

Rhaglen Galluogrwydd, Cynaliadwyedd a Hinsawdd

**Cymhwyso Data Dosbarthiad Tir Amaethyddol
ar gyfer Modelu'r Addasrwydd ar gyfer Adfer
Ecolegol**

Mehefin 2020

Cod Rhaglen: CSCP10

Rhaglen Galluogrwydd, Cynaliadwyedd a Hinsawdd: Cymhwyso Data Dosbarthiad Tir Amaethyddol ar gyfer Modelu'r Addasrwydd ar gyfer Adfer Ecolegol

Adroddiad: CSCP10

Adroddiad terfynol



August 2021
Rhif fersiwn 1.00



Rhaglen Galluogrwydd, Cynaliadwyedd a Hinsawdd
Cyflwynwyd i:

Llywodraeth Cymru
Uned Cynllunio Polisi Pridd a Defnydd Tir Amaethyddol
Is-adran Tir, Natur a Choedwigaeth
Adran yr Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig



Rhaglen Galluogrwydd, Cynaliadwyedd a Hinsawdd

Arweinir y prosiect hwn gan Is-adran Tir, Natur a Choedwigaeth Llywodraeth Cymru gyda'i phartneriaid, sef Environment Systems Limited, RSK ADAS Limited a Phrifysgol Cranfield.

Paratowyd yr adroddiad gan:
Dr Gemma Bell CEnv, MCIEEM
Elsa-Kristin Naumann
Dr Katie Medcalf CEnv, MCIEEM

Environment Systems Ltd.
09 Parc Gwyddoniaeth Cefn Llan
Aberystwyth
Ceredigion
SY23 3AH

Ffôn: +44 (0)1970 626688
www.envsys.co.uk

Cydnabyddiaethau

Cefnogwyd y prosiect drwy Gronfa Amaethyddol Ewrop ar gyfer Datblygu Gwledig o dan Raglen Datblygu Gwledig – Cymunedau Gwledig 2014-2020 Llywodraeth Cymru, a arweinir gan James Cooke, Arwel Williams ac Ian Rugg.



Crynodeb gweithredol

Mae'r adroddiad hwn yn disgrifio'r ffordd y defnyddiwyd set ddata Dosbarthiad Tir Amaethyddol (DTA) Rhagfynegol Fersiwn 2 a data ategol yn fwy cyffredinol, ar gyfer modelu: perygl o lifogydd ar dir amaethyddol; ardaloedd sy'n addas i'w dyfrhau ac y mae angen eu dyfrhau; ac ardaloedd sy'n addas i'w hadfer yn ecolegol. Lluniwyd y modelau canlyniadol ar ffurf setiau data rastr ar eglurder o 50m, sy'n cwmpasu Cymru gyfan.

Mae'r gwaith hwn yn rhan o brosiect tair blynedd ehangach a arweinir gan Lywodraeth Cymru ac sy'n cynnwys Environment Systems Limited, Prifysgol Cranfield ac ADAS Limited. Mae'r prosiect yn rhan o gynlluniau lliniaru ac ymaddasu ar gyfer newid yn yr hinsawdd Llywodraeth Cymru (Llywodraeth Cymru, 2019). Disgrifiodd adroddiadau blaenorol y prosiect (Bell *et al.*, 2020) y defnydd o ddata DTA i fodelu addasrwydd tir ar gyfer 118 o gnydau o dan amodau heddiw, ac o dan naw senario newid yn yr hinsawdd rhagamcanol.

Mae'r adran gyntaf o'r adroddiad hwn yn disgrifio canlyniadau ymchwiliadau i'r defnydd o ddata perygl o lifogydd Asesiad o Berygl Llifogydd Cymru Cyfoeth Naturiol Cymru i greu set ddata ofodol er mwyn diffinio ardaloedd sy'n wynebu perygl o lifogydd ar dir amaethyddol, wedi'u graddio yn ôl meini prawf DTA. Defnyddiwyd y set ddata yn llwyddiannus i ddiffinio graddfa a dosbarthiad y Tir Gorau a Mwyaf Amlbwrpas mewn perthynas â'r perygl o lifogydd yn ystod yr haf a'r gaeaf. Oherwydd bylchau yn y data, ni fu modd diffinio ardaloedd DTA gradd isaf, sy'n wynebu'r perygl mwyaf o lifogydd (gradd 5 ar gyfer y perygl o lifogydd yn y gaeaf a gradd 4 ar gyfer y perygl o lifogydd yn yr haf). Bu modd diffinio'n rhannol dir gradd 4 ar gyfer y perygl o lifogydd yn y gaeaf, a 3b ar gyfer y perygl o lifogydd yn yr haf.

Mae'r ail adran o'r adroddiad yn disgrifio ymchwiliadau i'r defnydd o ddata DTA Rhagfynegol Fersiwn 2 ar gyfer modelu'r angen am ddyfrhau ar gyfer cnydau sensitif. I ddechrau, canolbwyntiodd y gwaith ar fodelu addasrwydd tir i'w ddyfrhau. Fodd bynnag, ar ôl i arbenigwyr ym maes priddoedd a chnydau adolygu'r allbynnau, teimlwyd nad oedd y diffiniad o addasrwydd yn gwahaniaethu'n ddigonol rhwng addasrwydd ffisegol y tir a'r manteision a fyddai'n deillio o ddyfrhau. Mae'r manteision sy'n deillio o ddyfrhau yn amrywio yn ôl y math o bridd, lleoliad, a chnwd. O ganlyniad, diwygiwyd y sylfaen reolau, a chanolbwyntiodd y modelau terfynol ar yr angen am ddyfrhau, gan ddefnyddio pum cnwd penodol; tatws, derw mes di-goes, sbrws Sitca, mefus, a gwenith.

Canolbwyntiodd y modelau diwygiedig ar ddata sychder DTA, lle yr asesiwyd pob gradd o ran yr angen tebygol am ddyfrhau, ar gyfer pob un o'r cnydau. Yna, ychwanegwyd data DTA ar lethrau er mwyn nodi ardaloedd lle mae'r llethrau yn rhy serth i ddefnyddio systemau dyfrhau. Dangosodd y modelau canlyniadol ardaloedd â phriddoedd nad oes angen eu dyfrhau yn gyffredinol ar hyn o bryd; ardaloedd lle y gall y cnydau brofi sychder, ac felly y gall fod angen eu dyfrhau; ac ardaloedd sy'n debygol iawn o brofi cryn sychder, ac y bydd angen eu dyfrhau. Mae'r ardaloedd y mae'n debygol y bydd angen eu dyfrhau wedi cael eu rhannu'n llethrau serth a graddol, er mwyn nodi'r lleoedd y gellir eu dyfrhau'n ffisegol.

