



Cyngor Sir
CEREDIGION
County Council



FFERMIO CYMYSG – HANESION A'R DYFODOL

Adroddiad Terfynol

Cynllun ariannu:	LEADER 2014-2020
Rhif cyfeirnod prosiect:	RDP071
Enw'r prosiect:	Ffermio cymysg – hanesion a'r dyfodol / Mixed farming – histories and futures
Fersiwn:	Terfynol
Dyddiad cwblhau:	Chwefror 2021
Partner sy'n arwain:	ecodyfi
Awdur:	Chris Higgins
Cyswllt:	<i>chris AT ecodyfi DOT cymru</i>
Cyfeiriad gwefan y prosiect:	

<https://www.biosfferdyfi.cymru/ffermio-cymysg-hanesion-ar-dyfodol>



Cynnwys

Crynodeb gweithredol.....	3
1 Cyflwyniad.....	Error! Bookmark not defined.
2 Pam bod amaethyddiaeth yn bwysig.....	4
2.1 Agroecoleg	Error! Bookmark not defined.
2.2 Bwyd, amaeth a newid hinsawdd.....	Error! Bookmark not defined.
3 Ffynonellau hanesyddol o wybodaeth am ddefnydd tir.....	7
3.1 Mapiau degwm Cymru.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Cyfleu polygonau ffiniau caeau 1840.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Bylchau yn y data map degwm.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Mapiau Defnydd Tir 1930.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Ffynonellau eraill o ddata hanesyddol	Error! Bookmark not defined.
4 Data defnydd tir cyfoes.....	Error! Bookmark not defined.
5 Hanesion llafar	13
6 Cnydau Canolbarth Cymru'r dyfodol mewn hinsawdd sy'n newid.	Error! Bookmark not defined.
7 Mapiau cyfle - adfer tir â.....	Error! Bookmark not defined.
8 Argyfwng Cofid-19.....	Error! Bookmark not defined.
8.1 Planna Fwyd - mapio cynhyrchwyr a dosbarthwyr lleol...	Error! Bookmark not defined.
8.2 Ymgysylltu ag ysgolion	Error! Bookmark not defined.
9 Trafodaeth.....	Error! Bookmark not defined.
9.1 Cyd-destun economaidd.....	Error! Bookmark not defined.
9.2 Annog symud tuag at ffermio cymysg cynaliadwy.....	22
9.2.1 Ymgysylltu â rhanddeiliaid.....	Error! Bookmark not defined.
9.2.2 Gwybodaeth ddaeryddol fel technoleg i hwyluso....	Error! Bookmark not defined.
9.3 Monitro effeithiolrwydd ymyriadau.....	Error! Bookmark not defined.
10 Casgliadau.....	Error! Bookmark not defined.
10.1 A wnaeth y prosiect gyflawni ei nodau a'i amcanion	Error! Bookmark not defined.
10.2 Rhai argymhellion ar gyfer gwaith dilynol.....	26
11 Cydnabyddiaethau.....	Error! Bookmark not defined.
Atodiad A - Rhai manylion gweithredu ar y mapiau cyfle	Error! Bookmark not defined.
Atodiad B - Achos Defnydd: grŵp cymunedol system fwyd lleol..	Error! Bookmark not defined.
Atodiad C - Briffio ar gyfer gwirfoddolwyr hanes llafar...	Error! Bookmark not defined.
Atodiad D - Pensaerniaeth system	36

Crynodeb gweithredol

Gan ddechrau o'r cynnig bod yr argyfwng hinsawdd a bioamrywiaeth yn real ac yn haeddu'r sylw brys y mae'r gymuned wyddonol yn gofyn amdano a'r datganiadau amrywiol o argyfwng hinsawdd, mae'r prosiect peilot hwn a ariennir gan LEADER yn eiriol dros drosglwyddiad i ffermio cymysg cynaliadwy yng Nghymru ar sail egwyddorion agroecolegol.

Wedi'i leoli ym Miosffer Dyfi a ddynodwyd gan UNESCO yng nghanolbarth Cymru, mae'r prosiect yn rhoi trefn ar ddetholiad o wybodaeth ddaearyddol ar-lein (mapiau) i ddangos bod amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy yn bosibl mewn sawl man yng Nghymru ac yn dod â nifer o gyd-fuddion cymdeithasol, economaidd ac amgylcheddol, gan gynnwys swyddi yn ogystal ag economi wledig fwy bywiog.

Gan weithio ar lefel caeau fferm unigol, rydym yn dangos, gan gyfeirio at ddata hanesyddol (yn bennaf, mapiau degwm Cymru), roedd ffermio cymysg yn **hanesyddol**, (tyfu cnydau yn ogystal â magu da byw) yn gyffredin yn ardaloedd tiroedd isaf Canolbarth Cymru. Mae'r dull a ddefnyddir i gymharu â'r sefyllfa **gyfoes** yn dangos yn ddramatig y newidiadau radical sydd wedi digwydd yn nhirwedd Cymru dros y 200 mlynedd diwethaf. Mae'r canlyniadau negyddol a ddangosir ar gyfer bioamrywiaeth yn ddarlun sobor o golli dolydd traddodiadol bron yn llwyr. Rhoddir cipolwg o'r **dyfodol** ar fapiau sy'n dangos addasrwydd tir yn yr ardal ar gyfer cynnal ystod o gnydau o dan wahanol sefyllfaoedd newid yn yr hinsawdd - allyriadau nwyon tŷ gwydr isel, canolig ac uchel.

O'r cychwyn cyntaf, cafodd y prosiect ei lywio gan y safbwynt y dylai'r ffermydd teuluol bach Cymraeg eu hiaith sydd wedi bod yn gonglfaen economi wledig Cymru ers cenedlaethau fod yn flaenllaw o ran ystyriaethau cynaliadwyedd yng Nghymru. Wrth ragweld cymdeithas Gymreig sy'n gynaliadwy yn ecolegol yn y dyfodol, mae angen llawer mwy o bwyslais ar ail wneud pethau'n lleol unwaith eto ac annog mentrau amaethyddol graddfa fach sy'n fiolegol amrywiol, yn gynhyrchiol iawn, yn fedrus iawn, ac yn llafurddwys.

Yn unol â'r egwyddor agroecolegol o *adeiladu ar y gorffennol, edrych i'r dyfodol*, casglwyd **hanesion llafar** gan nifer o ffermwyr cenedlaeth hŷn (a'u gwragedd) yn ardal Bro Ddyfi sydd wedi bod yn dyst i'r dirywiad mewn ffermio cymysg. Yn y ffeiliau sain y gellir cael mynediad iddynt trwy wefan y prosiect, mae'r ffermwyr yn disgrifio economi wledig eu hieuenctid fel un mwy bywiog ac amrywiol, lle'r oedd mwy o bobl yn gweithio ar y tir a dibyniaeth mwy ar gymorth eich cymdogion ar adegau tyngedfennol o'r flwyddyn.

Fel arwyddbost i'r math o ymchwil sy'n gysylltiedig â chynaliadwyedd a datblygu y credwn sydd ei angen, gwnaethom weithredu teclyn cefnogi-penderfyniadau ar sail map

sy'n caniatáu i ddefnyddwyr archwilio'r data sydd ar gael (storio carbon, tueddiad i erydiad, defnydd tir blaenorol) a nodi cyfleoedd ar gyfer adfer cnydau.

Mae casgliadau'r adroddiad yn cynnig rhai argymhellion ar gyfer sut gall gwaith y prosiect peilot hwn barhau a hefyd mae ple yma y dylid defnyddio technoleg ddigidol arloesol gyda mwy o ystyriaeth a brys o'n sefyllfa a'r angen am newid systemig.

1 Cyflwyniad

Roedd hwn yn brosiect peilot 21 mis a ariannwyd gan raglen LEADER a oedd yn rhedeg o'r 1af o Ebrill 2019 i'r 31ain o Ragfyr 2020. Wedi'i osod yng nghyd-destun Biosffer UNESCO Dyfi, roedd y prosiect yn gyfraniad lleol bach mewn ymateb i faterion o bwys cenedlaethol mawr a byd-eang.

Ar adeg ysgrifennu, roedd amaethyddiaeth yng Nghymru yn mynd trwy gyfnod o newid dwys; rydym wedi gadael yr Undeb Ewropeaidd, mae'r amgylchedd masnachu wedi newid yn sylweddol, mae'r system cymhorthdal amaethyddol Ewropeaidd yn cael ei ddisodli, ac mae'r pandemig a achosir gan y coronafirws newydd wedi tynnu sylw, yn y ffordd fwyaf dramatig, at ba mor fregus yw cadwyni cyflenwi bwyd cymhleth hir. Ar ben hyn oll, rydym yn wynebu heriau dirfodol gwresogi byd-eang, diraddio ecosystemau, disbyddu adnoddau, newyn byd, a phoblogaeth sy'n cynyddu sydd angen ei fwydo.

Mabwysiadodd y prosiect hwn safiad cadarnhaol, a'i nod oedd dangos, gan ddefnyddio gwybodaeth ddaearyddol (mapiau) fel y prif gyfrwng cyfathrebu, bod amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy (tyfu cnydau yn ogystal â magu da byw) yn bosibl mewn sawl man yng Nghanolbarth Cymru ac yn dod â cyd-fuddion lluosog, cymdeithasol, economaidd ac amgylcheddol, gan gynnwys swyddi ac economi wledig fwy bywiog.

Mae'r angen i gynhyrchu bwyd yn gynaliadwy yn un o heriau mawr ein hoes. Fodd bynnag, er bod ymwybyddiaeth o'r her yn eang, trafodir yn eang yr hyn y mae ffermio cynaliadwy yn ei olygu yn ymarferol. Yn y prosiect hwn, gwnaethom argymhell o'r cychwyn y dylid dilyn egwyddorion agroecoleg ac y dylid cynhyrchu ystod fwy amrywiol o fwyd yn lleol gan ddefnyddio arferion agroecolegol.

Rydym wedi dangos defnydd arloesol o wybodaeth ddaearyddol a thechnoleg ddigidol - gan ddarparu tystiolaeth mai amaethyddiaeth gymysg oedd y norm yng Nghanolbarth Cymru yn hanesyddol, ac i helpu i wrthsefyll y canfyddiad bod tyfu'n fwy lleol yn anichonadwy.

Mae prif allbynnau diriaethol y prosiect ar gael trwy'r mapiau ar wefan¹ y prosiect ac yn darparu gwybodaeth am yr hyn a dyfwyd yn y gorffennol yn ardal y Biosffer, yr hyn a dyfir nawr, a'r hyn y gellid ei dyfu yn y dyfodol. O'r cychwyn cyntaf, gwnaethom ymrwymo i ddefnyddio meddalwedd ffynhonnell agored, data agored a safonau agored. Lle bo modd, rydym wedi darparu gwybodaeth briodol yn y deunydd isod.

<https://www.biosfferdyfi.cymru/ffermio-cymysg-hanesion-ar-dyfodol>

2 Pam bod amaethyddiaeth mor bwysig

Efallai bod teitl yr adran hon yn swnio fel ocsymoron, ond mae lleisiau pryderus mewn trafodaeth fasnach ddiweddar yn ymwneud â Brexit wedi tynnu sylw at y ffaith, yn dechnegol, bod amaethyddiaeth yn rhan fach o economi² gyfredol y DU fel y'i mesurir yn gonfensiynol, gan gyfeirio at yr economi yn y dyfodol sy'n canolbwyntio ar wasanaethau.

O'r cychwyn cyntaf, y syniad creiddiol tu ôl i'r prosiect Ffermio Cymysg yw mai amaethyddiaeth yw cydran ganolog a mwyaf arwyddocaol unrhyw economi Gymraeg gynaliadwy yn y dyfodol. O ystyried y pwysau yr ydym dano, mae sicrhau bod ffermio cynaliadwy cywir yn hanfodol wrth drosglwyddo i gymdeithas sy'n gynaliadwy yn ecolegol. Mae gan y ffordd yr ydym yn rheoli ein tir oblygiadau uniongyrchol a dwys ar gyfer anghenion biolegol sylfaenol, na ellir eu newid: lle rydyn ni'n byw, ein hiechyd a'n lles, y dŵr rydyn ni'n ei yfed, yr aer rydyn ni'n ei anadlu, y bwyd rydyn ni'n ei fwyta. Dyma pam rydym wedi cefnogi'r dull agroecolegol mwy cyfannol o ffermio cynaliadwy.

2.1 Agroecoleg

Mae hwn yn derm³ a gydnabyddir yn fyd-eang sy'n cwmpasu:

- Gwyddoniaeth
- Set o arferion
- Symud cymdeithasol

Fel gwyddoniaeth, mae'n astudiaeth o brosesau ecolegol a gymhwysir i systemau cynhyrchu amaethyddol. Fel set o arferion, mae agroecoleg yn ymwneud â ffermio â natur a dibynnu ar brosesau naturiol neu "wasanaethau ecosystem" i ddarparu'r hanfodion ar gyfer cynhyrchu bwyd, h.y. cylchu maetholion, rheoleiddio plâu, rheoli clefydau, ffurfio pridd, peillio, ac ati. Yr allwedd i'r cysyniad yw deall bod cynnal gallu cynhyrchiol amaethyddiaeth yn y tymor hir (100oedd neu 1000oedd o flynyddoedd) yn dibynnu'n llwyr ar fodolaeth barhaus ecosystemau sy'n bodoli yn ei gyfanrwydd, gweithredol ac iach.

Mae'r term 'datrysiadau ar sail natur' wedi dod yn rhan bwysig o bolisi Llywodraeth Cymru yn ystod y blynyddoedd diwethaf, yn anad dim yn Neddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016. Byddem yn dadlau bod dull agroecolegol o gynhyrchu bwyd yn ymgorffori'r cysyniad hwn.

Fel mudiad cymdeithasol, nodweddir agroecoleg gan bwyslais ar wybodaeth ffermwyr, datrysiadau lleol, economïau lleol, cadwyni cyflenwi byr i farchnadoedd lleol, datganoli, adfywio. Mae'n ceisio symud locws rheolaeth ein systemau bwyd tuag at gynhyrchwyr a defnyddwyr, mae'n symudiad cadarnhaol gan ei fod yn mynnu, os ydym yn ffermio mewn ffordd wirioneddol gynaliadwy, y gallwn greu swyddi, adfywio ein heconomïau gwledig, bwydo ein hunain, tynnu carbon i lawr trwy ddefnyddio prosesau naturiol ar

² <https://www.theguardian.com/politics/2020/mar/01/treasury-adviser-farming-and-fisheries-are-not-important>

³ <http://www.fao.org/agroecology/overview/en/>

gyfer ffrwythlondeb y pridd, a mynd i'r afael â'r argyfwng bioamrywiaeth - nid oes yr un o'r uchod yn bosibl oni bai bod gennym ecosystemau iach, gweithredol, iach.

2.2 Bwyd, amaethyddiaeth a newid hinsawdd

Yn dilyn cyhoeddi Adroddiad Arbennig⁴ Panel Rhynglywodraethol y Cenedloedd Unedig (yn 2018) ar Newid Hinsawdd ar Gynhesu Byd-eang o 1.5 ° C, cyhoeddwyd argyfwng hinsawdd ar lefelau cenedlaethol⁵ a lleol.

Mae amaethyddiaeth yn uniongyrchol gyfrifol am oddeutu 10% o'r Nwyon Tŷ Gwydr a gynhyrchir gan economi'r DU. Fodd bynnag, os ystyrir y system fwyd gyfan, mae'n agosach at 30%⁶; gyda sawl dadansoddiad⁷ yn gwneud gwahaniaeth defnyddiol rhwng allyriadau oherwydd y **gadwyn gyflenwi** (cynhyrchu, pecynnu, rhewyddio, cludo, ac ati), ac allyriadau oherwydd **newid defnydd tir** (torri coedwigoedd dramor i lawr i dyfu soia, olew palmwydd, ac ati) er mwyn gwasanaethu galw mewnforio y DU.

Mae ail wneud pethau yn lleol / ail-leoli – sef symudiad tuag at gadwyni cyflenwi byr a mwy o fwyd mwy amrywiol yn cael ei gynhyrchu'n lleol - yn helpu i leihau allyriadau, cynyddu gwynwch, gwella diogelwch bwyd a throsglwyddo i arddulliau bywyd cynaliadwy.

Fel y soniwyd uchod, mae agroecoleg yn dibynnu ar fioamrywiaeth ar gyfer rheoli maetholion a chynnal y ffrwythlondeb sy'n ofynnol i gynnal cynhyrchu bwyd. Yng nghyd-destun newid yn yr hinsawdd, mae hyn yn bwysig gan fod pridd a'r biosffer yn sinciau carbon mawr. Er enghraifft, mae pridd y byd yn storio 2 i 3 gwaith yn fwy o garbon na'r awyrgylch⁸; mae hyn yn golygu bod cynnydd cymharol fach hyd yn oed yn maint y deunydd organig pridd (ac felly carbon) y mae arferion agroecolegol yn dibynnu arno am ffrwythlondeb yn anghymesur yn gwella effeithiolrwydd pridd fel ffordd o atafaelu carbon.

Yn fyr, mae trosglwyddo i arferion agroecolegol nid yn unig yn bwydo poblogaethau dynol, ond mae hefyd yn mynd i'r afael â'r argyfyngau bioamrywiaeth a hinsawdd.

