniadau o fathau o strwythur pridd, biomandyllau a dwysedd pridd. Hefyd, cadarnhad o'r gweadau pridd a gynhwysir yn y categorïau mân i fras iawn yn Ffigur 5yr ALC (cynrychiolaeth ddiagramatig o'r cyfuniad o strwythur, gwead a dwysedd sy'n nodweddiadol o haenau athraidd araf).
 - Mae asesiad o ddwysedd pridd yn rhan o swyddogaeth trosglwyddo pridd ALC ar gyfer adnabod SPL, ond mae gwybodaeth am ddwysedd pridd yn cael ei ragdybio yn hytrach na'i ddisgrifio. O ganlyniad, awgrymir y dylai tabl o gategorïau dwysedd pridd gael ei ychwanegu at yr ALC.
- Mae addasrwydd pridd i weithio arno ac addasrwydd i deithio arno yn ymhlwg yn yr ALC yn hytrach nag yn amlwg. Maent yn seiliedig ar ffactorau cydgyssylltiedig diwrnodau capasiti cae, gwead a nodweddion pridd (clai glas ac athreiddedd) a hyd amodau dwrlawn. Mae'r radd ALC yn ôl gwlybaniaeth ar ei uchaf pan fo FCD yn isel, gwead pridd yn ysgafn (e.e. lom tywodlyd), a hyd amodau dwrlawn yn fyr. Mae amodau tebyg yn debygol o nodweddu safleoedd sy'n addas i weithio arnynt ac addas i deithio arnynt am gyfnodau hir. Yn unol â'r Scottish Land Capability Classification (Bibby et al., 1991), nododd Rollett a Williams (2022) y dylai fersiynau'r ALC yn y dyfodol ystyried gwneud yr asesiad o addasrwydd pridd i weithio arno/addasrwydd i deithio arno yn fwy amlwg. Gellid cynnwys Tabl (neu Dablau) ychwanegol sy'n nodi'r cyfuniad o feini prawf sy'n dangos priddoedd sy'n addas i weithio arnynt neu briddoedd sy'n â risg sathru isel.
- Awgrymodd Rollett a Williams (2022) y dylid ystyried awtomeiddio asesiad gwlybaniaeth pridd hefyd e.e. drwy ddefnyddio cyfrifiannell taenlen. Byddai'r system hon yn caniatáu i'r defnyddiwr fewnbynnu'r paramedrau sydd eu hangen i ddiffinio'r dosbarth gwlybaniaeth pridd ac wedyn y radd ALC ar gyfer gwlybaniaeth. Gallai gyflymu'r broses a lleihau'r risg o wallau (e.e. o ddefnyddio'r Ffigur neu'r Tabl 'anghywir' i asesu'r radd ALC derfynol ar gyfer gwlybaniaeth). Fodd bynnag, byddai angen asesiad cae o hyd ar gyfer casglu data. Byddai angen cafeatau a rhybuddion gofalus ar system awtomatig hefyd lle'r oedd gwerthoedd yn agos at drothwyon fel y gellid defnyddio gwybodaeth 'arbenigol' i ddiystyru'r system lle bo angen.

12.2 Sychder pridd

- Yn system yr ALC, mae'r dull a ddefnyddir i asesu sychder yn seiliedig ar waith gan Thomasson (1979). Mae'n rhoi syniad o'r risg sychder cyfartalog yn seiliedig ar ddau gnwd cyfeirio, gwenith y gaeaf a thatws prif gnwd. Mae'r cynydu hyn wedi'u dewis gan eu bod yn cael eu tyfu'n eang, bod ganddynt ddyfnderoedd gwreiddio cyferbyniol ac, o ran eu hamlygiad i sychder, y ffaith eu bod yn gynrychiadol o amrywiaeth eang o gnydau.

- Diffinnir terfynau sychder ar gyfer graddau ac israddau'r ALC yn nhermau balansau lleithder sy'n cael eu cyfrifo ar wahân ar gyfer gwenith y gaeaf a thatws gan ddefnyddio'r fformiwlâu canlynol:
 - $MB \text{ (gwenith)} = AP \text{ (gwenith)} - \text{gwenith MD}$
 - $MB \text{ (tatws)} = AP \text{ (tatws)} - MD \text{ (tatws)}$

MB yw balans lleithder, AP yw capasiti dŵr y proffil pridd wedi'i addasu gan gnydau ac MD yw diffyg lleithder.

12.2.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Mae lleithder pridd yn sbardun allweddol i'r rhan fwyaf o brosesau pridd ac mae'n allweddol o ran swyddogaeth pridd. Mae gofynion lleithder pridd yn amrywio'n sylweddol rhwng cnydau oherwydd gwahanol nodweddion gwreiddio a deiliol ac yn ôl y cyfnod twf. Er enghraifft, gall cnydau sy'n gwreiddio'n ddyfnach ddefnyddio cronfeydd lleithder mwy o bridd na chnydau gwreiddio bas.
- Sychder sydd fwyaf tebygol o fod yn gyfyngiad sylweddol i dwf cnydau mewn ardaloedd sydd â glawiad cymharol isel neu anwedd-drydarthiad uchel, neu lle mae'r pridd ond yn dal cronfeydd bach o leithder sydd ar gael i wreiddiau planhigion. Mae difrifoldeb y cyfyngiad yn dibynnu ar y berthynas rhwng nodweddion y pridd a ffactorau hinsoddol a gofynion lleithder y cnydau a dyfir. O ganlyniad, mae cyfrifo cydbwysedd lleithder yn ystyried y dŵr sydd ar gael yn y pridd (yn seiliedig ar wead pridd, cyflwr strwythurol pridd a nodweddion gwreiddio cnydau) a diffyg lleithder (y cydbwysedd rhwng dŵr i mewn (glawiad) a dŵr allan (anwedd-drydarthiad) y pridd).

12.2.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Adolygodd Rollett and Williams (2021) y fethodoleg a'r setiau data presennol a ddefnyddir i gyfrifo sychder pridd: glawiad, anwedd-drydarthiad, cnydau cyfeirio, capasiti dŵr sydd ar gael a dyfnder gwreiddio cnydau ac awgrymwyd fod budd i ehangu canllawiau'r ALC ar gyfer casgliad ehangach o gnydau gyda gwahanol dymhorau tyfu a dyfnderoedd gwreiddio. Mae ADAS (2004) a Keay *et al.* (2014) wedi nodi na fydd data tymheredd a glawiad yr haf yn set ddata bresennol yr ALC yn adlewyrchu gwerthoedd presennol o reidrwydd.
- Defnyddir data hinsawdd wrth gyfrifo gwerthoedd diffyg lleithder ac awgrymodd Rollett a Williams (2021) fod angen diweddarau'r hafaliad a ddefnyddir ar hyn o bryd i gyfrifo diffyg lleithder. Hefyd, efallai bod angen adolygu'r rhagdybiaethau sylfaenol ynghylch pryd mae cnydau'n cyflawni gorchudd dail llawn o ystyried newidiadau i'r hinsawdd ers i'r fethodoleg ALC gael ei chreu'n wreiddiol. Fodd bynnag, nododd yr awduron nad yw'n glir a fydd unrhyw ddiweddariadau i'r setiau data hinsawdd, a newidiadau i'r fethodoleg cyfrifo MD yn sgil hynny, yn achosi unrhyw newidiadau i'r radd ALC gyffredinol ar gyfer sychder gan mai dim ond un rhan o'r asesiad sychder yw MD. Yr ardaloedd a allai weld newid yn y radd yw'r rhai sydd ag AWC pridd isel lle mae MD yn cynyddu'n sylweddol. Hefyd, safleoedd sy'n agos at y trothwy rhwng Graddau yw'r rhai mwyaf tebygol o weld newid yn y radd, yn enwedig mewn rhanbarthau lle mae diffygion lleithder yn uchel yn aml, megis de-ddwyrain Lloegr neu ddwyrain Lloegr.
- Pan gyfunir y gwerthoedd ar gyfer capasiti dŵr sydd ar gael (AP) a diffyg lleithder (MD), mae gwerthoedd cadarnhaol yn dangos absenoldeb straen lleithder ac mae gwerthoedd negyddol yn awgrymu nad oes digon o ddŵr ar gael i gynnal anwedd-drydarthiad, felly mae twf planhigion yn cael ei gyfyngu. Yn yr asesiad gwreiddiol o sychder a pherfformiad cnydau, nododd Jones (1987) nad oedd AP yn cyfrif am amrwydd mewn cynnyrch tra bod MD yn esbonio 23% a chydbwysedd lleithder (AP-MD) yn esbonio 33% o'r amrwydd (sylweddol ar lefel 0.1%). Roedd y set ddata a

ddefnyddiwyd gan Jones (1987) yn cynnwys cynnyrch o 1973-1981 ond roedd tuedd yn y gydberthynas oherwydd dylanwad sychder ym mlynnyddoedd sych 1975 a 1976 pan oedd swm AP-MD yn <-40mm. Mewn blynnyddoedd pan na fu sychder, achosodd ffactorau eraill megis clefyd pwysau chwyn wahaniaethau eang mewn cynnyrch ar lefelau tebyg o MB. Awgrymodd Rollett a Williams (2021) y byddai'n werth archwilio'r berthynas rhwng MB a chynnyrch cnydau gan ddefnyddio set ddata fwy diweddar i bennu a yw'r terfynau ar gyfer Graddau ALC sy'n cael eu defnyddio ar hyn o bryd yn dal i fod yn ddilys.

- Cydnabyddir y berthynas rhwng gwead pridd a dŵr sydd ar gael i blanhigion. Adroddodd Rollett a Williams (2021) fod gwerthoedd tabledig yr ALC ar gyfer capasiti dŵr sydd ar gael mewn priddoedd yn cyfateb i'r gwerthoedd a gyhoeddwyd mewn manau eraill ac a gyfrifwyd mewn papurau a adolygwyd gan gymheiriaid gan ddefnyddio swyddogaethau trosglwyddo data pridd. O ganlyniad, daeth yr awduron i'r casgliad nad oedd angen diweddarau methodoleg yr ALC ar gyfer asesu pridd AWC. Ar hyn o bryd, nid oes digon o dystiolaeth i ddiweddarau'r gwerthoedd AWC ar gyfer creigiau a restrir yng nghanllawiau'r ALC.
- Mae canllawiau presennol yr ALC ar gyfer cyfrifo dŵr sydd ar gael wedi'i addasu gan gnydau ar gyfer gwenith yn seiliedig ar ddyfnder gwraidd mwyaf o 120cm. Yn dilyn adolygiad o'r llenyddiaeth, daeth Rollett a Williams (2021) i'r casgliad bod y dyfnder hwn yn parhau i gynrychioli gwerthoedd priodol ar gyfer gwenith y gaeaf. Yn yr un modd, er y gall uchafswm hyd gwreiddiau tatws ymestyn y tu hwnt i'r dyfnder o 70cm a ddefnyddiwyd yn yr ALC, awgrymodd yr adolygiad llenyddiaeth fod y rhan fwyaf o wreiddiau i'w gweld o fewn yr amrediad dyfnder hwn. O ganlyniad, daeth yr awduron i'r casgliad bod y canllawiau presennol i gyfrifo dŵr wedi'i addasu gan gnydau ar gyfer tatws i 70cm yn ddilys.

12.3 Dyfrhau

- Mae dyfrhau'n rheoleiddio faint o ddŵr sydd ar gael a'i argaeledd tymhorol i ddiwallu anghenion amaethyddol. Gall dyfrhau 'gywiro' unrhyw ddiffyg lleithder a gwella potensial tir amaethyddol. O ganlyniad, mae canllawiau presennol yr ALC yn nodi y dylai dyfrhau gael ei ystyried wrth bennu gradd ALC pan fo'n arfer cyfredol neu ddiweddar. Fodd bynnag, gan fod dyfrhau'n debygol o fod o fudd i ran yn unig o'r casgliad llawn o gnydau y gellid eu tyfu, ni fydd yn uwchraddio tir fwy nag un radd neu is-radd fel arfer.
- Nid yw canllawiau presennol yr ALC mewn perthynas â dyfrhau yn benodol h.y. nid oes tabl o werthoedd sy'n nodi effaith dyfrhau ar raddau. Mae'n cymryd yn ganiataol y byddai tatws, llysiâu maes, cnydau ffrwythau a betys siwgr (mewn ardaloedd sychach) yn derbyn dŵr dyfrhau. Mae'r ALC yn cydnabod hefyd y bydd dyfrhau o lai o fudd mewn ardaloedd gwlypach neu lle mae cnydau'n cael eu tyfu ar briddoedd sydd â capasiti uchel o ddŵr sydd ar gael. Er mwyn pennu effaith dyfrhau ar radd mae canllawiau'r ALC yn awgrymu y dylid ystyried y ffactorau canlynol:
 - Digonolrwydd y cyflenwad dŵr dyfrhau
 - Y casgliad o gnydau sy'n cael eu dyfrhau fel arfer
 - Ffactorau hinsawdd a phridd.
- Er bod dyfrhau wedi'i gynnwys yng nghanllawiau ALC 1988, noder bod newidiadau 1997 i ganllawiau cynllunio cenedlaethol wedi dileu'r potensial i uwchraddio tir lle'r oedd dyfrhau ar gael, ac nid yw'n cael ei ddefnyddio fel ffactor wrth raddio tir mwyach.

12.3.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Gall straen dŵr a achosir gan ddiffyg glawiad leihau perfformiad planhigion. Gellir defnyddio dyfrhau i 'gywiro' unrhyw ddiffyg lleithder a gwella potensial tir amaethyddol, yn enwedig mewn ardaloedd sychach.

12.3.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Awgrymodd Rollett a Williams (2020) fod canllawiau'r ALC ar gyfer dyfrhau ond yn berthnasol i ardal fach o dir sy'n tyfu amrywiaeth fach o gnydau. Gan fod dros hanner y cynnyrch sy'n cael ei ddyfrhau yn y DU yn cael ei gynaeafu ar hyn o bryd mewn dalgylchoedd a ddiffinnir fel rhai sydd wedi'u 'gor-echdynnu' neu eu 'gor-drwyddedu', mae'n amlwg bod pryderon ynghylch yr effaith amgylcheddol y gallai unrhyw gynnydd yn y galw am ddŵr ei chael ar adnoddau dŵr yn y dyfodol (Knox *et al.*, 2013).
- Fel y nodwyd, nid yw dyfrhau'n cael ei ystyried wrth bennu graddau ALC mwyach ac ni fydd yn cael ei gynnwys mewn diweddariadau i ganllawiau'r ALC yn y dyfodol. Mae dewisiadau o ran pa gnydau i'w dyfrhau yn adlewyrchu ystyriaethau economaidd fel arfer yn hytrach nag amodau ffisegol cynhenid. Er enghraifft, efallai y bydd/na fydd dŵr dyfrhau yn cael ei ddefnyddio ar gaeau cyfagos neu efallai y bydd/na fydd yn cael ei ddefnyddio ar yr un cae mewn blynyddoedd dilynol yn dibynnu ar gylchdro cnydau. Fodd bynnag, mae argaeledd dŵr ar y safle'n debygol o ddod yn bwysicach oherwydd y cynnydd a ragwelir mewn sychder yn y dyfodol; awgrymir y dylid cynnal adolygiad o argaeledd dŵr nawr ac yn y dyfodol.