Mae'r modelau yn dangos ardaloedd cyfyngedig iawn y mae angen eu dyfrhau ar gyfer y pum cnwd enghreifftiol ar hyn o bryd. Fodd bynnag, rhagwelir y bydd sychder



yn ffactor llawer mwy arwyddocaol dros rannau mawr o Gymru yn y dyfodol agos, oherwydd newid yn yr hinsawdd. Byddai'n fuddiol yn y dyfodol pe bai'r dadansoddiad yn cael ei wneud eto gan ddefnyddio data senarios y dyfodol; byddai hyn yn datgelu arwynebedd mwy o faint o briddoedd sy'n wynebu perygl o sychder, ac yn rhoi asesiad cyflym o ba rai o'r ardaloedd hyn a allai gael eu dyfrhau er budd y cnydau a dargedir. Byddai'n fuddiol pe bai data glawiad misol ar ffurf grid ar gael ar gyfer dadansoddiadau o'r fath.

Mae'r adran olaf o'r adroddiad hwn yn disgrifio ymchwiliadau i'r defnydd o sgoriau addasrwydd DTA a'r setiau data ategol i fodelu addasrwydd ecolegol o ran adfer cynefin, gyda ffocws ar gynefinoedd gorgors. Defnyddiodd yr astudiaeth ddata DTA a data ar lawiad a phriddoedd, y dosbarthwyd pob un ohonynt yn ardaloedd sy'n addas ar gyfer cynaliadwyedd cyfyngedig, sy'n anaddas o ran adfer gorgors. Nid ystyriodd yr astudiaeth briodoldeb adfer ardaloedd yn orgors; dim ond p'un a fyddai'r amodau bioffisegol yn hwyluso hyn ai peidio. Cynhaliwyd y dadansoddiad ar gyfer amodau heddiw, a ragwelodd amodau yn 2080, yn seiliedig ar senario newid yn yr hinsawdd UKCP18 2080M.

Dangosodd y modelau canlyniadol leihad yn yr ardaloedd sy'n addas i'w hadfer yn orgors rhwng heddiw a 2080. Gwelwyd bod y newidiadau hyn yn cael eu hysgogi gan newidiadau yn yr hinsawdd, gwlypter priddoedd, sychder priddoedd, a glawiad cyfartalog blyneddol, gyda'r ymyl ucheldirol a rhannau dwyreiniol Cymru yn enwedig yn mynd yn rhy sych i gynnal cynefin gorgors.

Gellir dadansoddi mapiau addasrwydd ecolegol ar y cyd â data ar gysylltedd rhwydweithiau cynefinoedd er mwyn nodi ardaloedd lle y gallai adfer wneud cynefin yn fwy cydnerth, drwy wella cysylltedd ecolegol. Gellid hefyd gymhwyso'r fethodoleg at fodelu addasrwydd ar gyfer mathau eraill o gynefin.



Cynnwys

Crynodeb gweithredol	4
Cyflwyniad	7
1. Modelu addasrwydd ecolegol: addasrwydd ar gyfer adfer gorgors	8
1.1 Cefndir	8
1.2 Methodoleg	9
1.3 Canlyniadau a thrafodaeth	12
Cyfeiriadau	19



Cyflwyniad

Mae'r adroddiad hwn yn rhan o brosiect tair blynedd ehangach a arweinir gan Lywodraeth Cymru ac sy'n cynnwys Environment Systems Limited, Prifysgol Cranfield ac ADAS Limited (Ffigur 1). Mae'r prosiect yn rhan o gynlluniau lliniaru ac ymaddasu ar gyfer newid yn yr hinsawdd Llywodraeth Cymru (Llywodraeth Cymru, 2019). Disgrifiodd adroddiadau blaenorol y prosiect (Bell *et al.*, 2020) y defnydd o ddata Dosbarthiad Tir Amaethyddol (DTA) ar gyfer modelu addasrwydd tir ar gyfer 118 o gnydau o dan amodau heddiw, ac o dan naw senario newid yn yr hinsawdd rhagamcanol.

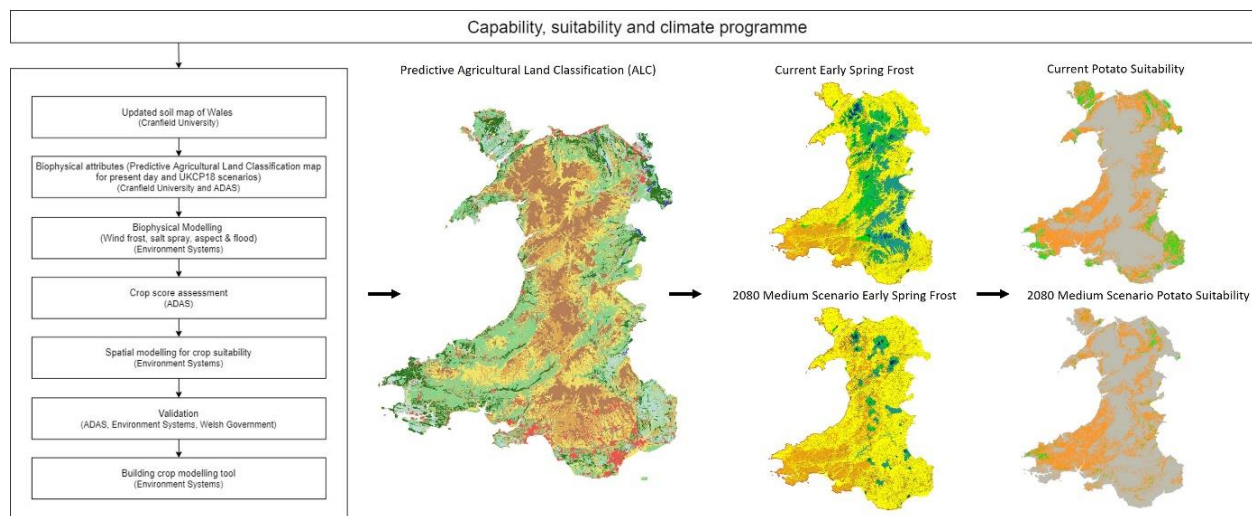
Yn sail i waith modelu addasrwydd cnydau oedd set ddata DTA Rhagfynegol Fersiwn 2 (Keay, 2020a), data Aseiad o Berygl Llifogydd Cymru Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC, 2019), a modelau ychwanegol o'r perygl o rew, gwynt a distrych, er mwyn ystyried y ffactorau bioffisegol pwysicaf sy'n dylanwadu ar addasrwydd ar gyfer tyfu cnydau. Mae'r adroddiad hwn yn ystyried ffyrddiau gwaith cyfochrog o dan yr un prosiect, er mwyn ymchwilio i ffyrdd posibl eraill o gymhwyso'r setiau data newydd a diwgiedig hyn; yn benodol mewn perthynas â'r perygl o lifogydd ar dir amaethyddol, addasrwydd ar gyfer dyrhau, a modelu addasrwydd ecolegol.

Mae'r adran gyntaf o'r adroddiad hwn yn disgrifio canlyniadau ymchwiliadau i'r defnydd o ddata Aseiad o Berygl Llifogydd Cymru i greu set ddata ofodol i ddiffinio ardaloedd amaethyddol a oedd yn wynebu'r perygl o lifogydd, wedi'i graddio drwy ddefnyddio meini prawf DTA, ac i fapio graddfa a dosbarthiad y gwahanol raddau tir.