Ni achoswyd y **pandemig** sy'n cystuddio'r boblogaeth fyd-eang ddynol gyfan yn uniongyrchol gan newid yn yr hinsawdd - er bod cysylltiad cryf. Y dystiolaeth⁹ yw bod y pwysau dynol cyson ar gynefin y bywyd gwyllt sy'n weddill yn cynyddu'r risg o

⁴ <https://www.ipcc.ch/sr15/download/>

⁵ <https://gov.wales/welsh-government-makes-climate-emergency-declaration>

⁶ <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/Fullreport.pdf> IPCC (2019). Summary for Policymakers. In: 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 [Shukla et al (eds)]

⁷ https://landworkersalliance.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/Farming-Food-and-the-Climate-Crisis_v2.pdf

⁸ <https://www.4p1000.org/>

⁹ <https://www.theguardian.com/environment/2020/apr/08/human-impact-on-wildlife-to-blame-for-spread-of-viruses-says-study-aoe>

drosglwyddo clefydau milheintiol / zoonotic. Mae newid yn yr hinsawdd yn gwaethgu'r broblem hon a rhagwelir risg uwch o glefydau a gludir gan fectorau¹⁰.

Amlygodd y pandemig pa mor ansicr yw ein cadwyni cyflenwi bwyd - yn y dyddiau cynnar, roedd prinder bwyd difrifol yn bosibilrwydd go iawn a daeth yr archfarchnadoedd (gyda'u cadwyni cyflenwi hir dim-ond-mewn-pryd) dan straen. Roedd cynnydd yn y galw am gynnyrch lleol wrth i bobl geisio sicrhau cyflenwadau dibynadwy o fwyd.

Mae newid yn yr hinsawdd yn digwydd ac efallai y byddwn yn disgwyl mwy o aflonyddwch (fel yr un a achosir gan y coronafirws newydd) i gadwyni cyflenwi bydeang, e.e. llai o gynnyrch cnwd mewn ardaloedd mawr cyflenwi grawn, digwyddiadau tywydd eithafol, ansefydlogrwydd daear wleidyddol.

Mae llawer o sylwebyddion¹¹ wedi sylwi bod ansicrwydd system fwyd y DU yn fregusrwydd strategol ac nad oes unrhyw reswm corfforol pam na allwn dyfu mwy o'n bwyd ein hunain.

3. Ffynonellau hanesyddol o wybodaeth am ddefnydd tir

3.1 Mapiau degwm Cymru

Roedd mapiau degwm digidol Cymru yn un o'r brif ysbrydoliaeth ar gyfer y prosiect Ffermio Cymysg.

Mae degwm yn fath hynafol o dreth a dalwyd yn flaenorol i'r eglwys ar sail meintiau o gynnyrch lleol. Yn y bedwaredd ganrif ar bymtheg, cynhaliwyd arolygon a chynhyrchwyd mapiau manwl yng Nghymru i fesur yn well faint oedd yn ddyledus. Ynghyd â phob map roedd data ystadegol - a gedwir mewn llyfrau o'r enw dosraniadau - yn aml ar lefel caeau unigol.

Gwefan¹² Llyfrgell Cenedlaethol Cymru (LLGC) *Mapiau Degwm Cymru*, oedd y prif allbwn o brosiect cynharach gan Gyngor Archifau a Chofnodion Cymru a reolwyd gan LLGC o'r enw *Cynefin* a ddefnyddiodd dull torfoli (neu ganfod cynulleidfa/gwirfoddolwyr) i ddigideiddio'r data dosrannu sy'n cyd-fynd â map degwm pob plwyf - wedi'i sganio, ei gadarnhau a'i unioni yn ddaeryddol ac ar gael erbyn hyn ar-lein.

Yn ystod y torfoli sy'n gysylltiedig â phrosiect Cynefin y daeth hyrwyddwyr y prosiect Ffermio Cymysg yn ymwybodol gyntaf faint roedd tirwedd amaethyddol ardaloedd gwaelodion Bro Ddyfi wedi newid yn y gorffennol diweddar.

¹⁰ <https://www.ipcc.ch/sr15/download/#full>

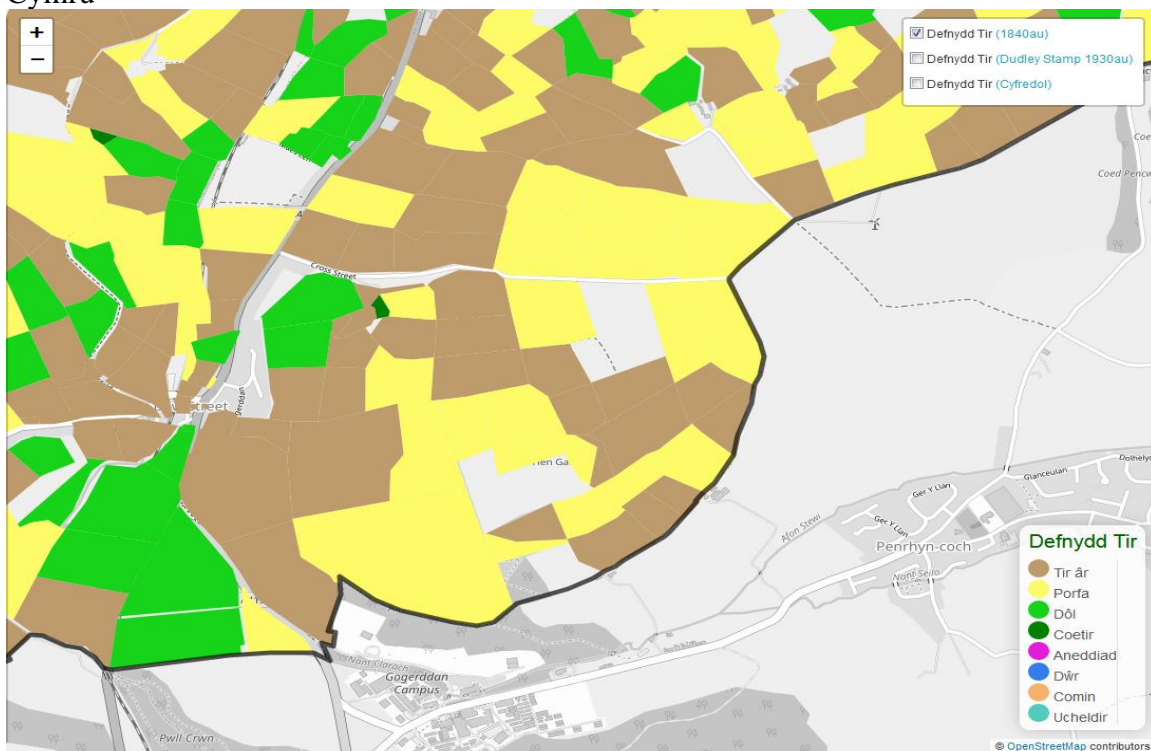
¹¹ Lang, Tim. *Feeding Britain – Our Food Problems and How to Fix Them*. Pelican Books, 2020

¹² <https://lleoedd.llyfrgell.cymru/>

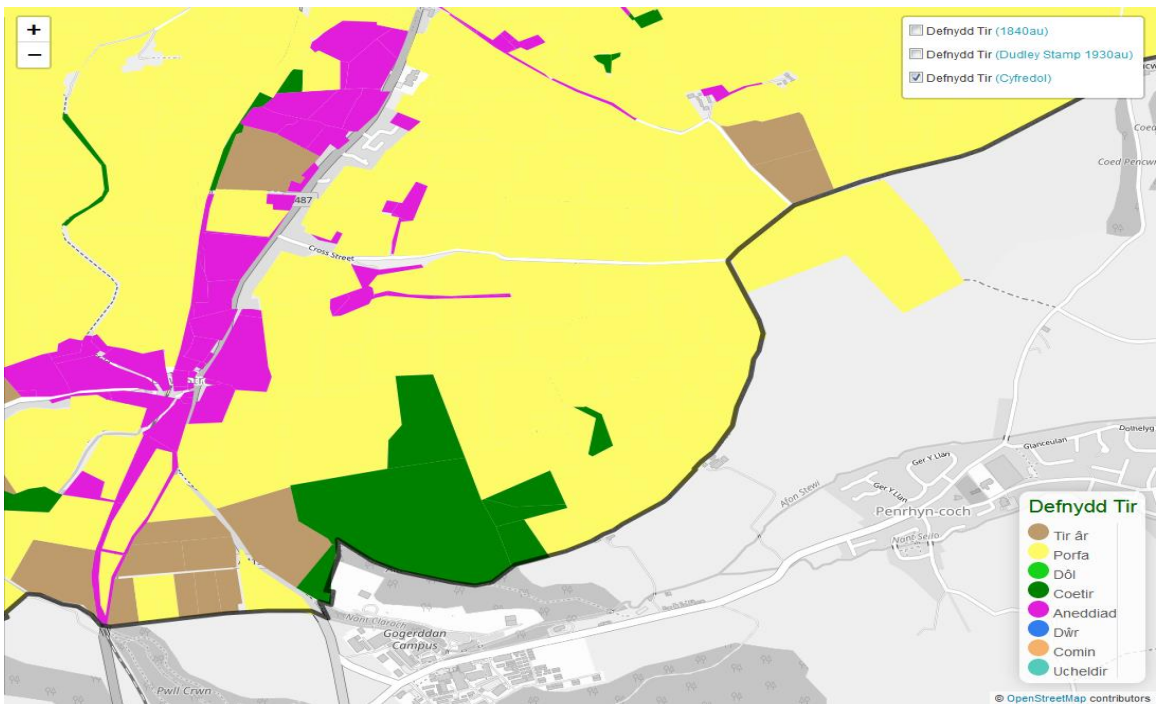
3.1.1 Cyfleu polygonau ffiniau caeau 1840

Un o'r allbynnau mwyaf arwyddocaol o'r prosiect Ffermio Cymysg yw gallu dangos pa mor bwerus yw gallu cyfathrebu newid defnydd tir amaethyddol yng Nghymru gan ddefnyddio mapiau cloropleth. Mewn geiriau eraill, y gallu i ddefnyddio lliwiau sy'n gysylltiedig ag ardaloedd (caeau amaethyddol wedi'u categorioedd yn ôl defnydd tir) yn hytrach na dibynnu'n llwyr ar ddata pwynt. Cymharwch y 3 ffigur isod - darn o dir o amgylch campws Gogerddan - Prifysgol Aberystwyth ar ffin ddeheuol Gwarchodfa Biosffer Dyfi:

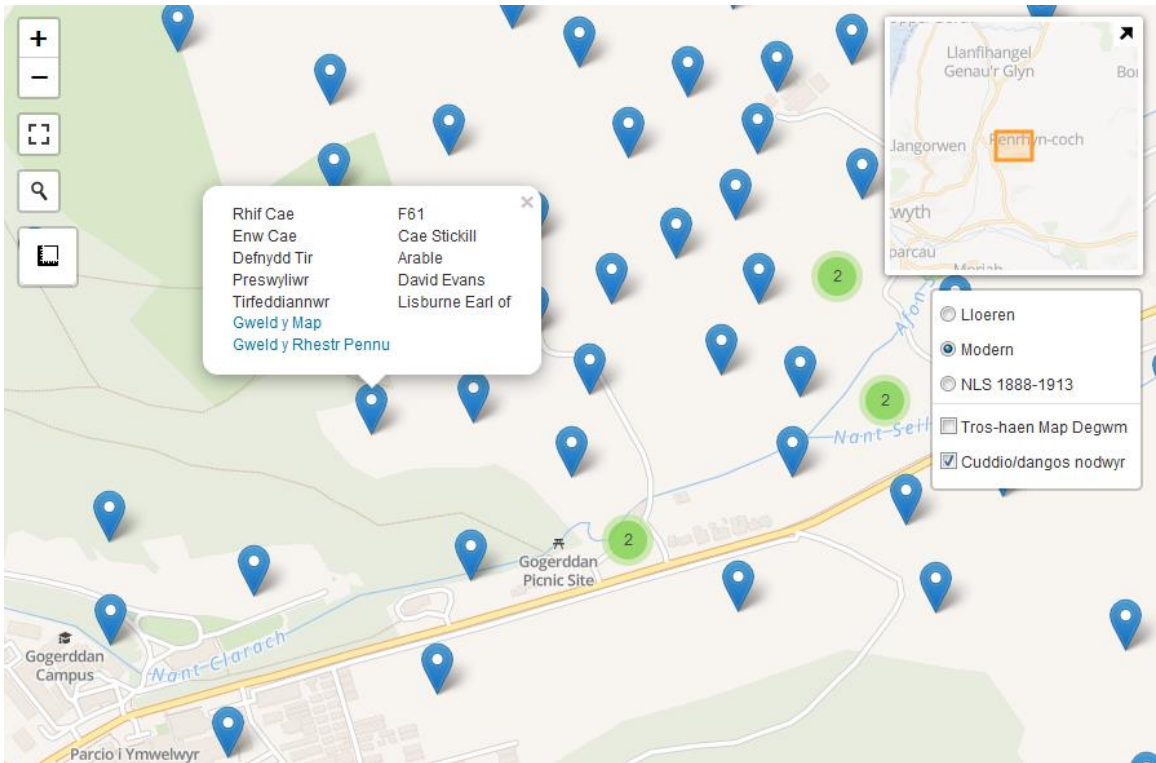
- Mae Ffig 1 yn dangos defnydd tir ym 1830 - mae'r ardaloedd gwyrdd a brown llachar yn dangos maint y ddôl a'r tir âr yn eu tro
- Mae Ffig 2 yn dangos defnydd tir rwan - nodwch nad oes llawer o dir âr a dim dolydd
- Mae Ffig 3 yn dangos data pwynt gwreiddiol sydd ar gael trwy wefan Mapiau Degwm Cymru



Ffig 1: Data map degwm defnydd tir 1830 wedi'i arddangos yn ôl ardal (caeau unigol)



Ffig 2: Defnydd tir cyfoes wedi'i arddangos yn ôl ardal (caeau unigol)



Ffig 3: Data map degwm wedi'i arddangos yn ôl pwynt (meysydd unigol)

Mae'n amlwg ar unwaith o'r uchod bod llawer llai o dir â'r a bod dolydd wedi diflannu bron yn llwyr. Mae canlyniadau tebyg yn berthnasol ledled Cymru¹³ ac maent yn ffactor o bwys¹⁴ yn y gostyngiad trychinebus mewn bioamrywiaeth yng Nghymru yn ystod y blynyddoedd diwethaf - mae'n bwysig nodi nad oedd arferion amaethyddol yn y 19eg ganrif yn dibynnu ar agrocegegion ac yn aml yn defnyddio mathau o blanhigion a addaswyd yn lleol.

Arweiniodd partner y prosiect Environment Systems Ltd (ENVSYS) y tîm oedd â'r dasg o gyfleu ffiniau caeau 1840 yn ddigidol a gwneud yr uchod yn bosibl.

Nid yw'r set ddata ffiniau caeau cyfoes genedlaethol ar gyfer Cymru ar gael i'r cyhoedd. Gan fod gan y set ddata hon sawl defnydd y tu hwnt i'w phrif bwrpas - taliadau gwledig, roedd ENVSYS wedi creu eu set ddata ffiniau caeau cyfoes eu hunain cyn prosiect Ffermio Cymysg.

Roedd y dull a ddyfeisiwyd ar gyfer dal polygonau ffiniau caeau 1840 yn golygu rhannu ardal Biosffer Dyfi a dyrannu gwahanol segmentau i wirfoddolwyr mewn proses a ddefnyddiodd:

- mapio topograffig sylfaen
- ffiniau caeau cyfoes y segment hwnnw
- rhan berthnasol map degwm 1840 a sganiwyd
- hyfforddiant ar ddefnyddio meddalwedd QGIS i alluogi'r gwirfoddolwyr i ddilyn ffiniau caeau 1840, eu digideiddio a'u "gosod fel snap" i ffiniau'r caeau cyfoes lle bo hynny'n briodol. Mae'r olaf yn ddefnyddiol mor aml gan nid yw ffiniau'r caeau wedi newid ac mae'r ffiniau modern wedi'u dal yn fwy cywir.

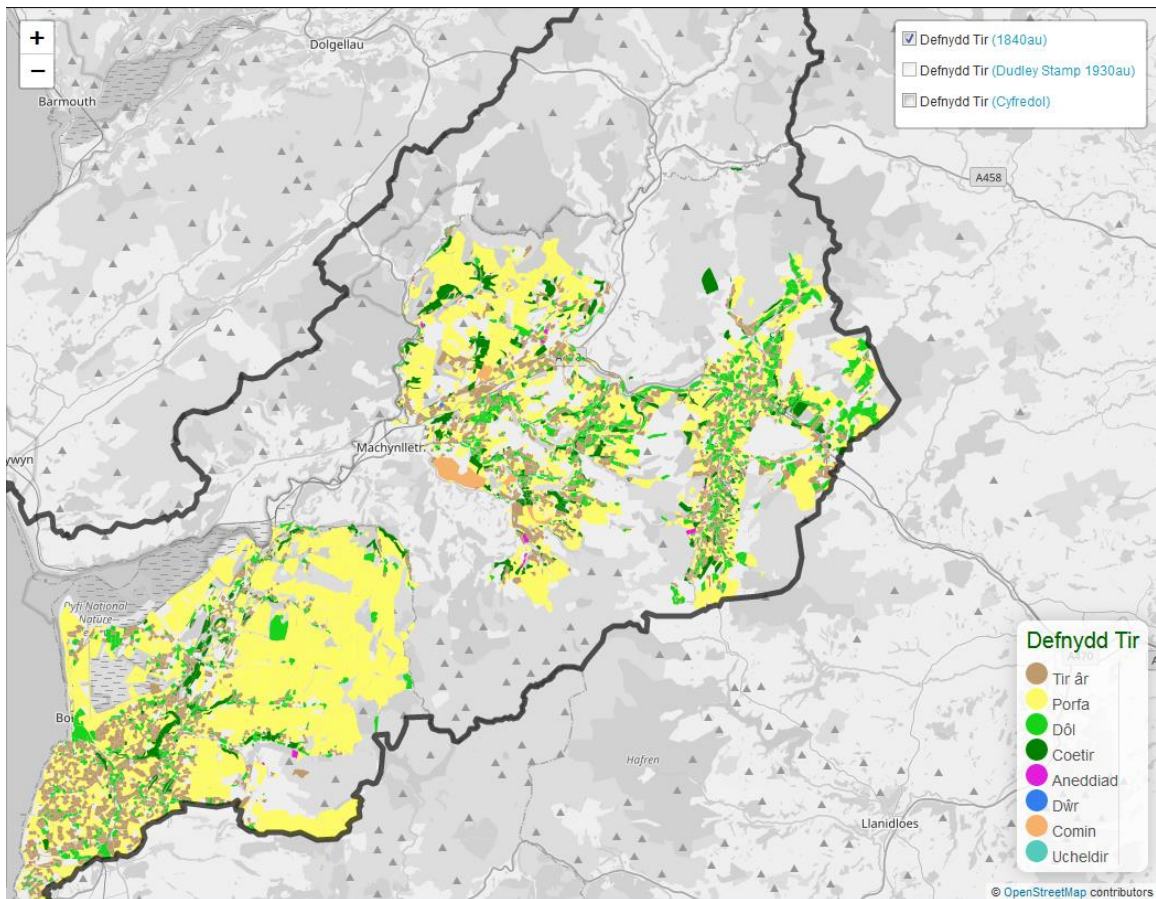
Mae'n amlwg bod y broses yn gweithio ond mae'n llafurus: aeth tua 220 awr o amser gwirfoddolwyr i gyfleu'r polygonau ar gyfer ardal Biosffer Dyfi yn unig. Mae ansawdd data yn amrywio yn dibynnu ar sgil a phrofiad pwy sy'n gwneud y digideiddio ac mae llawer iawn o ddata ar goll.