12.4 *Erydu pridd*

- Mae achosion o erydu'n digwydd oherwydd rhyngweithiadau rhwng y tywydd, math o bridd/cyflwr pridd, topograffi a maint a math y gorchudd llysieuol. Mae arferion rheoli amaethyddol yn dylanwadu'n gryf arno. Nid oes canllawiau penodol yng nghanllawiau'r ALC mewn perthynas ag erydu a chydabyddir bod nifer o'r ffactorau risg ar gyfer erydu (h.y. dyfnder pridd neu raddiant) yn cael eu hystyried gan rannau eraill o broses raddio'r ALC.

12.4.1 *Sail resymegol dros y canllawiau presennol*

- Gall erydu pridd effeithio ar ansawdd tir mewn dwy brif ffordd:
 - Effaith uniongyrchol ar nodweddion ffisegol drwy, er enghraifft, leihau dyfnder pridd neu greu amodau sy'n atal defnyddio peiriannau neu
 - Gyfyngiadau ar reoli i raddau sy'n lleihau'r detholiad o gnydau neu'n codi costau cynhyrchu yn sylweddol.

12.4.2 *Argymhellion o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r ALC.*

- Mae effeithiau erydu pridd ar ansawdd tir yn gysylltiedig â ffurfiant cornentydd/rhigolau neu golli dyfnder pridd fel arfer, yn enwedig ar dir ar lethr. Fodd bynnag, nododd Rollett a Williams (2020) fod y ffactorau hyn yn cael eu hystyried yn y graddau ALC ar gyfer graddiant, micro-dirwedd a dyfnder pridd a dim ond ar achlysuron prin na fyddai erydu'n cael ei fesur gan yr asesiadau eraill hyn o gyfyngiad. Awgrymodd yr awduron y dylid adolygu'r testun ar erydu pridd yng nghanllawiau'r ALC i gynnwys canllawiau manylach ar y ffactorau sy'n debygol o gynyddu risg erydu. Fel arall, gallai canllawiau'r ALC gynnwys dolenni i adnoddau defnyddiol megis asesiad risg dŵr ffo ac erydu pridd Defra¹⁹.

¹⁹ <https://www.gov.uk/guidance/complete-a-runoff-and-soil-erosion-risk-assessment>

13 Adolygu cyfyngiadau

- Mae Tabl 21, isod, yn crynhoi cwmpas yr adolygiad a awgrymir ar gyfer pob cyfyngiad ALC ac is-elfennau'r cyfyngiad lle bo hynny'n briodol. Mae pob cyfyngiad wedi'i gategoreiddio fel a ganlyn:
 - Dim. Ni awgrymwyd unrhyw newid.
 - Mân. Awgrymwyd diweddaru testun yr ALC
 - Bach. Awgrymwyd rhai diweddariadau sylweddol i destun yr ALC a/neu feini prawf neu adnoddau ychwanegol lle mae gwybodaeth ar gael yn rhwydd.
 - Cymedrol. Awgrymwyd adolygiad ehangach o setiau data neu drothwyon graddau, er enghraifft, adolygu modelau presennol.
 - Mawr. Awgrymwyd diweddariadau i'r set ddata hinsawdd gefndirol neu argymhellion ar gyfer methodoleg newydd.
- Yn ogystal, mae cwmpas y prawf a'r treialu ar gyfer dilysu wedi'i restru a'i gategoreiddio gan ddefnyddio'r un grwpiau hefyd fel bod:
 - Dim. Dim angen dilysu
 - Mân. Dilysu i wirio unrhyw destun a ychwanegir at ganllawiau'r ALC.
 - Bach. Dilysu i wirio testun ac i brofi defnyddioldeb neu ddefnydd unrhyw adnoddau ychwanegol (e.e. mapiau risg rhew neu gyflymder gwynt).
 - Cymedrol. Asesiad ystadegol o effaith gwerthoedd newydd ar lefel Cymru a Lloegr.
 - Mawr. Asesiad ystadegol/gofodol o effaith data newydd ar lefel Cymru a Lloegr. Hefyd, dosbarthiad newid a phennu ansicrwydd yn y data. Croeswiro gan dirfesurwyr yr ALC i gadarnhau bod y radd model yn cynrychioli amodau caeau.

13.1 *Awgrymwyd dim adolygiad neu awgrymwyd mân adolygiad neu adolygiad bach*

- Nodwyd pedwar cyfyngiad (h.y. wyneb-wedd, dyfnder pridd, natur garegog pridd a dŵr sydd ar gael) fel rhai nad oedd angen unrhyw adolygiad arnynt.
- Nodwyd graddiant, micro-dirwedd, erydu a dyfrhau fel rhai a oedd angen mân adolygiad. Mae hyn yn cyfeirio'n bennaf at wella eglurder canllawiau'r ALC neu ychwanegu gwybodaeth ychwanegol. Yn ogystal, gall fod yn ymwneud â sut y gellir defnyddio'r terfyn i addasu'r radd ALC gyffredinol.
- Nodwyd dwy elfen hinsoddol (rhew a gwynt), un elfen safle (llifogydd), dwy elfen bridd (gwead a chemegol) a dwy elfen gwlybanaeth pridd (haen clai glas a haen athraidd araf) fel rhai a oedd angen adolygiad bach. Ar gyfer y cyfyngiadau hyn, amlinellir y broses adolygu yn Tabl 21 ac mae'n cynnwys asesu'r posibilrwydd o ychwanegu risg rhew yn y gwanwyn ar gyfer tir yng Ngraddau 1 a 2 yr ALC, y defnydd o adnoddau ar-lein i nodi'r risgiau sy'n gysylltiedig â rhew, gwynt a llifogydd, addasu'r meini prawf perygl llifogydd ac ystyried terfynau annibynnol ar gyfer gwead pridd a'r defnydd o werthoedd sbardun mewn perthynas â chryndiadau PTE pridd.
- Dylai cyfyngiadau yn y categorïau hyn fod yn syml neu'n hawdd i'w hadolygu a'u diweddaru oherwydd cwmpas cyfyngedig y diweddariadau sydd eu hangen. Mae'r berthynas rhwng y cyfyngiad a'r cyfyngiadau ar gynhyrchu cynydu yn cael eu deall yn dda ac mae'r wybodaeth neu'r

setiau data sydd eu hangen ar gael yn rhwydd. Fodd bynnag, yn dibynnu ar faint yr adolygiad a gynhelir (e.e. datblygu model newydd ar gyfer perygl llifogydd amaethyddol), efallai y bydd angen rhywfaint o waith mwy eang ac adolygiad mwy cymedrol.

13.2 Awgrymwyd adolygiad cymedrol

- Mae llawer o'r cyfyngiadau sy'n gofyn am adolygiad cymedrol yn defnyddio data neu hafaliadau sy'n deillio o'r berthynas rhwng ffactorau yn y set ddata hinsawdd bresennol, i bennu'r radd ALC (neu is-elfen y cyfrifiad gradd). O'r herwydd, bydd angen adolygu'r ffactorau hyn ar ôl i'r set ddata hinsawdd gael ei diweddaru.

13.3 Awgrymwyd adolygiad mawr

- Mae'r set ddata hinsawdd gefndirol a ddefnyddir yn yr ALC wedi dyddio. Er gwaethaf argymhellion sawl adolygiad blaenorol, nid yw hyn wedi'i ddiweddaru ac mae'n debygol nad yw'n gynrychiadol o'r amodau hinsoddol presennol.
- Mae'r asesiad o wlybaniaeth pridd a sychder yn gymhleth, a dylid ystyried a ellir symleiddio neu gefnogi'r fethodoleg gan offeryn ar-lein i sicrhau bod y radd ALC gywir yn cael ei dyrannu. Yn ogystal, dylid ystyried diogelu'r ALC at y dyfodol fel bod dulliau ffermwyr o addasu i'r newid yn yr hinsawdd yn cael eu hystyried. Er enghraifft, nododd Keay *et al.* (2014) bwysigrwydd cynyddol y ffactor sychder yr ALC wrth bennu graddau ALC yn y dyfodol.

Tabl 21. Crynodeb o adolygiad, addasiad neu ddiweddariad a awgrymir ar gyfer cyfyngiadau'r ALC. Cwmpas yr adolygiad: Dim (dim angen unrhyw newid), Mân (diweddaru testun), Bach (diweddariadau mwy sylweddol i'r testun, meini prawf neu adnoddau ychwanegol wedi'u cynnig lle mae gwybodaeth ar gael yn rhwydd), Cymedrol (adolygiadau mwy helaeth o setiau data neu drothwyon gradd, adolygu modelau presennol ac ati), Mawr (diweddariadau i'r set ddata hinsoddol gefndirol neu argymhellion ar gyfer methodoleg newydd). Graddfa profi a threialu: Dim, mân, bach, cymedrol a mawr.

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
Cyfyngiadau hinsawdd				
Hinsawdd (cydberthynas ATO/AAR)	Oes	<p>Adolygu cyflwyno'r gwerthoedd uchaf ar gyfer ATO a'r gwerthoedd isaf ar gyfer AAR yng ngraddau'r ALC fel nad yw safleoedd cynnes/sych iawn yn cael eu hystyried yn Radd 1 ar gyfer yr hinsawdd.</p> <p>Adolygu'r sail ar gyfer y trothwyon presennol ar gyfer y radd ALC yn ôl yr hinsawdd yn ôl y gydberthynas gromliniol rhwng AAR ac ATO</p> <p>Adolygu ai cyfartaleddau hinsoddol yw'r dull gorau ar gyfer yr ALC neu a ddylid defnyddio dulliau tebygolrwydd (megis y dull ANC/Van Orshoven).</p> <p>Adolygu a ddylai digwyddiadau hinsawdd cyfnodol fod yn rhan o system yr ALC.</p>	Cymedrol	<p>Cymedrol.</p> <p>Gall gradd ALC ar gyfer yr hinsawdd newid o ganlyniad i hynny.</p> <p>Asesiad ystadegol o effaith gwerthoedd newydd ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio trothwyon hinsawdd 'hen' a 'newydd'.</p>
Wynebwedd	Nac oes	Dim	Dim	Amherthnasol
Rhew	Oes	<p>Asesu'r potensial ar gyfer cynnwys risg rhew (yn seiliedig ar nifer y diwrnodau o rew yn y gwanwyn), fel rhan o'r asesiad hinsawdd ar gyfer tir yng Ngraddau 1 a 2 yr ALC.</p> <p>Adolygu'r potensial ar gyfer sicrhau bod adnodd ar-lein ar gael a all nodi'r ardaloedd hynny sy'n wynebu risg uchel o rew yn y gwanwyn.</p>	Bach	<p>Bach.</p> <p>Gallai newid gradd hinsawdd yr ALC ar gyfer nifer fach iawn o safleoedd.</p>

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
Gwynt	Oes	<p>Adolygu'r potensial i sicrhau bod map gwynt ar gael ar-lein ar gyfer Cymru a Lloegr i roi trosolwg o'r amlygiad posibl i wynt ar gyfer ardal.</p> <p>Adolygu'r potensial ar gyfer sicrhau bod adnodd ar-lein ar gael a all nodi'r ardaloedd hynny sy'n wynebu risg uchel o wynt yn yr haf.</p> <p>Argymhelliad ar gyfer asesiad gwynt ar y safle i ystyried amodau gwynt mwy lleol lle bo angen.</p>	Bach	<p>Dim</p> <p>Adnodd ychwanegol. Dim newidiadau gradd.</p>
<i>Hinsawdd: is-elfen</i>				
Data hinsawdd	Oes	<p>Adolygu'r set ddata hinsoddol cyfeirio a ddefnyddir ar gyfer yr ALC.</p> <p>Diweddarau'r set ddata tymheredd a glawiad.</p> <p>Cynhyrchu cyfrifiannell hinsawdd a chyfrifiannell sychder sydd ar gael yn rhad ac am ddim, ac a adolygir gan gymheiriaid.</p> <p>Penderfynu ar y metrig gorau ar gyfer dal amrywiad hinsoddol o fewn yr ALC (h.y. nid yr amodau hinsoddol cyfartalog sy'n bwysig ond yr amrywiad o gwmpas y cyfartaledd hwnnw).</p>	Mawr	<p>Mawr</p> <p>Gallai newidiadau effeithio ar y radd ALC ar gyfer hinsawdd, gwlybanaeth pridd neu sychder.</p> <p>Asesiad ystadegol a gofodol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau hinsawdd, gwlybanaeth a sychder ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'.</p> <p>Asesu dosbarthiad newid a phennu ansicrwydd yn y data e.e. lle mae tir sy'n newid gradd wedi'i wasgaru rhwng tir nad yw'n newid gradd neu newidiadau nad ydynt yn cyd-fynd ag arsylwadau caeau.</p>

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
				Bydd is-set o samplau'n cael ei graddio gan dirfesurwyr ALC i gadarnhau bod graddau'r model yn gynrychiadol o amodau caeau.
Cyfyngiadau safle				
Graddiant	Oes	Mân ddiweddariadau testun yn ymwneud â'r risg uchel o erydu ar fathau ysgafn o bridd pan fo graddiant y llethr yn >3°.	Mân	Dim Diweddariad i destun yr ALC yn unig.
Micro-dirwedd	Oes	Micro-dirwedd i'w ddefnyddio fel addasydd i'r radd ALC yn ôl graddiant. Diweddarau testun yn ymwneud â Thabl 1 yr ALC 'Gradd yn ôl graddiant' i egluro sut y dylid defnyddio micro-dirwedd i addasu'r graddau.	Mân	Dim Diweddariad i destun yr ALC yn unig.
Llifogydd	Oes	Adolygu'r risgiau sy'n ymwneud â pherygl llifogydd ar adegau gwahanol o'r flwyddyn. Potensial ar gyfer gradd unigol yn ymwneud â pherygl llifogydd yn seiliedig ar y terfynau llymach yn y graddio presennol yn ôl perygl llifogydd yn yr haf. Creu adnodd ar-lein newydd (modelu) i nodi ardaloedd sydd mewn perygl o ddiodef llifogydd amaethyddol. Adolygu'r gofyniad i gynnwys hyd ac amllder llifogydd. Mân ddiweddariadau testun yn ymwneud ag argymhelliad ar gyfer israddio pan fo gan briddoedd athreiddedd isel.	Bach	Cymedrol. Gallai gradd yn ôl perygl llifogydd newid pe bai categorïau llifogydd yn cael eu diweddarau. Asesiad ystadegol o effaith gwerthoedd newydd ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio trothwyon gradd perygl llifogydd 'hen' a 'newydd'.
Cyfyngiadau pridd				

