

Llywodraeth Cymru
Welsh Government

Rhaglen Dystiolaeth Polisi Pridd 2020-21

**Effaith safleoedd solar ffotofoltäig
(PV) ar briddoedd a thir amaethyddol**

Dyddiad: Mawrth 2023

Cod yr adroddiad: Pecyn Gwaith Un SPEP2021-
22/03



Effaith safleoedd solar ffotofoltäig (PV) ar briddoedd a thir amaethyddol

Pecyn Gwaith Un: Adolygiad Llenyddiaeth

Mawrth 2023

NODIADAU CYFFREDINOL ADAS

Prosiect rhif: 1010857-WP1

Teitl: Effaith safleoedd solar ffotofoltäig (PV) ar briddoedd a thir amaethyddol.
Pecyn Gwaith Un: Adolygiad Llenyddiaeth

Cleient: Llywodraeth Cymru

Dyddiad: 31/03/2023

Swyddfa: ADAS Gleadthorpe, Meden Vale, Swydd Nottingham, NG20 9PD

Statws: Terfynol v4

Mae RSK ADAS Ltd (ADAS) wedi paratoi'r adroddiad hwn at ddefnydd y cleient yn unig, gan ddangos sgil a gofal rhesymol, at y dibenion a fwriadwyd fel y'u nodwyd yn y cytundeb ar gyfer cwblhau'r gwaith hwn. Ni all unrhyw barti arall ddibynnu ar yr adroddiad heb gytundeb penodol y cleient ac ADAS. Ni roddir unrhyw warant, a fynegir neu a awgrymir, ynghylch y cyngor proffesiynol sydd yn yr adroddiad hwn.

Lle defnyddiwyd unrhyw ddata a gyflenwyd gan y cleient neu o ffynonellau eraill, tybiwyd bod y wybodaeth yn gywir. Ni all ADAS dderbyn unrhyw gyfrifoldeb am wallau yn y data a gyflenwyd gan unrhyw barti arall. Mae'r casgliadau a'r argymhellion yn yr adroddiad hwn yn seiliedig ar y dybiaeth bod yr holl wybodaeth berthnasol wedi'i darparu gan y cyrff hynny y gofynnwyd iddynt amdani.

Ni chaniateir i unrhyw ran o'r adroddiad hwn gael ei gopïo na'i ddyblygu heb ganiatâd penodol ADAS a'r parti y paratowyd yr adroddiad ar ei gyfer.

Pan fydd ymchwiliadau maes wedi cael eu cynnal, cyfyngwyd y rhain i lefel y manylder sy'n ofynnol i gyflawni amcanion y gwaith fel y'u nodwyd.

Ymgwymerwyd â'r gwaith hwn yn unol â system rheoli ansawdd RSK ADAS Ltd.

CRYNODEB GWEITHREDOL

Mae'r adroddiad hwn yn darparu adolygiad llenyddiaeth o effaith safleoedd solar ffotofoltäig (PV) ar y tir amaethyddol Gorau a Mwyaf Amlbwrpas (BMV) (tir Gradd 1, 2 a 3a Dosbarthiad Tir Amaethyddol MAFF) a phriddoedd cysylltiedig. Y nod yw llywio arbenigwyr Llywodraeth Cymru a Natural England pan fyddant yn ymdrin â cheisiadau cynllunio solar ffotofoltäig.

Mae'n cynnwys adolygiad o ymchwil berthnasol a phrofiadau diwydiant sy'n gysylltiedig ag effeithiau safleoedd solar ffotofoltäig ar briddoedd a thir amaethyddol, yn y DU ac yn rhyngwladol. Adolygir effeithiau gweithgareddau datblygiadau dros dro eraill hefyd megis mwynau, cyrsiau golff a phiblinellau nwy.

Prin iawn yw'r astudiaethau o safleoedd solar ffotofoltäig sy'n canolbwyntio ar yr effeithiau ar briddoedd a thir amaethyddol. Mae hyn yn bennaf oherwydd bod safleoedd solar ffotofoltäig yn ddatblygiadau diweddar, ond hefyd oherwydd bod safleoedd cynnar wedi'u lleoli ar dir llwyd neu dir amaethyddol o ansawdd salach. Mae'r potensial i adfer safleoedd solar ffotofoltäig yn llwyddiannus wedi cynyddu o ran arwyddocâd gan fod nifer, maint ac amserlen weithredol safleoedd solar ffotofoltäig ar dir amaethyddol BMV wedi cynyddu.

Mae sawl astudiaeth ymchwil yn y maes sy'n ystyried manteision amgylcheddol net safleoedd solar ffotofoltäig. Mae effeithiau tymor hwy seilwaith solar ffotofoltäig ar briddoedd a thir amaethyddol a'r amser adfer ar ôl datgomisiynu wedi'u nodi gan yr adolygiad llenyddiaeth hwn fel meysydd y mae angen eu hastudio ymhellach.

CYNNWYS

1	CEFNDIR	1
2	MYNYCHWYR	3
	2.1 Mynychwyr.....	Error! Bookmark not defined.
	2.2 Agenda.....	4
3	ADOLYGIAD LLENYDDIAETH	5
	3.1 Ymchwil.....	5
	3.2 Profiad.....	7
	3.3 Datblygiadau ‘meddalach’ e.e. cyrsiau golff, tai gwydr, perllannau	9
	3.4 Datblygiad mwynau.....	11
4	CRYNODEB	12
5	CASGLIADAU	15
6	CYFEIRIADAU	16

1 CEFNDIR

Mae'r adroddiad hwn yn rhan o asesiad sy'n seiliedig ar dystiolaeth o effaith safleoedd solar ffotofoltäig (PV) ar y tir amaethyddol Gorau a Mwyaf Amlbwrpas (BMV)^{1 2} a phriddoedd cysylltiedig. Nod y gwaith, o dan Raglen Dystiolaeth Polisi Pridd (SPEP) 2021-22/03 Llywodraeth Cymru, yw llywio arbenigwyr Llywodraeth Cymru a Natural England pan fyddant yn ymdrin â cheisiadau cynllunio solar ffotofoltäig.

Mae polisi presennol Llywodraeth Cymru³ yn nodi'r canlynol: *'unwaith y ceir unrhyw adeiladu ar dir, dylai awdurdodau cynllunio gadw mewn cof mai anaml y gellir adfer cynefinoedd lled-naturiol a naturiol a nodweddion tirwedd a'i bod fel arfer yn ddrud gwneud hynny, ac nad oes modd rhoi nodweddion archaeolegol a hanesyddol yn eu hôl. Hefyd, unwaith y datblygir tir amaethyddol, hyd yn oed ar gyfer defnyddiau 'meddal' fel cyrsiau golff, anaml y mae'n ymarferol ei ddefnyddio eto at ddibenion ffermio fel tir amaethyddol o'r ansawdd gorau a mwyaf defnyddiol.'*

Cynhaliwyd chwiliad manwl o ymchwil gyhoeddedig a phrofiad y diwydiant i lywio'r adroddiad hwn. Roedd y chwiliad yn canolbwyntio ar effeithiau safleoedd solar ffotofoltäig ar briddoedd a thir amaethyddol yn y DU ac yn rhyngwladol. Mae geiriau ac ymadroddion allweddol a ddefnyddir yn cynnwys *'effaith safleoedd solar ffotofoltäig ar dir a phridd', 'gosod a datgomisiynu', 'y gallu i newid cyrsiau golff yn ôl', 'palu perllannau', 'strwythur a dymchwel tai gwyr', 'adfer piblinellau' ac 'adfer safleoedd mwynol'*. Aed ar drywydd cyfeiriadau adborth o weithdy rhithwir a gynhaliwyd ar 2 Medi 2021 gyda Llywodraeth Cymru, Natural England a phartïon â buddiant a wahoddwyd.