3.1.2 Bylchau yn y data map degwm

Yn ystod gweithredu'r prosiect Ffermio Cymysg, daeth y tîm yn gyfarwydd iawn â data map y degwm a daeth yn amlwg bod y set ddata yn anghyflawn ac o ansawdd amrywiol. Pryder pennaf oedd nad oedd defnydd tir ar lefel caeau unigol yn cael ei gofnodi yn y data dosrannu ('Cyflwr Tyfu' yn y tablau) ym mhob plwyf.

¹³ <https://www.fuw.org.uk/images/pdf/fuw-cynefin-study-preliminary-findings-to-date-27th-July-2016.pdf>

¹⁴ <https://www.wwf.org.uk/updates/state-nature-wales-2019>



Ffig 4. Data defnydd tir map degwm ar goll yn Biosffer Dyfi

Mae presenoldeb ardaloedd mawr o lwyd o fewn ffin y Biosffer (ffig 4 uchod) yn dangos bod data sylweddol ar goll; yn benodol, ni chofnodwyd *'State of Cultivation'* mewn saith plwyf yn ein maes diddordeb.

Yn ffodus, fel rhan o brosiect ar wahân a oedd yn edrych ar enwau lleoedd sy'n cyfeirio at gynefinoedd a rhywogaethau'r gorffennol, roedd Coed Cadw / Ymddiriedolaeth y Coetir yng Nghymru yn barod i gydweithio ag ecodyfi i archwilio ffyrdd o lenwi'r bylchau hyn.

Ymchwiliwyd i ddau dull:

1. Dadansoddi **enwau'r caeau** a gofnodwyd yn y 19eg ganrif. Yn wahanol i *'State of Cultivation'*, mae'r golofn *'Name and description of lands and premises'* yn y tablau dosrannu yn gyflawn ar gyfer pob plwyf ac yn cynnwys gwybodaeth o ddi-ddordeb; gan gynnwys, o bosibl, at ba bwrpas y defnyddiwyd y cae. Fe wnaethon ni ddyfeisio ffordd o awtomeiddio'r dadansoddiad o'r data hyn.
2. Mae **ystadau** tir yn creu mapiau a **chofnodion** ar gyfer eu rheolaeth barhaus a gall y rhain fod yn ffynhonnell ddata bwysig sy'n ymwneud ag arferion ffermio hanesyddol - llawer ohonynt yn rhagflaenu arolygon degwm y 19eg ganrif. Fe wnaethon ni ddyfeisio dull o fewnbynnu data a gafwyd o fapiau ystadau.

Mae gan y ddau ddull hyn botensial i helpu i lenwi'r bylchau mewn gwybodaeth defnydd tir ar lefel cae - darperir manylion ar ardal briodol y wefan Ffermio Cymysg¹⁵.

3.2 1930 Mapiau Defnyddio Tir

Arweiniwyd yr Arolwg Defnydd Tir cyntaf o Brydain yn y 1930au gan L. Dudley Stamp o Ysgol Economeg Llundain. Gan ddefnyddio syrfewyr gwirfoddol, plant ysgol yn bennaf a'u hathrawon, cofnodwyd data defnydd tir ar lefel cae ar fapiau Arolwg Ordnans 6 modfedd (1:10,560).

Defnyddiwyd dosbarthiad syml, yn debyg i'r un a ddefnyddir gan y Mapiau Degwm: dól a glaswellt, tir âr, porfa fryniau, coetiroedd, gerddi a thir anghynhyrchiol. Cyhoeddwyd canlyniadau y set ddata gan ddefnyddio taflenni Arolwg Ordnans 1 fodfedd (1:63,360) fel map sylfaen.

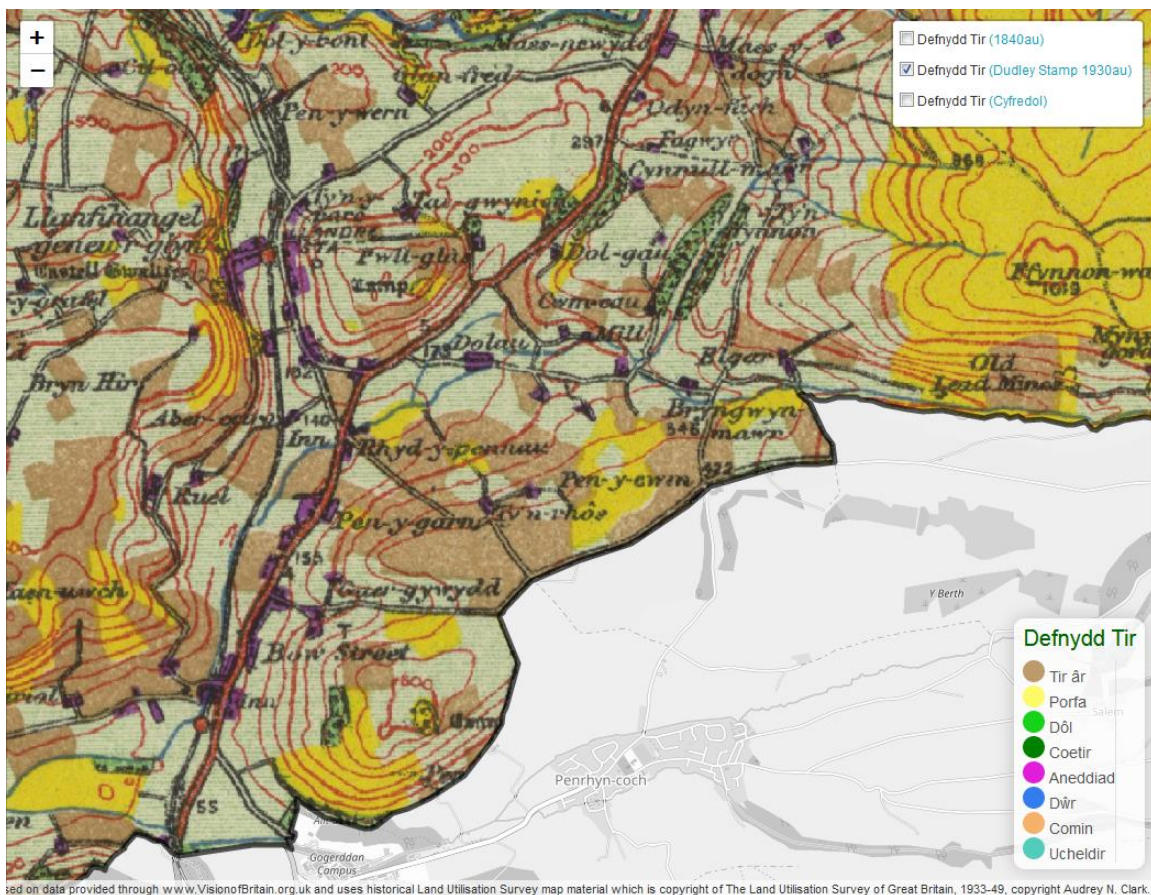
Gwnaeth gronynau man y data a gasglwyd gan yr Arolwg Defnyddio Tir cyntaf, bron i ganrif ar ôl casglu data map y degwm, fod yn gymharydd addas i alluogi delweddu'r gwahaniaethau dros y cyfnod o 90 mlynedd rhwng y 2 arolwg¹⁶.

Roedd y data hwn ar gael yn rhwydd i'w aildefnyddio gan Ffermio Cymysg trwy ddigideiddio raster a chyfeirio daearyddol (georeferencing) o ddalennau deilliadol 1 fodfedd a ariannwyd gan Brosiect GIS Hanesyddol Prydain Fawr ym Mhrifysgol Portsmouth ar ddechrau'r 2000³au. Mae'r deilliadau digidol hyn bellach ar gael am ddim i'w lawrlwytho a'u haildefnyddio (gyda phriodoli priodol) ar eu gwefan Vision of Britain¹⁷. Gwnaeth hyn hi'n gymharol syml i'r mapiau Arolwg Defnydd Tir digidol gael eu hintegreiddio i'r Porth (Ffig 5).

¹⁵ <https://www.dyfibiosphere.wales/coed-cadw>

¹⁶ Higgins, Sarah. *D5.2 Historical Agriculture Data Report*. 2021

¹⁷ <https://www.visionofbritain.org.uk/> [accessed Feb 2021]



Ffig 5. Data Stamp Dudley 1930’au yn y Porth Gwybodaeth

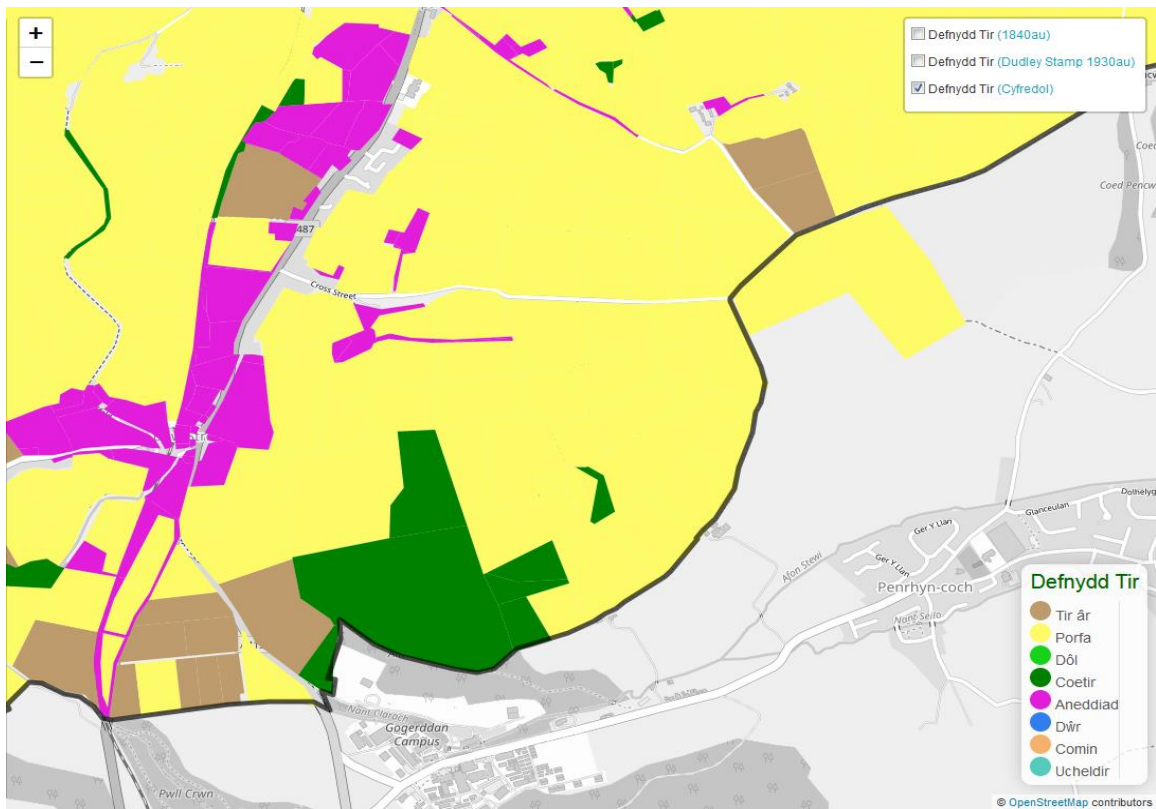
3.3 Ffynonellau data hanesyddol eraill

Dan arweiniad partner prosiect Prifysgol Aberystwyth, cynhaliodd y prosiect Ffermio Cymysg astudiaeth¹⁸ o ba ffynonellau eraill o ddata amaethyddol hanesyddol sy'n bodoli ar gyfer yr ardal hon o Ganolbarth Cymru. Er enghraifft: ystadegau amaethyddol, ffurflenni swyddfa gartref, arolygon tir, awyrluniau, catalogau gwerthu ffermydd, ac ati.

Mae'n gwbl ymarferol defnyddio'r dull a dreialwyd yn y prosiect hwn i greu set ddata gyfoethog a mwy helaeth sy'n darparu tystiolaeth o newidiadau mewn defnydd tir ar lefel caeau unigol. Mae'r drafodaeth isod (adran 9) yn ystyried defnyddioldeb ymestyn y gwaith hwn.

4 Data defnydd tir cyfoes

¹⁸ Higgins, Sarah. *D5.2 Historical Agriculture Data Report*. 2021



Ffig 6. Defnydd Tir Cyfoes yn y Porth Gwybodaeth

Paratowyd y set ddata gyfoes a ddefnyddir yn y Porth Gwybodaeth (Ffig 6) at ddibenion cymharu gan bartner prosiect ENVSYS o amrywiaeth o wahanol ffynonellau data sylfaenol, ee data lloeren, awyrluniau.

5 Hanes Ilafar

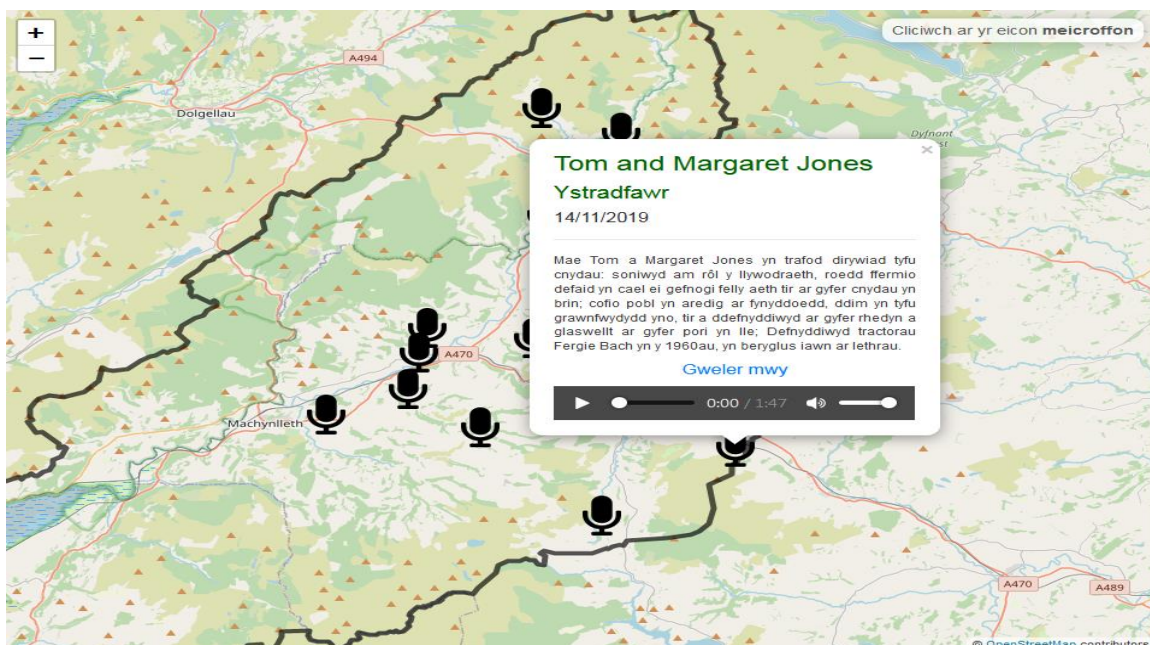
Fel y pwysleisiwyd ar ddechrau'r adroddiad hwn; mae amaethyddiaeth yn bwysig ac mae gwneud pethau'n iawn yn hanfodol wrth drosglwyddo i gymdeithas gynaliadwy. Mae sectorau eraill o'r economi sy'n gyrru llawer o gyfrifiadau gwleidyddol ac economaidd cyfoes ar hyn o bryd yn saerniaeth dynol a gallant newid, ond mae'r angen biolegol sylfaenol am aer glân, dŵr a bwyd yn absoliwt ac nid yw wedi newid trwy esblygiad dynol.