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
Gwead a strwythur	Oes	Nid yw gwead/strwythur pridd yn baramedr annibynnol yn yr ALC; yn hytrach, mae'n elfen bwysig o derfynau gwlybanaeth pridd a sychder. Ystyried a ddylai rhai terfynau annibynnol gael eu cyflwyno i'r ALC.	Bach	Dim
Dyfnnder	Nac oes	Dim	Dim	Amherthnasol
Natur garegog	Nac oes	Dim	Dim	Amherthnasol
Cemegol	Oes	Ystyried defnyddio gwerthoedd terfyn PTE y Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion fel 'gwerthoedd sbardun' i gychwyn ymchwiliad pellach cyn penderfynu ar ddsbarthiad terfynol o dan system yr ALC.	Bach	Bach Dim ond yn berthnasol i leiafrif bach o briddoedd.
Cyfyngiadau rhyngweithiol				
<i>Gwlybanaeth pridd</i>				
Terfyn gwlybanaeth pridd terfynol	Oes	Mae'r fethodoleg ar gyfer dyrannu gradd gwlybanaeth pridd gyffredinol yr ALC yn gymhleth ac yn gallu bod yn anodd ei dilyn. Mae'n gymhleth ac mae llawer o gafeatau wedi'u cuddio yn y testun sydd, os cânt eu hanwybyddu, yn gallu arwain at wahaniaethau sylweddol o ran graddau. Ystyried a all y fethodoleg gael ei symleiddio neu ei chefnogi gan offeryn ar-lein i sicrhau bod yr ALC cywir yn cael ei ddyrannu.	Mawr	Mawr. Gallai'r newidiadau i'r set ddata hinsawdd ac unrhyw addasiadau posibl i'r dull gwlybanaeth pridd arwain at lawer o newidiadau mewn graddau.
<i>Gwlybanaeth pridd: is-elfennau</i>				
Diwrnodau capasiti cae	Oes	Yn yr ALC, paramedr metereolegol yw FCD sy'n amcangyfrif hyd y cyfnod pan nad oes unrhyw ddiffyg lleithder yn y pridd; mae gwerthoedd FCD presennol yr ALC yn deillio o fodel mathemategol (glawiad ac anwedd-drydarthiad). Mae awduron eraill wedi awgrymu modelau amgen i ragfynegi FCD.	Cymedrol	Mawr Bydd y newidiadau i'r set ddata hinsawdd, gan gynnwys y set ddata FCD, yn dylanwadu ar raddau terfynol ar gyfer gwlybanaeth pridd. Yn ogystal, efallai y bydd

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
		O ystyried y newidiadau arfaethedig i'r set ddata hinsawdd cyfeirio, dylid adolygu'r dull mwyaf priodol ar gyfer pennu FCD.		<p>angen diweddarau'r categorïau FCD a ddefnyddir yn yr asesiad gwlybanaeth pridd.</p> <p>Asesiad ystadegol a gofodol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau gwlybanaeth ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'.</p> <p>Asesu dosbarthiad newid a phennu 'ansicrwydd yn y data' e.e. lle mae tir sy'n newid gradd wedi'i wasgaru rhwng tir nad yw'n newid gradd neu newidiadau nad ydynt yn cyd-fynd ag arsylwadau caeau.</p> <p>Bydd is-set o samplau'n cael ei graddio gan dirfesurwyr yr ALC i gadarnhau bod graddau'r model yn gynrychiadol o amodau caeau.</p>
Dosbarth gwlybanaeth pridd				
Gorwel clai glas	Oes	<p>Diweddarau testun yr ALC mewn perthynas â chlai glas a gorwelion clai glas i sicrhau bod hyn yn syml i'w ddeall. Efallai y bydd angen manylion, darluniau a diagramau ychwanegol.</p> <p>Hefyd, dylid ystyried ychwanegu gorwel sydd ag ychydig o glai glas.</p>	Bach	<p>Dim/mân</p> <p>Diweddariadau i destun yr ALC er eglurdeb.</p>

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
Haen athraidd araf	Oes	Diweddarau testun yr ALC mewn perthynas â haenau athraidd araf i sicrhau bod hyn yn syml i'w ddeall. Efallai y bydd angen manylion, darluniau a diagramau ychwanegol. Dolen i fideos/ffeithluniau/tiworialau ar-lein. Unwaith eto, mae'r ALC yn cael ei ddefnyddio'n fwy nawr ar gyfer modelu a dibenion ar wahân i'r cylch gwaith BMV gwreiddiol.	Bach	Dim/mân Diweddariadau i destun yr ALC er eglurdeb
<i>Sychder pridd</i>				
Terfyn sychder terfynol	Oes	Adolygu'r manteision posibl o ehangu'r canllawiau'r ALC i gynnwys cnydau cyfeirio ychwanegol Pennu arwyddocâd y ffactor sychder wrth raddio tir amaethyddol yng Nghymru a Lloegr gan ddefnyddio ystadegau tywydd a chynnyrch cnydau cyfoes.	Mawr	Cymedrol/mawr Mae ychwanegu cnydau cyfeirio ychwanegol yn ychwanegu cymhlethdod at y radd terfyn sychder (diffyg lleithder) a gallai arwain at newidiadau mewn graddau.
<i>Sychder: is-elfennau</i>				
Capasiti dŵr sydd ar gael wedi'i addasu gan gnydau (AP)	Nac oes	Dim Mae'r data presennol ar AWC mewn perthynas â gwead pridd a dyfnder gwreiddiau wedi'i adolygu ac nid oes angen ei ddiweddarau.	Dim	Amherthnasol
Diffyg lleithder (MD) (Glawiad - anwedd-drydarthiad posibl)	Oes	Adolygu'r hafaliad a ddefnyddir ar hyn o bryd i gyfrifo diffyg lleithder. Mae union natur y berthynas yn debygol o newid os caiff y set ddata gefndirol ei diweddarau. Oherwydd newidiadau yn yr hinsawdd ers i'r ALC gael ei greu, adolygu'r rhagdybiaethau sylfaenol am y dull diffyg lleithder presennol mewn perthynas â'r tymor tyfu a chyflawni gorchudd cnydau llawn.	Mawr	Cymedrol/mawr Gall newidiadau i'r hafaliad diffyg lleithder arwain at newidiadau mewn graddau. Efallai y bydd angen diweddarau'r trothwy graddau ar gyfer cydbwysedd lleithder (sychder).

Cyfyngiadau'r ALC	Angen addasu?	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Cwmpas yr adolygiad	Graddfa profi a threialu
		Adolygu'r testun a ddefnyddir i ddisgrifio'r term MD er mwyn sicrhau ei fod yn hawdd ei ddilyn.		
Anwedd-drydarthiad posibl	Oes	Adolygu'r hafaliad a ddefnyddir i gyfrifo anwedd-drydarthiad posibl.	Cymedrol	Cymedrol Gall newidiadau i'r hafaliad arwain at newid mewn graddau. Efallai y bydd angen diwygio'r trothwy graddau ar gyfer cydbwysedd lleithder (sychder) hefyd.
Cydbwysedd lleithder (MB)	Oes	Archwilio'r berthynas rhwng MB a chynnyrch cnydau ar gyfer set ddata fwy diweddar i bennu a yw'r trothwyon ar gyfer Graddau'r ALC sy'n cael eu defnyddio ar hyn o bryd yn dal i fod yn ddilys.	Cymedrol	Cymedrol. Gall graddau newid os bydd trothwyon ar gyfer graddau'r ALC yn cael eu newid.
Erydu	Oes	Diweddarau testun yn ymwneud ag erydu.	Mân	Dim
Dyfrhau	Oes	Dileu testun yn ymwneud â dyfrhau.	Mân	Dim

14 Amserlenni, costau a risgiau

- Mae'r Tablau canlynol (25-27) yn amlinellu'r adolygiad a awgrymir ar gyfer yr ALC, ynghyd â dulliau posibl ar gyfer dilysu a'r arbenigedd sydd ei angen i ymgymryd â phob elfen o'r adolygiad. Yn ogystal, mae'r Tabl yn cynnwys cost ac amserlen ddangosol ar gyfer y gwaith a ddisgrifir. Mae costau dangosol wedi'u grwpio'n bedwar categori: £. Cost <£500; ££. Cost £500 i £5,000; £££. Cost £5,000 i £15,000 a ££££. Cost <£15,000. Yn yr un modd, amcangyfrifwyd amserlenni ar gyfer pob agwedd ar y gwaith fel ≤1 wythnos, <1 mis, 1-3 mis neu >3 mis sy'n cyfateb i ≤5 diwrnod, 20 diwrnod, 21-60 diwrnod a >60 diwrnod (bwriedir hyn fel amcangyfrif o'r diwrnodau gwaith sydd eu hangen ar gyfer pob tasg). Fodd bynnag, noder na fyddai disgwyl i gyfanswm yr amser i gyflawni pob agwedd ar yr adolygiad fod yn gyfartal â swm yr holl rannau. Mae hyn oherwydd y gallai gwaith ar un rhan o'r adolygiad lywio rhan arall hefyd.

14.1 Blaenoriaeth

- Mae Tablau 25-27 yn nodi hefyd a oes gan yr adolygiad a awgrymir flaenoriaeth uchel neu isel. Mae'r rhai sydd â blaenoriaeth uchel yn cynnwys diweddariadau cymharol syml i destun yng nghanllawiau'r ALC (i wella eglurder neu ddealltwriaeth) a newidiadau mwy cymhleth i setiau data hinsawdd (i ddiweddaru'r data hinsawdd sylfaenol) neu fetrigau hinsawdd. Mae'r setiau data hinsawdd yn elfennau allweddol o'r terfynau rhyngweithiol (gwlybaniaeth pridd a sychder) ac, o ganlyniad, bydd diweddariadau i'r setiau data hyn (h.y. tymheredd, glawiad a diwrnodau capasiti cae) yn gofyn am ddiweddariadau cydamserol i'r fethodoleg a ddefnyddir i bennu graddau'r ALC ar gyfer gwlybaniaeth pridd a sychder. O gymharu, mae diweddariadau dewisol (blaenoriaeth isel) i'r system ALC h.y. y rhai a fyddai'n ychwanegu at yr adnoddau sydd ar gael i nodi risg rhew, gwynt neu lifogydd neu'n ychwanegu cymhlethdod ychwanegol i'r system (e.e. defnyddio cynydu ychwanegol mewn cyfrifiadau cydbwysedd lleithder neu ychwanegu haen athraidd araf iawn i'r asesiad gwlybaniaeth pridd) wedi'u dosbarthu fel rhai blaenoriaeth isel. Byddai'r system ALC yn gweithio heb y diweddariadau dewisol hyn, ond mae asesiadau'n debygol o fod yn fwy cynhwysfawr pe baent yn cael eu cynnwys.

14.2 Risg

- Mae asesiad o'r risg sy'n gysylltiedig â phob diweddariad a awgrymir wedi'i gynnwys hefyd, ac mae risgiau wedi'u categoreiddio fel a ganlyn:
 - Dim: dim risg, mae hyn yn berthnasol yn bennaf i ddiweddariadau syml i destun canllawiau'r ALC i egluro gweithdrefnau neu ddsbarthiadau graddio'r ALC. Annhebygol iawn o arwain at newidiadau mewn graddau neu ganlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd.
 - Risg isel: mae hyn yn berthnasol i ddiweddariadau sy'n ehangu'r adnoddau sydd ar gael i aseswyr yr ALC (e.e. adnoddau rhew neu wynt ar-lein neu fodel llifogydd newydd). Ni fydd y diweddariadau hyn yn newid trothwyon gradd yr ALC ond byddant yn darparu gwybodaeth ychwanegol i gynorthwyo gyda graddio. O'r herwydd, maent yn annhebygol o arwain at newidiadau mewn graddau, canlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd.
 - Risg gymedrol: mae'r lefel hon o risg yn cael ei chymhwyso at ychwanegu meini prawf asesu newydd (e.e. ychwanegu gorwel ychydig o glai glas) neu ychwanegu cynydu newydd at yr asesiadau diffyg lleithder. Mae hyn yn ychwanegu mwy o gymhlethdod

i'r system a gall arwain at newidiadau mewn graddau neu ganlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd.

- Risg uchel: mae'r lefel hon o risg yn berthnasol i'r diweddariadau yn y set ddata hinsawdd a'r newidynnau sy'n dibynnu ar y set ddata honno. Mae'n berthnasol hefyd i newidiadau mewn trothwyon graddio a allai ddeillio o adolygiad o'r meini prawf hinsawdd ar gyfer Gradd 1 yr ALC, ychwanegu meini prawf amrywioldeb hinsawdd neu ddigwyddiadau cyfnodol. Mae newidiadau mewn graddau ar gyfer cyfyngiadau unigol (e.e. gwlybanaeth pridd neu hinsawdd) neu radd gyffredinol yr ALC yn debygol iawn. Hefyd, oherwydd y rhyngweithiadau cymhleth rhwng llawer o'r paramedrau (e.e. gwlybanaeth pridd a'i addasrwydd i weithio arno, ac yn enwedig cyfyngiadau sychder), mae'n debygol iawn y bydd canlyniadau neu ansicrwydd annisgwyl yn deillio o hynny. O ganlyniad, bydd angen digon o amser ar gyfer dilysu data, gwirio data a gasglwyd o bell, cymariaethau dull ac ati cyn y gellir cyhoeddi'r diweddariadau. Mae llawer o'r diweddariadau sydd wedi'u dosbarthu fel rhai blaenoriaeth uchel yn perthyn i'r categori risg uchel gan eu bod yn cynnwys newidiadau ar raddfa fawr i set ddata'r ALC. Fodd bynnag, ystyrir bod llawer o'r newidiadau hyn yn bwysig i'r ALC er mwyn adlewyrchu'r amodau hinsoddol presennol a pharhau i fod yn berthnasol i benderfyniadau cynllunio.

14.3 Amcangyfrif o gostau/amserlenni

- Nid oes modd rhoi cost fanwl gywir ar gyfer y gwaith a awgrymir, ond manylir ar y costau dangosol ar gyfer pob elfen o'r gwaith isod (Tabl 24). Y gost a amcangyfrifir ar gyfer yr adolygiad blaenoriaeth uchel yw £187,200 ac, ar gyfer yr adolygiad blaenoriaeth isel, £98,000. Ond byddai'r gost derfynol a'r amser staff sydd ei angen yn dibynnu ar union natur a chwmpas y gwaith a wneir.

Tabl 22. Blaenoriaeth adolygu (uchel/isel), disgrifiad, hyd (diwrnodau gwaith) a chostau dangosol

Blaenoriaeth Adolygu	Disgrifiad	Hyd (diwrnodau)	Cost (£)
Uchel	Diweddariadau i destun yr ALC (graddiant, micro-dirwedd, llifogydd, haen athraidd araf ac ati.)	5	£2,500
	Adolygiad o lifogydd	10	£6,500
	Diweddarau'r set ddata hinsawdd (tymheredd, glawiad, diwrnodau capasiti cae). Nodi effeithiau newidiadau mewn graddau. Dilysu data.	120	£76,800
	Newid i drothwyon hinsawdd ar gyfer graddau'r ALC yn seiliedig ar y berthynas rhwng glawiad a thymheredd	10	£6,500
	Diwrnodau capasiti cae (diweddarau set ddata, asesu effaith ar raddio, terfynau trothwy, dilysu)	30	£20,200
	Gwlybianaeth pridd (diweddariadau i effeithiau FCD ar y set ddata hon – cadarnhau newidiadau)	30	£19,200
	Newidiadau i asesiad sychder	35	£23,500
	Diweddarau hafaliad diffyg lleithder	20	£12,800
	Y berthynas rhwng cynnyrch cnydau a chydbwysedd lleithder (dull presennol v hen ddull)	30	£19,200
Cyfanswm		290 diwrnod (Dros 2 flynedd)	£187,200
Isel	Adolygu metrigau hinsawdd (amrywioldeb gradd, digwyddiadau cyfnodol ac ati.) Nodi effeithiau newidiadau mewn graddau, dilysu data ac ati.	20	£15,700
	Adnoddau gwynt a rhew ychwanegol	25	£15,400
	Model llifogydd	40	£25,600
	Gwerthoedd sbarduno pridd	6	£3,800
	Ychwanegu haen athraidd araf iawn, ystyried terfynau gwead pridd annibynnol	3	£1,900
	Adnodd ar-lein ar gyfer gwlybianaeth pridd Adnodd ar-lein ar gyfer sychder neu hinsawdd yr ALC	40	£25,600
	Ehangu asesiad sychder (cnydau ychwanegol, gan gynnwys modelu effeithiau)	15	£9,800
Cyfanswm		149 (Dros 1.5 mlynedd)	£97,800

Tabl 23. Mân adolygiad ac adolygiad bach. Cost: £. <£500; ££. £500 i 5,000; £££. £5,000 to £15,000 a ££££. >£15,000. Amser (amcangyfrif o'r diwrnodau gwaith sydd eu hangen ar gyfer pob tasg): ≤1 wythnos (≤5 diwrnod); <1 mis (20 diwrnod); 1-3 mis (21-60 diwrnod) neu >3 mis (>60 diwrnod). Blaenoriaeth: Uchel (hanfodol) neu isel (dewisol). Risg: Dim; isel (yn annhebygol o arwain at newidiadau mewn graddau, canlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd); Canolig (gall arwain at newidiadau mewn graddau neu ganlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd) neu Uchel (mae newidiadau mewn graddau ar gyfer cyfyngiadau unigol neu radd gyffredinol yr ALC yn debygol iawn, ynghyd â chanlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd).