Mae'r ail adran o'r adroddiad hwn yn disgrifio ymchwiliadau i'r defnydd o ddata DTA Rhagfynegol Fersiwn 2 ar gyfer modelu addasrwydd ar gyfer systemau dyrhau.

Mae'r adran olaf o'r adroddiad hwn yn disgrifio ymchwiliadau i'r defnydd o DTA a setiau data ategol i fodelu addasrwydd ecolegol o ran adfer cynefin, gyda ffocws ar gynefinoedd gorgors.

Roedd pob model canlyniadol a grëwyd ar ffurf setiau data rastr ar eglurder o 50m, sy'n cwmpasu Cymru gyfan.



Ffigur 1: Camau modelu addasrwydd cnydau o dan y Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd

1. Modelu addasrwydd ecolegol: addasrwydd ar gyfer adfer gorgors

1.1 Cefndir

Mae'r gallu i gymhwyso data DTA at waith modelu addasrwydd cnydau wedi ei hen sefydlu (Bell *et al.*, 2020). Fodd bynnag, gallai'r un fethodoleg, sy'n canolbwyntio ar ddata DTA Rhagfynegol Fersiwn 2 hefyd gael eu cymhwyso at amrywiaeth eang o ddibenion amgylcheddol a chadwraeth, o ystyried bod nodweddion priddoedd a'r dulliau o'u rheoli yn effeithio'n uniongyrchol ar gynefinoedd (yn achos cynefinoedd daearol) neu'n anuniogyrchol (dŵr croyw a morol).

Cynhaliodd y Gwasanaeth Datblygu a Chynghori Amaethyddol (2019) astudiaeth gwmpasu i ystyried a ellid cymhwyso'r data DTA newydd i fodleu addasrwydd ar gyfer adfer neu greu cynefinoedd â blaenoriaeth yng Nghymru, er mwyn nodi'r lleoliadau gorau ar gyfer newid defnydd tir er mwyn cefnogi amcanion bioamrywiaeth ac amcanion amgylcheddol eraill.

Nododd yr astudiaeth gwmpasu ofynion amgylcheddol ar gyfer llawer o gynefinoedd â blaenoriaeth; gellid cysylltu llawer o'r gofynion amgylcheddol â data DTA neu'r setiau data ategol sydd ar gael yn hawdd (e.e. glawiad, llethrau). Fodd bynnag, erys bylchau o hyd yn y data (e.e. trothwyon goddefiant cynefin o gymharu â statws maethynnau priddoedd, ac argaeledd data priodol ar faethynnau priddoedd). At hynny, yn ystod asesiadau DTA, tybir lefel reoli safonol ar gyfer cnydau blynyddol yn bennaf. Mae effaith dull rheoli cynefinoedd yn llawer mwy cymhleth ac anrhagweladwy, hyd yn oed o ystyried yr addasrwydd bioffisegol gorau.

Felly, comisiynodd y prosiect Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd astudiaeth beilot o waith modelu addasrwydd ar sail DTA yng nghyd-destun adfer cynefinoedd. Ystyriodd yr astudiaeth dau senario dyddiad/amser: heddiw, a senario newid hinsawdd allyriadau canolig 2080 ar sail UKCP18.

Dewiswyd gorgors fel y cynefin i dreialu'r fethodoleg, am y rhesymau canlynol:

- Mae'r cynefin yn bwysig iawn o ran bioamrywiaeth a darparu gwasanaethau ecosystem, yn enwedig mewn perthynas â rheoli llifogydd naturiol a storio carbon er mwyn gwrthsefyll newid yn yr hinsawdd;
- Mae'r cynefin cyfan yn dibynnu ar set gymharol gul o amodau bioffisegol i ymwreiddio a gweithredu'n llwyddiannus.
- Mae'r amodau bioffisegol sydd eu hangen i gefnogi'r math hwn o gynefin wedi cael eu hastudio'n helaeth, ac fel y cyfryw gellir diffinio trothwyon goddefiant ar gyfer pob ffactor gyda lefel gymharol uchel o hyder.
- Roedd setiau data ar gael i fodleu llawer o'r ffactorau amgylcheddol allweddol.
- Mae gorgors yn gynefin sy'n debygol o wynebu gwasgfa arbenigol o dan newid yn yr hinsawdd oherwydd ei ddsbarth daearyddol cyfyngedig, a'r newidiadau a ragwelir ym mhatrymau glaw a thymheredd; gallai fod goblygiadau pwysig i hyn ar gyfer hyfywedd hirdymor gorgors mewn llawer o leoliadau.



1.2 Methodoleg

Roedd y gwaith modelu addasrwydd ecolegol yn dilyn yr un camau prosesu â gwaith modelu addasrwydd cnydau (Bell *et al.*, 2020). Dangosir y setiau data bioffisegol mewnbyn yn Nhabl *Tabl 1*. Darparwyd data Pridd Cymru, DTA a data o UKCP18 gan bartneriaid y prosiect, sef y Gwasanaeth Datblygu a Chynghori Amaethyddol a Phrifysgol Cranfield (Keay, 2020abc).

Roedd y dewis o setiau data mewnbyn, a sgoriau addasrwydd a gymhwyswyd, yn seiliedig ar wybodaeth yn yr astudiaeth gwmpasu, a ddiffiniodd werthoedd trothwy ar gyfer: glawiad blynyddol; uchafswm tymheredd aer blynyddol cymedrig; graddiant; uchder; pH pridd; gwread uwchbridd; a dosbarth gwlypter priddoedd DTA.

Ystyriwyd bod y setiau data a nodwyd yn yr astudiaeth gwmpasu yn ddigonol i foddelu addasrwydd ar gyfer gorgors heddiw. Fodd bynnag, ystyriwyd bod y paramedrau ar gyfer uchder a glawiad yn llai addas ar gyfer modelu'r senario yn y dyfodol.

Er bod modelau newid yn yr hinsawdd UKCP18 yn rhagweld y bydd glawiad cyfartalog blynyddol yn parhau'n gyson o dan senarios yn y dyfodol, rhagwelir y bydd dosbarthiad y glawiad yn newid yn sylweddol tuag at gyfnodau o lawiad dwysach, rhwng cyfnodau sych hwy.

Mae'r duedd hon yn codi'r posibilrwydd y bydd gorgorsydd yn wynebu straen sychder yn ystod yr haf, a allai fygwth hyfywedd hirdymor y cynefin mewn rhai lleoliadau. Yn yr un modd, wrth i batrymau tymheredd newid, gall natur arbennig cynefin gorgorsydd o ran uchder newid yn y dyfodol, gydag ardaloedd is yn mynd yn llai cynaliadwy. Am y rheswm hwn, ymgorfforwyd setiau data sychder a hinsawdd DTA yn y modelau.