Mae hyn yn rhan o'r rheswm pam mae amaethyddiaeth wedi'i wreiddio mor ddwfn yn hanes, hunaniaeth, iaith a diwylliant llawer o genhedloedd. Mae hyn yn wir yng Nghymru fel mewn manau eraill ac nid yw'n gyd-ddigwyddiad mai iaith a diwylliant Cymru sydd gryfaf yn y gymuned ffermio¹⁹. Mae'r prosiect Ffermio Cymysg wedi dal o'r cychwyn y dylai'r ffermydd teuluol bach Cymraeg a fu'n gonglfaen i economi wledig Cymru ers cenedlaethau fod yn flaenllaw o ran ystyriaethau cynaliadwyedd yng Nghymru.

¹⁹ <https://www.nfu-cymru.org.uk/nfu-cymru/documents/nfu-cymru-brexit-and-our-land-consultation-summa/>

Yn dilyn yr egwyddor agroecolegol o *adeiladu ar y gorffennol, gan edrych i'r dyfodol*,²⁰ gellir dysgu llawer o wrando ar y genhedlaeth hŷn (a'u teuluoedd) o ffermwyr Cymru sy'n cofio pan oedd amaethyddiaeth yng nghanolbarth Cymru yn fwy amrywiol.

O ganlyniad, arweiniodd partneriaid y prosiect sef ecodyfi, Adran Astudiaethau Gwybodaeth Prifysgol Aberystwyth a LLGC becyn gwaith a oedd yn galluogi gwirfoddolwyr i recordio hanesion llafar (yn Gymraeg) o nifer o ffermwyr cenhedlaeth hŷn (cofnodwyd 11 yn y diwedd) ar draws ardal Biosffer Dyfi. Cafodd y canlyniadau eu catalogio, eu cyfieithu'n rhannol i'r Saesneg ac maent ar gael trwy wefan y prosiect (Ffig 7).



Ffig 7. Hanesion llafar yn y Porth Gwybodaeth

Yr hyn y mae'r ffermwyr hyn yn ei ddisgrifio yw economi wledig fwy bywiog, byd lle bu mwy o bobl yn gweithio ar y tir ac mae mwy o ddibyniaeth ar gymorth eich cymdogion ar adegau tyngedfennol o'r flwyddyn. O fewn cof byw; roedd amaethyddiaeth gymysg, lle'r oedd ffermydd yn cadw amrywiaeth o dda byw, â'r yn yr ardaloedd isaf a garddwriaeth, yn beth cyffredin.

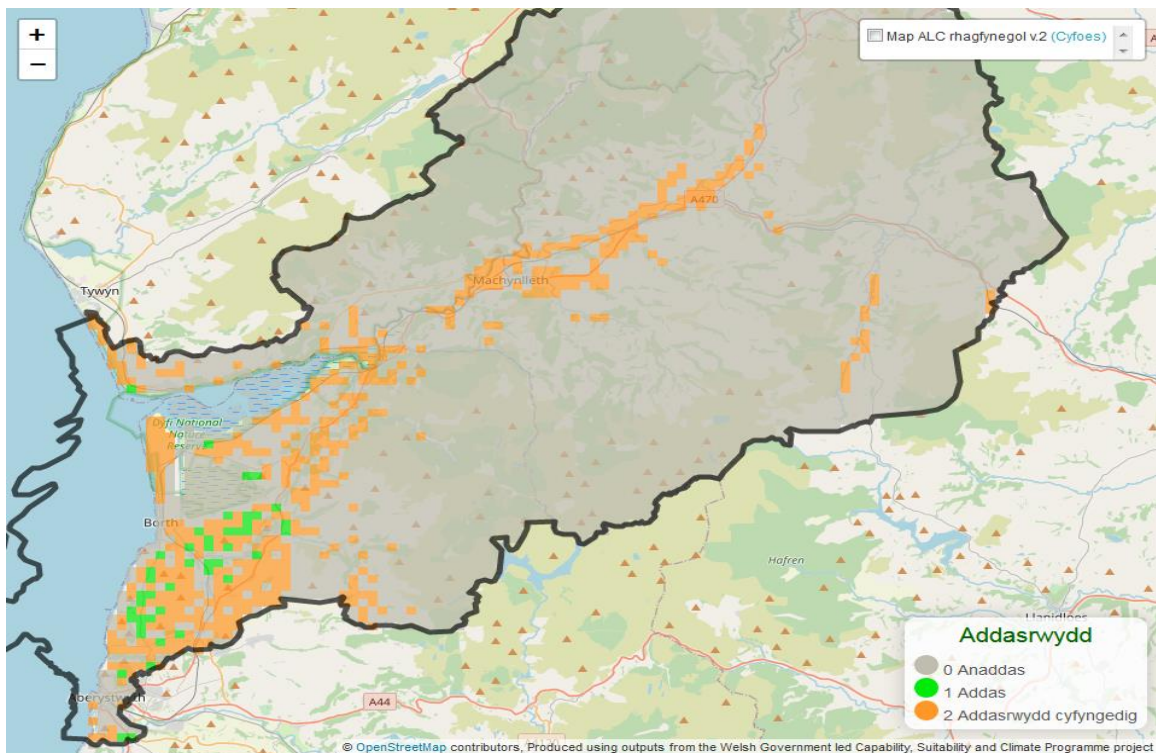
Fel cyfraniad at dreftadaeth ddiwylliannol ac amaethyddol Cymru, mae'r hanesion llafar hyn wedi'u hadneuo ar gyfer y dyfodol yn LLGC. Byddem yn annog unrhyw ddarlennwyr sy'n dueddol o efelychu unrhyw un neu'r cyfan o'r gwaith sy'n gysylltiedig â hanes llafar a ddisgrifir yma i wneud hynny, a gwneud hynny'n gyflym, mae'r genhedlaeth sy'n cofio o lygad y ffynnon fanylion ffermio cymysg yn llawer o Gymru yn lleihau.

²⁰ <https://www.foodsovereignty.org/wp-content/uploads/2015/02/Download-declaration-Agroecology-Nyeleni-2015.pdf>

6 Cnydau Canolbarth Cymru'r dyfodol mewn hinsawdd sy'n newid

Roedd y prosiect Ffermio Cymysg yn ffodus o gael mynediad cynnar at allbynnau o'r prosiect Rhaglen Gallu, Addasrwydd a Hinsawdd (RGAH / CSCP) dan arweiniad Llywodraeth Cymru.

Trwy bartner prosiect ENVSYS, cawsom fynediad penodol at allbynnau modelu a oedd yn asesu addasrwydd tir ar gyfer tyfu cynyduau unigol o dan wahanol sefyllfaoedd newid yn yr hinsawdd. Trwy ymgynghori â chynrychiolwyr ffermwyr (Undeb Amaethwyr Cymru, NFU Cymru a Chynghrair y Gweithwyr Tir) gwnaethom ddewis 10 o'r 120 o gnydau a fodelwyd, gan ganolbwyntio ar gnydau a dyfwyd yn draddodiadol yn yr ardal, e.e. haidd, ceirch, tatws, gwenith. Integreiddiwyd y setiau data hyn yn y Porth Gwybodaeth i ganiatáu i ddefnyddwyr archwilio sut y bydd gallu tyfu cynyduau tir Cymru yn ardal y Biosffer yn newid yn y dyfodol (dros yr 80 mlynedd nesaf) yn dibynnu ar faint o allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr (GHG) fydd gan y gymdeithas - gweler Ffig 8.



Ffig 8. Pa gnydau y gellir eu tyfu rwan ac yn y dyfodol

Ni waeth pa sefyllfa fydd allyriadau nwyon tŷ gwydr (isel, canolig neu uchel) sydd am ddigwydd, mae'n anochel bellach y bydd newid yn yr hinsawdd a achosir gan bobl yn parhau; rhagwelir mai'r prif newidiadau yng nghanol Cymru fydd cynnydd tymheredd ar gyfartaledd, codiad yn lefel y môr, digwyddiadau tywydd mwy eithafol, gaeafau gwlypach a hafau sychach.

Mae'r effeithiau ar addasrwydd ar gyfer tyfu cynyduau yn amrywio. Mae archwilio'r data yn datgelu bod rhai cynyduau'n ennill tir a rhai'n colli, yr hyn sy'n arbennig o nodedig yw, os

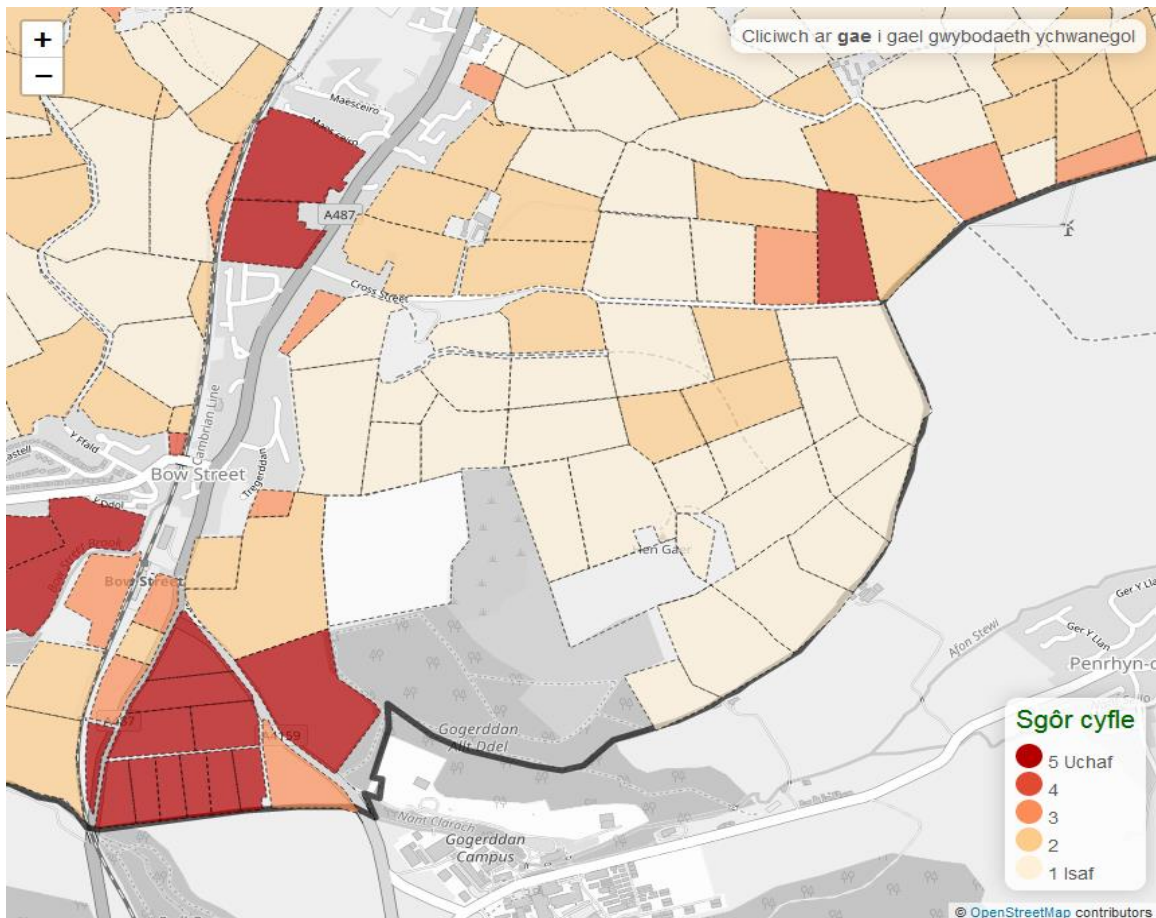
daw'r sefyllfa allyriadau uchel i ben, yna bydd amodau sychder yn dod yn gyffredin a bydd gallu tir cyffredinol ar gyfer tyfu ystod eang o gnydau yn gostwng yn sylweddol.

7 Mapiau cyfle - adfer tir âr

Ar lefel caeau unigol, ac yn seiliedig ar:

1. a oedd y cae dan amaethu âr yn y gorffennol, h.y. adeg yr arolwg map degwm, ai peidio
2. storio carbon cyfredol
3. tueddiad y cae i erydiad

Fe wnaethom ddarparu mapiau sy'n nodi'r cyfle i adfer tyfu cnydau âr. Mae Ffigur 9 isod yn gip lun o borth gwybodaeth y wefan.



Ffig 9. Cyfleoedd i adfer gweithgaredd amaethyddol hanesyddol

Mae'r cymhwysiad mapio gwe hwn yn rhyngweithiol a darperir offer (bariau llithro) i ganiatáu i ddefnyddwyr amrywio'r pwysiad y maent yn ei roi ar y 3 newidyn a restrir uchod. Er enghraifft, os yw cynnal a chadw storio carbon uchel cyfredol yn flaenoriaeth, yna byddai pwysiad uwch yn cael ei roi i'r newidyn hwn. Y prif grŵp rhanddeiliaid yr oeddem yn ei ragweld wrth greu'r offeryn hwn yw *'Llunwyr polisi a rheolwyr cronfeydd'* er mai ein gobaith yw bod y cymhwysiad a'r cysyniad o ddiddordeb ehangach. Nid

darparu datganiad diffiniol ynghylch sut y dylid defnyddio tir oedd y bwriad, ond yn hytrach darparu ffordd o archwilio data yn weledol i gefnogi dealltwriaeth a gwneud penderfyniadau.

Mae Atodiad A yn rhoi mwy o fanylion am weithredu'r map cyfle.

8 Argyfwng Covid-19

Cyrhaeddodd y pandemig coronafirws newydd y DU ar ddechrau 2020 - amser tyngedfennol (tua hanner ffordd drwodd) ar gyfer y prosiect Ffermio Cymysg. Y prif effaith ar y prosiect oedd stymio llawer o'n cynlluniau ar gyfer ymgysylltu â rhanddeiliaid. Er enghraifft, roeddem ni (ecodyfi, y myfyrwyr prifysgol a baratôdd yr hanesion llafar ar gyfer y cyhoedd, a LIGC) wedi trefnu 'Diwrnod Digideiddio Cymunedol' ym Machynlleth i ddenu ffermwyr oeddrannus ar ddiwrnod y farchnad i rannu eu straeon a'u harteffectau gyda ni. Roeddem hefyd yn bwriadu gwahodd yr holl ffermwyr (a'u gwagedd) yn bersonol a gwblhaodd gyfweiliadau hanes llafar gyda ni i weld beth roeddem yn ei wneud gyda'r deunydd a roddon nhw. Er yn difarru, roedd yn rhaid i ni ganslo'r digwyddiad hwn; ac roedd yn arbennig o drist gan fod y myfyrwyr wedi bod yn edrych ymlaen at gwrdd â'r ffermwyr oeddrannus o dan amgylchiadau cymdeithasol.

Roedd ein prif ymateb i'r argyfwng coronafirws yn ddeublyg:

- ymestyn y prosiect 3 mis
- ymgysylltu â Planna Fwyd!²¹

8.1 Planna Fwyd - mapio cynhyrchwyr a dosbarthwyr lleol

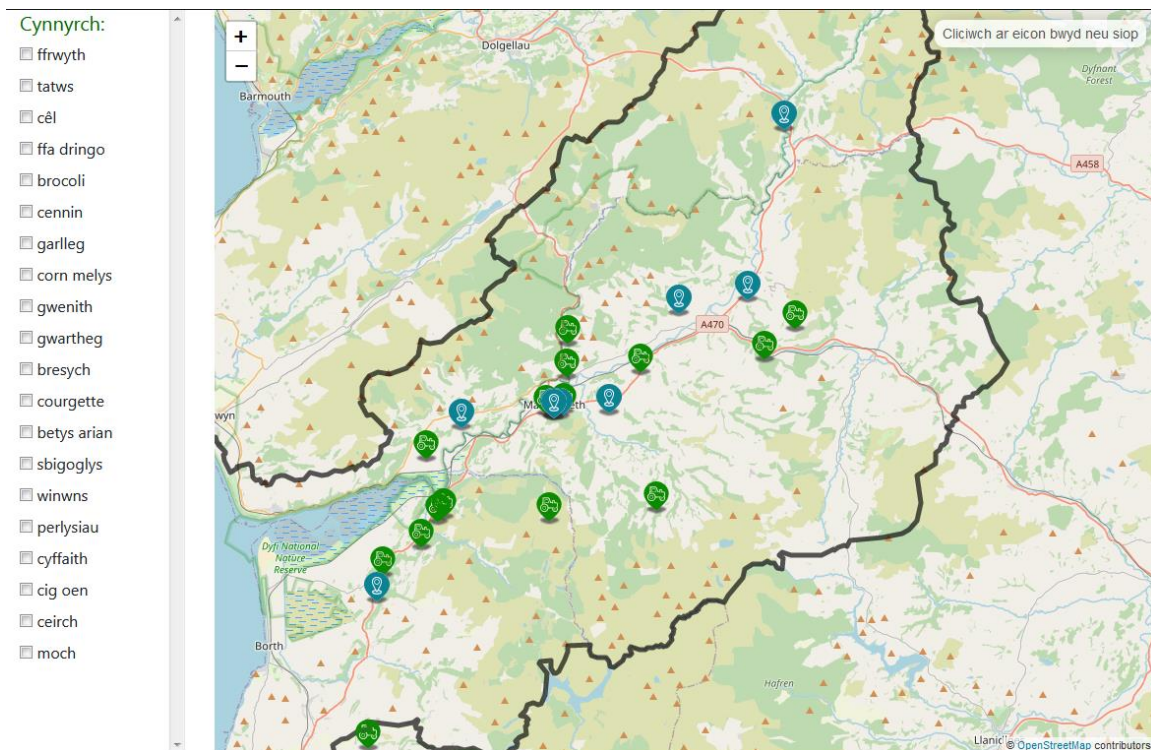
Yn gynnar yn 2020, ledled y DU ac fel arfer o'u gwirfodd eu hunain, trefnodd cymunedau lleol eu hunain a chreu mentrau llawr gwlad mewn amrywiol ffyrdd i ymateb i'r pandemig. Gyda llawer o frwdfrydedd, creuwyd Planna Fwyd! yn ardal Machynlleth i gynyddu swm y bwyd sy'n cael ei dyfu'n lleol - yn enwedig yn briodol gan fod y pandemig wedi arwain at gyfnod clo, prynu panig, aflonyddwch mewn cadwyni cyflenwi byd-eang, ac ofnau cymdeithasol go iawn ynghylch diogelwch bwyd.