Gwnaed ymchwil yn y DU ar effaith safleoedd solar ffotofoltäig ar ecosystemau. Mae Solar Parks Impact on Ecosystem Services (SPIES) yn offeryn cefnogi penderfyniadau (Randle-Boggis et al, 2020) sydd wedi'i fwriadu ar gyfer datblygu a gweithredu safleoedd solar ffotofoltäig. Ystyriodd astudiaeth maes a gynhaliwyd gan Armstrong et al (2016) y ficrohinsawdd am 12 mis ar leiniau o dan araeau solar ffotofoltäig. Nododd yr astudiaeth amrywiadau tymhorol a dyddiol mewn microhinsawdd aer a phridd, ac ymateb llystyfiant i'r

¹ Polisi Cynllunio Cymru, Paragraffau 3.58-3.59 Argraffiad 11 Chwefror 2021 a'r Fframwaith Polisi Cynllunio Cenedlaethol

² Tir sy'n cael ei ddosbarthu fel tir Gradd 1, 2 a 3a. Canllawiau Dosbarthiad Tir Amaethyddol MAFF. 1988

³ TAN 6 (Nodyn Cyngor Technegol 6, Cynllunio ar gyfer Cymunedau Gwledig Cynaliadwy (2010))

ficrohinsawdd a gweithgareddau rheoli. Roedd y ficrohinsawdd yn esbonio'r gwahaniaeth mewn biomas planhigion uwchben y ddaear ac amrywiaeth rhywogaethau, a oedd ill dau yn is o dan yr araeau solar ffotofoltäig. Cam nesaf y gwaith hwn oedd defnyddio'r dystiolaeth hon i wella prosesau cynllunio a rheoli safleoedd solar ffotofoltäig ar gyfer darparu gwasanaethau ecosystem.

Mae newid defnydd tir, yn aml o ddefnydd â'r ar dir amaethyddol BMV i laswelltir nad oes angen gwneud llawer o waith cynnal a chadw arno, wedi'i nodi gan ddatblygwyr mewn ceisiadau cynllunio fel budd sy'n deillio o safleoedd solar ffotofoltäig. Gall hyn ymddangos yn gynnig realistig ond nid yw'n cael ei gefnogi gan astudiaethau tymor hir sy'n ymwneud yn benodol â safleoedd solar ffotofoltäig ar hyn o bryd.

Yn absenoldeb astudiaethau hirdymor penodol, mae ceisiadau cynllunio yn gwneud datganiadau ar fanteision newid tir yn ôl yn aml – gan symud o ddefnydd amaethyddol dwys i laswelltir nad oes angen gwneud llawer o waith cynnal a chadw arno o dan araeau solar ffotofoltäig.

Adroddwyd am newidiadau mewn iechyd pridd sy'n deillio o newid tir yn ôl gan Conant et al (2001). Adroddwyd am y cynnydd yng ngallu'r pridd i storio carbon gan Defra (2009), gyda gwerth gwirioneddol gallu'r pridd i storio carbon yn dibynnu ar y math o bridd, defnydd blaenorol y tir a'r hinsawdd. Ar ôl cynnydd cychwynnol, yr amcangyfrifir ei fod yn digwydd am hyd at 20 mlynedd, adroddwyd bod cyfraddau storio carbon yn arafu ac yn dod i ben pan gyrhaeddir cydbwysedd newydd rywbryd rhwng 50-100 mlynedd.

Adroddodd Defra (2009) hefyd y byddai newidiadau mewn arferion trin tir, megis systemau llai o drin neu ddim trin, yn arwain at lai o ocsideiddio'r deunydd organig yn y pridd, sydd o fudd i'r deunydd organig yn y pridd. Byddai cyflwyno glaswellt cylchdro am 2 flynedd neu fwy o fudd i lefelau organig pridd. Nododd astudiaeth (Fullen et al, 2006) ar lain glaswellt a neilltuwyd gynnydd yn y deunydd organig yn y pridd. Mae nifer cyfyngedig o astudiaethau ymchwil, sy'n cyfeirio at garbon yn y pridd ar safleoedd solar ffotofoltäig (Choi et al, 2020). Er bod effeithiau safleoedd solar ffotofoltäig ar fioamrywiaeth wedi'u hadrodd, mae tystiolaeth i gefnogi newid tir yn ôl ac effaith tymor hwy gosod, gweithredu a datgomisiynu ar briddoedd a thir amaethyddol a phriddoedd yn agored ar gyfer trafodaeth.

2 GWEITHDY

Nod yr adolygiad hwn yw cwmpasu ystod eang o brofiad a thystiolaeth. Trefnwyd gweithdy rhithwir, a gynhaliwyd drwy MS Teams, ar gyfer 2 Medi 2021. Er mwyn cael cynrychiolaeth y diwydiant solar, cysylltodd ADAS â Solar Energy UK, cymdeithas fasnach sydd â thros 230 o aelod-gwmniau; Prifysgol Caerhirfryn, awduron yr offeryn SPIES ar gyfer asesu cynigion solar; a'r Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, BEIS. Gwahoddwyd arbenigwyr priddoedd a thir amaethyddol o Lywodraeth Cymru, Natural England a thrydydd partion hefyd.

Yn y pen draw, trodd y gweithdy'n drafodaeth bord gron i bob pwrpas. Ychydig iawn o ddeilliannau penodol oedd i'r gweithdy, ond roedd yn ddefnyddiol i'r adolygiad hwn glywed amrywiaeth eang o leisiau. Cysylltodd Rob Askew, o Askew Land and Soil, â Solar Energy UK i roi mewnbwn ar briddoedd a thir amaethyddol i ddogfen ganllaw sydd ar ddod yn y diwydiant. Rhannwyd nifer dda o gyfeiriadau, papurau a phrofiad diwydiant sy'n gysylltiedig â solar. Arweiniodd y rhain at lwybrau ymholi newydd sydd wedi'u cynnwys yn yr adolygiad llenyddiaeth hwn ac a fydd yn llywio gwaith diweddarach. Mae ADAS yn diolch i bob parti am eu mewnbwn gwerthfawr.