Cyfyngiadau'r ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
<i>Safle</i>							
Graddiant	Diweddarau testun yn ymwneud â'r risg uchel o erydu ar fathau ysgafn o bridd pan fo graddiant y llethr yn >3°.	Dim	ALC Gwyddor pridd	£	≤1 wythnos	Uchel	Dim
Micro-dirwedd	Diweddarau testun yn ymwneud â Thabl 1 yr ALC 'Gradd yn ôl graddiant' i egluro sut y dylid defnyddio micro-dirwedd i addasu'r graddau.	Dim	ALC Gwyddor pridd	£	≤1 wythnos	Uchel	Dim
<i>Hinsawdd</i>							
Rhew	Asesu'r potensial ar gyfer cynnwys asesiad o risg rhew (yn seiliedig ar nifer y diwrnodau o rew yn y gwanwyn), ar gyfer tir yng Ngradd 1 a 2 yr ALC.	Cymharu'r radd ALC gyda a heb rew ar is-set o safleoedd sy'n Radd 1 neu 2 yr ALC ar hyn o bryd. Nifer a dosbarthiad safleoedd sy'n newid gradd ALC os ystyrir rhew yn y gwanwyn. Yw hyn yn adlewyrchu'r sefyllfa ar lawr gwlad?	Aseswyr yr ALC Ffisioleg cnydau Hinsawdd GIS	££	<1 mis	Isel	Isel
	Adolygu'r potensial ar gyfer darparu adnodd ar-lein a all nodi ardaloedd	Cymharu â graddau a nodwyd ar lawr gwlad.	Aseswyr yr ALC GIS	££	<1 mis	Isel	Isel

Cyfyngiadau'r ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
	<p>sy'n wynebu risg uchel o rew yn y gwanwyn.</p> <p>Pennu'r cydraniad gofodol sydd ei angen, y paramedrau i adnabod safleoedd a'r metrigau priodol i nodi risg (e.e. nifer y diwrnodau, amseriad ac ati.)</p>	Rhwyddineb defnyddio/defnyddioldeb.	Adnoddau ar y we				
Gwynt	<p>Adolygu'r potensial i ddarparu map gwynt ar-lein ar gyfer Cymru a Lloegr i ddarparu, 1) trosolwg o'r amlygiad posibl i wynt ar gyfer ardal a 2) nodi ardaloedd sy'n wynebu risg uchel o wynt yn yr haf.</p> <p>Pennu'r cydraniad gofodol sydd ei angen, paramedrau i adnabod safleoedd a'r metrigau priodol i nodi risg (e.e. nifer y diwrnodau, amseriad ac ati.)</p>	<p>Cymharu â Graddau a nodwyd ar lawr gwlad.</p> <p>Rhwyddineb defnyddio/defnyddioldeb.</p>		££	<1 mis	Isel	Isel
Llifogydd	<p>Adolygu'r risgiau sy'n ymwneud â pherygl llifogydd ar adegau gwahanol o'r flwyddyn.</p> <p>Asesu'r potensial ar gyfer un radd yn ymwneud â pherygl llifogydd yn seiliedig ar y terfynau llymach yn y graddio presennol yn ôl perygl llifogydd yn yr haf.</p>	<p>Yw categorïau perygl/hyd llifogydd yn adlewyrchu risg yn ddigonol.</p> <p>Yw'r categorïau'n adlewyrchu'r sefyllfa ar lawr gwlad?</p>	ALC Amaethyddol Ffisioleg planhigion Rheoli dŵr	££	<1 mis	Isel	Isel

Cyfyngiadau'r ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
	Adolygu'r gofyniad i gynnwys hyd ac amlder llifogydd.						
	Mân ddiweddariadau testun yn ymwneud ag argymhelliad ar gyfer israddio risg llifogydd pan fo gan briddoedd athreiddedd isel. Dylid gwneud canllawiau'n fwy amlwg fel troednodyn i'r tabl perygl llifogydd.	Dim	ALC Gwyddor pridd	£	≤1 wythnos	Uchel	Dim
<i>Cyfyngiadau pridd</i>							
Gwead a strwythur	Ystyried a ddylid cyflwyno rhai terfynau gwead/strwythur pridd annibynnol i'r ALC.		ALC Gwyddor pridd	£	≤1 wythnos	Isel	Isel
Cemegol	Ystyried defnyddio gwerthoedd terfyn PTE o'r Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion fel 'gwerthoedd sbardun' i gychwyn ymchwiliad pellach cyn penderfynu ar ddsbarthiad terfynol o dan system yr ALC.	Gellid defnyddio data presennol ar grynodiadau metel pridd (Landis) i bennu faint o safleoedd fyddai wedi sbarduno ymchwiliad pellach. A, beth oedd y ffactor ALC cyfyngol ar y safleoedd hyn.	ALC Data Landis Trin data Cranfield	££	<1 mis	Isel	Isel
<i>Is-elfennau dosbarth gwlybanaeth pridd</i>							
Gorwel clai glas	Diweddarau testun yr ALC mewn perthynas â chlai glas a gorwelion clai glas i sicrhau bod hyn yn syml i'w ddeall. Efallai y bydd angen manylion, darluniau a diagramau ychwanegol. Fel arall, gellid cynnwys dolenni i gyfeiriadau cyfredol.	Dylai fod angen dilysu cyfyngedig. Nod y diweddariadau yw ategu'r canllawiau presennol.	ALC Aseswyr yr ALC Gwyddor pridd	£	≤1 wythnos	Uchel	Isel

Cyfyngiadau'r ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
Gorwel ag ychydig o glai glas	Ystyried ychwanegu gorwel ag ychydig o glai glas, er y nodir y byddai hyn yn ychwanegu haen arall o gymhlethdod i system sydd eisoes yn gymhleth.	Byddai angen i aseswyr yr ALC ddilysu unrhyw feini prawf neu ddisgrifiadau/diffiniadau newydd am eglurder a defnyddioldeb.				Isel	Canolig
Haen athraidd araf	Diweddarau'r testun ALC mewn perthynas â haenau athraidd araf i wella eglurder y disgrifiad. Efallai y bydd angen manylion, darluniau a diagramau ychwanegol.	Dylai fod angen dilysu cyfyngedig. Nod y diweddariadau yw ategu'r canllawiau presennol.	ALC Aseswyr yr ALC Gwyddor pridd	£	≤1 wythnos	Uchel	Isel
	Dolenni i fideos/ffeithluniau/tiwtorialau ar-lein ac ati sy'n disgrifio SPL (a gorwelion clai glas).	Dilysu gan aseswyr yr ALC i gadarnhau eglurder a defnyddioldeb.	ALC Aseswyr yr ALC Gwyddor pridd Adnoddau ar y we Cynnwys ar-lein	££	<1 mis	Uchel	Isel

Tabl 24. Adolygiad cymedrol. Cost: £. <£500; ££. £500 i 5,000; £££. £5,000 to £15,000 a ££££. >£15,000. Amser (amcangyfrif o'r diwrnodau gwaith sydd eu hangen ar gyfer pob tasg): ≤1 wythnos (≤5 diwrnod); <1 mis (20 diwrnod); 1-3 mis (21-60 diwrnod) neu >3 mis (>60 diwrnod). Blaenoriaeth: Uchel (hanfodol) neu isel (dewisol). Risg: Dim; isel (yn annhebygol o arwain at newidiadau mewn graddau, canlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd); Canolig (gall arwain at newidiadau mewn graddau neu ganlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd) neu Uchel (mae newidiadau mewn graddau ar gyfer cyfyngiadau unigol neu radd ALC gyffredinol yn debygol iawn, ynghyd â chanlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd).

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
Llifogydd	<p>Creu model ar-lein newydd i nodi ardaloedd sydd mewn perygl o ddioddef llifogydd amaethyddol</p> <p>Darparu cydraniad gofodol priodol, yn seiliedig ar berygl (llifogydd), hyd, amseriad/natur dymhorol ac ati.</p> <p>Diffinio effaith llifogydd ar gynhyrchu amaethyddol</p>	<p>Gwirio bod yr offeryn yn rhagweld yn gywir y perygl llifogydd gan ddefnyddio ardaloedd y gwyddys eu bod wedi gorlifo yn y gorffennol.</p> <p>Cadarnhau'r radd ALC yn ôl y perygl llifogydd.</p> <p>Noder bod Keay <i>et al.</i> (2014) wedi dod i'r casgliad mai llifogydd oedd y ffactor mwyaf cyfyngol mewn tua 3% o safleoedd yn unig</p>	<p>ALC Amaethyddol Modelu GIS</p> <p>CEH Asiantaeth yr Amgylchedd Cyfoeth Naturiol Cymru Cranfield</p>	£££	>3 mis	Isel	Canolig
Hinsawdd	<p>Adolygu cyflwyno'r gwerthoedd uchaf ar gyfer AT0 a'r gwerthoedd isaf ar gyfer AAR mewn graddau ALC fel nad yw safleoedd cynnes/sych iawn yn cael eu hystyried yn Radd 1 ar gyfer hinsawdd.</p> <p>Adolygu'r sail ar gyfer y trothwyon presennol ar gyfer y radd ALC yn ôl hinsawdd yn ôl y gydberthynas gromliniol rhwng AAR ac AT0.</p>	<p>Cyflwyno'r gwerthoedd uchaf ar gyfer AT0 a'r gwerthoedd isaf ar gyfer glawiad fel nad yw safleoedd cynnes a sych iawn yn cael eu hystyried yn Radd 1 ar gyfer hinsawdd.</p> <p>Asesu effaith newidiadau mewn gradd hinsawdd ar radd ALC gyffredinol gan ddefnyddio cronfa ddata Landis.</p>	<p>ALC Gwyddor pridd Ffisioleg planhigion Landis Cranfield</p>	££	<1 mis	Uchel	Uchel

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg	
		Noder bod Keay <i>et al.</i> (2014) wedi dod i'r casgliad mai'r hinsawdd oedd y ffactor mwyaf cyfyngol mewn tua 17% o safleoedd.						
	Adolygu ai cyfartaleddau hinsoddol yw'r dull gorau ar gyfer yr ALC neu a ddylid defnyddio dulliau tebygolrwydd.	Er mwyn asesu effaith y newid hwn, dylid asesu'r radd yn ôl hinsawdd ar sail dull tebygolrwydd	ALC Data'r Swyddfa Dywydd Ystadegau Trin data	£££	1-3 mis	Isel	Canolig	
	Adolygu a ddylai digwyddiadau hinsawdd cyfnodol fod yn rhan o system yr ALC.	Ymchwilio i ychwanegu paramedrau newydd (e.e. hyd y cyfnod sych neu'r cyfnod cynnes hiraf). Metrig amrywioldeb hinsawdd: pa mor aml mae safle'n newid gradd ALC ar gyfer hinsawdd. Nodi a ddylid israddio'r safleoedd mwyaf amrywiol ar gyfer hinsawdd o gymharu â safleoedd sydd â hinsawdd fwy sefydlog. Cymharu'r radd ALC ar gyfer yr hinsawdd a gyfrifir yn seiliedig ar gyfartaleddau (dull presennol) gyda'r rhai lle mae safleoedd yn cael eu hisraddio oherwydd hinsawdd amrywiol.				Isel	Canolig neu uchel	
<i>Gwlybanaeth pridd: is-elfen</i>								
Diwrnodau capasiti cae	Nodi effaith y newidiadau arfaethedig i'r set ddata hinsawdd cyfeirio, yn seiliedig ar gyfrifiad	Diweddarau set ddata'r ALC ar gyfer hyd capasiti cae. Mae set ddata MORECS yn cyfrifo SMD a byddai'n	ALC Data MORECS	£££	1-3 mis	Uchel	Uchel	

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg	
	FCD, a phennu a yw dull arall ar gyfer penderfynu ar FCD yn briodol	<p>caniatáu adnabod dechrau / diwedd capasiti cae yn seiliedig ar SMD = 0.</p> <p>Byddai'r berthynas rhwng SMD a newidynnau hinsawdd eraill (glawiad) neu leoliad (uchder, dwyreiniad neu ogleddiad) yn briodol i ddiweddaru'r hafaliad atchweliad ar gyfer rhagweld FCD.</p> <p>Dim ond un elfen o'r asesiad gwlybanaeth pridd yw FCD ac, i asesu effaith y newid hwn ar raddau ALC ar gyfer gwlybanaeth pridd, gellid ei gyfrifo'n seiliedig ar yr FCD diwygiedig a phresennol ar gyfer is-set o safleoedd.</p> <p>Efallai y bydd angen diwygio trothwyon FCD ar gyfer asesiad gwlybanaeth pridd.</p>	Data'r Swyddfa Dywydd Data landis Trin data Ystadegau					
<i>Sychder: is-elfennau</i>								
Anwedd-drydarthiad posibl	Adolygu'r hafaliad a ddefnyddir i gyfrifo anwedd-drydarthiad posibl (PE).	<p>Lle mae angen cyfrifiadau PE ar gyfer yr ALC, dylid defnyddio'r Dull Penman-Monteith FAO-56.</p> <p>Er mwyn asesu effaith newid yr hafaliad wrth gyfrifo PE, dylid defnyddio is-set o'r data Landis i gymharu canlyniadau gan</p>	ALC Landis Trin data Ystadegau	££	<1 mis	Isel Uchel	Canolig	

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
		<p>ddefnyddio'r dull ALC presennol a'r Dull Penman-Monteith FAO-56.</p> <p>Noder mai dim ond un rhan o gyfrifiad diffyg lleithder yr ALC yw PE; y rhan arall yw glawiad, sy'n fwy amrywiol. O'r herwydd, mae amrywiadau mewn glawiad yn debygol o gael mwy o effaith ar ddiffyg lleithder na PE.</p>					
Cydbwysedd lleithder (MB)	Archwilio'r berthynas rhwng MB a chynnyrch cnydau ar gyfer set ddata fwy diweddar i bennu a yw'r trothwyon ar gyfer y Graddau ALC sy'n cael eu defnyddio ar hyn o bryd yn dal i fod yn ddilys.	<p>Cydbwysedd lleithder: capasiti dŵr wedi'i addasu gan gnwd minws diffyg lleithder.</p> <p>Dylid cymharu cynnyrch gwenith y gaeaf a thatws gydag MB wedi'i gyfrifo ar gyfer set ddata sy'n cwmpasu sawl blwyddyn. Dylid cynnwys data cynnyrch o'r un safle ond mewn blynyddoedd gwahanol gyda chynnwys lleithder gwahanol. Hefyd, o safleoedd sydd â gwahanol fathau o bridd.</p> <p>Dylai'r dulliau 'hen' a 'newydd' ar gyfer cyfrifo MB gael eu defnyddio a'u cymharu.</p>	ALC Gwyddor pridd Landis Trin data Ystadegau	£££	1-3 mis	Uchel	Uchel

Tabl 25. Adolygiad mawr. Cost: £. <£500; ££. £500 i 5,000; £££. £5,000 to £15,000 a ££££. >£15,000. Amser (amcangyfrif o'r diwrnodau gwaith sydd eu hangen ar gyfer pob tasg): ≤1 wythnos (≤5 diwrnod); <1 mis (20 diwrnod); 1-3 mis (21-60 diwrnod) neu >3 mis (>60 diwrnod). Blaenoriaeth: Uchel (hanfodol) neu isel (dewisol). Risg: Dim; isel (yn annhebygol o arwain at newidiadau mewn graddau, canlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd); Canolig (gall arwain at newidiadau mewn graddau neu ganlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd) neu Uchel (mae newidiadau mewn graddau ar gyfer cyfyngiadau unigol neu radd ALC gyffredinol yn debygol iawn, ynghyd â chanlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd).