O dan yr amgylchiadau hyn, ail-ganolbwyntiodd y prosiect Ffermio Cymysg ymgysylltiad rhanddeiliaid gan ymgysylltu â'r fenter hon. Roedd hyn er budd ein gilydd; i bob pwrpas, gwnaethom helpu ymhellach nod Planna Fwyd a defnyddio'r cyfle fel ffynhonnell ofynion a rhyngweithredu Achos Defnydd (gweler Atodiad B) ar gyfer y prosiect.

Prif ofyniad Planna Fwyd oedd darparu map ar-lein yn dangos manwerthwyr, dosbarthwyr a busnesau lleol sy'n canolbwyntio ar gynnyrch lleol. Sicrhau bod manylion perthnasol a gwybodaeth gyswllt ar gael er mwyn:

- darparu cyflwyniad gweledol da i gynorthwyo pobl i wneud cysylltiadau rhwng gwahanol gydrannau'r system fwyd lleol
- helpu i'w gwneud hi'n glir bod marchnadoedd a chyfleoedd yn yr economi leol

²¹ <https://plantfood.machynlleth.wales/>



Ffig 10. Cynhyrchwyr a dosbarthwyr cynnyrch lleol ffres yn ardal Biosffer Dyfi

Roedd hyn yn cyd-fynd â'r nod trosfwaol Ffermio Cymysg sef annog symudiad yng Nghymru tuag at amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy ac economi cynhyrchu bywd lleol fwy gwydn. Gellir gweld y canlyniadau ar y Porth Gwybodaeth: Ciplun yw Ffig 10 - os clicir ar unrhyw un o'r eiconau (ar y map byw), darperir mwy o fanylion.

Llwyddodd yr agwedd hon ar y prosiect hefyd i ddangos sut mae'r bensaernïaeth dechnegol a fabwysiadwyd gennym yn caniatáu i'r gwasanaethau data a grëwyd gennym gael eu hailosod yn gyflym i ddiwallu anghenion mentrau tebyg. Yn yr achos hwn, grŵp cymunedol system fwyd lleol a'i brif amcan yw cynyddu faint o fwyd sy'n cael ei dyfu yn yr ardal leol fel ymateb i'r coronafirws.

8.2 Ymgysylltu ag ysgolion

Er nad hwn yw prif ffocws y prosiect, mae addysg yn bwysig mewn unrhyw brosiect sy'n cyffwrdd â lles cenedlaethau'r dyfodol, a gwnaed ymdrech yn ystod y prosiect i ymgysylltu ag ysgolion sydd â diddordeb mewn arferion amaethyddol, sut mae'r olaf wedi newid a'r canlyniadau ar yr amgylchedd, y gymdeithasol a'r diwylliant.

Cysylltodd yr hwylusydd addysg â phob ysgol yn ardal Biosffer Dyfi yn ystod y prosiect: gyda rhai ysgolion yn dangos diddordeb a pharodrwydd arbennig i fod yn rhan o'r prosiect.

Yn anffodus, gwnaeth y pandemig gyfyngu'n ddifrifol ar yr opsiynau ar gyfer rhyngweithio uniongyrchol. Cyn Cofid-19, ymgynghorwyd ag athrawon yn bersonol;

wedi hynny, cysylltwyd trwy e-bost, ffôn neu gynhadledd we. Roedd yr ymgysylltu ag ysgolion yn cynnwys:

- Tynnu ar allbynnau prosiect a deunydd ffynhonnell lleol, ysgrifennwyd erthygl²² i gynorthwyo i wneud yr hyn a all ymddangos yn bwnc hynod gymhleth yn fwy dealladwy a hydrin.
- Gweithgareddau yn ymwneud â ‘Darganfod Bwyd Lleol’ gan gynnwys defnyddio adnoddau geo-ofodol; Mapiau Ffermio Cymysg, mapio bwyd a defnydd tir lleol
- Diddordeb arbennig mewn cysylltiad â Gwyddoniaeth TGAU.
- Diddordeb mewn rhedeg prosiect gwyddor pridd a thyfu ymarferol
- Cynhaliwyd cyfarfodydd gyda phrosiect Prosoil Prifysgol Aberystwyth (IBERS): oedd â diddordeb mewn datblygu gweithgareddau sy'n seiliedig ar briddoedd, e.e. cyfrif pryf genwair, mesurau o ddeunydd organig pridd
- Mynegodd ENVSYS ddiddordeb mewn datblygu deunydd addysgol yn seiliedig ar senarios Defnydd Tir
- Creu rhestr o gysylltiadau cwricwlwm
- Cynllunio rhai gweithgareddau tyfu cnydau, e.e. cymharu tyfu gwenith traddodiadol mewnbyn isel â gwenith modern mewnbyn uchel
- Y galw a nodwyd ar gyfer deunyddiau addysgu fel clipiau fideo, ffotograffau, hanesion llafar, ac ati

Pan fydd rhywfaint o normalrwydd pellter yn dychwelyd (ar adeg ysgrifennu, rydym yn dal i fod dan glo ac mae ysgolion ar gau) gobeithiwn ddewis yr uchod a dod o hyd i ffyrdd o hyrwyddo'r cynlluniau y buom yn gweithio gyda'r gymuned addysg leol yn ystod y prosiect.

9 Trafodaeth

Gan dybio nad yw'r angen i drosglwyddo i gymdeithas sy'n gynaliadwy yn ecolegol bellach yn fater o ddadl, ond yn hytrach yn fater a dderbynir; barn awdur yr adroddiad hwn yw bod y prosiect Ffermio Cymysg wedi gwneud cyfraniad cadarnhaol bach gan annog symud tuag at amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy ac economi cynhyrchu bwyd lleol mwy gwydn. Mae'r prosiect hefyd yn ddatganiad ynghylch ble y credwn y dylid canolbwyntio ymdrech ymchwil a datblygu cysylltiedig â bwyd a ffermio.

Fel y nodwyd yn y cyflwyniad, mae'r angen i gynhyrchu bwyd yn gynaliadwy yn un o heriau mawr ein hoes, ac mae angen i unrhyw ystyriaeth ddifrifol o systemau bwyd fod yn rhyngdisgyblaethol ac yn aml-ddimensiwn. Canolbwyntiodd y prosiect hwn ar gymhwyso technoleg gwybodaeth ddaearyddol mewn cyd-destun agroecolegol. Fodd bynnag, cyn culhau'r cwmpas i drafod allbynnau prosiect penodol, yn gyntaf mae angen gosod cyd-destun ychwanegol.

²² <https://foodmanifesto.wales/2020/01/14/lessons-loaf-of-bread/>

9.1 Cyd-destun economaidd

Mae'r system economaidd fyd-eang gyfredol sy'n seiliedig ar y farchnad yn dibynnu ar dwf parhaus a defnydd uchel. Mae'r ddamcaniaeth sylfaenol yn hen ffasiwn ac wedi ysgaru fwyfwy oddi wrth realiti corfforol planed gyfyngedig yn amlwg o'r cwmp ecosystem eang y mae'r gymdeithas bresennol yn ei brofi.

Nid yw hon yn drafodaeth ddamcaniaethol anghysbell yn bell o fywydau a phryderon pobl gyffredin - mae iddi ganlyniadau lleol tymor byr real ac uniongyrchol: o ran sut rydym yn rheoli ein tir, y bwyd rydym yn ei gynhyrchu, yr hyn sydd ar gael yn yr archfarchnadoedd i ni ei brynu, a hyfywedd mentrau economaidd amaethyddol Cymru. Yn enwedig y math o fentrau ar raddfa fach, agroecolegol, amrywiol, cynhyrchiol iawn, llafurddwys yr ydym am eu hannog.

I raddau helaeth, mae Cymru wedi arbenigo mewn cynhyrchu da byw oherwydd bod yr hinsawdd, priddoedd a llystyfiant, h.y. glaswelltau, yn ei gwneud yn arbennig o addas ar gyfer pori helaeth. Yn syml, mae gennym 'fantais gymharol'²³ o ran da byw, rydym yn masnachu'r gormodedd o gig rydym yn ei gynhyrchu ac yn mewnfario mwyafrif y bwydydd eraill yr ydym eu hangen o wledydd y mae eu hamodau lleol yn eu gwneud yn addas i beth bynnag sy'n tyfu orau yno, e.e. cynnyrch garddwriaethol o Sbaen.

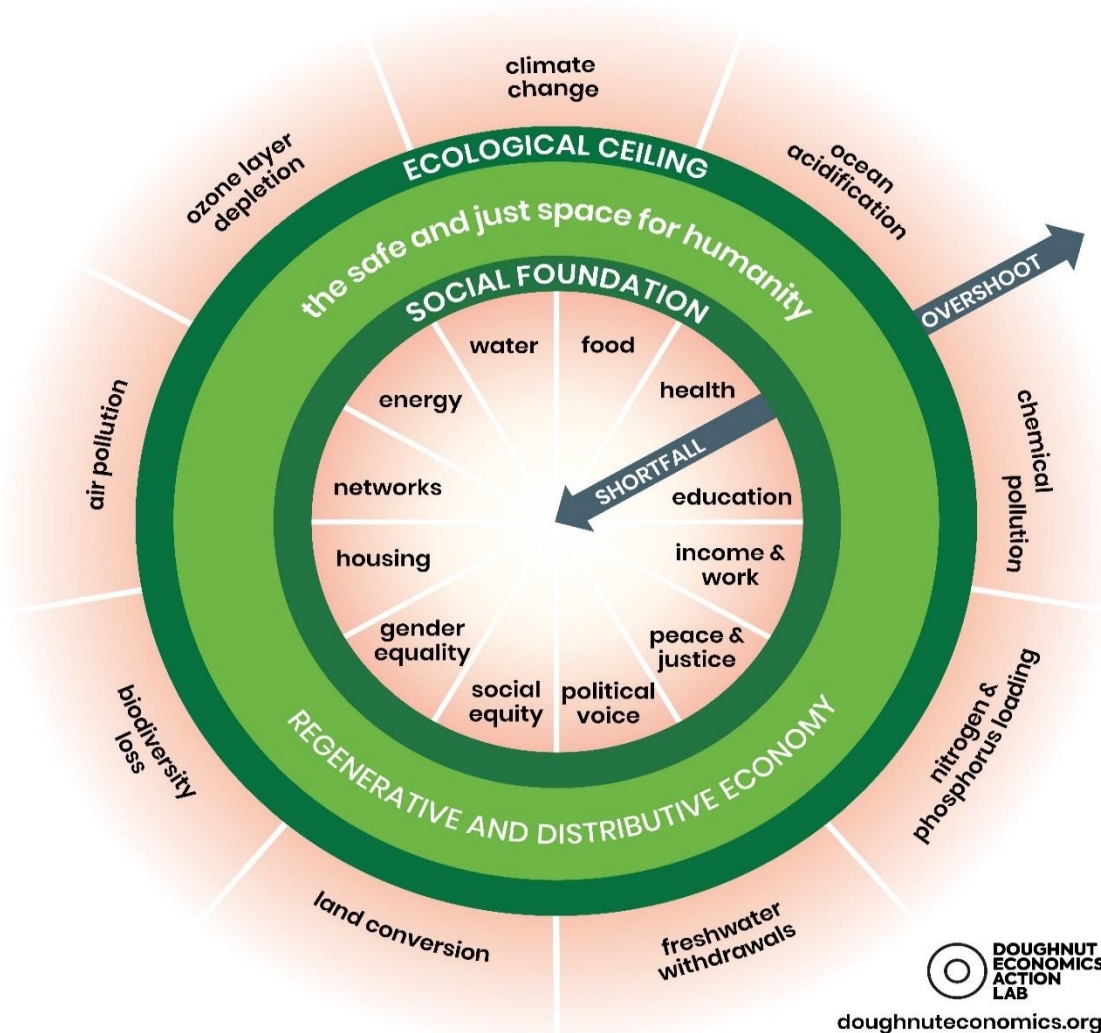
Y broblem yw bod y system sy'n seiliedig ar y farchnad wedi ysgaru oddi wrth realiti ecolegol - ni chynhwysir gwir gostau yng nghost cynhyrchu; ystyrir y costau ychwanegol, heb eu cyfrif, fel 'allanolion negyddol'. Mae enghreifftiau o'r olaf yn cynnwys: colli bioamrywiaeth, newid yn yr hinsawdd, diraddio pridd, disbyddu adnoddau, colli amrywiaeth genetig, llygredd, a chostau cymdeithasol fel llai o gyflogaeth wledig, ynysu gwledig, ac ati.

I bob pwrpas, yr hyn sydd wedi digwydd yw bod y nifer fawr o bobl (nid pawb o bell ffordd) sy'n ddigon ffodus i beidio â byw mewn tlodi mewn "gwledydd datblygedig" fel Cymru yn profi ffyrdd o fyw defnyddiwr mawr, ond ar draul natur a chenedlaethau'r dyfodol. Hynny yw, rydym yn benthyca gan y rhai heb eu geni, ac mae cenedlaethau'r dyfodol yn sybsideiddio ein ffyrdd o fyw anghynaliadwy wrth i ni ddefnyddio a disbyddu cyfalaf naturiol a chymdeithasol y blaned.

Mae'n danddatganiad i ddweud bod y broblem lefel sifil hon yn cael ei chydnabod yn eang²⁴, er nad yw maint, brys a chanlyniadau yn dal i gael eu deall yn eang o fewn y boblogaeth yn gyffredinol. Ar adeg ysgrifennu, nid oedd strategaethau gwleidyddol ac economaidd nad ydynt yn seiliedig ar ddiweddu twf parhaus Cynnyrch Domestig Gros yn brif ffrwd o hyd. Mae'r diagram isod (Ffig 10) yn arwydd o'r math o newid paradeim sy'n digwydd ym meddwl economaidd yr 21ain ganrif.

²³ https://en.wikipedia.org/wiki/Comparative_advantage

²⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>



Ffig 10. Gofod siâp toesen sy'n ddiogel yn ecolegol ac yn gymdeithasol gyfiawn

Y neges graidd y tu ôl i'r diagram toesen uchod²⁵ yw bod angen i ni gymryd camau ar frys i sicrhau nad oes unrhyw un yn cael ei adael yn brin o hanfodion bywyd (ffin y sylfaen gymdeithasol) ar yr un pryd â pheidio â gorwneud gallu'r Ddaear i'n cario (y nenfwd ecolegol). Sylwch ar ba mor ganolog yw bwyd ac amaethyddiaeth - mae'n greiddiol i o leiaf 5 o 12 dimensiwn y sylfaen gymdeithasol (dŵr; bwyd; iechyd; incwm a gwaith; ynni), ond mae ganddo oblygiadau i bob un o'r naw ffin blanedol.

Wrth i ni aros i'r arweinyddiaeth angenrheidiol i drosglwyddo i gymdeithas sy'n gynaliadwy'n ecolegol, rydym yn dal i fyw o ddydd i ddydd wedi ymgolli mewn system economaidd anghynaliadwy hollalluog. Yng nghyd-destun y prosiect hwn, canlyniad mawr yw bod ein system economaidd wedi'i lwytho yn erbyn yr union fath o fentrau amaethyddol ar raddfa fach, agroecolegol, amrywiol, cynhyrchiol iawn, llafurddwys y gwnaethom geisio eu hannog.

²⁵ Raworth, K. (2017), *Doughnut Economics: seven ways to think like a 21st century economist*. London: Penguin Random House.

Ar hyn o bryd, mae'n hynod o anodd i'r olaf wneud bywoliaeth. Y ddau brif fater economaidd y mae cynhyrchwyr agroecolegol ar raddfa fach yn eu hwynebu yw:

- cael eu tanseilio yn gyson gan brisiau bwyd artiffisial isel, e.e. mewn archfarchnadoedd
- systemau cymhorthdal ardal sy'n ffafrio arferion amaethddiwydiannol dwys a pherchnogion tir sydd â daliadau helaeth.

Yn amlwg nid oes llawer y gall prosiect lleol bach fel Ffermio Cymysg ei wneud i fynd i'r afael â materion macro-economaidd byd-eang fel y rhai y cyfeiriwyd atynt uchod, yr hyn a wnaethom oedd ceisio gwneud cyfraniad o fewn cwmpas y prosiect.

9.2 Annog symud tuag at ffermio cymysg cynaliadwy

O ganlyniad i Brexit, mae'r system gymhorthdal yn newid yn y DU ac er nad ydym yn gwybod eto union siâp system cymhorthdal amaethyddol newydd Cymru (mater datganoledig yn y DU) yr arwyddion yw bod Llywodraeth Cymru (LIC) o leiaf yn deall llawer o'r materion. Yn gynnar yn y prosiect Ffermio Cymysg (Hydref 2019) gwnaethom ymateb²⁶ i ymgynghoriad LIC ar gynigion ar gyfer cefnogi ffermwyr Cymru ar ôl Brexit, ac wrth wneud, nodi llawer o'r dadleuon dros pam y cymerodd y prosiect y safbwynt a wnaeth. Roedd hyn yn rhan o'n cynllun ar gyfer **ymgysylltu â rhanddeiliaid** â *'Llunwyr polisi a rheolwyr cronfeydd'*.