2.1 Mynychwyr

Rôl	Sefydliad	Enw	Arbenigedd
Cadeirydd	ADAS	Richard Sowden	Solar
Trefnydd	ADAS	Martin Worsley	Priddoedd
Llywodraeth Cymru	Llywodraeth Cymru	Ian Rugg Arwel Williams	Priddoedd Priddoedd
Natural England	Natural England	Julie Holloway	Priddoedd
Priddoedd ADAS	ADAS	Ruth Metcalfe	Priddoedd
Priddoedd Allanol	Askew Land & Soil	Rob Askew	Priddoedd
Arbenigwr Solar	BEIS	Edward Mason Boris Rogatchevski	Solar Solar
Datblygwr Solar	Next Energy Capital	Sulwen Vaughan	Solar
Datblygwr Solar	Eden Renewables	Harry Lopes	Solar
Ecolegydd Solar	Clarkson & Woods	Belinda Howell Tom Clarkson	Ecoleg Ecoleg

2.2 Agenda

- 1) Cyflwyniadau
- 2) Diben y gweithdy - Richard Sowden, ADAS
- 3) Cyd-destun y prosiect ymchwil – Ian Rugg, Llywodraeth Cymru
- 4) Canfyddiadau cychwynnol yr ymchwil - Ruth Metcalfe, ADAS
- 5) Mewnbwn datblygwyr solar - Sulwen Vaughan, Next Energy Capital
- 6) Mewnbwn BEIS – Edward Mason, BEIS
- 7) Ymchwil barhaus – Belinda Howell, Clarkson Wood
- 8) Trafodaeth bord gron o gwestiynau allweddol:
 - a. Pa fanteision mae safleoedd solar ffotofoltäig yn eu cynnig i briddoedd a thir amaethyddol?
 - b. Sut mae priddoedd yn rhyngweithio â manteision ecolegol ehangach safleoedd solar ffotofoltäig?
 - c. Pa risgiau mae safleoedd solar ffotofoltäig yn eu peri i briddoedd a thir amaethyddol? A beth yw lefel risg dderbyniol i'w goddef?
 - d. Pa fecanweithiau neu rwystrau sydd i leihau risgiau yn ystod y gwaith gosod, gweithredu a datgomisiynu?
 - e. Pa amodau y dylid eu bodloni ar safle sydd wedi'i adfer yn llwyddiannus? A yw hyn yn wahanol ar gyfer tir amaethyddol o ansawdd uwch o gymharu â thir amaethyddol o ansawdd salach?
 - f. Pa mor realistig yw'r honiad bod safleoedd solar ffotofoltäig ar safleoedd maes glas yn golled o dir amaethyddol y gellir ei gwrthdroi? A yw solar yn cael ei ddefnyddio fel rhagflaenydd i ddatblygiad parhaol yn y pen draw? Neu ddatblygiadau solar olynol?
 - g. Am ba hyd y dylid rhoi caniatâd cynllunio? Mae technoleg yn newid, felly faint o safleoedd fydd yn weithredol ymhen 40 mlynedd? Risg o safleoedd diffaith.
- 9) Dod â'r gweithdy i ben.

3 ADOLYGIAD LLENYDDIAETH

Mae'r adroddiad hwn yn adolygu ymchwil gyhoeddus a phrofiad y diwydiant sy'n gysylltiedig ag effeithiau safleoedd solar ffotofoltäig ar briddoedd a thir amaethyddol, yn y DU ac yn rhyngwladol. Adolygir yr effeithiau ar briddoedd a thir amaethyddol sydd â defnyddiau dros dro eraill, yn y DU ac yn rhyngwladol hefyd.

3.1 Ymchwil

Mae llawer o ymchwiliadau i effeithiau amgylcheddol safleoedd solar ffotofoltäig yn defnyddio fframwaith asesu cylch bywyd (LCA) (Turney a Fthenakis, 2011), sy'n canolbwyntio ar allyriadau nwyon tŷ gwydr ac amser ad-dalu ynni. Mae cymhariaeth o'r amser mae'n ei gymryd i dir adfer yn cael ei wneud rhwng gweithgarwch cloddio a safleoedd solar ffotofoltäig. Awgrymir bod adferiad ar ôl safleoedd solar ffotofoltäig yn debygol o ddigwydd yn gyflymach, ond mae damcaniaeth o'r fath yn gofyn am fwy o ymchwil.

Gall yr amser mae'n ei gymryd i briddoedd a thir amaethyddol adfer yn dilyn aflonyddwch fod yn flynyddoedd i ddegawdau lawer – ac mae'n dibynnu ar lawer o ffactorau, gan gynnwys yr hinsawdd. Yn ôl prosiect ymchwil (Defra, 2016), mae cywasgiad mewn glaswelltir yn broblem yng nghyd-destun amcanion cynlluniau amaeth-amgylcheddol yng Nghymru a Lloegr. Canfuwyd bod gan y priddoedd mwyaf cywasgedig lai o botensial o ran cynnyrch, cynnal cynefinoedd a bioamrywiaeth pridd. Bydd yr amser mae'n ei gymryd i briddoedd a thir amaethyddol adfer yn cael sylw penodol ym Mhecyn gwaith 3 yn y rhaglen waith hon.

Cydnabu Choi et al. (2020) fod safleoedd solar ffotofoltäig ar raddfa cyfleustodau yn ddwys o ran tir ac yn gallu cael effeithiau negyddol, megis '*extensive landscape modifications that transform soil ecological functions, thereby impacting hydrologic, vegetative and carbon dynamics*'. Cynhaliwyd ymchwiliad i bamedrau ffisegol a chemegol critigol pridd ar safle solar ffotofoltäig a oedd wedi'i ailgyfnewid a glaswelltir cyfeirio cyfagos yn Colorado, UDA. Ar ôl 7 mlynedd, canfu'r ymchwiliad fwy o ronynnau bras ym mhrridd y safle solar ffotofoltäig nag ym mhrridd y glaswelltir cyfeirio, a theimlwyd fod y gwahaniaeth wedi codi yn ystod y cyfnod adeiladu. Priodolir hyn i'r aflonyddwch ar yr uwchbridd, ychwanegu llenwad a gwaredu llystyfiant brodorol, a all gyflymu erydiad gronynnau pridd mân. Cofnodwyd cyfraddau ymdreiddio fel rhan o'r astudiaeth ac roedd y canlyniadau'n debyg rhwng y safle solar ffotofoltäig a'r safle cyfeirio. Fodd bynnag, nodwyd anghysondeb rhwng y dargludedd hydrologig disgwylidig a'r dargludedd a arsylwyd o dan y paneli solar ffotofoltäig. Gellir

priodoli'r gyfradd ymdreiddio uwch o dan y panel i'r lefelau llai o weithgareddau cynnal a chadw safle sy'n achosi cywasgu.

Mae offeryn cefnogi penderfyniadau Solar Parks Impact on Ecosystem Services (SPIES) (Randle-Boggis et al, 2020) wedi'i fwriadu ar gyfer cyfnod datblygu a gweithredu safleoedd solar ffotofoltäig. Mae'r pwyslais allweddol ar gyfalaf naturiol a manteision safleoedd solar ffotofoltäig i wasanaethau ecosystem. Mae Randle-Boggis et al yn cydnabod, er bod y manteision i wasanaethau ecosystem a chyfalaf naturiol yn cael eu cydnabod, bod rhaid datrys effeithiau tymor hwy safleoedd solar ffotofoltäig ar ecosystemau. Maent yn cymhwysu eu gwaith drwy ddweud bod y '*potential environmental effects and ecological responses have been summarised*' ond '*only a limited number of impacts have been quantified at individual sites*'.