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
<i>Hinsawdd: is-elfen</i>							
Data hinsawdd	Adolygu'r set ddata hinsoddol cyfeirio a ddefnyddir ar gyfer yr ALC. Diweddarau'r set ddata tymheredd a glawiad.	Mae'r diweddariadau i'r set ddata hinsawdd wedi'u disgrifio yn Tabl 15 ynghyd â'r ffynonellau data a'r dulliau dilysu newydd arfaethedig. Dylai'r radd ALC ar gyfer yr hinsawdd sy'n defnyddio hen ddata'r ALC gael ei chymharu â'r radd sy'n defnyddio'r data hinsawdd newydd (HadUK-Grid). Yn y gymhariaeth hon, y set ddata hinsawdd ddylai fod yr unig baramedr sy'n cael ei newid. Dylid cymharu'r radd ALC gyffredinol a gyfrifir gan ddefnyddio'r setiau data hinsawdd hen/newydd. Bydd hyn yn pennu a yw amodau hinsoddol yn pennu gradd gyffredinol yn llai/mwy aml nag yn y gorffennol.	ALC Data'r Swyddfa Dywydd GIS Trin data Ystadegau	££££	>3 mis	Uchel	Uchel

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
Hinsawdd	<p>Adolygu ai cyfartaleddau hinsoddol yw'r dull gorau ar gyfer yr ALC neu a ddylid defnyddio dulliau tebygolrwydd.</p> <p>Pennu'r metrig gorau ar gyfer cipio amrywiad hinsoddol o fewn yr ALC.</p> <p>Adolygu a ddylai digwyddiadau hinsawdd cyfnodol fod yn rhan o system yr ALC.</p>	<p>Er mwyn asesu effaith y newid hwn, dylid asesu'r radd yn ôl hinsawdd ar sail dull tebygolrwydd.</p> <p>Pennu a yw'r amodau hinsoddol cyfartalog yn bwysig neu'r amrywiad o gwmpas y cyfartaledd hwnnw.</p> <p>Metrig amrywioldeb hinsawdd: pa mor aml mae safle'n newid gradd ALC ar gyfer hinsawdd. Gallai'r safleoedd mwyaf amrywiol gael eu hisraddio ar gyfer hinsawdd o gymharu â safleoedd sydd â hinsawdd mwy sefydlog.</p> <p>Gallai'r radd ALC ar gyfer hinsawdd gael ei chyfrifo yn seiliedig ar gyfartaleddau (dull presennol) a'i chymharu â graddau lle mae safleoedd yn cael eu hisraddio lle mae'r hinsawdd yn amrywiol iawn.</p> <p>Ymchwilio i ychwanegu paramedrau newydd (e.e. hyd y cyfnod sych neu'r cyfnod cynnes hiraf).</p>	<p>ALC</p> <p>Data'r Swyddfa Dywydd</p> <p>GIS</p> <p>Trin data</p> <p>Ystadegau</p> <p>Ffisioleg cnydau</p> <p>Gwyddor pridd</p>	££££	>3 mis	Isel	Canolig Uchel
Adnodd hinsawdd ar-lein	Cynhyrchu cyfrifiannell hinsawdd a chyfrifiannell sychder sydd ar gael yn rhad ac am ddim, ac a adolygir gan gymheiriaid.	Unwaith y bydd y set ddata hinsawdd newydd yn barod i'w defnyddio, gellir ei defnyddio i ddatblygu adnodd ar-lein ar gyfer cyfrifo paramedrau	<p>ALC</p> <p>Asesydd ALC</p> <p>Adnoddau ar y we</p>	££££	>3 mis	Isel	Canolig

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
		<p>hinsawdd yr ALC (h.y. AT0, ATS, AAR, ASR ac FCD). Byddai hyn yn dileu'r angen i gyfrifo graddau hinsawdd â llaw.</p> <p>Yn yr un modd, byddai cyfrifiannell sychder (yn seiliedig ar unrhyw fethodoleg wedi'i diweddarau) yn darparu adnodd ar-lein syml i asesu'r radd ALC ar gyfer sychder.</p> <p>Er y byddai'r system hon yn symlach i'r defnyddiwr (asesydd ALC), byddai angen ei chynllunio'n ofalus fel na fyddai mewnbwn arbenigol yn cael ei golli.</p>	Cynnwys ar-lein				
<i>Gwlybaniaeth pridd</i>							
Terfyn gwlybaniaeth pridd terfynol	Ystyried a all y fethodoleg gael ei symleiddio neu ei chefnogi gan offeryn ar-lein i sicrhau bod y radd ALC gywir yn cael ei dyrannu.	<p>Mae'r radd gwlybaniaeth pridd derfynol yn seiliedig ar amryw o ffactorau h.y. diwrnodau capasiti cae, gwead/math o bridd a'r gyfundrefn dŵr pridd (a geir o nodweddion proffil pridd a welwyd fel arfer).</p> <p>Mae diweddariadau i lawer o elfennau'r dull hwn wedi'u cynnig, a allai arwain at newid y radd ALC yn ôl gwlybaniaeth. Mae hyn yn bwysig gan mai gwlybaniaeth yw un o brif benderfnyddion y radd ALC derfynol.</p>	ALC Asesydd ALC GIS Trin data Ystadegau Adnoddau ar y we Cynnwys ar-lein	££££	>3 mis	Isel	Canolig

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
		<p>I bennu effaith y newidiadau hyn, dylid graddio is-set o safleoedd o gasgliad o grwpiau hinsawdd, gweadau pridd, grwpiau pridd a chyfundrefnau dŵr pridd gan ddefnyddio'r dulliau/setiau data hen a newydd. Dylid cymharu'r canlyniadau i bennu newidiadau i'r radd ALC ar gyfer a) gwlybanaeth a b) yn gyffredinol.</p> <p>Dylid gwirio canlyniadau is-set lai o safleoedd 'ar lawr gwlad'.</p> <p>Ar ôl i'r fethodoleg/setiau data wedi'u diweddarau gael eu profi, gellir datblygu'r adnodd ar-lein.</p>					
<i>Sychder pridd</i>							
Terfyn sychder terfynol	Adolygu'r manteision posibl o ehangu canllawiau'r ALC i gynnwys cnydau cyfeirio ychwanegol	<p>Gellid gwneud ymchwil bellach i bennu manteision cynnwys cnydau ychwanegol.</p> <p>Fodd bynnag, byddai ychwanegu cnydau ychwanegol yn cynyddu nifer y cyfuniadau cyfyngiadau sychder, gan gynyddu'r tebygolrwydd o wrthddweud annisgwyl rhwng cyfyngiadau ar gyfer cnydau unigol.</p>	ALC Ffisioleg cnydau	££	<1 mis	Isel	Canolig Uchel

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
		Gall hyn fod o fwy o fudd at ddibenion modelu nag asesiadau cae'r ALC.					
	Pennu arwyddocâd y ffactor sychder wrth raddio tir amaethyddol yng Nghymru a Lloegr gan ddefnyddio ystadegau tywydd a chynnyrch cnydau cyfoes	<p>Dylid adolygu'r system ALC gan ddefnyddio ystadegau tywydd a chynnyrch cnydau cyfoes i bennu arwyddocâd y ffactor sychder yn y broses o raddio tir amaethyddol yng Nghymru a Lloegr.</p> <p>Mae diweddariadau i lawer o elfennau'r dull hwn wedi'u cynnig, a allai arwain at newid y radd ALC yn ôl sychder. Mae hyn yn bwysig gan mai sychder yw un o brif benderfynyddion y radd ALC derfynol ac, wrth i'r hinsawdd newid, rhagwelir y bydd yn ffactor cynyddol bwysig wrth bennu'r radd ALC.</p> <p>Er mwyn pennu effaith y newidiadau hyn, dylid graddio is-set o safleoedd o amryw o grwpiau hinsawdd, gweadau pridd a grwpiau pridd gan ddefnyddio'r dulliau/setiau data hen a newydd. Dylid cymharu'r canlyniadau i bennu newidiadau i'r radd ALC ar gyfer a) sychder a b) yn gyffredinol.</p>	ALC GIS Trin data Ystadegau	££££	>3 mis	Uchel	Uchel

Cyfyngiadau ALC	Crynodeb o'r adolygiad a awgrymir	Dilysu	Arbenigedd	Cost	Amser	Blaenoriaeth	Risg
		Mae angen ystyried addasiadau ffermio i hinsawdd sy'n newid hefyd gan fod angen deall effaith cynnydd mewn sychder ar allu tir.					
<i>Sychder: is-elfen</i>							
Diffyg lleithder (MD)	MD: Glawiad – anwedd-drydarthiad posibl Adolygu'r hafaliad a ddefnyddir ar hyn o bryd i gyfrifo MD. Mae union natur y berthynas yn debygol o newid os caiff y set ddata gefndirol ei diweddarau.	Byddai unrhyw newidiadau i'r fethodoleg a ddefnyddir i gyfrifo PE yn ei gwneud yn ofynnol hefyd i'r dadansoddiad atchweliad a ddefnyddir ar gyfer PSMD ac MD penodol i gnydau gael eu hadolygu.	ALC Gwyddor pridd Ffisioleg cnydau	£££	1-3 mis	Uchel	Uchel

15 Profi a threialu

- Mae'r dulliau ar gyfer dilysu'r newidiadau i'r graddau ALC a ddyrannwyd i hinsawdd, safle, pridd a chyfyngiadau rhyngweithiol wedi'u hamlinellu yn Nhabl 25-27, uchod. Er hynny, noder nad yw cwmpas yr adroddiad hwn yn ymestyn i drafodaeth fanwl ar ddulliau dilysu.
- Bydd unrhyw ddiweddariadau i'r set ddata hinsawdd yn bellgyrhaeddol gan y byddant yn effeithio nid yn unig ar gyfyngiadau'r hinsawdd ond hefyd ar gyfyngiadau rhyngweithiol gwlybanaeth pridd a sychder. Mae hyn yn bwysig gan fod hinsawdd, gwlybanaeth a sychder wedi'u nodi fel y ffactorau mwyaf cyfyngol ar >60% o safleoedd gan ADAS (2004) a Keay *et al.* (2014). O ganlyniad, unrhyw newidiadau i'r paramedrau hyn sydd fwyaf tebygol o effeithio ar y radd ALC gyffredinol. Yn gryno, bydd y set ddata hinsawdd newydd yn cael ei phrofi fel a ganlyn:
 - Bydd allbynnau wedi'u modelu yn seiliedig ar set ddata National Soils Inventory Landis yn cael eu defnyddio i asesu newidiadau i'r radd ALC o ganlyniad i ddefnyddio set ddata hinsawdd wedi'i diweddaru. Bydd y set ddata NSI yn cael ei gwirio a'i haddasu (lle bo angen) gan wyddonwyr pridd profiadol a syrfewyr yr ALC i gael gwared ar ddata gwallus neu anghynrychiadol a chyfrifo unrhyw werthoedd coll.
 - Cyfrifo paramedrau hinsawdd perthnasol yr ALC ar gyfer safleoedd NSI dethol e.e. AAR, ATO ac ati gan ddefnyddio data hinsawdd yr ALC (Y Swyddfa Dywydd 1989) a data hinsawdd newydd (Y Swyddfa Dywydd, 2018).
 - Asesiad ystadegol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau hinsawdd, gwlybanaeth a sychder ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'.
 - Asesiad ystadegol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau ALC cyffredinol ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'.
 - Asesiad gofodol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau hinsawdd, gwlybanaeth a sychder ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'.
 - Asesiad gofodol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau ALC cyffredinol ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'.
 - Adolygu dosbarthiad gofodol newidiadau mewn graddau i asesu dosbarthiad newid a phennu 'sŵn' yn y data e.e. lle mae tir sy'n newid gradd wedi'i wasgaru rhwng tir nad yw'n newid gradd neu newidiadau nad ydynt yn cyd-fynd â gwybodaeth 'ar lawr gwlad'.
 - Bydd is-set o samplau'n cael ei graddio gan dirfesurwyr yr ALC i gadarnhau bod graddau'r model yn gynrychiadol o amodau caeau.
 - Dilysiad gan banel o arbenigwyr cae yr ALC gyda gwybodaeth dda ar draws pob rhanbarth yng Nghymru a Lloegr.
- Bydd effaith newidiadau arfaethedig eraill i fethodoleg, meini prawf graddau ac ati yn cael effeithiau pwysig ar ddyrannu graddau'r ALC hefyd. Gallai'r rhain gynnwys newidiadau i werthoedd terfyn graddau ar gyfer hinsawdd (tymheredd uchaf a glawiad isaf) cydbwysedd

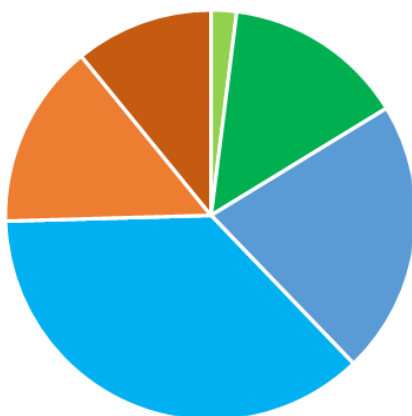
lleithder (perthynas wedi'u diweddarau rhwng cynnyrch a lleithder pridd) neu gynnwys meini prawf amrywioldeb hinsawdd.

- Bydd yn bwysig modelu'r newid ym mhob paramedr yn annibynnol er mwyn nodi effaith pob un newid cyn cyfuno newidiadau.