Mae graddau sychder DTA yn seiliedig ar cydbwyseddau lleithder pridd cyfartalog y ddau gnwd cyfeirio; gwenith y gaeaf a thatws prif gnwd. Mae rhywogaethau o blanhigion gorgors wedi ymaddasu'n forffolegol ac yn ffisiolegol i oroesi o dan amodau dirlawn; felly, ni ddylid ystyried eu gwerthoedd cydbwysedd lleithder o gymharu â rhai'r cnydau cyfeirio. Fodd bynnag, gellir defnyddio'r set ddata i asesu addasrwydd cymharol amodau pridd ar gyfer cynnal rhywogaethau gorgors a ffurfio mawn. Er enghraifft, mae gradd 1 sychder DTA yn disgrifio tir lle mae gwenith a thatws yn cynnal cydbwyseddau lleithder cadarnhaol (h.y. dim straen sychder), ond o dan radd 3a mae'r ddau gnwd yn profi cydbwyseddau lleithder negyddol; mae'r cydbwysedd lleithder negyddol yn mynd yn fwy difrifol (dynodi straen sychder cynyddol) ar gyfer y cnydau hyn o dan raddau sychder 3b, a 4.

Nododd yr astudiaeth gwmpasu mai gorgorsydd addasedig gwlyb ac ardaloedd â chonwydd ifanc neu wedi'u cymynu fel y cynefinoedd sydd â photensial mwyaf i'w hadfer yn orgors. Fodd bynnag, roedd y gwaith modelu gofodol yn cynnwys mathau ychwanegol o gynefin gyda photensial mwy cyfyngedig o ran adfer, er mwyn rhoi dadansoddiad cyflawn o ddisbarthiad safleoedd adfer posibl.

Roedd y gwaith modelu yn ystyried a oedd yn bosibl yn fioffisegol ac yn dechnolegol i fath o gynefin gael ei adfer yn orgors o fewn terfyn amser rhesymol. Nid ystyriodd a oedd adfer o fath penodol o gynefin yn briodol, oherwydd pennir y ffactor hwn yn aml yn sail achos unigol, sy'n gofyn am ddadansoddiad cost a budd llawn.

Er enghraifft, gorgorsydd addasedig gwlyb fyddai'n cynnig y her leiaf i ymdrechion adfer ac felly sgoriwyd eu bod yn addas. Gallai ardaloedd o weundir gwlyb hefyd gael eu hadfer yn orgors yn gymharol hawdd, a sgoriwyd eu bod yn addas hefyd. Nid

yw'r gwaith modelu yn ystyried priodoldeb trawsnewid un math o gynefin â blaenoriaeth yn un arall; mae'n ystyried a yw'r amodau bioffisegol yn bodoli sy'n golygu bod modd gwneud hynny.

I'r gwrthwyneb, byddai glaswelltir wedi'i wella yn cynnig heriau sylweddol i'w hadfer, megis unioni llwyth maethynnau pridd ac effeithiau draenio artiffisial; mae gweithgarwch o'r fath yn bosibl yn dechnegol, ond byddai'n gostus ac yn cymryd llawer o flynyddoedd i gyflawnu'r nod adfer. O ganlyniad, sgoriwyd bod y math hwn o gynefin yn un ag addasrwydd cyfyngedig. Ystyriwyd bod ardaloedd o dir âr wedi'u haddasu gormod i'w hadfer yn llwyddiannus, a sgoriwyd eu bod yn anaddas.

Defnyddiwyd set ddata Priddoedd Cymru i nodi gwadau uwchbriddoedd, a hefyd foddelu gwerthoedd pH nodweddiadol ar gyfer pob cyfres o briddoedd; unwyd gwerthoedd pH ar gyfer uwchbridd o dan 'defnyddiau tir eraill' (h.y. defnyddiau heblaw tir âr, gwyndwn neu laswelltir parhaol) â Ffeil Siâp Priddoedd Cymru.

Nodwyd bod cynnwys ffosfforws pridd yn un ffactor cyfyngol pwysig o ran potensial adfer ar gyfer gorgors, felly roedd iteriad cyntaf y modelau yn cynnwys data ar ffosfforws ar ffurf gridiau o Uwch Atlas Geogemegol Priddoedd Cymru a Lloegr (data ar samplau o briddoedd wedi'u rhyngosod ar grid 1km). Cafodd y data eu graddnodi yn erbyn ardaloedd wedi'u mapio o orgors, glaswelltir wedi'i led-wella a glaswelltir wedi'i wella er mwyn nodi gwerthoedd trothwy ar gyfer ardaloedd addas, ardaloedd ag addasrwydd cyfyngedig ac ardaloedd anaddas. Fodd bynnag, cafwyd bod manylder gofodol y data yn rhy amrwg i ddylanwadu'n sylweddol ar y modelau o addasrwydd; o gymharu modelau a baratowyd gyda a heb y data ar ffosfforws, gwelwyd eu bod bron yn unfath. Felly, ni ddefnyddiwyd y set ddata ar ffosfforws wrth baratoi iteriad terfynol y modelau.

Ar gyfer ffactorau amgylcheddol a fodelwyd o ddata DTA, roedd setiau data ar wahân ar gael ar gyfer senario heddiw a senario 2080M, heblaw am lethr, na ddisgwylir i'r ffactor hwnnw newid (Keay, 2020ab). Fodd bynnag, ar gyfer y ffactorau eraill (cynefin, pH, gwead uwchbridd, uchder uwchlaw lefel y môr), nid oedd unrhyw ddata ar senarios newid yn yr hinsawdd ar gael; yn yr achosion hyn, defnyddiwyd yr un setiau data i foddelu'r ffactor o dan amodau heddiw ac o dan senario 2080M.



Tabl 1: Setiau data a ddefnyddir ar gyfer modelu addaswydd gorgorsydd

Ffactor bioffisegol	Disgrifiad o'r ffactor bioffisegol	Data a ddefnyddiwyd ar gyfer senario 2080M	Dosbarthiadau
Uchder	Uchder uwchlaw lefel y môr; ar y llwyfandiroedd ucheldirol y gwelir y gorgorsydd mwyaf eu harwynebedd.	Defnyddir yr un set ddata ar gyfer model heddiw a model 2080M.	Data parhaus yn dangos uchder mewn m: >250m – Addas <250m - Unaddas
Llethr	Ffactor DTA; mae llethrau mwy serch yn colli dŵr ac yn atal y broses o ffurfio mawn.	Defnyddir yr un set ddata ar gyfer model heddiw a model 2080M.	Graddau DTA 1 – 5: 1-3b – Addas 4-5 - Anaddas
Gwlypter	Ffactor DTA; mae'n ystyried i ba raddau y mae pridd yn debygol o fynd yn ddwrlawn.	2080M Gwlypter Dosbarthiad Tir Amaethyddol UKCP18.	Graddau DTA 1 – 5: 1-3b – Anaddas 4 – Cyfyngedig 5 – Addas
Glawiad Cyfartalog	Glawiad blynyddol cyfartalog; cynefin ombrodorffig yw gorgorsy'n gofyn am lefelau lleithder pridda uchel.	Data UKCP18 ar gyfer 2080M.	Cofnodi data glawiad cyfartalog mewn mm yn barhaus: >1200 mm – Addas <1200 mm - Anaddas
Sychder	Ffactor DTA; yn ystyried i ba raddau y mae pridd yn agored i sychder yn ystod y tymor tyfu.	Sychder DTA 2080M.	Graddau DTA 1 – 4: 1 - Addas 2-4 - Anaddas
Hinsawdd	Ffactor DTA; yn ystyried glawiad cyfartalog blynyddol ac AT0. Mae gorgorsydd i'w gweld mewn amgylcheddau oerach a gwlypach.	Hinsawdd DTA 2080M.	Graddau DTA 1 – 5: 1 – Anaddas 2-3b – Cyfyngedig 4-5 – Addas
Cynnwys organig pridd	Gwead uwchbridd a chynnwys organig a ddaw o Priddoedd Cymru. Mae gorgors yn datblygu ar fawn.	Defnyddir yr un set ddata ar gyfer model heddiw a model 2080M.	Pob cyfuniad o ddsbarth gwead uwchbridd a statws organig: Pridd mawn – Addas Uwchbridd organig mawnog – Cyfyngedig Mwyn – Anaddas
pH pridd	Lefelau pH y pridd; gwerthoedd pH nodweddiadol ar gyfer dosbarthiadau Priddoedd Cymru. Cynefin pH isel yw gorgors.	Defnyddir yr un set ddata ar gyfer model heddiw a model 2080M.	Cofnodi data gwerth pH ar gyfer pob math o bridd yn barhaus: <4.5 – Addas 4.5-5.5 – Cyfyngedig >5.5 - Anaddas