Mae Tercan et al (2021) yn cyflwyno fframwaith ar gyfer cynllunio gofodol safleoedd solar ffotofoltäig gan ddefnyddio offer GIS a dull asesu aml-feini prawf ar lefel ranbarthol yn Nhwrci. Defnyddir defnydd/gorchudd tir fel un haen, er nad oes cyfeiriad uniongyrchol at fathau o bridd nac ansawdd tir amaethyddol. Defnyddiodd astudiaeth (Palmer et al, 2019) offer GIS i ystyried addasrwydd safleoedd yn y DU, a daeth i'r casgliad y dylid ystyried cysylltiadau rhwydwaith a llethr mewn unrhyw ddadansoddiad. Cyfeiriodd yr astudiaeth at fapiau Dosbarthiad Tir Amaethyddol a oedd ar gael i'r cyhoedd yn Lloegr⁴ a nododd fod 16% o ffermydd solar wedi'u lleoli ar dir amaethyddol a ddosbarthwyd fel tir Graddau 1 a 2. Yn ôl yr adroddiad, '*there is the additional difficulty that available maps do not stipulate whether Grade 3 land is 3a or 3b.*'

Cynlluniwyd dull o fewn Model Asesu Integredig (IAM) sy'n cysylltu systemau ynni, tir, economaidd-gymdeithasol a hinsawdd i ystyried y gofynion tir posibl ar gyfer safleoedd solar ffotofoltäig yn Ewrop, India, Japan a De Korea (van de Ven, DJ., Capellan-Peréz, I., Arto, I. et al.,2021). Yn ôl yr astudiaeth, erbyn 2050, gyda threiddiad o 25%-80% o solar ffotofoltäig yn y gymysgedd trydan, gall ynni solar gyfrif am rhwng 0.5% a 5% o gyfanswm y tir. Ystyrir yr effaith ar stociau carbon daearol hefyd.

⁴ Yn Lloegr, mae'r mapiau Dosbarthiad Tir Amaethyddol sydd ar gael i'r cyhoedd (graddfa 1:250 000) at ddefnydd strategol ac maent yn deillio o'r mapiau Dosbarthiad Tir Amaethyddol 1 fodfedd i 1 filltir a gyhoeddwyd rhwng 1967 a 1974. Mae'r mapiau'n dangos Graddau 1 i 5, ond nid yw Gradd 3 wedi'i hisrannu. Yng Nghymru, mae'r Map Dosbarthiad Tir Amaethyddol Rhagfynegol (Llywodraeth Cymru, 2021) yn dangos is-raniad Gradd 3 (3a a 3b).

3.2 Profiad

Mae BRE (2013) yn rhoi canllawiau cynllunio ar safleoedd solar ffotofoltäig. Mae cyfeiriad at asesu'r effaith ar dir amaethyddol gan ddefnyddio system Dosbarthiad Tir Amaethyddol MAFF. Mae adran ar stripio pridd, storio ac amnewid wedi'i chynnwys, gyda chynghor y dylai methodoleg ar y rhain fod yn rhan o'r cais cynllunio.

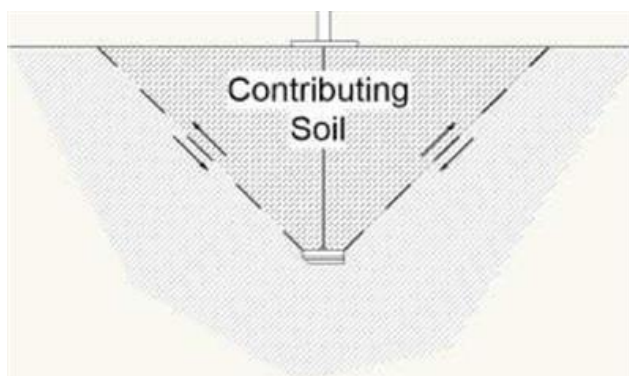
Mae BRE (2014) yn nodi canllawiau ar gyfer arfer rheoli da ar gyfer da byw bach ar safleoedd solar ffotofoltäig. Ceir cyfeiriad byr at arfer gorau yn ystod y cyfnod adeiladu, gan gynnwys yr angen i osgoi cywasgu pridd. Mae storio uwchbridd ac isbridd ar wahân ac amnewid uwchbridd ac isbridd yn cael eu crybwyll hefyd er mwyn osgoi effeithiau negyddol gweladwy hirdymor ar lystyfiant a strwythur y pridd. Nid oes cyfeiriad at adfer i ansawdd blaenorol y tir amaethyddol.

Mae BRE (2014a) yn rhoi canllawiau ar fioamrywiaeth ar gyfer safleoedd solar ffotofoltäig a'r angen am gynllun rheoli bioamrywiaeth. Mae'r canllawiau'n sôn am newid defnydd tir yn ôl ar ddiwedd oes y safle solar ffotofoltäig ac yn nodi y dylai cynlluniau gwella cynefinoedd ystyried hyn. Mae cyfeiriad at Gyflwr Amaethyddol ac Amgylcheddol Da a rôl stiwardiaeth y tir am oes y safle solar ffotofoltäig, o'r cyfnod cynllunio hyd at ddiwedd oes y safle solar ffotofoltäig.

Mae sawl awdurdod cynllunio wedi paratoi eu canllawiau eu hunain ar safleoedd solar ffotofoltäig (Cyngor Sir Caint, 2014; Cyngor Bwrdeistref Maidstone, 2014). Mae Dogfen Cynllunio Atodol Cyngor Gogledd Gwlad yr Haf (Cyngor Gogledd Gwlad yr Haf, 2013) yn nodi bod rhaid gallu newid safleoedd solar ffotofoltäig ar dir amaethyddol yn ôl, gan ganiatáu i'r safle gael ei adfer yn rhwydd at ddefnydd amaethyddol. Dylid gwneud cyn lleied â phosibl o waith paratoi pridd mewnwithiol, megis agor ffosydd a gosod sylfeini, ac osgoi defnyddio concrit lle bo hynny'n bosibl. Dylai fframiau gael eu curo i mewn neu eu hangori â sgriwiau, yn hytrach na'u gosod mewn concrit, a dylid gallu eu tynnu'n rhwydd, gan ganiatáu i'r ddaear gael ei hadfer yn llawn. Ychydig o fanylion sydd am sut y gellid neu y dylid cyflawni hyn. Yn ôl Cyngor Gogledd Gwlad yr Haf, dylai Datganiad Amgylcheddol asesu effaith y datblygiad ar bridd. Dylai'r datganiad amgylcheddol ystyried effeithiau tymor byr, tymor canolig a hirdymor, ac a ydynt yn effeithiau dros dro neu barhaol. Ni roddir manylion penodol ar gyfer priddoedd.