9.2.1 Ymgysylltu â rhanddeiliaid

Fel yr adroddwyd yn adran 8, cafodd y pandemig effaith sylweddol ar gynlluniau ymgysylltu â rhanddeiliaid y prosiect - yn enwedig o ran ymgysylltu â ffermwyr ac addysg. Roedd hyn yn destun cryn ofid, yn enwedig gan ei fod yn dilyn egwyddorion agroecolegol, mae'n bwysig cyd-greu gwybodaeth²⁷ a chymryd camau i gefnogi rheolaeth leol²⁸ ar systemau bwyd gan gynhyrchwyr bwyd.

Hanesion llafar

Efallai y bydd yr hanesion llafar a gasglwyd gennym yn gyfraniad tymor hir mwyaf arwyddocaol y mae'r prosiect hwn yn ei wneud i dreftadaeth amaethyddol a diwylliannol Cymru. Roedd yn ffrainc wirioneddol bod mewn sefyllfa i gasglu'r rhain a byddem yn annog unrhyw ddarllenwyr sydd mewn sefyllfa i gynnal ymarferion tebyg i wneud hynny mor fuan â phosib. Gyda'u gwybodaeth agos-atoch o'u hymdrech o reoli eu tir mae'n drasiedi genedlaethol bod y genhedlaeth o ffermwyr sy'n cofio'r profiadau sut i gymryd rhan mewn ffermio cymysg mwy amrywiol yng Nghymru yn cael ei golli.

Mae casglu hanesion llafar hefyd yn ffordd wych o adeiladu pontydd ac ymgysylltu â phob cenedlaeth o'r gymuned ffermio - nid yw'r goblygiadau cymdeithasol, diwylliannol

²⁶ https://ff434530-7747-4340-b305-03c7ed5a8557.filesusr.com/ugd/f2889b_e82a6244cbe0448591d23cd5f8b4a98f.pdf

²⁷ <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/co-creation-knowledge/en/>

²⁸ <https://www.agroecology-europe.org/our-approach/principles/>

ac ethnograffig yn ddibwys. Ni ddylid tanamcangyfrif yr anhawster o ddod o hyd i bobl addas i gynnal a chofnodi'r cyfweiliadau (y cyfwelwyr). Mae angen i gyfwelydd delfrydol siarad Cymraeg yn rhugl, yn ddelfrydol gyda gafaél ar y dafodiaith leol ac, yn yr achos hwn, bod â gwybodaeth am amaethyddiaeth.

Roedd y prosiect Ffermio Cymysg yn ffodus yn yr ystyr bod gennym nifer o gyfwelwyr gwirfoddol rhagorol - roedd dau ohonynt wedi byw yn lleol am y rhan fwyaf o'u bywydau ac roedd ganddynt rwydweithiau helaeth o gysylltiadau yn y gymuned ffermio. Roedd yn rhaid i'r gwirfoddolwyr gael eu hyfforddi gan Casgliad y Werin Cymru²⁹, gyda chyfarpar recordio o ansawdd digon uchel, a'u hychwanegu at y cwestiynau i'w gofyn - gweler Atodiad C am fwy o fanylion.

Defnyddio mapiau hanesyddol

Hyd yn oed gyda'r cyfyngiadau a osodir gan y pandemig, mae'r holl adborth a gawsom yn dangos bod gallu dangos newid defnydd tir dros amser ar lefel caeau unigol yn offeryn cyfathrebu rhagorol. Mae hyn yn wir am etholaeth lawer ehangach na'r gymuned ffermio - er bod disgwyl y bydd gan ffermwyr ddiddordeb arbennig mewn unrhyw wybodaeth am y tir y maent yn ei adnabod cystal, yn enwedig pan gyflwynir hi ar ffurf y gellir ei hadnabod yn hawdd iddynt ar ffurf eu caeau â'u henwau cyfarwydd.

Gyda'r heriau amrywiol y mae cymdeithas yn eu hwynebu, mae'n hanfodol bod ffyrdd yn annog meddwl yn ddychmygus am sut rydyn ni'n rheoli ein tir yn y dyfodol. Hyd yn oed gyda'r gyfradd newid gymharol gyflym (mae degawdau yn gyflym yn nhermau daearegol / gwyddonol), mae'n nodwedd o'r cyflwr dynol ein bod yn ei chael hi'n anodd dychmygu ein hamgylchedd naturiol bob dydd cyfarwydd yn wahanol - cyfeirir at hyn weithiau fel 'syndrom llinell sylfaen symudol'³⁰

O ganlyniad, mae unrhyw offeryn cyfathrebu sy'n cyfathrebu newid amgylcheddol graddol ac y gall nifer sylweddol o bobl (arbenigol ac anarbenigol) ei ddeall fod o werth. Mae mapiau yn y categori hwn ac mae mapiau sy'n dangos newid defnydd tir yn ôl gronynnedd caeau unigol a enwir hyd yn oed yn fwy gwerthfawr - yn rhy aml collir diddordeb y cyhoedd trwy ddangos mapiau rhy fras i fod yn ystyrllon neu'n rhy gymhleth neu mewn jargon gwyddonol i fod yn ddealladwy.

9.2.2 Gwybodaeth ddaearyddol fel technoleg galluogi

O'r cychwyn cyntaf, mae'r prosiect Ffermio Cymysg wedi cymryd y safbwynt bod yr argyfyngau hinsawdd a bioamrywiaeth yn real, ar frys, ac y dylem weithredu yn unol â hynny. Hynny yw, nid yw busnes fel arfer yn opsiwn. Mae hyn yn berthnasol cymaint i dechnoleg a data ag unrhyw faes arall o weithgaredd dynol. Yn y parth hwn, yr hyn y mae hyn yn ei olygu yn ymarferol yw y dylem:

- targedu adnoddau ac ymdrech ar ymchwilio, datblygu a chymhwyso'r technolegau mwyaf defnyddiol ac addawol

²⁹ <https://www.casgliadywerin.cymru/>

³⁰ <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/fee.1794>

- gostwng unrhyw rwystrau sy'n cyfyngu ar y defnydd o unrhyw dechnoleg neu ddata a all helpu i fynd i'r afael â'r argyfyngau

Ym mhrosiect Ffermio Cymysg, lle bynnag y bo hynny'n bosibl, rydym wedi defnyddio meddalwedd ffynhonnell agored, data agored a safonau agored. Mae Atodiad D yn darparu manylion pensaerniaeth dechnegol.

9.3 Monitro effeithiolrwydd ymyriadau

Mae'r adran hon yn un o edrych ymlaen yn bennaf ac yn erfyn ar y sector cyhoeddus o ran sut rydym yn monitro effeithiolrwydd ymyriadau yn y dyfodol.

Wrth ragweld symudiad tuag at ffermio cynaliadwy, naill ai o ganlyniad i newidiadau i'r system cymhorthdal amaethyddol, mewn ymateb i ysgogiadau polisi eraill, galw gan ddefnyddwyr, neu newidiadau i'r system macro-economaidd - bydd cynnydd yn yr angen am well monitro o effeithiolrwydd ymyriadau sy'n arwain at newidiadau defnydd tir. Er enghraifft, mae systemau agroecolegol yn fwy amrywiol ac yn dibynnu ar fioamrywiaeth uchel i ddarparu'r gwasanaethau ecosystem sy'n gwneud cynhyrchu bwyd yn gynaliadwy yn bosibl. Os yw cynhyrchwyr yn cael eu gwobrwo am ddefnyddio arferion agroecolegol yna mae'n rhesymol disgwyl cynnydd mesuradwy mewn bioamrywiaeth o ganlyniad.

Mae atebion technegol lluosog i fonitro bioamrywiaeth ar gael yn gynyddol, a gall technoleg debyg i'r un a ddefnyddir yn y prosiect hwn helpu. Er enghraifft, mae data lloeren bellach ar gael mewn eglurdeb (amserol, gofodol a sbectrol) i wneud dadansoddiad cyfres amser yn gynnig realistig, mae dronau ar gael yn gyffredin, mae ffonau clyfar a gwyddoniaeth dinasyddion yn hollbresennol, mae technoleg Rhyngwryd o Bethau / Internet of Things yn dod yn gyffredin.

Fodd bynnag, mae o hyd yn rhy aml, bod data a gwybodaeth werthfawr yn cael eu cloi mewn seilos. Mae yna sawl rheswm am hyn:

- Mae polisiâu data agored yn brin
- Mae gan y data werth masnachol ac mae llawer o fodolau busnes yn dibynnu ar allu trwyddedu a gwerthu mynediad at ddata
- Nid yw data wedi'i strwythuro, h.y. nid yw'n DEG (canfyddadwy, hygyrch, rhyngweithredol, a gellir ei aildefnyddio) *FAIR* (*findable, accessible, interoperable, reusable*)
- Mae'r data'n breifat, e.e. gwybodaeth bersonol am deuluoedd a'u daliadau tir
- Mae angen sicrhau'r data, e.e. gwybodaeth am leoliad rhywogaethau gwarchoddedig

Gyda digon o ewyllys gwleidyddol, mae yna atebion i oresgyn yr holl faterion hyn neu'r mwyafrif ohonynt, yn aml yn seiliedig ar egwyddorion data agored, meddalwedd ffynhonnell agored, a'r defnydd o safonau rhyngweithredu agored. Mae angen ystyried yr atebion hyn ar adeg negodi contractau i'w gwneud mor hawdd â phosibl i ystod mor eang â phosibl o actorion effeithiol gyrchu a manteisio i'r eithaf ar yr hyn y gall y technolegau hyn ei gynnig wrth helpu i fynd i'r afael â'r argyfwng yr ydym yn y sefyllfa rydyn ni'n cael ein hunain ynddi.

10 Casgliad

10.1 A wnaeth y prosiect gyflawni ei nodau a'i amcanion?

Yr ateb mwyaf syml i'r cwestiwn hwn yw - yn rhannol. Nod cyffredinol y prosiect peilot hwn oedd *annog symud tuag at amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy ac economi cynhyrchu bwyd lleol mwy gwydn.*

Mae'n anodd meintioli hyn. Fodd bynnag, er gwaethaf yr anhawster o ddarparu tystiolaeth y gellir ei harchwilio'n fanwl o dan bob amgylchiad, credwn ein bod wedi cwrdd, neu ragori ar yr holl Ddangosyddion Lefel Achos a gyfrifwyd gennym ar ddechrau'r prosiect:

- Nifer y rhanddeiliaid a gymerodd ran: 90
- Nifer y cyfranogwyr a gefnogwyd: 200
- Nifer y busnesau sy'n elwa: 10

Yn ôl y son, rydym yn falch o nodi ei bod yn ymddangos bod cyfeiriadau at agroecoleg fel y ffordd a ffeirir ymlaen wedi dod yn fwy eang, e.e. Cynghrair Polisi Bwyd Cymru MANIFESTO 2021 - Ein Blaenoriaethau ar gyfer System Fwyd sy'n Ffit ar gyfer Cenedlaethau'r Dyfodol³¹. Mae'n ddiddorol nodi'r alwad glir yn y ddogfen hon am:

“... sefydlu pa gyfran o'n gofyniad Llysiau sy'n synhwyrol ei gynhyrchu'n lleol o ystyried ein tir a pha sgiliau a seilwaith ychwanegol sy'n ofynnol i'w gynhyrchu'n gynaliadwy.”

Mae hyn yn amlwg yn deimlad y mae'r prosiect Ffermio Cymysg yn cyd-fynd yn llwyr ag ef ac rydym yn mawr obeithio y bydd ein prosiect yn helpu i ddadlau'r achos.

Cafodd y pandemig effaith fawr ar y prosiect, yn enwedig ar ymgysylltu â rhanddeiliaid a gweithgareddau cysylltiedig ag addysg, er bod y newid tuag at ymgysylltu â chefnogi *Planna Fwyd!* menter gymunedol helpodd i leddfu rhai o'r effeithiau hyn.

Yn olaf, mae rhai o allbynnau'r prosiect yn cael eu cynnal ac mae'r prosiect yn cael rhywfaint o effaith amlwg ar unwaith gan fod aelodau o dîm y prosiect wedi llwyddo i ennill grantiau dilynol cysylltiedig:

- *Tyfu Dyfi - bwyd, natur a lles*: Prosiect wedi'i ariannu gan Gynllun Galluogi Adnoddau Naturiol a Llesiant yng Nghymru (ENRaW) i ddechrau 1af Ebrill, 2021. Mae'r prosiect hwn yn ymwneud â chynyddu nifer y safleoedd tyfu yn ardal Biosffer Dyfi ar gyfer bwyd, natur a lles.
- Prosiect cydweithredu dwyochrog rhwng Cymru a Gwlad y Basg. Mae Ecodyfi yn cael ei ariannu ar gyfer ymweliad astudio â Gwarchodfa Biosffer Urdaibai. Y bwriad yw cymharu'r systemau bwyd lleol o safbwynt agroecolegol gyda'r bwriad o gydweithredu sylweddol yn y dyfodol.

Ni fyddai'r un o'r uchod wedi digwydd heb y prosiect Ffermio Cymysg.

³¹ https://www.foodsensewales.org.uk/pdf/FPACManifestoEnglish_091120.pdf

10.2 Rhai argymhellion ar gyfer gwaith dilynol

Man cychwyn ein hargymhellion yw bod yr argyfyngau hinsawdd a bioamrywiaeth yn real ac y dylid trin adnabod llwybrau trawsnewidiol tuag at systemau bwyd cynaliadwy fod ar frys ac mae'r gwahanol ddatganiadau argyfwng hinsawdd yn mynnu.

Mae yna ddadl mewn cylchoedd³² agroecolegol ynghylch rôl technolegau digidol wrth hyrwyddo'r agenda datblygu cynaliadwy.

Yn aml, mewn amaethyddiaeth fel mewn mannau eraill, mae arloesiadau sy'n honni eu bod yn cael eu gyrru gan bryderon cynaliadwyedd yn cael eu cymell yn bennaf gan yr amcan o greu ac ehangu marchnadoedd er mwyn cynhyrchu gwerth cyfranddaliwr.

Dyma pam mae'r pwyslais agroecolegol ar reoli lleol dulliau cynhyrchu bwyd mor bwysig. Os oes gan ffermwyr a defnyddwyr lleol reolaeth yna mae cyfoeth, swyddi a'r wybodaeth gyfoethog sy'n angenrheidiol i ffermio'n gynaliadwy yn y wlad. Y dewis arall yw'r hyn sydd wedi dod yn ddigalon o gyfarwydd. Yr hyn a elwir yn 'allanolion negyddol' a restrir yn adran 9, ac yn gymdeithasol, colli gwybodaeth leol, colli arbenigedd, llai o wytnwch a dibyniaeth gynyddol ar farchnadoedd nwyddau byd-eang a thechnolegau costus a reolir gan gwmnïau pell a'u prif amcan yw sicrhau'r cynnyrch mwyaf posibl. er mwyn cynhyrchu elw i'w cyfranddalwyr. Dyma'r gwrthwyneb i ddatblygu cynaliadwy.

Mae'r prosiect hwn o'r farn bod nifer helaeth o ffyrdd y gall technoleg ddigidol gynorthwyo i drosglwyddo i systemau bwyd cynaliadwy, ond ei bod yn bwysig dadansoddi penderfyniadau trwy lens egwyddorion agroecolegol a gosod amcanion cynaliadwyedd yn unol â hynny.

Bydd ardaloedd llwyd bob amser; er enghraifft, mae'r dechnoleg a ddefnyddiwyd gennym yn y prosiect hwn yn dibynnu ar lwyfannau cwmwl - technoleg bell, gymhleth iawn a reolir yn bennaf gan elit technocrataidd yn UDA. Ar y llaw arall, nid yw peidio ag ymgysylltu â thechnoleg ddigidol yn opsiwn - bydd tyddynnwr Uganda yn defnyddio cyfleustra telathrebu symudol i wirio prisiau cnydau p'un a yw'n cael ei annog ai peidio.

Mae'n well ceisio adnabod technoleg briodol yn ymwybodol a chymryd pa gamau sy'n bosibl i adeiladu gallu a chadw rheolaeth leol; er enghraifft, trwy fynnu defnyddio meddalwedd ffynhonnell agored, data agored a safonau agored.

Mae'r nifer bosibl o gymwysiadau agroecolegol technoleg ddigidol yn enfawr ac mae'n debyg ei fod yn ddisgyblaeth gyfan gyda'r rhaglen Ymchwil a Datblygu cysylltiedig.

Mewn sawl ffordd, hyd yma, er eu soffistigedigrwydd i gyd, mae mwyafrif cymwysiadau amaethyddol technoleg wedi bod yn gymharol amrwd a lleihaol. O fewn system economaidd sy'n seiliedig ar y farchnad sy'n allanoli gwir gostau ac wrth geisio mantais gymharol, rydym wedi symleiddio ecosystemau ym mhob biom mawr. Mewn systemau â'r, nodweddwyd y ddelfryd o geisio cynnyrch mwy drwy bortread o ddefnyddio

³² <http://www.agroecology.gr/ictagroecologyEN.html>

agrocemeigion ar raddfa fawr, magu mathau o blanhigion i ymateb i'r amodau agrocemeigol hyn a'r defnydd o beiriannau ar raddfa fawr.

Mae arloesiadau digidol fel ffermio manwl wedi gwella'r sefyllfa; ond yn dal yn gymharol amrwd; a derbyn hyn, mae llai o agrocemeigion yn cael eu defnyddio'n fwy dethol, ond mae'n dal i fod yn ffermio dwys yn dibynnu ar ddefnydd anghynaliadwy o agrocemeigion.

Gall achosion defnydd agroecolegol fod yn llawer mwy soffistigedig. Ystyriwch yr anghenion gwybodaeth sy'n llifo o ddealltwriaeth o'r cymhlethdod bioffisegol sy'n gynhenid wrth ryddhau maetholion i blanhigion o dan amodau naturiol. Cymharwch hyn â defnyddio gwrrtaith anorganig.