16 Canlyniad y diweddariadau i'r ALC

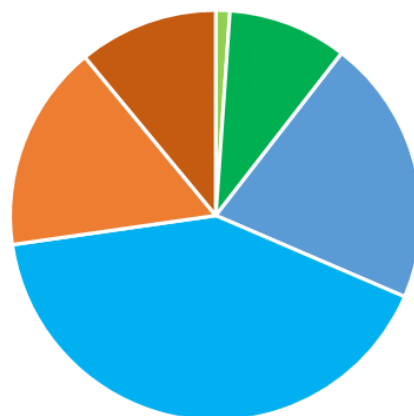
- Mae'n debygol iawn y bydd gradd ALC gyffredinol rhai safleoedd yn newid, yn enwedig y rhai sy'n agos at y ffin rhwng dwy Radd ar gyfer cyfyngiad penodol. Fodd bynnag, dylid nodi efallai na fydd israddio ar gyfer un paramedr (e.e. hinsawdd) yn arwain at ostyngiad cyffredinol yn y radd os mai paramedr arall (e.e. llethr, gwlybanaeth pridd ac ati) yw'r ffactor mwyaf cyfyngol.
- Mae gradd ALC ar gyfer hinsawdd yn debygol o gynyddu ar ôl diweddaru'r set ddata hinsawdd. Modelodd Keay (2020) newid yn y radd ALC (ar gyfer hinsawdd, gwlybanaeth pridd, sychder ac yn gyffredinol) gan ddefnyddio data UKCP18 ar gyfer hinsawdd ar gyfer tua 6,000 o safleoedd NSI. Dangosodd y gwaith hwn fod 58% o'r safleoedd yn rhai Gradd 1 yn wreiddiol ar gyfer hinsawdd (yn seiliedig ar ddata'r Swyddfa Dywydd 1989) o gymharu â 73% o dan y senario canolig ar gyfer 2020. Mae'r newidiadau hyn yn arwydd o gyfeiriad y newid y gellir ei ddisgwyl ar ôl i'r set ddata hinsawdd ALC gael ei diweddarau.
- Dywedodd Keay (2020) fod 36% o safleoedd yn rhai ALC gradd 1 yn wreiddiol ar gyfer sychder o gymharu â 25% o dan senario canolig UKCP18 ar gyfer 2020; Cynyddodd Gradd 3a o 21% i 29% a Gradd 3b o 11% i 19%. Nododd Keay (2020) hefyd fod 26% o'r safleoedd yn rhai ALC Gradd 1 ar gyfer gwlybanaeth gan ddefnyddio'r set ddata wreiddiol ac o dan senario canolig UKCP18 2020. Unwaith eto, mae'r newidiadau hyn yn arwydd o gyfeiriad y newid y gellir ei ddisgwyl ar gyfer gradd ALC ar gyfer sychder a gwlybanaeth ar ôl i set ddata hinsawdd yr ALC gael ei diweddarau.
- O gymharu â'r data gwreiddiol, adroddodd Keay (2020) fod cyfran y tir yng Ngraddau 1, 2 a 3a wedi gostwng o dan senario canolig 2020, tra bod cyfran y tir yng Ngraddau 3b, 4 a 5 wedi cynyddu (Ffigur 8).

a. data gwreiddiol



■ ALC 1 ■ ALC 2 ■ ALC 3a ■ ALC 3b ■ ALC 4 ■ ALC 5

b. senario canolig 2020 UKCP2018



■ ALC 1 ■ ALC 2 ■ ALC 3a ■ ALC 3b ■ ALC 4 ■ ALC 5

Ffigur 8. Cyfran y tir ym mhob gradd ALC gyffredinol, a) gan ddefnyddio'r set ddata wreiddiol (Y Swyddfa Dywydd, 1989) a b) gan ddefnyddio set ddata hinsawdd UKCP18 (senario canolig 2020) (Keay, 2020).

17 Casgliadau

17.1 Nid oes angen unrhyw adolygiad, mân adolygiad nac adolygiad bach

- Dylai cyfyngiadau yn y categorïau hyn fod yn syml neu'n hawdd i'w hadolygu a'u diweddarau oherwydd cwmipas cyfyngedig y diweddariadau sydd eu hangen. Mae'r berthynas rhwng y cyfyngiad a'r cyfyngiadau ar gynhyrchu cynydu yn cael eu deall yn dda ac mae'r wybodaeth neu'r setiau data sydd eu hangen ar gael yn rhwydd.
- Nodwyd pedwar cyfyngiad (h.y. wyneb-wedd, dyfnder pridd, natur garegog pridd a dŵr sydd ar gael) fel rhai nad oedd angen unrhyw adolygiad arnynt.
- Nodwyd graddiant, micro-dirwedd, erydu a dyfrhau fel rhai a oedd angen mân adolygiad. Mae hyn yn cyfeirio'n bennaf at wella eglurder canllawiau'r ALC neu ychwanegu gwybodaeth ychwanegol. Yn ogystal, gall fod yn ymwneud â sut y gellir defnyddio'r terfyn i addasu'r radd ALC gyffredinol.

17.1.1 Wyneb-wedd

- Daeth Rollett a Williams (2019) i'r casgliad, oherwydd y berthynas gymhleth rhwng wyneb-wedd, llethr a thopograffi lleol, y byddai'n anodd gwneud unrhyw argymhellion penodol ar gyfer cyfrif am wyneb-wedd o fewn canllawiau'r ALC. Hefyd, dim ond ar y safleoedd hynny sydd â llethr $>11^\circ$ (h.y. graddau 4 a 5 yr ALC) mae wyneb-wedd yn debygol o fod yn ffactor cyfyngol, lle mae ffactorau eraill yn debygol o fod yn fwy cyfyngol (e.e. amlygiad neu lawiad). Am y rhesymau hynny, nid oedd yr awduron yn argymhell unrhyw newid i ganllawiau'r ALC mewn perthynas ag wyneb-wedd.

17.1.2 Dyfnder pridd

- Awgrymodd Van Orshoven *et al.* (2014) ddau derfyn dyfnder pridd: $\leq 15\text{cm}$ (cyfyngiadau difrifol iawn) a $\leq 30\text{cm}$ (cyfyngiadau difrifol). Mae'r dyfnder terfyn difrifol a gynigiwyd gan Van Orshoven *et al.* (2014) yr un fath â'r gwerth terfyn ar gyfer Gradd 3a yr ALC, ac ni all unrhyw bridd gyda dyfnder o $<30\text{cm}$ gael ei raddio fel BMV. Gellir ystyried dyfnder pridd yn nod-wedd pridd gynhenid sy'n annhebygol o newid, er y gall erydu a newid mewn defnydd tir arwain at dynnu'r uwchbridd a lleihau cyfanswm dyfnder y pridd. Gall cywasgu pridd oherwydd traffig cerbydau neu anifeiliaid achosi gostyngiadau bach yn nyfnder pridd dros amser hefyd. Fodd bynnag, o ystyried natur gynhenid dyfnder pridd a'r nifer fach o briddoedd lle mae dyfnder pridd yn llai na $<60\text{cm}$ (y terfyn ar gyfer Gradd 1 yr ALC ar gyfer dyfnder pridd), awgrymodd Rollett a Williams (2019) nad oedd angen unrhyw newidiadau i gategorïau gradd yr ALC.

17.1.3 Natur garegog pridd

- Nododd Rollett a Williams (2019) nad oes unrhyw sail resymegol dros awgrymu bod effeithiau negyddol cerrig ar drin tir, cynaeafu ac ansawdd cynydu wedi lleihau ers 1988. Am y rhesymau hynny, ni argymhellodd yr awduron unrhyw newidiadau i'r graddau ALC yn ôl natur garegog pridd.

17.1.4 Graddiant

- Mae risg erydu pridd yn uchel lle mae llethrau'n $>7^\circ$ a lle mae pridd yn dywod neu silt yn bennaf (h.y. tywod, tywod lomog, lom tywodlyd, lom silt tywodlyd, lom silt a lom clai silt). Gall hyn leihau'r mathau o gnydau y gellir eu tyfu neu gynyddu costau cynhyrchu'n sylweddol. Ar gyfer priddoedd mwynol eraill, mae'r risg o erydiad pridd yn is, hyd yn oed ar lethr o $>7^\circ$. Nid oedd Rollett a Williams (2019) yn argymhell unrhyw newidiadau i'r graddau ALC yn ôl llethr. Fodd bynnag, argymhellodd yr awduron fod canllawiau'r ALC yn cynnwys nodiadau ar y risg uchel o erydiad ar fathau ysgafn o bridd pan fo graddiant y llethr yn $>3^\circ$.

17.1.5 *Micro-dirwedd*

- Awgrymodd Rollett a Williams (2020) y gellid defnyddio micro-dirwedd i addasu'r radd ALC yn ôl graddiant. Gellid cynnwys canllawiau priodol fel troednodyn i Dabl 1 yr ALC 'Gradd yn ôl graddiant' i egluro sut y dylid defnyddio micro-dirwedd i addasu'r asesiad. Er enghraifft, lle mae graddiant y tir yn $\leq 7^\circ$ ond bod gan y tir lawer o bantiau neu frigiadau creigiog (ni ellir eu hunioni gan weithrediadau amaethyddol arferol), efallai y bydd angen israddio'r radd ALC ar gyfer llethr i 3b (o 1, 2 neu 3a) i adlewyrchu lefel y rhwystr i weithrediadau mecanyddol. Fodd bynnag, lle mae gradd yn ôl llethr yn ≥ 4 eisoes (h.y. mae graddiant y tir yn $> 11^\circ$), mae'n annhebygol y bydd angen israddio yn ôl micro-dirwedd. Gallai'r troednodyn i Dabl 1 yr ALC ddisodli'r adran bresennol ar ficro-dirwedd, nad yw'n rhoi unrhyw arweiniad penodol ar sut y dylid cyfrif am y cyfyngiad hwn.

17.1.6 *Dyfrhau*

- Awgrymodd Rollett a Williams (2020) na ddylid ystyried dyfrhau mewn graddau ALC o ystyried yr effeithiau negyddol y gall tynnu dŵr eu cael ar adnoddau dŵr lleol mewn ardaloedd lle mae dŵr yn brin. Byddai tynnu dyfrhau o'r ALC yn helpu i sicrhau bod cnydau'n briodol i amodau lleol.

17.1.7 *Erydu pridd*

- Mae effeithiau erydu pridd ar ansawdd tir yn gysylltiedig â ffurfiant cornentydd/rhigolau neu golli dyfnder pridd fel arfer, yn enwedig ar dir ar oleddf. Fodd bynnag, nododd Rollett a Williams (2020) fod y ffactorau hyn yn cael eu hystyried yn y graddau ALC ar gyfer graddiant, micro-dirwedd a dyfnder pridd a dim ond ar achlysuron prin na fyddai erydiad yn cael ei fesur gan yr asesiadau eraill hyn o gyfyngiad. Awgrymodd yr awduron y dylid adolygu'r testun ar erydu pridd sydd wedi'i gynnwys yng nghanllawiau'r ALC i gynnwys canllawiau manylach ar y ffactorau sy'n debygol o gynyddu risg erydu.

17.2 *Dim angen llawer o adolygu*

- Nodwyd dwy elfen hinsoddol (rhew a gwynt), un elfen safle (llifogydd), dwy elfen bridd (gwead a chemegol) a dwy elfen gwlybanaeth pridd (haen clai glas a haen athraidd araf) fel rhai a oedd angen adolygiad bach.

17.2.1 *Gwynt*

- Cynigiodd Rollett a Williams (2020) y gallai map gwynt Soil Survey of England and Wales (SSEW) ar gyfer Cymru a Lloegr fod ar gael ar-lein i roi trosolwg o'r amlygiad posibl i wynt ar gyfer ardal, er y gall cyflymder y gwynt amrywio'n fawr dros bellteroedd byr oherwydd topograffi, wyneb-wedd ac ati. Fodd bynnag, nodwyd pan oedd angen asesiad manylach o amlygiad gwynt, y byddai angen cyfnod o fonitro ar y safle.
- Ar gyfer cnydau blynyddol, mae'r risg o ddifrod gwynt yn arbennig o uchel yn yr haf, pan fo cnydau'n tueddu i fod ar eu talaf a sychaf. O ganlyniad, daeth Rollett a Williams (2020) i'r casgliad y byddai'n ddefnyddiol nodi'r ardaloedd hynny sy'n wynebu risg uchel o ddifrod gwynt yn yr haf. Cynhyrchodd Bell *et al.* (2020) fap amlygiad i wynt yn yr haf ar gyfer Cymru sy'n categoreiddio gwynt fel gwynt ysgafn, cymedrol neu gryf ac sydd â'r potensial i nodi safleoedd lle gall cnydau fod yn agored i ddifrod gwynt. Fodd bynnag, nid yw'r map hwn yn cynnwys Lloegr ar hyn o bryd.

17.2.2 *Risg rhew*

- Mae rhai o'r cnydau a dyfir ar dir a ddsberthir fel ALC 1 neu 2 (e.e. tatws, llyisiau ac ati) yn fwy agored i rew na chnydau sy'n cael eu tyfu ar safleoedd gyda gwahanol raddau ALC. O ganlyniad, daeth Rollett a Williams (2020) i'r casgliad y gallai fod yn fuddiol cynnwys risg rhew fel rhan o'r

asesiad hinsawdd ar gyfer tir a ddiffinnir fel ALC Gradd 1 a 2. Awgrymwyd y gallai hyn fod yn seiliedig ar nifer y diwrnodau o rew yn y gwanwyn, a all fod yn fwy niweidiol na rhew yn y gaeaf. Gallai defnyddio mapiau cydraniad uchel fel y rhai a gynhyrchir gan Environment Systems (Bell *et al.*, Gallai 2020) fod yn ddull effeithiol o asesu risg rhew. Fodd bynnag, er mwyn sicrhau cysondeb, byddai angen datblygu'r map risg rhew ymhellach i gynnwys Lloegr.

17.2.3 Llifogydd

- Er symlrwydd, awgrymodd Rollett a Williams (2020) y gallai fod gradd unigol yn ymwneud â pherygl llifogydd yn seiliedig ar y terfynau llymach yn y system raddio bresennol yn ymwneud â pherygl llifogydd yn yr haf. Nododd yr awduron hefyd nad yw data ar hyd llifogydd yn hawdd cael gafael arno, gan ei gwneud hi'n anodd graddio tir yn ôl y canllawiau perygl llifogydd presennol yr ALC. Fodd bynnag, gan fod data ar amllder llifogydd yn fwy hygyrch, efallai y bydd modd graddio tir yn seiliedig ar y perygl llifogydd mewn unrhyw flwyddyn, er y nodwyd y byddai angen ymchwilio ymhellach i nodi'r ffynonellau data mwyaf addas. Ar gyfer y 10% o dir yr amcangyfrifir na fyddai yn ALC Gradd 1 ar gyfer perygl llifogydd, efallai y bydd angen data a gwybodaeth fanylach am berygl llifogydd lleol. Awgrymwyd hefyd y gallai adolygiad mwy manwl o'r risgiau sy'n gysylltiedig â llifogydd ar wahanol adegau o'r flwyddyn fod yn fuddiol. Gellid datblygu model perygl llifogydd i'w ddefnyddio gyda'r ALC i alluogi i'r perygl llifogydd amaethyddol gael ei bennu, yn hytrach na'r perygl i eiddo (sef sail y rhan fwyaf o fodelau llifogydd).

17.2.4 Cyfyngiadau cemegol

- Nododd Nicholson *et al.* (2020) nad oes gwerthoedd terfyn penodol ar gyfer crynodiadau o bridd a allai fod yn wenwynig (PTE) wedi'u cynnwys yng nghanllawiau'r ALC, er bod angen asesu a yw'r tir yn anaddas ar gyfer tyfu cnydau i'w bwyta'n uniongyrchol gan bobl. O ganlyniad, awgrymodd yr awduron fod angen canllawiau ychwanegol ar sut i asesu a yw crynodiadau PTE y pridd ar lefel lle nad ydynt yn debygol o fod yn addas at y diben hwn. Gwnaethant argymhell y dylai gwerthoedd terfyn PTE pridd sydd wedi'u cynnwys yn y Cod Ymarfer ar gyfer Defnydd Amaethyddol o Slwtsh Carthion gael eu defnyddio fel 'gwerthoedd sbardun' i gychwyn ymchwiliad pellach cyn penderfynu ar ddsbarthiad terfynol o dan system yr ALC.