Gellir defnyddio amrywiaeth o angorau daear ar safleoedd solar ffotofoltäig, fel y dangosir mewn datganiad i'r wasg ar y trosolwg strwythurol o angorau daear a baratowyd gan

wneuthurwr masnachol Americanaidd o systemau rheseli solar a osodir ar y ddaear. Mae 'angor daear' sydd wedi'i guro i tua 1 metr o dan wyneb y ddaear yn 'ymgysylltu' â chôn o bridd uwch ei ben sydd â chyfaint o tua 0.8 m^3 (Nuance Energy, 2017). Mae Ludt (2020) yn cyflwyno erthygl ar y cynalyddion daear nodweddiadol a ddefnyddir ar gyfer gwahanol fathau o bridd. Defnyddir trawstiau-I yn helaeth ar amrywiaeth o briddoedd, tra bod pyst sylfaen heligol yn addas ar gyfer ardaloedd â lefelau trwythiad uchel.



Côn pridd - Nuance Energy (2017)

Yn y DU, mae rhai safleoedd solar ffotofoltäig yn rhoi amlinelliad o'r broses o ddatgomiynu'r safle, gyda manylion i'w darparu yn nes at ddiwedd oes y safle. Disgrifiodd y Datganiad Datgomiynu a baratowyd ar gyfer Fferm Solar Overton, Hampshire (Belectric, 2014) y broses fel un syml, a chyfeiriodd at ôl-lenwi. Paratôdd Solar Partners XI (2019) gynllun datgomiynu ar gyfer ei Gemini Solar Project i'r gogledd-ddwyrain o Las Vegas. Roedd y cynllun i'w adolygu 5 mlynedd cyn i'r safle gau, a'r bwriad oedd paratoi Cynllun Cau Terfynol. Roedd y safle'n sensitif yn ecolegol ac roedd arolwg llinell sylfaen yn cynnwys gwybodaeth am bridd i'w defnyddio ar gyfer cynllunio ôl-lenwi gwagleoedd, cyfeiriad at werthuso datgywasgiad pridd a chynllun adfer safle. Byddai gwaith monitro blynyddol ar ôl cau'r safle yn mynd rhagddo am o leiaf 5 mlynedd.

Dywedodd Ludt (2019) yn y wasg fasnach yn America fod datgomiynu yn broblem gyfredol a fyddai'n dod yn arwyddocaol yn ystod y degawdau nesaf. Disgrifir datgomiynu fel safle solar ffotofoltäig yn gwneud gosodiad o chwith, gyda thyllau strwythurol yn cael eu llenwi lle mae'r araeau wedi'u gosod. Y nod yw gadael y safle fel pe na bai gosodiad solar ffotofoltäig wedi bod yno erioed.

Mae'r Solar Trade Association (2019) yn rhoi ffigur o 5% fel maint nodweddiadol yr aflonyddwch daear ar safle. Mae Siarter Rheoli Tir y Solar Trade Association yn cyfeirio at ddychwelyd y safle solar i'w ddefnydd blaenorol.

Mae Solarpower Europe (2020) yn gymdeithas a arweinir gan aelodau sy'n cynrychioli sefydliadau sy'n ymwneud ag ynni solar. Mae'r Solar Trade Association wedi ystyried arfer gorau ac yn cyfeirio at nodweddion pridd sy'n dylanwadu ar ddifrifoldeb a chyfradd cyrydiad y deunydd rheseli. Cyflwynir y broses cyrydiad a'r rhyngweithio rhwng y cynalyddion a'r pridd mewn erthygl gan fasnach solar America (Blue Oak Energy, 2015). Yn ddelfrydol, dylai'r postyn sylfaen gael ei guro i mewn i bridd cywasgedig i leihau'r cyswllt ag aer a dŵr ond, mewn gwirionedd, nid yw hyn yn digwydd.

3.3 Datblygiadau 'meddalach' e.e. cyrsiau golff, tai gwydr, perllannau

Ychydig iawn o brofiadau sydd wedi'u dogfennu o effeithiau defnyddiau eraill megis cyrsiau golff ar briddoedd a thir amaethyddol yn y DU a thu hwnt. Ni ddaethpwyd o hyd i unrhyw adroddiadau o effeithiau o ganlyniad i symud tai gwydr neu balu perllannau, ac mae hyn yn cynnwys sgysiau gydag arbenigwyr ADAS yn y meysydd hyn.

Cynhaliwyd astudiaeth (MAFF, 1995) i asesu effaith datblygiad cyrsiau golff ar dir amaethyddol BMV a'r gallu i newid cyrsiau golff yn ôl i ddefnydd tir amaethyddol. Yn ôl y prosiect, er bod effaith datblygiad cyrsiau golff yn amrywio'n sylweddol yn ôl y math o gwrs golff, gall rhai nodweddion arwain at ddirywiad na ellir ei wrthdroi o ran ansawdd tir amaethyddol. Mae'r golled fwyaf o dir amaethyddol BMV ar gyrsiau golff na ellir ei gwrthdroi o ganlyniad i siapio'r ddaear a sterileiddio tir (tir heb ei aflonyddu sy'n cael ei wneud yn anhygyrch). Roedd llawer o golled tir BMV na ellir ei gwrthdroi yn ganlyniad i drin priddoedd yn amhriodol, wrth siapio'r ddaear, gan arwain at gywasgu difrifol. Mwy'n byd o nodweddion sydd, yn enwedig mewn cynlluniau arddull Americanaidd/Japaneaidd, mwy'n byd o dir sy'n cael ei ddifrodi neu ei sterileiddio. Adroddwyd bod llai na hanner y dylunwyr cyrsiau golff yn deall tir amaethyddol a'r gallu i newid datblygiad cyrsiau golff yn ôl. Er y mynegodd sawl dylunydd fod ganddynt lefel gyffredinol o ddealltwriaeth o faterion yn ymwneud â newid defnydd yn ôl, nid oeddent yn deall effaith dyluniad a gwaith adeiladu ar ansawdd tir amaethyddol yn llawn.

Mae rhai enghreifftiau o gyrsiau golff yn dychwelyd i ddefnydd tir amaethyddol, ond nid oes gennym unrhyw fanylion am ansawdd y tir. Roedd cais cynllunio yn Swydd Buckingham (2016) yn bwriadu adfer rhan o gwrs golff i ddefnydd tir amaethyddol gan fewnforio pridd a seiliau caled wedi'u hailgylchu. Bu gweithgarwch blaenorol i adfer rhannau eraill o'r cwrs golff i ddefnydd tir amaethyddol, a chanfu'r gweithgarwch hwn fod mwy o seiliau caled wedi'u defnyddio wrth adeiladu'r cwrs golff nag a gynigiwyd yn 2016 er mwyn adfer y tir i

ddefnydd amaethyddol. Gwrthodwyd y cais am ganiatâd cynllunio gan fod y cynnig wedi methu â dangos y byddai'r budd amaethyddol yn ddigon i wrthbwysu'r effaith ar yr amwynder preswyl.

Mae enghreifftiau pellach a geir yn y wasg ranbarthol yn cynnwys y canlynol:

- Clwb Golff Taunton Vale (Somerset County Gazette, 2016)
- Clwb Golff West Chitlington (The Argus, 2016).

Mae erthygl yn y wasg ffermio'n nodi bod ymgyrch farchnata hen gwrs golff yn lwerddon (That's Farming, 2020) yn ei ddisgrifio fel '*being easily converted back to agricultural use*'. Pan adeiladwyd y cwrs golff ym 1993, ychydig iawn o aflonyddwch a gafwyd ar y tir ac ni chafodd unrhyw system ddyfrhau danddaearol na phibellau eraill eu gosod.