Ffactor bioffisegol	Disgrifiad o'r ffactor bioffisegol	Data a ddefnyddiwyd ar gyfer senario 2080M	Dosbarthiadau
Cynefin presennol	Gorchudd tir presennol (map cynefin Cymru Cam 1); mae'n dylanwadu ar b'un a oes modd adfer yr ardal yn orgors yn dechnegol.	Defnyddir yr un set ddata ar gyfer model heddiw a model 2080M.	<p>Pob cynefin Cam 1 yng Nghymru:</p> <p>A4, A4.1, A4.2, A4.3, B1.1, B1.2, B5, B5.1, B5.2,, C1.1, D1.1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, E1.7, E1.8, E2, E2.1, E4 – Addas</p> <p>A1.1.2, A1.2.2, A1.3.2, A2.1, B4, B6 – Cyfyngedig</p> <p>E1.6.1, E1.6.2, E3, E3.1, E3.1.1, E3.2, E3.2.1, E3.3, E3.3.1 – Anaddas (cynefin cors/cyforgors eisoes)</p> <p>Cynefinoedd eraill – Anaddas</p>

1.3 Canlyniadau a thrafodaeth

Dangosir y mapiau o addasrwydd bioffisegol cyffredinol ar gyfer adfer yn orgors o dan amodau heddiw ac o dan senario allyriadau 2080M yn *Ffigur 2*.

Yn y modelau o addasrwydd, mae pump o'r ffactorau mewnbwn unigol yn unfath o dan senario heddiw a senario 2080M: uchder uwchlaw lefel y môr, llethr, cynnwys organig, pH a math o gynefin. Y pedwar ffactora arall sy'n sbarduno'r gwahaniaethau rhwng senario heddiw a senario 2080M: Glawiad cyfartalog blynyddol; Gwlypter Dosbarthiad Tir Amaethyddol; Hinsawdd DTA; a sychder DTA (*Ffigur 3-Ffigur 6*).

Mae'r glawiad cyfartalog blynyddol a ffactorau ynglŷn â gwlypter yn ysgogi gwahaniaethau mân iawn yn yr modelau o addasrwydd. Mae model 2080M yn dangos bod ardaloedd yn cael eu hisraddio o'r addasrwydd cyfyngedig anaddas yn nwyrain a de Cymru, a'u hisraddio o addas i addasrwydd cyfyngedig mewn rhannau o orllewin Cymru. Newidiadau bach yw'r rhain ar y cyfan.

Ar gyfer y ffactorau ynglŷn â hinsawdd a sychder, oherwydd yr ansicrwydd ynghylch effaith graddau DTA unigol ar gynefinoedd gorgors, cafodd y ffactorau hyn eu sgorio'n geidwadol er mwyn osgoi gorddosbarthu ardaloedd yn rhai anaddas; arweiniodd y mesur rhagofalus hwn at ddosbarthu sawl gradd hinsawdd DTA yn rhai addasrwydd cyfyngedig, yn hytrach nag yn anaddasu. O'u sgorio yn y ffordd hon, mae ffactorau hinsawdd a sychder DTA yn dangos ardaloedd mawr o dir addas neu dir ag addasrwydd cyfyngedig o dan amodau heddiw, ond bod ardaloedd addas