Dyma ychydig o argymhellion ar gyfer gwaith pellach sy'n deillio o'r prosiect peilot bach hwn.

Creu set ddata newid defnydd tir hanesyddol cenedlaethol ar lefel cae

Fel y nodwyd yn adran 3, mae gan set ddata sy'n dangos – ar lefel y caeau unigol - sut mae defnydd tir wedi newid dros y 200 mlynedd diwethaf lawer o gyfleon. Mae hyn yn bwysig yn ystod cyfnod yma lle gofynnir i bobl ddychmygu dyfodol gwahanol. Gellid torfoli set ddata o'r fath gyda tharddiad wedi'i nodi'n glir gan ddefnyddio safonau rhyngweithredu geo-ofodol agored. Dylai fod ar gael yn ddirwystr, heb unrhyw gost, dros y rhyngryd.

Casglu mwy o hanesion llafar

Fel y soniwyd yn adran 5, mae yna frys gan fod y genhedlaeth sy'n cofio, yn uniongyrchol, ffermio cymysg amrywiol yng nghanol Cymru yn oedrannus. Os yn ymchwilio i brosiect o'r fath, nodwch fod angen ystyried elfennau cymdeithasol, diwylliannol ac ieithyddol ehangach, e.e. efallai eich bod yn recordio rhywun gan ddefnyddio geiriau tafodiaith Cymraeg prin ar gyfer offer amaethyddol. Byddai cydweithio â chynrychiolwyr ffermwyr, fel yr undebau'n syniad da, yn enwedig os yw ymdrech ar y cyd yn digwydd i ddeall sut yn y gorffennol y tyfwyd cynydau heb ddefnyddio agrocemeigion a gyda mathau o blanhigion a mwy o amrywiaeth genynnol.

Gwella allbynnau prosiect y Rhaglen Gallu, Addasrwydd a'r Hinsawdd (RGAH) *Capability, Suitability and Climate Programme (CSCP)*

Mae hwn yn brosiect rhagorol sy'n cynhyrchu data a gwybodaeth werthfawr. Fel y nodwyd yn adran 6, roeddem yn ffodus i gael mynediad cynnar at y data. Os bydd y prosiect hwn yn cael ei ailadrodd yn y dyfodol, byddai'n ddefnyddiol pe bai modd cynhyrchu gwybodaeth fwy manwl a gwell, h.y. nid dim ond y 3 chategori sy'n nodi a yw tir yn anaddas / wedi ei gyfyngu / neu addas ar gyfer cynydau. A yw datrysiaid gofodol uwch yn bosibl? Byddem yn gwerthfawrogi mwy o eglurder ar y rhagdybiaethau sylfaenol. Er enghraifft, mae'n amlwg o'r data hanesyddol bod ffermwyr yn y gorffennol, a gwybodaeth dda am raddfa'r mesuryddion, yn gwybod beth fyddai'n tyfu ble; nid yw hyn bob amser yn unol ag allbynnau RGAH a byddai'n ddefnyddiol cael mwy o esboniad

o'r rhagdybiaethau RGAH sylfaenol. Yn yr un modd, o ran gofynion cnwd, byddai'n dda deall y gwahaniaeth rhwng gofynion mathau o gynnyrch uchel sy'n dibynnu ar fewnbynnau agrocelegol, ac amrywiaethau genynol amrywiol sydd wedi'u haddasu i amodau lleol ac nad ydynt yn dibynnu ar arferion amaethddiwydiannol.

Mapiau cyfle

Fel y nodwyd yn adran 7, mae'r math hwn o waith yn cyd-fynd yn gryf â'r math o archwiliad y mae'r Gynghrair Polisi Bwyd Cymru yn galw amdano. Mae angen gwybodaeth fanwl am yr hyn a fydd yn tyfu ble, a beth yw'r cyfaddawdau. Dylai offer gwybodaeth sy'n gweithredu ar fanylion ar lefel caeau priodol fod yn hygyrch ac yn hawdd eu defnyddio.

Mae'r dull a dreialwyd yn y prosiect hwn yn dangos y cyfaddawdau rhwng storio carbon a thueddiad i erydiad. Gellid adeiladu ar y gwaith hwn mewn sawl ffordd, e.e. gallai'r rhyngwyneb fod yn fwy soffistigedig ac wedi'i integreiddio â'r system gwybodaeth ddaeryddol taliadau gwledig y mae ffermwyr yn gyfarwydd â fo. Gellid cynnwys amrywynnau ychwanegol, e.e. a oes gwybodaeth am faint o garbon sy'n cael ei storio o dan gnydau amrywiol yng nghanolbarth Cymru sy'n cael ei dyfu gan ddefnyddio arferion agroecolegol?

Addysg

Yn ystod y prosiect daeth yn amlwg bod galw sylweddol am adnoddau ar-lein fel y canlynol i gefnogi addysgu'r perthnasoedd cymhleth rhwng bwyd, amaethyddiaeth, yr amgylchedd, hanes, diwylliant ac economeg.

- Fideos, ffotograffau, hanesion llafar, dyfyniadau o hanesion llafar.
- Mynediad at wybodaeth hanesyddol am yr union beth, h.y. cnydau penodol, a dyfwyd ble.
- Cyflwyno gwybodaeth mewn amrywiol ffyrdd i hwyluso addysgu, archwilio a deall, e.e. mapio ar lefel y cae, delweddiadau fel siartiau cylch neu raffiau bar.

Mae gallu lleoli'r adnoddau hyn a'u gwneud yn berthnasol i'r plant trwy gyfeirio at leodd a phobl y gallant uniaethu â nhw yn bwysig.

Annog mwy o gydweithredu

O ran systemau bwyd, mae llawer o'r ymdrech i ymateb i'r argyfyngau hinsawdd a bioamrywiaeth yn dod o'r gwaelod i fyny - o fentrau cymunedol fel Planna Fwyd! Gellid dadlau mai ymateb cyfun unigolion, gan drefnu yn eu pentrefi, trefi, dinasoedd a rhanbarthau yw ein gobaith gorau o wneud gwahaniaeth. Byddem yn argymhell felly bod adnoddau ac offer ar gael i alluogi grwpiau o bobl i drefnu eu hunain mewn ffyrdd arloesol mewn ymateb i realiti'r 21ain ganrif. O ran systemau bwyd, byddai hyn yn cynnwys gweithgaredd economaidd gwyrdd sy'n canolbwyntio ar anghenion agroecolegol. O ran arloesiadau digidol, byddem yn argymhell annog modelau busnes gyda'r nod o gynhyrchu elw i wireddu buddion amgylcheddol a chymdeithasol, ac wedi'u hadeiladu o amgylch meddalwedd ffynhonnell agored, data agored a safonau agored.

11 Cydnabyddiaeth

Roedd y prosiect *Ffermio cymysg - hanesion a'r dyfodol* yn gydweithrediad rhwng y pedwar sefydliad canlynol a Jane Powell, fel hwylusydd addysg annibynnol. Gweithiodd yr unigolion a enwir isod i gyd ar y prosiect; barn yr awdur yw'r farn a fynegir yn yr adroddiad hwn.



<https://www.ecodyfi.cymru/>

Chris Higgins
Andy Rowland
Michael Koutroumpas



<https://www.aber.ac.uk/en/dis/>

Dr Sarah Higgins, Adran
Astudiaethau Gwybodaeth



<https://www.library.wales/>

Einion Gruffudd



<https://www.envsys.co.uk/>

Jamie Williams
Stephanie Ties
Elsa-Kristin Naumann

Yn ogystal, hoffai partneriaid y prosiect ddiolch i:

- **Coed Cadw** / Ymddiriedolaeth y Coetir yng Nghymru am weithio gyda ni ar y data hanesyddol
- Yr holl **wirfoddolwyr** a helpodd gyda: digideiddio ffiniau caeau 1840, casglu hanesion llafar, ymchwilio i'r bylchau yn y data hanesyddol

Mae diolch hefyd i'r **cyrff cyllido** a wnaeth y prosiect yn bosibl ac a ddarparodd gefnogaeth trwy gydol gweithredu'r prosiect.

Roedd *Ffermio cymysg - hanesion a'r dyfodol*, yn brosiect cydweithredol a ariannwyd o dan raglenni LEADER Powys (**Arwain**), Ceredigion (**Cynnal y Cardi**) a Gwynedd (**Arloesi Gwynedd Wledig**). Ariannwyd LEADER trwy'r Cynllun Datblygu Gwledig ar gyfer Cymru fel rhan o Gronfa Amaethyddol Ewrop ar gyfer Datblygu Gwledig

Llywodraeth Cymru. Roedd partneriaid y prosiect hefyd yn ddiolchgar eu bod wedi derbyn cyllid cyfatebol gan Sefydliad Cymunedol Cymru o Gronfa Sefydliad Teulu Ashley.

 <p>https://www.arwain.wales/</p>	
	 <p>http://www.cynnalycardi.org.uk/english/</p>
 <p>https://www.arloesigwyneddwledig.cymru/en/</p>	
	 <p>https://ashleyfamilyfoundation.org.uk/</p>

Atodiad A - Rhai manylion gweithredu ar y mapiau cyfle

I grynhoi, mae'r cymhwysiad gwe “map cyfleoedd” yn fap rhyngweithiol a weithredir ar ben asgrwn cefn y Porth Gwybodaeth sy'n dangos y cyfleoedd i dyfu cnydau ym Miosffer Dyfi, fesul cae. Po dywyllaf yw lliw'r cae, y mwyaf yw'r cyfle. Dangosir ciplun enghreifftiol o'r wefan gyhoeddus yn Ffig 9.

Mae sgôr cyfle uchel yn ffafrio tyfu, yn seiliedig ar y cyfuniad o dri ffactor:

1. **Defnydd hanesyddol:** Pe bai cae yn cael ei drin yn 1840, mae hynny'n awgrymu y gallai fod yn addas eto a byddai'n cynyddu'r cyfle.
2. **Storio carbon:** Mae hyn yn cyfeirio at y carbon sy'n cael ei storio mewn llystyfiant, p'un a yw'n laswellt, cnydau neu goetir. Er enghraifft, ychydig iawn o garbon sydd gan rawnfwydydd o'i gymharu â choetir. Felly mae'r map yn rhoi sgôr uchel i gaeau na fyddai'n effeithio'n negyddol ar storio carbon pe byddent yn cael eu colli neu eu troi'n dir â'r. Mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn berchen ar y set ddata a ddefnyddir yn y cais ac fe'i defnyddiwyd gyda chaniatâd.
3. **Y risg o erydiad pridd:** Mae llethrau serth sydd heb fawr o orchudd llystyfiant yn peri mwy o risg o erydiad pridd o'i gymharu â llethrau bas sydd â gorchudd llystyfiant da, fel coetir a phrysgwydd. Mae aredig glaswelltir (neu gwympo coed) i dyfu cnydau yn dinoethi'r pridd i wynt a glaw, gan arwain at erydiad a chynyddu'r risg o lifogydd. Bydd gan gaeau sydd â risg is o erydiad pridd sgôr cyfle uwch.

Algorithm

Mae Ffigwr 10 yn darparu trosolwg o'r algorithm mapiau Cyfle, a ddyluniwyd gan ENVSYS a'i weithredu fel ffynhonnell agored gan y prosiect³³.

Gellir crynhoi'r broses ar gyfer cyfrifo'r sgôr cyfleoedd yn seiliedig ar y siart llif uchod fel a ganlyn:

1. Mae'r darparwr data yn casglu'r data risg carbon amrwd a risg erydiad. Rhaid i'r data gynrychioli'r llinell yn llinol y risg o leihau storio carbon a'r risg o erydiad pridd.
2. Mae data mewnbwn ychwanegol hefyd yn cael ei gasglu, a allai gynnwys unrhyw werthoedd rhifiadol neu Booleaidd (algebra). Ar hyn o bryd dim ond un newidyn Booleaidd ychwanegol sydd ar gael: “A oedd y cae yn dir â'r yn flaenorol?” sy'n cael y gwerth 1 os mai'r ateb yw ydy a 0 fel arall.
3. Mae'r data risg carbon a risg erydiad wedi'u grwpio yn 10 clwstwr gan ddefnyddio dull dosbarthu “seibiannau naturiol Jenks”³⁴ fel y dangosir yn Ffigwr 4.
4. Neilltuir “sgôr statws cyfle” i'r dosbarthiadau fel a ganlyn: mae dosbarthiadau 1-5 yn cael eu dosbarthu fel nad ydynt yn gyfle ac yn cael sgôr 0, tra bod

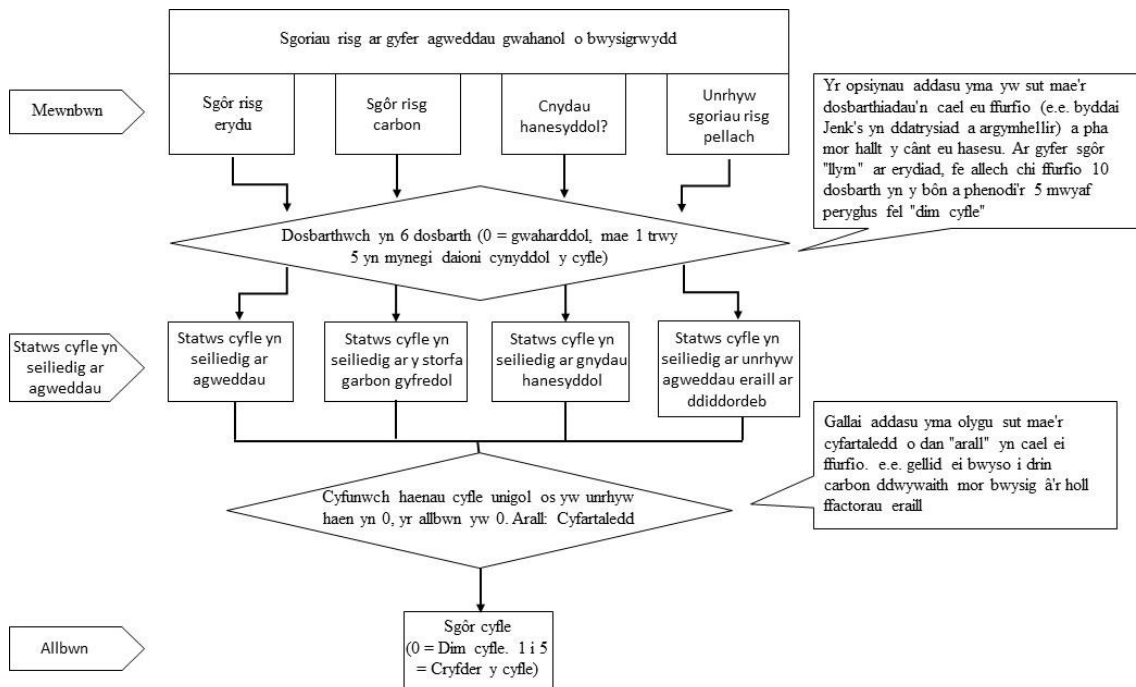
³³ Opportunity maps backend module is available as open source on Github:

<https://github.com/xmichael/opportunity-maps>

³⁴ Jenks, George F. 1967. "The Data Model Concept in Statistical Mapping", International Yearbook of Cartography 7: 186–190

dosbarthiadau 6 i 10 yn cael y sgôr 1 i 5 yn y drefn honno, sy'n cynrychioli cyfle cynyddol.

5. Yn ddewisol, gellir ychwanegu addasiad ychwanegol at y llif gwaith, yn dibynnu ar benderfyniadau polisi. Er enghraifft, os yw un o'r sgorau uchod yn sero yna'r sgôr cyfle allbwn yw 0 ac ni wneir unrhyw gyfrifiadau pellach.
6. Yn olaf, mae pwysau nad ydynt yn negyddol yn cael eu rhoi yn ddewisol i bob cyfle gan ddefnyddiwr yr ap rhyngweithiol. Os na roddir pwysau, tybir eu bod yn hafal i 1.



Ffig 11: Siart llif cyfrifiannell cyfleoedd

Gan dybio nad yw'r sgôr cyfle allbwn yn sero oherwydd cam 5, yna cyfrifir y sgôr allbwn fel cymedr rhifyddol wedi'i bwysoli'r holl sgoriau unigol:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

ble mae w_i yw'r pwysau nad yw yn negyddol a roddir yng ngham 6 a x_i yw'r sgorau unigol.