Ystyriodd y Datganiad Amgylcheddol (Defnydd Tir ac Amaethyddiaeth) (Grid Cenedlaethol, 2014) a baratowyd ar gyfer yr Yorkshire and Humber Cross Country Pipeline yr effaith bosibl ar ansawdd priddoedd. Nodwyd gweithgareddau a allai arwain at effeithiau posibl ar strwythur presennol y pridd: stripio'r uwchbridd, cloddio ffosydd, storio uwchbridd ac isbridd, defnyddio cyfansoddion adeiladu, torri draeniau caeau ac adfer priddoedd. Gallai newid i nodweddion pridd megis hydroleg pridd a strwythur pridd ddigwydd oherwydd trin a storio uwchbridd o dan amodau amhriodol. Gallai'r canlyniad arwain at gywasgu, cymysgu pridd, proffiliau pridd gwrthdroedig a draenio gwael yn ystod y cyfnod adeiladu. Ystyriodd y datganiad amgylcheddol faint yr effaith a sensitifrwyd y derbynnydd. Roedd y maint yn fach gan fod y dulliau gweithio yn dilyn y Cod Ymarfer Adeiladu ac oherwydd y dosbarthwyd y priddoedd fel rhai â sensitifrwyd uchel. Gan ddefnyddio categorïau arwyddocâd, mae'r effeithiau'n rhai dros dro (priddoedd yn barod ar gyfer plannu y tymor canlynol) ac fe'u hystyrir yn ddibwys yn y datganiad amgylcheddol.

Nododd ymchwiliadau mewn nifer o safleoedd yn dilyn gosod piblinellau gywasgiad isbridd difrifol (Batey, 2015) fel achos twf cnydau neu ddraeniad gwael. Roedd camau adfer yn cynnwys gosod draeniau tir ychwanegol, cynyddu faint o raeau sydd uwchben y draeniau a llacio'r isbridd ymhellach. Ar ôl cymryd camau adfer priodol, bu gostyngiad o ran colledion cnydau.

Ers degawdau lawer, mae gan ADAS dîm sy'n arbenigo mewn prosiectau adeiladu dros dro a'u heffeithiau ar briddoedd a thir amaethyddol. Mae ADAS (Kirk Hill, pers. commun., 2021) yn adrodd bod yr amgylchiadau a ddisgrifir gan Batey (2015) yn gyffredin ac nad yw hyn wedi'i gyfyngu i safleoedd ag arferion trin pridd gwael yn unig. Hyd yn oed pan ddilynir

arferion gorau, gall bregusrwydd cynhenid priddoedd i ddifrod ac anrhagweladwyedd patrymau glawiad yn ystod gwaith adfer neu hyd yn oed ar ôl hynny effeithio ar lwyddiant yr adferiad. Fodd bynnag, bydd asesiadau cyn-adeiladu, cynllunio ac arferion da ar y safle yn lleihau'r potensial am ddifrod hirdymor a difrifol.

Nid oes unrhyw adroddiadau ymchwil ar effeithiau symud tai gwydr neu balu perllannau ar briddoedd a thir amaethyddol. Mae profiad yn ADAS (2021a) yn dangos bod symud tai gwydr yn cynnwys symud deunyddiau adeiladu (concrit, dur, gwydr), pibellau (plastig a dur) a thanciau tanwydd. Nid oes unrhyw adroddiadau ar effeithiau andwyol ar briddoedd a thir amaethyddol yn dilyn symud y pethau hyn. Mae profiad yn ADAS (2021b) wedi canfod, yn y rhan fwyaf o achosion, y gellir palu perllannau sefydledig drwy dynnu (tractor gyda chadwyn o amgylch prif goesyn y goeden) neu wthio (gan ddefnyddio JCB neu gloddiwr pridd tebyg). Mae cyfran uchel o brif system wreiddiau pob coeden yn cael ei thynnu, ynghyd â'r canghennau a'r prif goesyn, gan aflonyddu fawr ddim ar y pridd o amgylch y coed. Mewn perllannau traddodiadol, lle mae'r system wreiddiau'n ddyfnach, o ganlyniad i gystadleuaeth â'r borfa, mae'r aflonyddwch i'r pridd a gynhyrchir drwy dynnu un goeden yn debygol o fod yn fwy nag mewn perllan lle plannwyd y coed mewn rhesi heb fawr o le rhyngddynt. Ar ôl palu'r tir, gellir ei lefelu a gosod isbridd i baratoi ar gyfer cnwd â'r neu hau glaswellt.

3.4 Datblygiad mwynau

Mae datblygiadau mwynau yn gofyn am aflonyddu ar y pridd. Mae gan Lywodraeth y DU ganllawiau ar ofynion i gefnogi cais cynllunio ar safle mwynau ac ar gyfer yr ôl-ofal (Llywodraeth y DU, 2021a).

Yn y 1990au, cynhaliwyd ymchwil a ariannwyd gan y llywodraeth i werthuso cyflwr safleoedd mwynau a adferwyd i ddefnydd amaethyddol (Defra, 2000). Astudiwyd dros 40 o safleoedd dros gyfnod o 5 mlynedd ac archwiliwyd effaith gwaith mwynau ar nodweddion ffisegol pridd. Yn ôl yr astudiaeth, ar ôl y cyfnod ôl-ofal o 5 mlynedd, roedd y rhan fwyaf o'r safleoedd â thir amaethyddol BMV (cyn y gwaith) wedi cynnal eu hansawdd ar ddiwedd y cyfnod ôl-ofal.

Mae llawer o'r argymhellion yn astudiaeth Defra (2000) yn rhan o'r canllawiau ar adfer safleoedd mwynau i ddefnydd amaethyddol (Llywodraeth y DU, 2021). Dylai ceisiadau cynllunio gael eu cefnogi gan gynllun adfer gydag adroddiad ar adnoddau pridd, cynllun trin pridd a chynigion storio pridd, gyda phob un yn cael ei gefnogi gan gofnodion manwl. Disgwylir strategaeth amlinellol ar gyfer ôl-ofal, a gall fod yn destun amod cynllunio.

Mae'r cod ymarfer sefydledig ar gyfer defnydd cynaliadwy priddoedd ar safleoedd adeiladu (Defra, 2009a) yn ymdrin hefyd ag agweddau ar stripio a storio pridd ar gyfer safleoedd heblaw safleoedd cloddio mwynau penodol.

Er bod angen dilyn arfer da er mwyn adfer tir, mae yna sefyllfaoedd, er enghraifft, oherwydd amodau'r tir neu golli adnoddau pridd, a allai effeithio ar ansawdd adfer tir. Er gwaethaf yr ymdrechion gorau, gall tir sydd wedi'i adfer fod o ansawdd is na'r tir gwreiddiol.