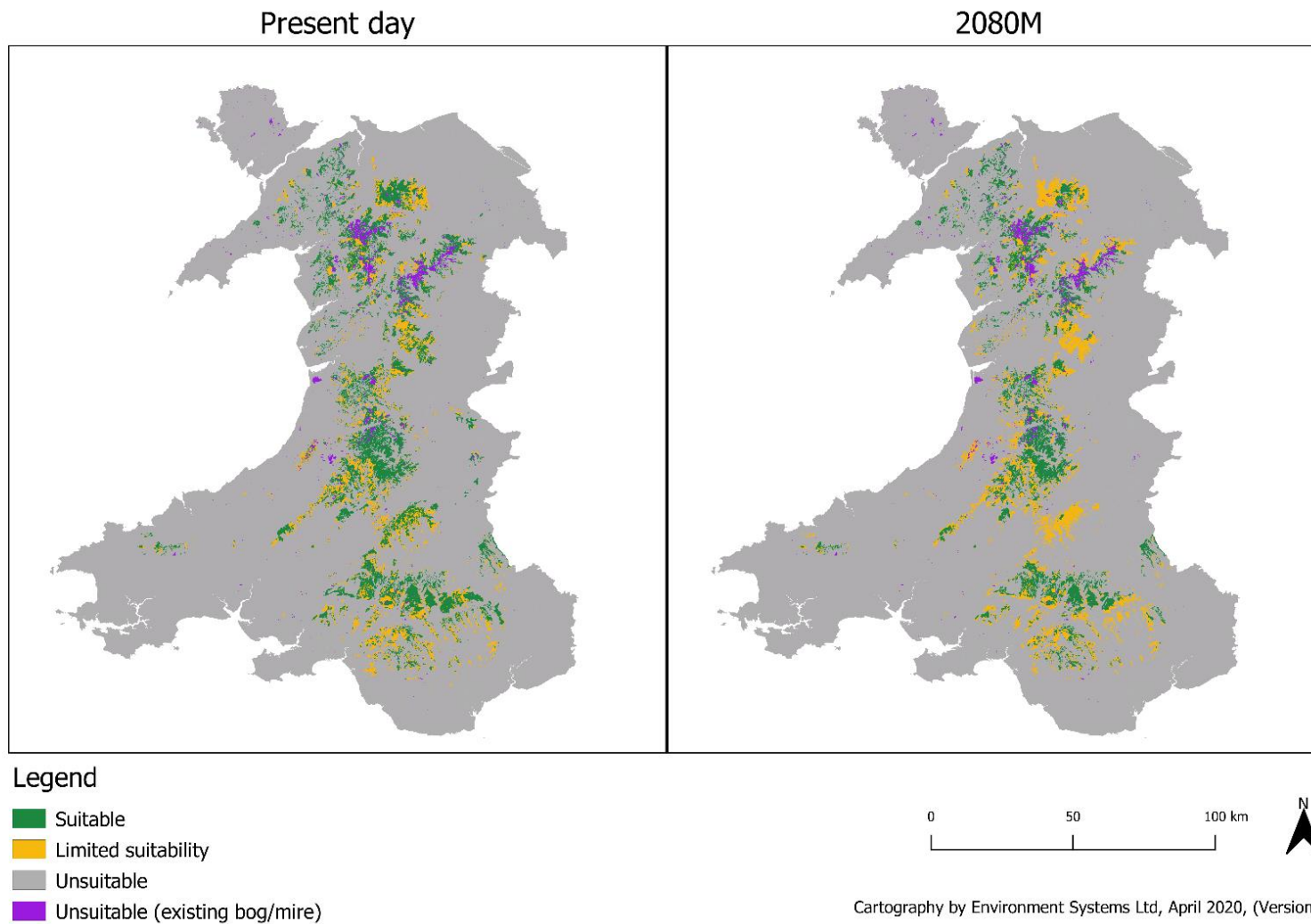


ac ardaloedd ag addasrwydd cadw'r gost yn crebachu cryn dipyn erbyn 2080 (*Ffigur 5-Ffigur 6*).

Gellir dadansoddi mapiau addasrwydd hyn ar y cyd â data ar gysylltedd rhwydweithiau cynefinoedd er mwyn nodi ardaloedd lle y gallai adfer wella cydnerthedd cynefin, drwy wella cysylltedd ecolegol. Fodd bynnag, gall cymhariaeth o addasrwydd o dan amodau heddiw ag addasrwydd o dan senario 2080M hefyd lywio asesiad o gydnerthedd cynefin mewn lleoliad penodol. Yn ogystal ag addasrwydd cyffredinol, gellir edrych ar y data ar raddfa picselau er mwyn nodi addasrwydd ar gyfer pob ffactor unigol, a chyfanswm nifer y ffactorau cyfyngol neu anaddas; gellir defnyddio'r wybodaeth hon i ddadansoddi cydnerthedd ymhellach a blaenoriaethau gweithgareddau adfer a chadwraeth.

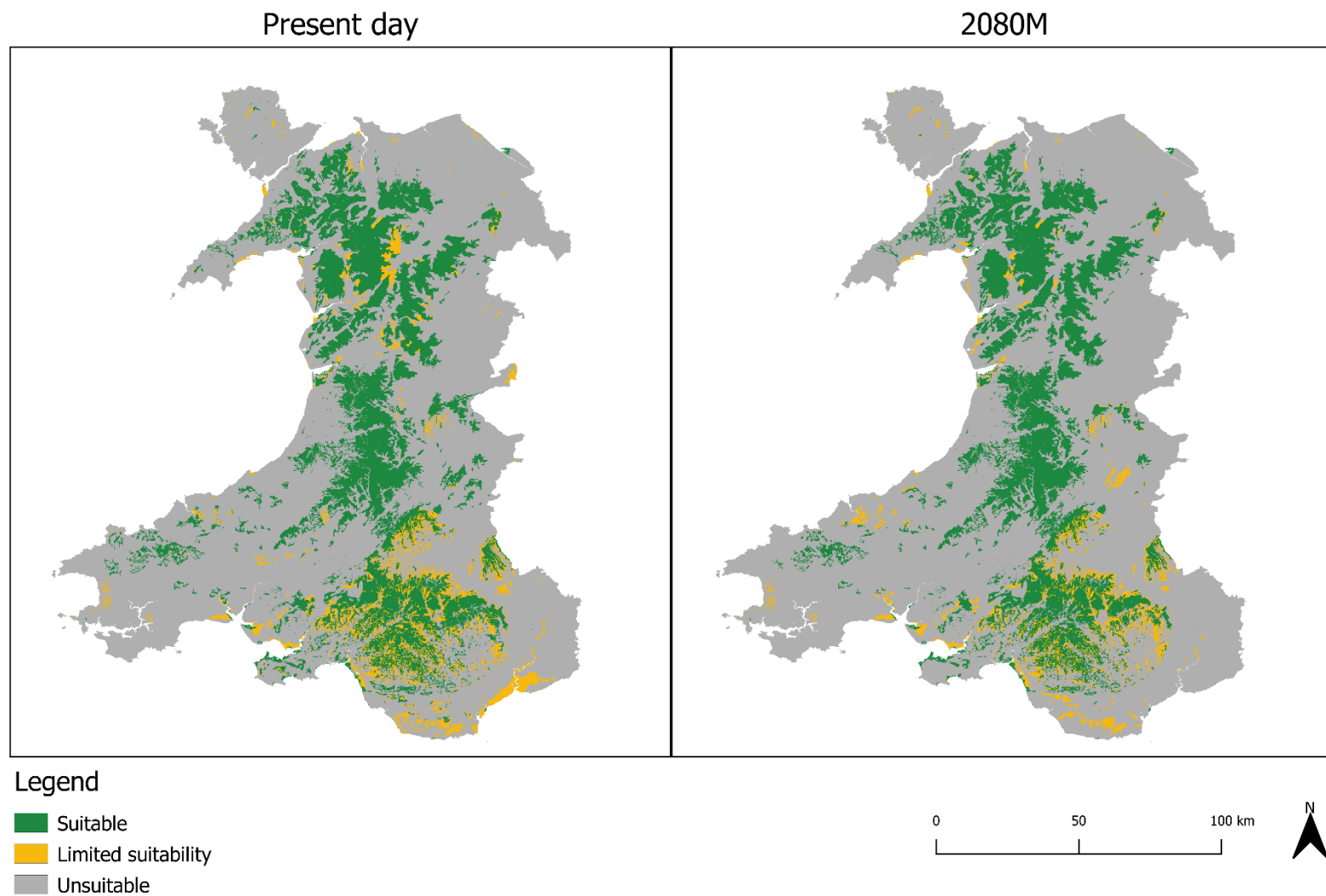
Canolbwyntiodd y dasg hon ar fodleu addasrwydd i adfer gorgors, ond gellid hefyd gymhwyso'r fethodoleg at fodleu addasrwydd i adfer mathau eraill o gynefin. Fodd bynnag, bydd modelu gofynion gwahanol gynefinoedd yn gofyn am gwahanol gyfuniadau o setiau data mewnbyn, ac mae'n debygol, yn achos rhai cynefinoedd, y bydd angen mwy o ffocws ar ofynion rhywogaethau unigol allweddol, yn hytrach na llunio un model generig ar gyfer y math cyffredinol o gynefin.





Ffigur 2: Addasrwydd bioffisegol cyffredinol tir i'w adfer yn orgors, drwy gyfuniad o naw ffactor unigolyn: senario heddiw a senario newid yn yr hinsawdd allyriadau canolig 2080.