17.2.5 Gwlybaniaeth pridd: pridd clai glas a haenau athraidd araf

- Mae dwy is-elfen o'r asesiad gwlybaniaeth pridd yn gofyn am ychydig iawn o ddiweddarau yn ymwneud â 1) pridd clai glas a 2) haenau athraidd araf. Dylid diweddarau testun yr ALC mewn perthynas â chlai glas a gorwelion clai glas i sicrhau bod hyn yn syml i'w ddeall. Hefyd, dylid ystyried ychwanegu gorwel sydd ag ychydig o glai glas. Yn yr un modd, dylid diweddarau testun yr ALC mewn perthynas â haenau athraidd araf hefyd i sicrhau bod hyn yn syml i'w ddeall. Efallai y bydd angen manylion, darluniau a diagramau ychwanegol ar gyfer gorwelion clai glas, haenau athraidd araf a haenau eithaf athraidd.

17.3 Angen adolygiad cymedrol

- Mae llawer o'r cyfyngiadau sy'n gofyn am adolygiad cymedrol (h.y. gradd hinsawdd yr ALC, is-gydran o radd ALC ar gyfer gwlybaniaeth pridd (diwrnodau capasiti cae) ac is-gydrannau gradd ALC ar gyfer sychder (diffyg lleithder, cydbwysedd lleithder)) yn defnyddio data, neu hafaliadau sy'n deillio o berthynas rhwng ffactorau yn y set ddata hinsawdd bresennol, i bennu'r radd ALC (neu is-elfen o'r cyfrifiad gradd). O'r herwydd, bydd angen adolygu'r ffactorau hyn ar ôl i'r set ddata hinsawdd gael ei diweddarau.

17.3.1 Hinsawdd

- Ar hyn o bryd, mae graddio ALC yn ôl ffactorau hinsoddol yn unig yn seiliedig ar y gysail mai'r cynhesaf a sychaf yw'r hinsawdd, y gorau yw'r radd. Mae hyn yn adlewyrchu'r rhagdybiaeth fod gwlybanaeth yn benderfynydd pwysicach ynghylch cynnyrch na sychder pan sefydlwyd yr ALC (h.y. roedd sychder yn llai cyffredin). Ond wrth i'r hinsawdd newid, mae rhagfynegiadau UKCP yn awgrymu y gallai rhannau o Gymru a Lloegr ddod yn rhy gynnes a rhy sych ar gyfer rhai mathau o gynhyrchu amaethyddol. O ganlyniad, awgrymodd Rollett a Williams (2021) y gallai fod angen cyflwyno'r gwerthoedd uchaf ar gyfer ATO a gwerthoedd isaf ar gyfer glawiad fel nad yw safleoedd cynnes a sych iawn yn cael eu hystyried yn Radd 1 ar gyfer hinsawdd.
- Ar hyn o bryd, mae gradd hinsawdd yr ALC yn seiliedig ar y gydberthynas rhwng AAR ac ATO. Fodd bynnag, er bod y dull o gael AAR ac ATO yn glir, nid yw'r ffordd y cafwyd y trothwyon cromliniol rhwng graddau eu deillio yn glir. O ganlyniad, argymhellodd Rollett a Williams (2021) y dylai unrhyw adolygiad o raddau yn ôl hinsawdd egluro'r sail ar gyfer gwahaniaethau rhwng graddau.

17.3.2 Gwlybanaeth pridd: diwrnodau capasiti cae

- Yn yr ALC, paramedr metereolegol yw FCD sy'n amcangyfrif hyd y cyfnod pan nad oes unrhyw ddiffyg lleithder yn y pridd; mae gwerthoedd FCD ALC presennol yn deillio o fodel mathemategol (glawiad a sychdarthu, anweddu a thrydarthu). Mae awduron eraill wedi awgrymu modelau amgen i ragfynegi FCD. O ystyried y newidiadau arfaethedig i'r set ddata hinsawdd cyfeirio, dylid adolygu'r dull mwyaf priodol ar gyfer pennu FCD.

17.4 Angen adolygiad mawr

- Mae paramedrau sy'n gofyn am adolygiad mawr yn ddiweddariadau i'r set ddata hinsawdd gefndirol ac argymhellion ar gyfer diweddaru'r fethodoleg gwlybanaeth pridd cyffredinol a sychder pridd yn fwy manwl.

17.4.1 Gwlybanaeth pridd

- Mae'r asesiad o wlybanaeth pridd yn gymhleth, a dylid ystyried a ellir symleiddio neu gefnogi'r fethodoleg gan offeryn ar-lein i sicrhau bod y radd ALC gywir yn cael ei dyrannu.

17.4.2 Sychder pridd: diffyg lleithder a chydbwysedd lleithder

Pan gyfunir y gwerthoedd ar gyfer capasiti dŵr sydd ar gael (AP) a diffyg lleithder (MD) i gyfrifo cydbwysedd lleithder, mae gwerthoedd cadarnhaol yn dangos absenoldeb straen lleithder ac mae gwerthoedd negyddol yn awgrymu nad oes digon o ddŵr ar gael i gynnal anwedd-drydarthiad, felly mae twf planhigion yn cael ei gyfyngu. Mae trothwyon y gwerthoedd ar gyfer graddau'r ALC ar gyfer cydbwysedd lleithder yn seiliedig ar asesiad o sychder a pherfformiad cynydau rhwng 1973-1981 (Jones. 1987). O ystyried bod y data hwn yn >40 oed, awgrymodd Rollett a Williams (2021) y dylid pennu'r gydberthynas rhwng MB a chynnyrch cynydau ar gyfer set ddata fwy diweddar i ddarganfod a yw'r amlinelliad presennol rhwng Graddau'r ALC yn dal i fod yn ddilys. O gymharu, yn dilyn adolygiad o'r llenyddiaeth, daeth yr awduron i'r casgliad nad oedd angen diweddaru'r fethodoleg ALC ar gyfer AWC pridd neu graig a bod y dyfnderoedd gwraidd presennol a ddefnyddir i asesu'r dŵr sydd ar gael gan gynydau yn dal i fod yn ddilys.

17.4.3 Set ddata hinsoddol

- Y meini prawf hinsawdd a ddefnyddir yn system yr ALC yw glawiad blynyddol cyfartalog (AAR), glawiad cyfartalog yr haf (ASR), tymheredd cronodig canolrif >0°C o fis Ionawr i fis Mehefin (ATO) neu o fis Ebrill i fis Medi (ATS) a hyd canolrif diwrnodau capasiti cae (FCD). Mae'r holl ddata'n

ddegawdau oed, yn defnyddio dulliau rhyngosod gofodol hen ffasiwn ac mae'r setiau data tymheredd yn defnyddio cyfnodau cyfeirio hinsawdd ansafonol. Mae sawl adolygiad o'r setiau data a'r dulliau wedi argymhell y dylid diweddarau'r data (e.e. ADAS, 2004, Keay *et al.*, (2014), Rollett a Williams (2020)).

- Ddiwedd 2018, rhyddhaodd y Swyddfa Dywydd set ddata HadUK-Grid sy'n gasgliad o newidynnau hinsawdd sy'n deillio o rwydwaith gorsafoedd tywydd y DU. Awgrymir y gellid defnyddio'r set ddata hon fel sail ar gyfer diweddarau set ddata hinsawdd yr ALC ar gyfer glawiad a thymheredd. Awgrymir y set ddata MORECS fel sail i ddiweddarau'r setiau data diwrnodau capasiti cae a diffyg lleithder (gwenith a thatws).

17.4.4 Digwyddiadau tywydd eithafol neu gyfnodol

- Mae angen rhagor o waith i ymchwilio i'r ffordd orau o ymgorffori dylanwad tebygolrwydd digwyddiadau eithafol ym methodoleg yr ALC (e.e. mynychder a difrifoldeb digwyddiadau eithafol). Mae angen gwaith hefyd i sefydlu'r fethodoleg a fyddai orau'n cipio effaith eithafion y tywydd ar allu tir amaethyddol. Gallai diweddariadau i'r ALC gynnwys ychwanegu paramedrau newydd (e.e. cyfnod sych hiraf) neu adolygu'r meini prawf presennol (e.e. defnyddio canraddau yn hytrach na gwerthoedd absoliwt).

17.5 Blaenoriaethu adolygiadau system yr ALC

- Mae adolygiadau sydd â blaenoriaeth uchel yn cynnwys diweddariadau cymharol syml i destun yng nghanllawiau'r ALC (i wella eglurder neu ddealltwriaeth) a newidiadau mwy cymhleth i setiau data hinsawdd (i ddiweddarau'r data hinsawdd sylfaenol) neu'r radd ALC ar gyfer gwerthoedd terfyn yr hinsawdd ar gyfer glawiad a thymheredd.
- Yr adolygiadau sydd â blaenoriaeth is yw'r metrigau hinsawdd, adnoddau gwynt a rhew ychwanegol, model llifogydd amaethyddol newydd, gwerthoedd sbardun PTE pridd, ychwanegu arweiniad ar haen athraidd araf iawn, ehangu'r asesiad sychder i gynnwys cynydu ychwanegol a datblygu adnoddau ar-lein ar gyfer gwlybanaeth pridd, sychder neu raddau hinsawdd.

17.6 Costau ac amserlenni posib ar gyfer adolygiad

- Nid oes modd rhoi cost fanwl gywir ar gyfer y gwaith a awgrymir, ond cost ddangosol ar gyfer yr adolygiad blaenoriaeth uchel yw £187,200, a £97,800 ar gyfer yr adolygiad blaenoriaeth isel. Fodd bynnag, dylid nodi y byddai'r gost derfynol yn dibynnu ar union natur y gwaith a wneir.
- Amserlenni dangosol ar gyfer yr adolygiad a'r gwaith cysylltiedig yw 2 flynedd ar gyfer y gwaith blaenoriaeth uchel a 1.5 mlynedd ar gyfer y gwaith blaenoriaeth isel.

17.7 Risgiau sy'n gysylltiedig â diweddarau'r ALC

- Mae'r effeithiau y gall pob diwygiad awgrymedig eu cael ar ganlyniad graddau'r ALC wedi'u categoreiddio fel dim, isel, canolig neu uchel. Mae diweddariadau yn y categori risg isel (e.e. adnoddau rhew neu wynt ar-lein neu fodel llifogydd newydd) yn annhebygol o newid trothwyon graddau'r ALC a byddant yn darparu gwybodaeth ychwanegol i helpu gyda graddio. Mae diwygiadau â'r risg uchaf (e.e. diweddariadau i'r set ddata hinsawdd a'r newidynnau sy'n dibynnu ar y set ddata honno) yn debygol iawn o arwain at newidiadau mewn graddau ar gyfer cyfyngiadau rhyngweithiol (e.e. gwlybanaeth pridd a'i addasrwydd i weithio arno, sychder a hinsawdd gyffredinol). Hefyd, oherwydd y rhyngweithiadau cymhleth rhwng llawer o'r paramedrau, gall canlyniadau annisgwyl neu ansicrwydd ddeillio o hynny. Mae nifer o'r diweddariadau blaenoriaeth uchel yn perthyn i'r categori risg uchel gan eu bod yn cynnwys

newidiadau ar raddfa fawr i set ddata'r ALC. Mae llawer o'r rhain yn bwysig er mwyn i'r ALC adlewyrchu'r amodau hinsoddol presennol a sicrhau bod yr ALC yn parhau i fod yn berthnasol mewn penderfyniadau cynllunio.

17.8 Pwysigrwydd profi a threialu

- Bydd unrhyw ddiweddariadau i'r set ddata hinsawdd yn bellgyrhaeddol gan y byddant yn effeithio nid yn unig ar y cyfyngiadau hinsawdd ond hefyd ar gyfyngiadau rhyngweithiol gwlybanaeth pridd a sychder. Mae hyn yn bwysig gan fod hinsawdd, gwlybanaeth a sychder wedi'u nodi fel y ffactorau mwyaf cyfyngol ar >60% o safleoedd gan ADAS (2004) a Keay *et al.* (2014). O ganlyniad, unrhyw newidiadau i'r paramedrau hyn sydd fwyaf tebygol o effeithio ar y radd ALC gyffredinol.
- Bydd y diweddariadau arfaethedig i'r ALC yn gofyn am brofion trylwyr i fesur effaith y newidiadau ar radd ALC ar gyfer amrywiaeth o safleoedd. Bydd pob paramedr unigol yn cael ei brofi'n annibynnol i nodi effaith y diwygiad ar bob cyfyngiad ALC cyn cyfuno newidiadau i asesu'r effaith ar y radd gyffredinol. Cynhelir asesiad ystadegol a gofodol o effaith data hinsawdd newydd ar raddau hinsawdd, gwlybanaeth a sychder (a graddau cyffredinol) ar lefel Cymru a Lloegr yn seiliedig ar amcangyfrif o'r graddau gan ddefnyddio data hinsawdd 'hen' a 'newydd'. Yn ogystal, bydd dosbarthiad gofodol newid mewn graddau'n cael eu hadolygu er mwyn asesu dosbarthiad newid a phennu ansicrwydd yn y data e.e. lle mae tir sy'n newid gradd wedi'i wasgaru rhwng tir nad yw'n newid gradd neu newidiadau nad ydynt yn cyd-fynd â gwybodaeth am arsylwadau caeau.
- I wirio'r canlyniadau, bydd is-set o samplau'n cael eu graddio gan dirfesurwyr yr ALC i gadarnhau bod graddau'r model yn gynrychiadol o amodau caeau. Bydd y canlyniadau'n cael eu dilysu hefyd gan banel o arbenigwyr caeau'r ALC gyda phrofiad ar draws pob rhanbarth yng Nghymru a Lloegr.

17.9 Ystyriaethau eraill

- Dylai adolygiadau o'r ALC yn y dyfodol ystyried a yw'n briodol cynnwys system bwysoli. Er bod yr ALC yn cydnabod "climate can be overriding in the sense that severe limitations will restrict land to low grades irrespective of favourable soil of site conditions", mae'n cael ei bwysoli'n gyfartal yn y radd derfynol. Y radd isaf sy'n cael ei dyrannu i unrhyw gyfyngiad yw'r radd derfynol.
- Yn system Land Use Capability Seland Newydd, nodir is-ddosbarth LUC lle nodir y prif gyfyngiad ffisegol neu berygl i'w ddefnyddio (Lynn *et al.*, 2009). Cydnabyddir pedwar terfyn:
 - e: erydu. Tebygrwydd o erydu yw'r cyfyngiad pennaf
 - w: gwlybanaeth. Lefel trwythiad uchel, draeniad mewnol araf a/neu lifogydd yw'r cyfyngiadau pennaf
 - s: pridd. Mae'r cyfyngiad pennaf yn y parth gwreiddio (e.e. pridd bas, natur garegog, capasiti dal dŵr isel ac ati.)
 - c: hinsawdd. Gallai cyfyngiadau pennaf gynnwys sychder yn yr haf, glawiad gormodol, rhew aml, ewyn halen neu wyntoedd cryfion.
- Mae systemau dosbarthu eraill yn nodi'r prif gyfyngiad sy'n berthnasol mewn ardal trwy fath o is-ddosbarth neu gyfyngiad hefyd. Er enghraifft, nododd Dosbarthiad Gallu Defnydd Tir SSEW yr is-ddosbarthiadau canlynol h.y. gwlybanaeth (w), pridd (s), graddiant a phatrwm pridd (g), erydu (e) a hinsoddol (c) (Bibby a Mackney, 1969). Mae Dosbarthiad Gallu Tir yr Alban yn cydnabod yr un pum prif fath o gyfyngiad (Bibby *et al.*, 1991). Gall fod yn briodol defnyddio is-ddosbarth yn yr ALC i nodi'r cyfyngiad pennaf.