4 CRYNODEB

Ychydig iawn o astudiaethau ymchwil sydd wedi'u cynnal ar effaith safleoedd solar ffotofoltäig ar briddoedd a thir amaethyddol, yn y DU neu'n rhyngwladol. Mae ymchwil wedi canolbwyntio ar yr enillion amgylcheddol net oherwydd y newid defnydd tir o ddefnydd amaethyddol dwys i laswelltir ar safleoedd solar ffotofoltäig fel arfer. Nid yw newidiadau tebyg mewn defnydd tir wedi'u cyfyngu i safleoedd solar ffotofoltäig. Nid yw'r effaith hirdymor bosibl ar briddoedd a thir amaethyddol wedi cael ei phrofi na'i hystyried yn fanwl. Mae hyn yn bennaf oherwydd bod safleoedd solar ffotofoltäig yn ddatblygiadau diweddar, ond hefyd oherwydd bod safleoedd cynnar wedi'u lleoli ar dir llwyd neu dir amaethyddol o ansawdd gwaeth. Mae'r potensial i adfer safleoedd solar ffotofoltäig yn llwyddiannus wedi cynyddu o ran arwyddocâd gan fod nifer, maint ac amserlen weithredol safleoedd solar ffotofoltäig ar dir amaethyddol BMV wedi cynyddu.

Mae datgomisiynu safleoedd yn faes gwaith sy'n ehangu, yn enwedig yn UDA. Yn y DU, mae cynlluniau'n cael eu paratoi yn agos (o fewn 6 mis) at ddiwedd oes y safle (hyd at 40 mlynedd) fel arfer. Fodd bynnag, mae angen i'r gofynion ar gyfer canlyniad llwyddiannus cynllun datgomisiynu gael eu nodi'n gynnar. Byddai gwybodaeth yn y cyfnod cyn-adeiladu yn llinell sylfaen ddefnyddiol ac yn llywio'r gofynion adfer mwyaf addas. Byddai hyn yn cynnwys pennu gofynion hanfodol ar gyfer gwaith trin pridd a fyddai'n angenrheidiol yn ystod y cyfnod adeiladu solar ffotofoltäig i warchod priddoedd a'u hansawdd.

Adroddwyd ar newid tir o ddefnydd cwrs golff yn ôl i ddefnydd amaethyddol, ond nid oes unrhyw fanylion am ansawdd y tir amaethyddol. Yn gyffredinol, nid yw symud tai gwyr a phalu perllannau'n cael llawer o effaith ar y tir a'r pridd.

Mae ymchwil a gynhaliwyd ar safleoedd mwynau a adferwyd i ddefnydd amaethyddol wedi ystyried nodweddion ffisegol pridd. Mae'r canllawiau ar adfer safleoedd mwynau i ddefnydd amaethyddol yn nodi'r gofynion ar gyfer cynllun adnoddau pridd i fod yn rhan o strategaeth waith y safle yn ystod y cyfnod ymgeisio. Mae cod arfer gorau wrth weithio gyda phriddoedd ar safleoedd adeiladu i sicrhau cynaliadwyedd yr adnodd pridd.

Defnyddir y term '*gwrthdroi/newid yn ôl*' yn eang yng nghyd-destun llenyddiaeth datblygu a cheisiadau cynllunio solar ffotofoltäig. Dylid archwilio terminoleg gwrthdroi, amnewid ac adfer yng nghyd-destun safleoedd solar ffotofoltäig.

Ceir adroddiadau o ddadansoddiad o addasrwydd safle gan ddefnyddio GIS yn y DU ac yn rhyngwladol. Mae argaeledd mapiau Dosbarthiad Tir Amaethyddol strategol (Palmer, 2019) yn Lloegr yn cyfyngu ar astudiaethau. Yng Nghymru, mae'r map Dosbarthiad Tir Amaethyddol Rhagfynegol (Llywodraeth Cymru, 2021) yn dangos rhaniad tir Gradd 3 (3a a 3b).

Nid oes unrhyw astudiaethau cyhoeddus ar newid safleoedd solar ffotofoltäig yn ôl ac effaith datblygiadau ar briddoedd a thir amaethyddol.

5 CASGLIADAU

Mae'r adolygiad llenyddiaeth wedi nodi'r bylchau canlynol:

- Yr angen i ddefnyddio dull addasrwydd safle a dadansoddiad GIS i gynnwys mathau o bridd ac ansawdd tir amaethyddol, gan nodi tir amaethyddol BMV (Gradd 1, 2 a 3a) yn Lloegr.
- Yr angen am astudiaethau ymchwil maes yn y DU ar safleoedd solar ffotofoltäig neu safleoedd efelychiadol o'r effaith ar bridd a thir amaethyddol (nodweddion ffisegol) ar wahanol fathau o bridd a gydag amrywiaeth o gyfyngiadau hinsoddol. Byddai angen i hyn gwmpasu'r cyfnodau adeiladu, gweithredu, datgomisiynu ac ôl-ddatgomisiynu.
- Yr angen i adolygu'r manteision hysbys i bridd a thir o astudiaethau eraill a'u trosglwyddadwyedd i sefyllfa'r safle solar ffotofoltäig gyda chymhariaeth o'r manteision yn ystod gweithrediad y safle (e.e. carbon/strwythur/bioamrywiaeth) a'r sefyllfa debygol ar ôl datgomisiynu a'r newid yn y dull rheoli tir.
- Dealltwriaeth o amseroedd adfer ar gyfer unrhyw nodweddion ffisegol pridd yr effeithir arnynt ar ôl gosod a datgomisiynu.
- Mae angen diffiniad cytunedig o wrthdroi/newid yn ôl yng nghyd-destun canllawiau a monitro safleoedd.
- Yr angen am ganllawiau gweithio arfer gorau drwy gydol oes safleoedd solar ffotofoltäig.

6 CYFEIRIADAU

ADAS (2021a). Communication on glasshouse removal with C.Creed and R.Irvine

ADAS (2021b). Communication on orchard grubbing with J Allen.

Armstrong A, Ostle NJ a Whittaker J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environ. Res. Lett.* **11** 074016
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/7/074016>

Batey,T (2015) The installation of underground pipelines effect on soil properties.
<https://doi.org/10.1111/sum.12163>

Belectric (2014) Overton Solar Farm. Decommissioning Method Statement.
<https://pad.basingstoke.gov.uk/documents/4753/01/04/25/01042554.PDF>

Blue Oak Energy (2015) Steel Pile Corrosion Prevention for Solar.
<https://www.blueoakenergy.com/blog/steel-pile-corrosion-for-solar>

BRE (2013). Planning guidance for the development of large-scale ground mounted solar PV systems.
https://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/other_pdfs/KN5524_Planning_Guidance_reduced.pdf

BRE (2014.) Agricultural Good Practice Guidance for Solar Farms. Ed J Scurlock
https://www.bre.co.uk/filelibrary/nsc/Documents%20Library/NSC%20Publications/NSC_Guid_Agricultural-good-practice-for-SFs_0914.pdf

BRE (2014a). Biodiversity Guidance for Solar Developments. Gols. G E Parker a L Greene.
<https://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/Brochures/NSC-Biodiversity-Guidance.pdf>

Cyngor Sir Buckingham (2016) Old Aylesbury Golf Course.
<https://buckinghamshire.moderngov.co.uk/Data/BCC%20Development%20Control%20Committee/201606141000/Agenda/Aylesbury%20Golf%20Course,%20Hulcott%20Lane,%20Bierton.pdf>