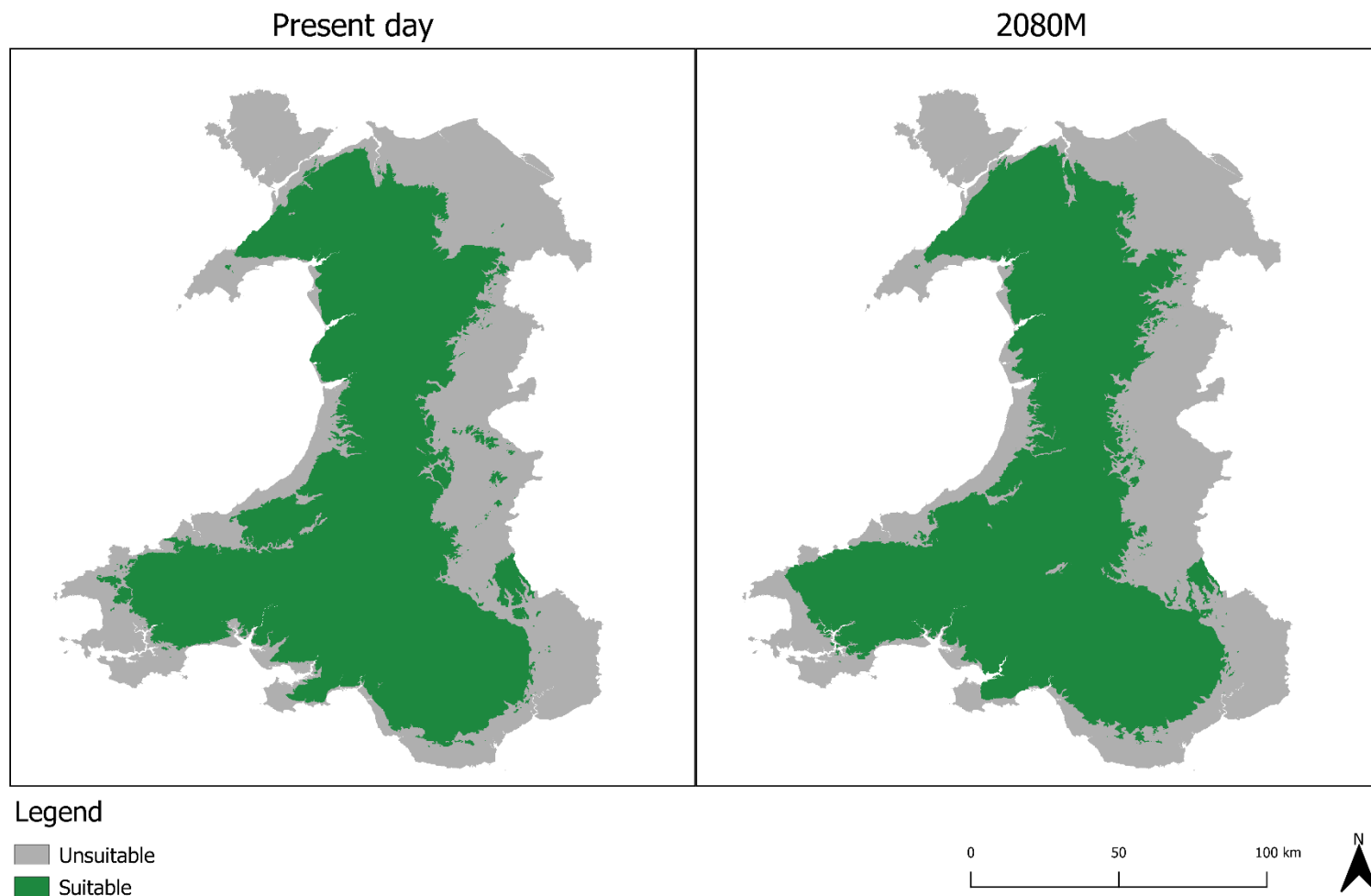




Cartography by Environment Systems Ltd, April 2020, (Version 1)

Ffigur 3: Addasrwydd tir i'w adfer yn orgors fesul ffactor unigol: Gwlypter DTA. Senario heddiw a senario newid yn yr hinsawdd allyriadau canolig 2080.

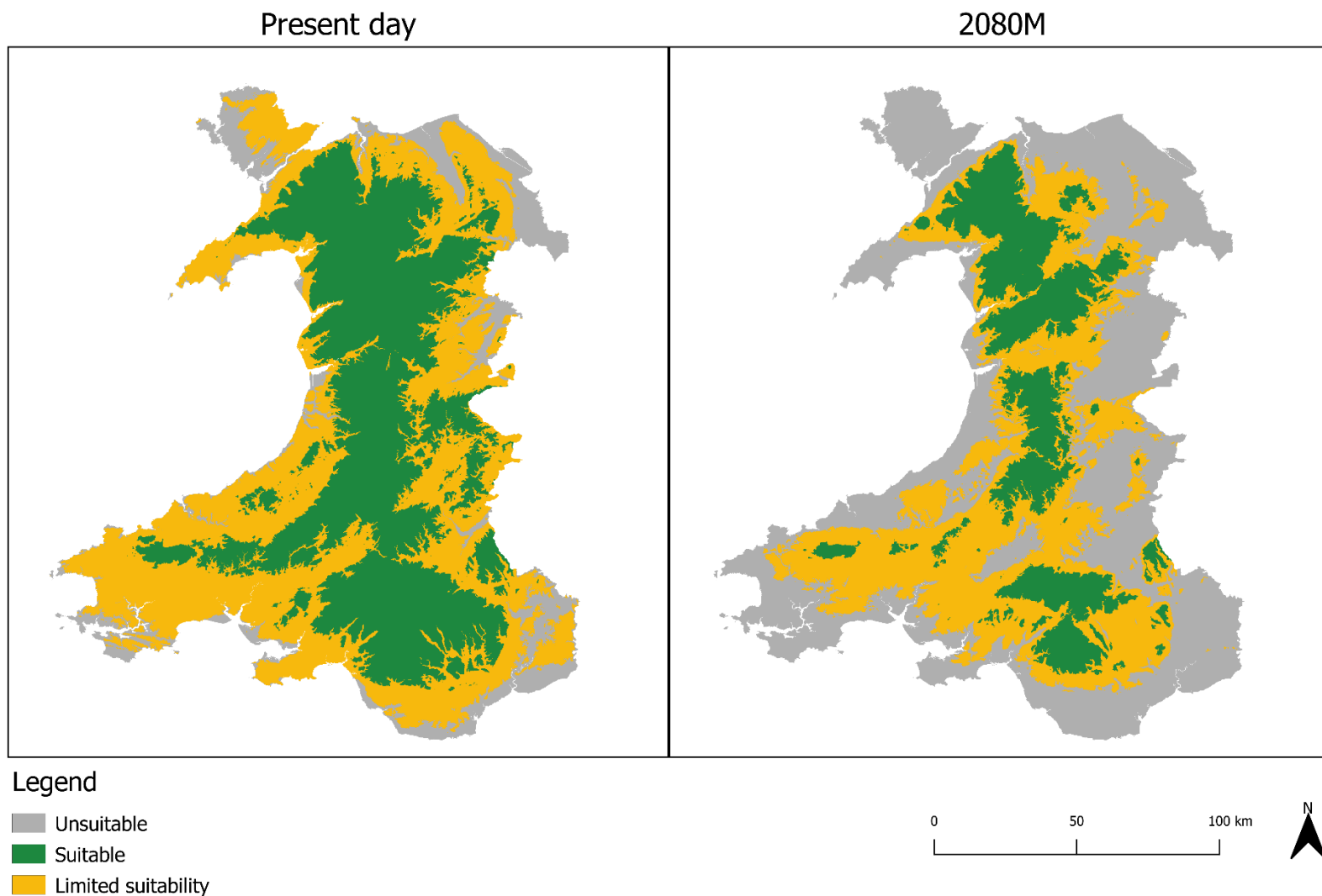




Cartography by Environment Systems Ltd, April 2020, (Version 1)

Ffigur 4: Addasrwydd tir i'w adfer yn orgors fesul ffactor unigol: Glawiad Cyfartalog Blynyddol. Senario heddiw a senario newid yn yr hinsawdd allyriadau canolig 2080.