- Cynlluniwyd system yr ALC i nodi'r tir sydd fwyaf addas ar gyfer amaethyddiaeth gynhyrchiol. Nid yw'r system yn ystyried cynaliadwyedd cynhyrchu na gwerth amgylcheddol neu amwynder ehangach unrhyw dir. Fodd bynnag, mae Llywodraethau Cymru a Lloegr wedi cynnig cynlluniau i wobrwyo ffermwyr a rheolwyr tir am arferion ffermio cynaliadwy. Yn Lloegr, bydd y Sustainable Farming Incentive (SFI) yn talu ffermwyr i ddarparu nwyddau cyhoeddus megis ansawdd dŵr da, bioamrywiaeth, iechyd a lles anifeiliaid a lliniaru'r newid yn yr hinsawdd, ynghyd â chynhyrchu bwyd. Yn yr un modd, yng Nghymru, bydd y Cynllun Ffermio Cynaliadwy arfaethedig (a fydd yn dechrau ym mis Ionawr 2025) yn gwobrwyo ffermwyr am ddarparu canlyniadau rheoli tir cynaliadwy (e.e. hyrwyddo storio carbon, ansawdd pridd a dŵr, lliniaru perygl llifogydd a sychder). Gallai'r pwyslais cynyddol ar gynaliadwyedd gael ei adlewyrchu yn yr ALC pe bai cylch gwaith y cynllun yn cael ei ehangu, er bod hyn y tu allan i gwmpas yr ALC fel offeryn ar gyfer cynllunwyr.

18 Cyfeiriadau

- ADAS (1993). *Agricultural Land Classification. Assessment of disturbed and contaminated land.*
- ADAS (1994a). *Second revision of the Agricultural Land Classification.* Adroddiad ar y gwaith a wnaed gan ADAS o dan Femorandwm Cyd-ddealltwriaeth Defnydd Tir 1993/94.
- ADAS (1994b). *Revised statistics for the proportions of ALC grades.* Adroddiad ar y gwaith a wnaed gan ADAS o dan Femorandwm Cyd-ddealltwriaeth Defnydd Tir 1993/94.
- ADAS (1995). *Second revision of the Agricultural Land Classification.* Adroddiad ar y gwaith a wnaed gan ADAS ar ddsbarthiad gofodol newidiadau gradd o dan Femorandwm Cyd-ddealltwriaeth Defnydd Tir 1994/95. Rhannau 1 a 2.
- ADAS (2004). *To improve the process of land use planning through the development of a modern, high resolution and robust climate database for use in Agricultural Land Classification.* Prosiect Defra LE0216.
- Allen, R.G., Trezza, R. a Tasumi, M. (2006). Analytical integrated functions for daily solar radiation on slopes. *Agricultural and Forest Meteorology.* 139, 55-73.
- Bell, G., Naumann, E-K. a Medcalf, K. (2020). *Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd: Cymhwyso Data ALC ac UKCP18 ar gyfer Modelu Addasrwydd Cnydau.* Adroddiad i Lywodraeth Cymru.
- Bibby, J. a D. Mackney (1969). *Land use capability classification.* Soil Survey Technical Monograph No 1.
- Bibby J.S., Douglas, H.A., Thomasson, A.J. a Robertson, J.S. (1991). *Land Capability Classification for Agriculture.* Macaulay Land Use Research Institute.
- Bock, M., Gasser, P-Y., Pettapiece, W.W., Brierley, A.J., Bootsma, A., Schut, P., Neilsen, D. a Smith, C.A.S. (2018). The land suitability rating system is a spatial planning tool to assess crop suitability in Canada. *Frontiers in Environmental Science.* 6:77. doi:10.3389/fenvs.2018.00077
- Bosma, W.J.P., Marinussen, M.P.J.C. a van der Zee, S.E.A.T.M. (1994). Simulation and areal interpolation of reactive solute transport. *Geoderma.* 62, 217-231.
- Brown, I. a Castellazzi, M. (2014). Changes in climate variability with reference to land quality and agriculture in Scotland. *International Journal of Biometeorology.* DOI 10.1007/s00484-014-0882-9
- Brown, I., Towers, W., Rivington, M. a Black, H.I.J. (2008). Influence of climate change on agricultural land-use potential: adapting and updating the land capability system for Scotland. *Climate Research.* 37, 43-57.
- Defra, (2010). *Report on the testing of biophysical criteria for areas with natural handicap in the United Kingdom.* Defra.
- Defra ac Asiantaeth yr Amgylchedd (2018). *Sewage sludge in agriculture: code of practice for England, Wales and Northern Ireland.* <https://www.gov.uk/government/publications/sewage-sludge-in-agriculture-code-of-practice/sewage-sludge-in-agriculture-code-of-practice-for-england-wales-and-northern-ireland>.
- FAO (1976). *A framework for land evaluation.* Sefydliad Bwyd ac Amaeth y Cenhedloedd Unedig.
- FAO (2006). *Guidelines for soil description.* Pedwerydd Argraffiad. Sefydliad Bwyd ac Amaeth y Cenhedloedd Unedig.

- Field, M. (1983). *Creating the Complete Agromet Database*. Agricultural Memorandum 983 (papur heb ei gyhoeddi), Y Swyddfa Dywydd.
- Francis, P.E. (1981). *The climate of the agricultural areas of Scotland*. Climatological Memorandum No 108., Y Swyddfa Dywydd.
- Gardiner, B., Berry, P. a Moulia, B. (2016). Adolygiad: Wind impacts on plant growth, mechanics and damage. *Plant Science*. 245, 94-118.
- Gutierrez Boem, F.H.G., Lavado, R.S. a Porcelli, C.A. (1996). Note on the effects of winter and spring waterlogging on growth, chemical composition and yield of rapeseed. *Field Crops Research*. 47, 175-179.
- Hodgson, J.M. (1976). *Soil Survey Field Handbook. Describing and sampling soil profiles*. Ail Argraffiad. Technical Monograph No. 5. Soil Survey of England and Wales.
- Hodgson, J.M. (Gol) (2022). *Soil Survey Field Handbook*. Soil Survey Technical Monograph No. 5, Cranfield.
- Hollis, J.M. (1987). *The prediction of soil wetness class from soil and site properties*. Soil Survey and Land Research Centre.
- Hollis, D., McCarthy, M., Kendon, M., Legg, T. a Simpson, I. (2019). HadUK-Grid-A new UK dataset of gridded climate observations. *Geoscience Data Journal*. 6, 151-159
- Horticulture Research International (2008). *Vulnerability of UK agriculture to extreme events*. Prosiect Defra ACO301.
- Hudson, G. a Birnie, R.V. (2000). A method of land evaluation including year to year weather variability. *Agricultural and Forest Meteorology*. 101, 203-216.
- IPCC (2020). *Climate change and land*. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Summary for policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jackson, M.B. (2004). The Impact of Flooding Stress on Plants and Crops.
<https://plantstress.com/water/>
- Jones, R.J.A. (1987). The estimation of moisture deficit for the assessment of soil droughtiness in ALC.
- Jones, R.J. A. a Thomasson, A.J. (1985). *An agro-climatic database for England and Wales*. Soil Survey Technical Monograph No. 16. Soil Survey of England and Wales.
- Jones, I.P., Watson, M.R., Hooper, A.J. (1992). *Agricultural Land Classification of England and Wales. Instruction Manual (ADAS Internal Use Only)*. ADAS
- Jones, R.J.A., Schulte, R., Fealy, R. a Bouraoui, F. (2014). Criterion 3 bis Excess soil moisture condition. Yn: Van Orshoven, J., Terres, J-M. a Tóth, T. (Gol.) *Updated common bio-physical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe. Definition and scientific justification for the common biophysical criteria*; Technical Factsheets. European Commission, Joint Research Centre.
- Keay (2020). *Rerun SP1104 with UKCP18 data*. Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd Llywodraeth Cymru. Adroddiad CSCP06

- Keay, C.A. a Hannam, J. (2020). *The effect of climate change on Agricultural Land Classification (ALC) in Wales*. Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd. Llywodraeth Cymru
- Keay, C.A., Jones, R.J.A., Procter, C., Chapman, V., Barrie, I., Nias, I., Smith, S. ac Astbury, S. (2014). *SP1104 the Impact of climate change on the capability of land for agriculture as defined by the Agricultural Land Classification*. Defra.
- Leterme, B., Vanclooster, M., van der Linden, A.M.A., Tiktak, A. a Rounsevell, M.D.A. (2007). The consequences of interpolating or calculating first on the simulation of pesticide leaching at the regional scale. *Geoderma*. 137, 414-425.
- Lynn, I.H., Manderson, A.K., Page, M.J., Harmsworth, G.R., Eyles, G.O., Douglas, G.B., Mackay, A.D. a Newsome, P.J.F. (2009). *Land Use Capability Survey Handbook – a New Zealand handbook for the classification of land*. 3^{ydd} Argraffiad. AgResearch Ltd.
- MAFF (1966). *Agricultural Land Classification*. Technical Report No. 11, Agricultural Land Service.
- MAFF (1976). *Agricultural Land Classification of England and Wales. The definition and identification of sub-grades within Grade 3*. Technical Report No. 11.1, Agricultural Land Service.
- MAFF (1988). *Agricultural Land Classification of England and Wales*. Hydref 1988.
- MAFF a WOAO (1995). *Agricultural Land Classification of England and Wales. Guidelines and criteria for grading the quality of agricultural land*. Ail Ddiwygiad.
- McVicar, T.R. a Jupp, D.L.B (2002). A 'calculate then interpolate' approach to monitoring regional moisture availability. Yn: McVicar, T.R., Li Rui, Walker, J., Fitzpatrick, R.W. a Liu Changming (Gols.), Regional Water and Soil Assessment for Managing Sustainable Agriculture in China and Australia, ACIAR Monograph No. 84, 258–276.
- Y Swyddfa Dywydd (1969). *Tabls of the evaluation of daily values of accumulated temperature above and below 42°F from daily values of maximum and minimum temperature*. Meteorological Office Leaflet No 10 (3300 yn flaenorol).
- Y Swyddfa Dywydd (1989). *Climatological data for Agricultural Land Classification. Grid point datasets of climatic variables, at 5 km intervals, for England and Wales*. Y Swyddfa Dywydd, Bracknell.
- Y Swyddfa Dywydd (2018). *State of the UK climate 2017: Supplementary report on climate extremes*. Y Swyddfa Dywydd, National Climate Information Centre.
- Ministry of Housing, Communities & Local Government (2021). *National Planning Policy Framework*.
- Morris, J., Bailey, A.P., Lawson, C.S., Leeds-Harrison, P.B., Alsop, D. a Vivash, R. (2008). The economic dimensions of integrating flood management and agri-environment through washland creation: A case from Somerset, England. *Journal of Environmental Management*. 88, 372-381.
- Mueller, L., Schindler, U., Behrendt, A., Eulenstein, F. a Dannowski, R. (2007). *The Muencheberg Soil Quality Rating (SQR). Field manual for detecting and assessing properties and limitations of soils for cropping and grazing*. Leibniz-Zentrum fuer Agrarlandschaftsforschung (ZALF).
- Nicholson, F., Williams, J. a Hill, K. (2020). *Adolygiad technegol ALC rhan 4: Graddio tir amaethyddol â chrynodiadau PTE uwch o dan y system Dosbarthiad Tir Amaethyddol*. Adroddiad SPEP2020-21/05. Llywodraeth Cymru.

- Perry, M. a Hollis, D. (2005a). The development of a new set of long-term climate averages for the UK. *International Journal of Climatology*. 25, 1023-1039.
- Perry, M. a Hollis, D. (2005b). The generation of monthly gridded datasets for a range of climatic variables over the UK. *International Journal of Climatology*. 25, 1041-1054.
- Perry, M., Hollis, D. ac Elms, M. (2009). *The generation of daily gridded datasets of temperature and rainfall for the UK*. Climate Memorandum No 24. Met Office National Climate Information Centre.
- Reilly, J.M. (2002). *Agriculture: the potential consequences of climate variability and change for the United States*. Gwasg Prifysgol Caergrawnt, Caergrawnt.
- Rickson, R.J., Deeks, L.K. , Corstanje, R., Newell-Price, P., Kibblewhite, M.G., Chambers, B., Bellamy, P., Holman, I., James, I.T., Jones, R., Kechavarsi, C., Mouazen, A.M., Ritz, K. a Waine, T. (2012). *SP1611 Indicators of Soil Quality (physical properties). Work Package 2 Data Analysis and Modelling Report*.
- Rollett, A.J. a Williams, J.R (2019). Adolygiad Technegol ALC (Rhan 1). Adroddiad SPEP2018-19/12. Llywodraeth Cymru
- Rollett, A.J. a Williams, J.R (2020). Adolygiad Technegol ALC Rhan 2: Cyfyngiadau hinsawdd, safle a rhyngweithiol. Adroddiad SPEP2019-20/04. Llywodraeth Cymru
- Rollett, A.J. a Williams, J.R (2021). Adolygiad Technegol ALC Rhan 3: Sychder. Adroddiad SPEP2020-21/12. Llywodraeth Cymru
- Rollett, A.J. a Williams, J.R (2022). Adolygiad Technegol ALC Rhan 5: Gwlybaniaeth pridd. Adroddiad SPEP2021-22. Llywodraeth Cymru
- Schiefer, J., Lair, G.J. a Blum, W.E.H. (2015). Indicators for the definition of land quality as a basis for the sustainable intensification of agricultural production. *International Soil and Water Conservation Research*. 3, 42-49.
- Snyder, R.L. a de Melo-Abreu, J.P. (2005). *Frost Protection: fundamentals, practice and economics. Volume 1*. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rhufain.
- Smith, L P. (1967). *Potential transpiration*. MAFF, Technical Bulletin No. 16. HMSO, Llundain.
- Smith, L.P. a Trafford, B.D. (1976). *Climate and drainage*. MAFF, Technical Bulletin No. 34. HMSO, Llundain, 119tt.
- Tompkins, S., Image, M., Peel, R., Wilson, L., Chapman, V. a Fawcett, L. (2015). *Agricultural Land Classification review*. ADAS.
- Thomasson, A.J. (1979), *Assessment of soil droughtiness*. Yn: Jarvis, M.G. a Mackney, D. (Gols) Soil Survey Applications. Technical Monograph No. 13., 43-50.
- Van Orshoven, J., Terres, J-M. a Tóth, T. (Gol.) (2014). *Updated common bio-physical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe. Definition and scientific justification for the common biophysical criteria*; Technical Factsheets. European Commission, Joint Research Centre.
- Llywodraeth Cymru (2021). *Polisi Cynllunio Cymru*. Argraffiad 11. Chwefror 2021.
- WMO (2017). *WMO guidelines on the calculation of climate normals*. World Meteorological Organisation.