Choi CS, Cagle AE, Macknick J, Bloom DE, Caplan JS, Ravi S., (2020). Effects of Revegetation on Soil Physical and Chemical Properties in Solar Photovoltaic Infrastructure. *Brief Research Report Front.Environ.Sci* 11 August 2020.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2020.00140/full>

Conant,RT, Paustian, K ac Elliott, ET., (2001). Grassland Management and Conversion into Grassland:Effects on Soil Carbon. *Ecological Applications* 11(2), 343-355.
<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1051-0761%282001%29011%5B0343%3AGMACIG%5D2.0.CO%3B2>

Defra (2016). Report R&D BD5001: Characterisation of soil structural degradation under grassland and development of measure to ameliorate its impact on biodiversity and other soil functions. Science Search (defra.gov.uk)
<https://randd.defra.gov.uk/ProjectDetails?ProjectID=16827&FromSearch=Y&Publisher=1&SearchText=BD5001&SortString=ProjectCode&SortOrder=Asc&Paging=10#Description>

Defra (2000). Evaluation of Mineral Sites restored to Agriculture. Project Code LE0206.
<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=3621>

Defra (2009). Best Practice for Managing Soil Organic Matter in Agriculture. Defra Project SP8016.
<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=2&ProjectID=15536>

Defra (2009a). Construction Code of Practice for the Sustainable Use of Soil in Construction. PB13298.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/716510/pb13298-code-of-practice-090910.pdf

Fullen, M a Booth, A (2006), Grass ley set-aside and soil organic matter dynamics on sandy soils in Shropshire. *Earth Surface Processes and Landforms* 31(5) DOI:[10.1002/esp.1348](https://doi.org/10.1002/esp.1348)

Cyngor Sir Caint (2014) Position Statement on Development Large Scale Solar Arrays. <https://democracy.kent.gov.uk/documents/s47499/Large%20Scale%20Solar%20Arrays%20Appendix%20A.pdf>

Ludt B (2019) How to decommission a solar array and why it's important to plan. *Solar Power World* 11 Mawrth 2019. <https://www.solarpowerworldonline.com/2019/03/how-to-decommission-a-solar-array-and-why-its-important-to-plan-ahead/>

Ludt B (2020). There are solar ground-mount solutions for any type of soil. *Solar Power World* 16 Mawrth 2020. <https://www.solarpowerworldonline.com/2020/03/there-are-solar-ground-mount-solutions-for-any-type-of-soil/>

Cyngor Bwrdeistref Maidstone (2014). Planning Policy Advice Note: Large Scale (>50kW) solar PV arrays. https://maidstone.gov.uk/data/assets/pdf_file/0005/51557/Solar-Note-Over-50KW-April-2014.pdf

MAFF (1988). MAFF Agricultural Land Classification of England and Wales.

MAFF (1995). Effects of golf course development on Grade 1, 2 and 3a agricultural land in England. Defra Project LE0205. <https://sciencesearch.defra.gov.uk/ProjectDetails?ProjectId=3620>

Grid Cenedlaethol (2014). The Yorkshire and Humber (CSS Cross Country Pipeline) Environmental Statement Vol.6 Ch 8 Land Use and Agriculture. <https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN070001/EN070001-000399-6.8%20Land%20Use%20and%20Agriculture.pdf>

Cyngor Gogledd Gwlad yr Haf (2013). Renewable and Low Carbon Energy Generation: Solar PV arrays. Supplementary Planning Guidance. <https://www.n-somerset.gov.uk/sites/default/files/2020-03/Solar%20photovoltaic%20array%20supplementary%20planning%20document.pdf>

Nuance Energy (2017). Structural overview of earth anchors for PV ground mounted arrays. <https://nuanceenergy.com/solar-blog/structural-overview-of-earth-anchors-for-pv-ground-mounted-arrays>

Palmer, D, Gottschlag, R a Betts, T. (2019), The future scope of large-scale solar in the UK. Site suitability and target analysis. *Renewable Energy* 133 (2019) 1136-1146. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148118310590>

Randle-Boggis RJ, White PCL, Cruz J, Parker G, Montag H, Scurlock JMO, Armstrong A., (2020). Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 125 (2020), 109775 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403212030071X>

Renewables Map (cyrchwyd ddiwethaf 8 Medi 2021) Lleoliad Fferm Solar Rhosygilwen. <http://www.renewables-map.co.uk/project.asp?pageid=2202>

Solar Partners XI (2019). Decommissioning and Site Reclamation Plan. Gemini Solar Project. https://eplanning.blm.gov/public_projects/nepa/100498/20010847/250013875/508_FINAL_DRAFT_Gemini_Solar_Draft_Decommissioning_Plan_122019.pdf

Solarpower Europe (2020). Engineering, Procurement and Construction. Best Practice Guidelines. Version 1.0 https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2021/03/EPC-Best-Practice-Guidelines-V1.0.pdf?cf_id=39533

Solar Trade Association (2019). The Natural Capital value of solar. Gols. N. Gall ac E. Rosewarne. <https://www.solar-trade.org.uk/about/the-natural-capital-value-of-solar/>

Somerset County Gazette (2016). Farmers urged to snap up golf course land. <https://www.somersetcountygazette.co.uk/news/14789975.farmers-urged-to-snap-up-golf-course-land/>

Tercan E, Eymen A, Urfali T a Saracoglu BO (2021). A sustainable framework for spatial planning of photovoltaic solar farms using GIS and multi-criteria assessment approach in Central Anatolia, Turkey. *Land use policy Cyfrol 102 Mawrth 2021 105272*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837720326107?via%3Dihub>

That's Farming (Ionawr 2020) 102- acre former golf course could easily be converted back to agricultural use. <https://thatsfarming.com/farming-news/photos-102-acre-former-golf-course-could-easily-be-converted-back-to-agricultural-use/>

The Argus (2016). Award winning wine producer buys 108- acre golf club site for major expansion plan. <https://www.theargus.co.uk/news/14255970.award-winning-wine-producer-buys-108-acre-golf-club-site-for-major-expansion-plan/>

Turney D a Fthenakis V. (2011). Environmental Impacts from the installation and operation of large-scale solar plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011), 3261-3270*
https://www.bnl.gov/pv/files/pdf/229_rser_wildlife_2011.pdf

Llywodraeth y DU (2021). Solar Photovoltaics Deployment. <https://www.gov.uk/government/statistics/solar-photovoltaics-deployment>

Llywodraeth y DU (2021a). Natural England: Guidance. Planning and aftercare advice for reclaiming land to agricultural use. <https://www.gov.uk/government/publications/reclaim-minerals-extraction-and-landfill-sites-to-agriculture/planning-and-aftercare-advice-for-reclaiming-land-to-agricultural-use>

van de Ven, DJ., Capellan-Peréz, I., Arto, I. *et al.* The potential land requirements and related land use change emissions of solar energy. *Sci Rep 11, 2907 (2021)*. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82042-5>

Nodyn Cyfarwyddyd Map Dosbarthiad Tir Amaethyddol Rhagfynegol Llywodraeth Cymru Fersiwn 2.1 Mai 2021. <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2021-05/agricultural-land-classification-predictive-map-guidance.pdf>