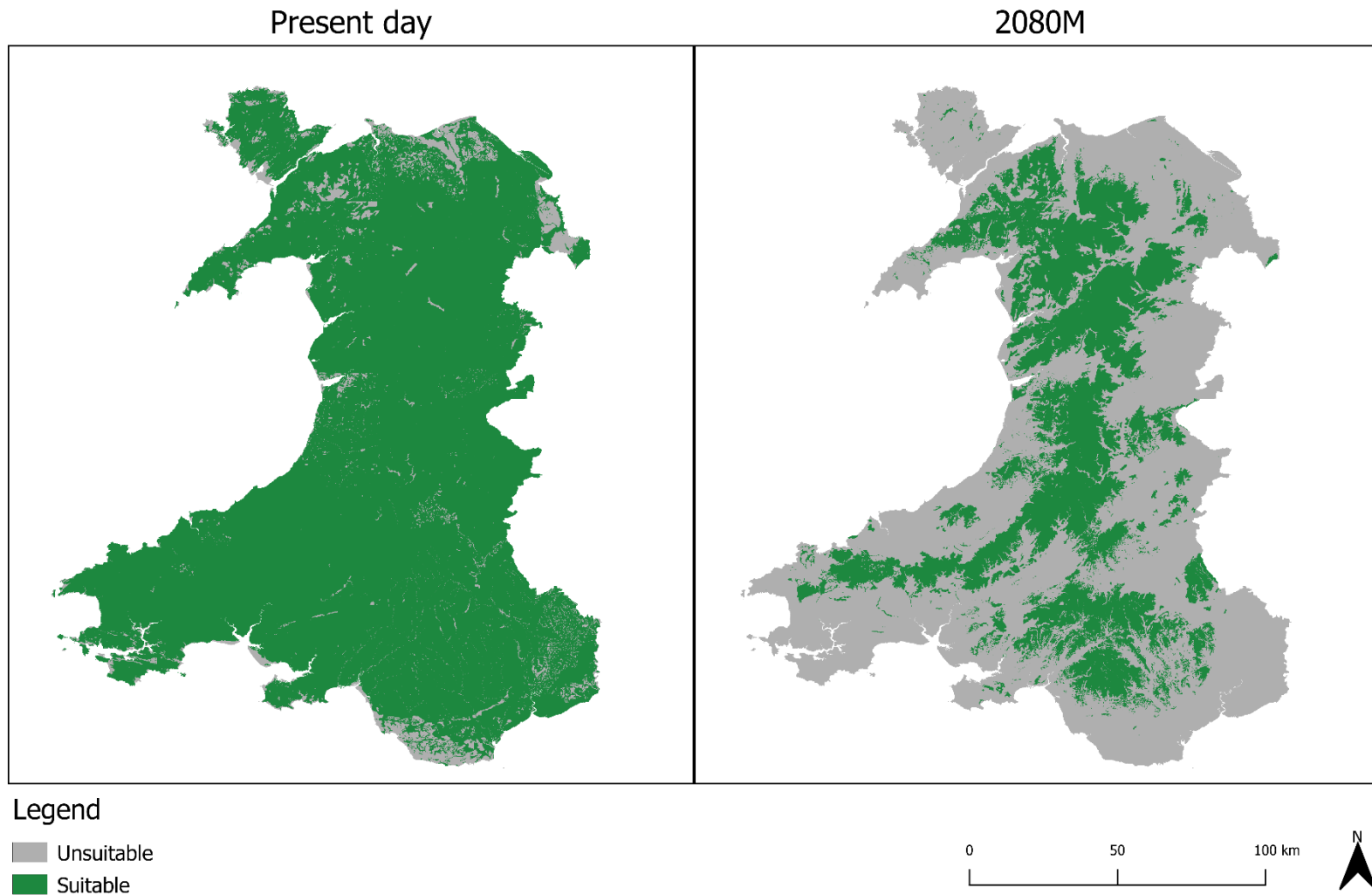




Cartography by Environment Systems Ltd, April 2020, (Version 1)

Ffigur 5: Addasrwydd tir i'w adfer yn orgors fesul ffactor unigol: Hinsawdd DTA. Senario heddiw a senario newid yn yr hinsawdd allyriadau canolig 2080.





Cartography by Environment Systems Ltd, April 2020, (Version 1)

Ffigur 6: Addasrwydd tir i'w adfer yn orgors fesul ffactor unigol: Sychder DTA. Senario heddiw a senario newid yn yr hinsawdd allyriadau canolig 2080.



Cyfeiriadau

Y Gwasanaeth Datblygu a Chynghori Amaethyddol (2019) Astudiaeth Gwmpasu Modelu Addasrwydd Cynefin. Adroddiad i Lywodraeth Cymru.

Bell, G., Kristin-Naumann, E.-K., a Medcalf, K. (2020) Rhaglen Galluogrwydd, Cynaliadwyedd a Hinsawdd: Cymhwyso Data DTA ac UKCP18 ar gyfer Modelau Addasrwydd Cnydau. Adroddiad i Lywodraeth Cymru.

Keay, C. (2020a) Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd Cyfrol 3 – Map DTA Rhagfynegol o Gymru f2. Adroddiad i Lywodraeth Cymru.

Keay, C. (2020b) Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd. Effaith Newid yn yr Hinsawdd ar fap DTA rhagfynegol o Gymru f2. Adroddiad i Lywodraeth Cymru.

Keay, C. (2020c) Rhaglen Galluogrwydd, Addasrwydd a Hinsawdd Cyfrol 2 – Priddoedd Cymru – Map Cyfres. Adroddiad i Lywodraeth Cymru.

MAFF (1988) Agricultural Land Classification of England and Wales. Revised guidelines and criteria for grading the quality of agricultural land. Y Weinyddiaeth Amaethyddiaeth, Pysgodfeydd a Bwyd

Cyfoeth Naturiol Cymru (2019) Aseiad o Berygl Llifogydd Cymru. Cyflwyniad. Cyfoeth Naturiol Cymru.

Llywodraeth Cymru (2019) Ffyniant i Bawb: Cymru sy'n effro i'r hinsawdd Cynllun addasu i newid yn yr hinsawdd i Gymru.