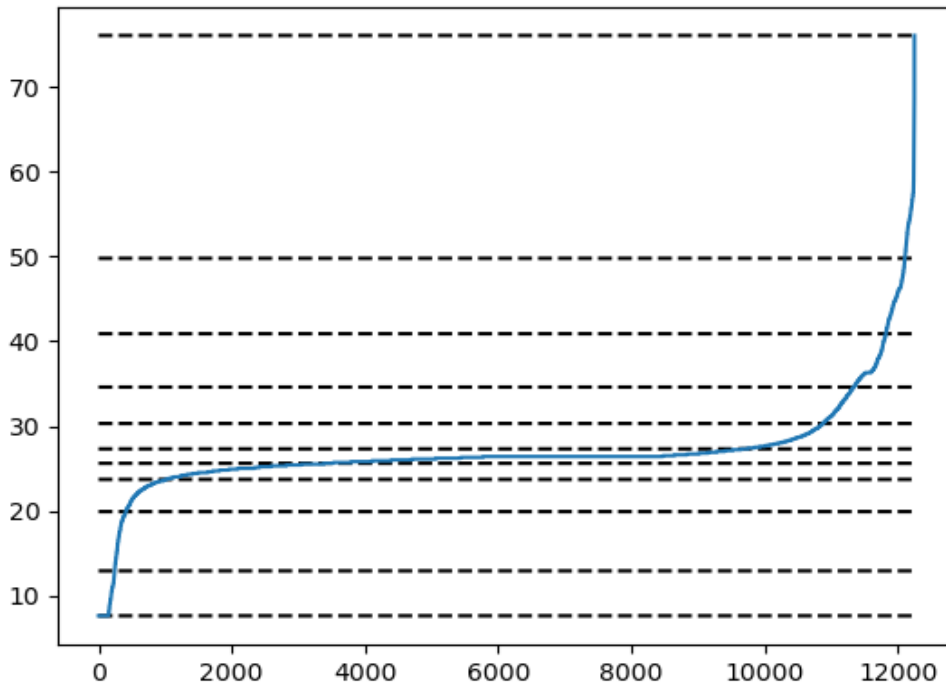
Yn y gweithredu cyfredol, caniateir i'r defnyddiwr newid yn rhyngweithiol:

- pwysau sgôr risg carbon y newidynnau, sgôr risg erydiad, sgôr âr a arferai fod
- a ddylai'r sgôr cyfle allbwn fod yn sero os yw un o'r sgorau unigol yn sero

Fel nodyn olaf, mae Ffigwr 12 yn dangos sampl o ddosbarthiad toriad naturiol Jenks o risg carbon. Mae'r 12000 o werthoedd sampl sy'n cyfateb i wahanol feysydd yn cael eu

didoli â sgôr risg carbon o 6 i 75. Mae'r dull clystyru seibiannau naturiol yn ceisio gwahanu gwerthoedd yn grwpiau fel bod yr amrywiant **o fewn** dosbarthiadau yn cael ei leihau a'r amrywiant **rhwng** dosbarthiadau yn cael ei ddyrchafu i'r eithaf.

Dangosir y clystyrau sy'n deillio o hyn isod. Mae'r ystod o werthoedd o fewn pâr o linellau torredig yn perthyn i glwstwr, felly er enghraifft, mae gwerthoedd 50-70 yn perthyn i ddsbarth 1, 42-49 i ddsbarth 2, ac ati.



Ffig 12: Plot yn dangos dosbarthiad data risg carbon yn 10 clwstwr (heb eu cyfyngu gan linellau wedi'u torri) gan ddefnyddio dull seibiannau naturiol Jenks³⁵

³⁵ Jenks, George F. 1967. "The Data Model Concept in Statistical Mapping", International Yearbook of Cartography 7: 186-190

Atodiad B - Achos Defnydd: grŵp cymunedol system fwyd lleol

Enw:	009: Rhyngweithredu - grŵp cymunedol system fwyd lleol
Actorion:	Grŵp cymunedol
Disgrifiad:	<p>Achos defnyddio rhyngweithredu. Mae angen mapio ar unwaith gan y grŵp cymunedol hwn er mwyn hyrwyddo nod y fenter - cynyddu faint o fwyd sy'n cael ei dyfu yn yr ardal leol fel ymateb i'r coronafirws.</p> <p>Dylem allu nodi eu gofynion, paru lle bo hynny'n bosibl â'r hyn y gallwn ei gynnig a sicrhau bod ein mapio gwe ar gael yn gyflym, yn ddi-dor ac am gost isel ar eu gwefan, mewn ffordd sy'n gydnaws â'u hamgylchiadau penodol eu hunain.</p>
Sbardun:	Mae angen gan y grŵp cymunedol am ystod o fapio gwe sy'n dangos yr hyn a dyfwyd ac yn lle (gyda ffotograffau) a chyfleoedd lleol i helpu i drefnu a lledaenu gwybodaeth am y system fwyd lleol
Nodiadau:	<ul style="list-style-type: none">• Planna Fwyd! enghraifft https://plantfood.machynlleth.wales/

Atodiad C - Briffio ar gyfer gwirfoddolwyr hanes llafar



Awdur: Chris Higgins
Ebost: chris@higgins.myzen.co.uk
Dyddiad: 2^{ail} Medi, 2019
Teitl: **Ffermio cymysg - hanesion a'r dyfodol. Briffio ar gyfer gwirfoddolwyr hanes llafar - cyfwelwyr**

Cefndir y prosiect

Dechreuodd y prosiect cydweithredu hwn a ariannwyd gan LEADER ym mis Ebrill 2019 a bydd yn rhedeg tan ddiwedd mis Medi 2020. Ffocws y gwaith yw ardal Biosffer Dyfi³⁶ a ddynodwyd gan UNESCO - sy'n cwmpasu rhan o Bowys, Gwynedd a Cheredigion.

Bydd y prosiect peilot hwn yn dangos, yn hanesyddol, bod ffermio cymysg - tyfu cnydau yn ogystal â magu da byw - yn llawer mwy cyffredin yng nghanolbarth Cymru nag y mae nawr. Byddwn yn defnyddio amrywiaeth o adnoddau ar y we i ddangos ymarferoldeb a buddion cymdeithasol, ecolegol ac economaidd ehangach amaethyddiaeth gymysg. Bydd addysgwyr yn cael deunydd ffynhonnell leol ar hanes defnydd tir ac amaethyddiaeth.

³⁶ <https://www.dyfibiobiosphere.wales/>

Mae heriau fel newid yn yr hinsawdd, difodiant rhywogaethau ac amgylchedd gwleidyddol ac economaidd cythryblus yn golygu bod hwn yn gyfnod arbennig o bwysig yn esblygiad amaethyddiaeth Cymru. Nod y prosiect hwn yw gwneud cyfraniad agroecolegol bach a helpu i ddadlau dros gefnogi amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy ac economi cynhyrchu bwyd lleol mwy gwydn. Mae'r prosiect yn dibynnu ar y gydnabyddiaeth mai ffermydd teuluol bach yw conglfaen economi, diwylliant a thirwedd wledig y gorffennol, y presennol a'r dyfodol.

Allbynnau prif brosiect

1. Porth gwybodaeth sy'n integreiddio amrywiaeth o adnoddau ar y we i ddangos y potensial ar gyfer amaethyddiaeth gymysg ym Miosffer Dyfi
2. Mapio yn dangos datblygiad amaethyddiaeth yn ardal Dyfi
3. Gwell mapiau yn dangos defnydd tir yn y 19eg ganrif
4. Data daear-ofodol yn dangos cyfleoedd ffermio â'r 21ain ganrif a gwybodaeth am fuddion gwasanaeth ecosystem gysylltiedig
5. Rhwydwaith o ffermwyr yn ardal Dyfi sydd â diddordeb mewn amaethyddiaeth gynaliadwy
6. Hanesion llafar a gasglwyd gan ffermwyr cenhedlaeth hŷn

Hanesion llafar

Credwn fod hwn yn wybodaeth bwysig yr ydym yn ei gasglu ac mae o mewn perygl o gael ei golli am byth oni bai ein bod yn symud yn gyflym. Y syniad yw canolbwyntio ar gasglu atgofion pryd roedd ffermio yn yr ardal yn fwy cymysg; yn benodol, roedd cynydau yn dilyn aredig yn ardal fwyaf Biosffer Dyfi yn gymharol gyffredin (yn enwedig yn yr ardaloedd isaf) hyd at y blynyddoedd ar ôl y rhyfel.

Y nod yw casglu o leiaf 25 o hanesion llafar rhwng Gorffennaf a Rhagfyr 2019. Rhaid i gyfwelwyr gwirfoddol fod yn siaradwyr Cymraeg rhugl, gyda gwybodaeth leol yn ddelfrydol, bod â diddordeb mewn ffermio a bod â sgiliau cymdeithasol da.

Cwestiynau allweddol i'w gofyn

Mae'r saith cwestiwn canlynol o ddiddordeb craidd i'r prosiect. Mae rhywfaint o grwydro yn anochel, ac ni ddylid digalonni oherwydd hyn; yn enwedig, er enghraifft, os yw hanesyn yn cael ei gasglu a oedd yn gwella agwedd adrodd straeon y recordiad, neu os oedd yn cynnig mewnwelediad cymdeithasol, economaidd, diwylliannol neu ieithyddol ehangach. Disgwylir i gyfwelwyr ddefnyddio eu disgrisiwn ac arwain y cyfweledig:

1. A dyfwyd mwy o gnydau yn yr ardal (ar eich fferm) yn y gorffennol?
2. Ydych chi'n cofio pa gnydau a ble cawsant eu tyfu?
3. A allech chi siarad ychydig am sut y cawsant eu tyfu; o darddle'r hadau, i blannu, tyfu a chynaeafu?
4. A oeddent yn gnydau porthi neu'n cael eu tyfu i'w bwyta gan bobl? (ceisiwch gael syniad o sut roedd y fferm gyfan yn gweithio pan oedd ffermio yn fwy cymysg).
5. Sut cafodd y cynydau eu prosesu, eu cadw, eu gwerthu?

6. Pwy oedd yn cymryd rhan ar y gwahanol gamau: y ffermwr, y teulu, y gymuned leol?
7. A oes gennych atgofion o bryd y daeth ffermio â'r yn llai cyffredin neu a ddaeth i ben? Pam?

Defnyddio propiau

Os yn bosibl, bydd cyfwelwyr â mapiau o'r ardaloedd y maent yn ymweld â nhw ac fe'u gwahoddir i'w defnyddio i hwyluso'r sgwrs. Awgrymir, wrth fynd at bynciau, eu bod yn cael eu gwahodd i ddod â'u deunydd eu hunain i gefnogi eu hatgofion, ee ffotograffau, offer llaw, dogfennau, ac ati. Dylai cyfwelwyr fod yn barod i dynnu llun o'r rhain fel rhan o'r 'stori' mae'r cyfweledig yn ei dweud. Yna gellir casglu pob cyfrwng ynghyd â'r recordiad hanes llafar a sicrhau ei fod ar gael.

Pwy i gyfweld

Mae gan nifer o'r cyfwelwyr gwirfoddol rwydweithiau helaeth yn y gymuned ffermio a bydd ganddynt eu syniadau eu hunain ynghylch pwy sydd orau i gyfweld. Bydd y prosiect hefyd yn estyn allan dros yr ychydig fisoedd nesaf i nodi cyfweledigion ychwanegol.

Cyfarfod dilynol

Wrth gofnodi hanes llafar (tua'r diwedd efallai), gofynnir i wirfoddolwyr ddefnyddio'r cyfle i ofyn a fyddai aelodau o'r teulu ffermio yn cytuno i sgwrsio ychwanegol ag aelodau o dîm y prosiect.

Gallai hyn fod ar ffurf ymweliad yn ôl â'r fferm, ee, gan aelod arall o'r prosiect a ffotograffydd neu wahoddiad i gyfarfod â nifer o ffermwyr lleol. Ceisir y cyfle i drafod gyda'r ffermwr presennol ar nodau ehangach y prosiect - annog symud tuag at amaethyddiaeth gymysg gynaliadwy ac economi fwyd lleol cynyddol

Atodiad D –Pensaernïaeth System

Mae Ffigur 12 isod yn ddiagram bloc sy'n darparu trosolwg lefel uchel o'r bensaernïaeth Ffermio Cymysg.

Nodweddu Blociau Adeiladu

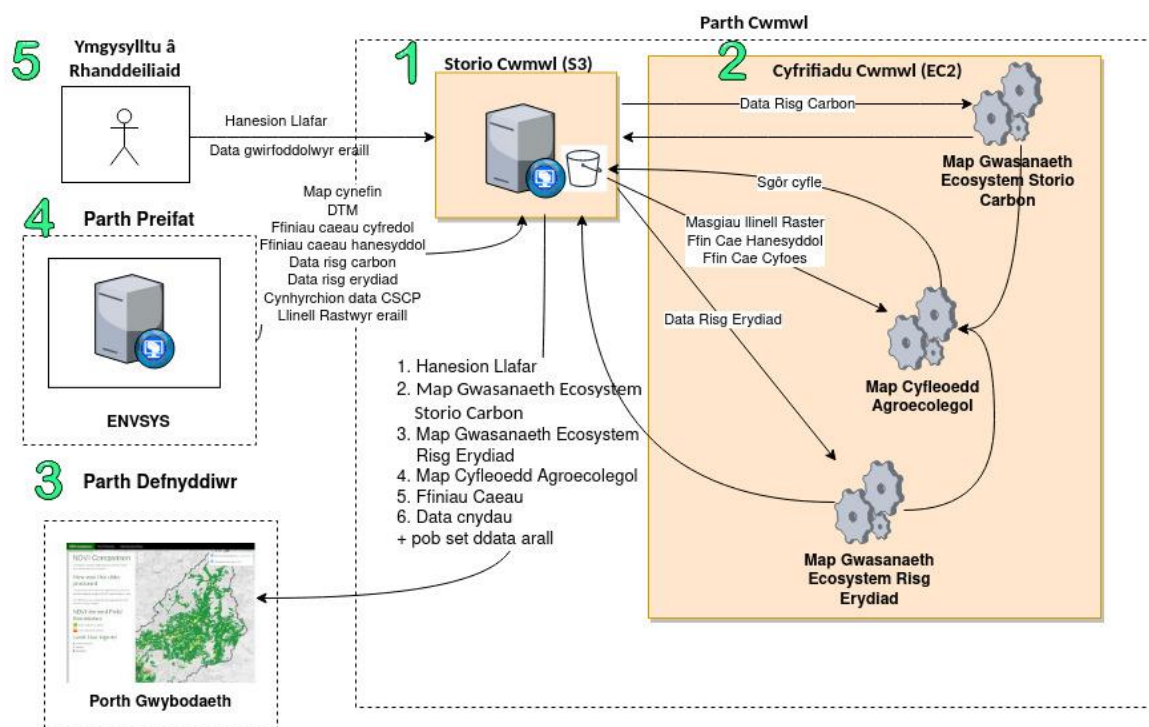
Nodweddir cydrannau allweddol y bensaernïaeth fel a ganlyn:

Storio Cwmwl

Diffinnir y term “storio cwmwl” yn llac fel storio data cyfrifiadurol nad yw'n gorfforol a ddarperir gan ddarparwr cwmwl (e.e. Amazon AWS neu Google Cloud). Yn gyffredinol, ni wyddys beth yw gwir weithrediad y storfa honno gan ei fod yn dibynnu ar ddarparwr y cwmwl yn ei weithredu.

Mae hon yn gydran allweddol sy'n gartref i'r holl ddata sy'n dod i mewn ac allan o'r system. Rhaid iddo fodloni'r holl ofynion mynediad at ddata ar gyfer cyflymder a chywirdeb, darparu rheolaeth ar ddianghenrheidrwydd a fersiwn a bod yn gost-effeithiol.

Y rheswm yr oedd storio cwmwl yn cael ei ffafrio ymhlith atebion storio eraill oedd oherwydd ei fod yn darparu hyblygrwydd rheoli costau yn unol â gofynion perfformiad a chynhwysedd y prosiect. Mae'n hanfodol gallu profi trwy arddangoswr y Porth Gwybodaeth (PG) y bydd yr hyn sydd bellach yn gyraeddadwy gyda chyllideb gyfyngedig, yn gallu graddio'n ddi-dor wrth i'r galw gynyddu.



Ffig. 13: Diagram Bloc Pensaernïaeth Ffermio Cymysg

Cyfrifiadu cwmwl

Term arall sy'n benodol i'r cwmwl yw "cyfrifiadu cwmwl" sy'n cyfeirio at wasanaethau prosesu cyfrifiadu rhithwir. Gwneir yr holl brosesau daear-odol o fewn y gwasanaeth hwn e.e. creu'r mapio cyfle. Defnyddiodd y prosiect Amazon AWS ond mae'n bosibl ar unrhyw adeg symud y gydran hon i ddarparwr gwahanol fel Google Cloud neu ganolfan ddata corfforol traddodiadol.

Mae gweithredu'r bensaernïaeth Ffermio Cymysg yn ymdrechu i **osgoi cloi gwerthwyr i mewn** trwy weithredu'r holl weithrediadau daear-odol y tu mewn i ddsbarthiad hunangynhwysol generig GNU / Linux wedi'i ffurfweddu o'r dechrau at ddibenion y

prosiect. Dewisir yr holl gydrannau meddalwedd yng nghyfrifiadu cwmwl i fod yn feddalwedd ffynhonnell agored sefydlog. Mae hyn yn caniatáu i'r un peiriant rhithwir weithredu ar wahanol ddarparwyr cwmwl yn ogystal â gweinyddwyr corfforol traddodiadol sy'n gwneud y bensaerniaeth yn **gydnaws â gwahanol ddarparwyr cwmwl**.

Mantais fawr wrth ddefnyddio cyfrifiadu cwmwl yw natur ddringadwy ar alw - wrth i'r prosiect aeddfedu, gall prosesau mwy cymhleth a nifer fwy o ddefnyddwyr gynyddu'r gofynion prosesu yn ddramatig. Trwy ddefnyddio gwasanaethau prosesu a storio yn y cwmwl gellir cadw cost y prosiect i'r union beth sy'n angenrheidiol ar gyfer y defnydd cyfredol heb orfod buddsoddi adnoddau ychwanegol i baratoi ar gyfer ymchwydd defnydd posibl.

Disgwylir y bydd gofynion, cynhyrchion data ac algorithmau yn parhau i esblygu. Felly, er bod gan y gydran hon o'r bensaerniaeth brosesau a rhyngwynebau sydd wedi'u diffinio'n glir, mae hefyd wedi'i gynllunio i fod yn ddigon generig i fod yn **addasadwy i newidiadau yn y dyfodol** mewn technoleg a gofynion prosiect.

Parth Defnyddiwr

Mae'r parth defnyddiwr yn cynnwys yr holl flociau cydran sy'n **weladwy i ddefnyddiwr terfynol** y system, h.y. i) rhyngwyneb defnyddiwr y porwr gwe a ii) y gwahanol gydrannau delweddu sy'n rhan o'r rhyngwyneb defnyddiwr. Mae union ddiffiniad y rhyngwyneb a'r delweddu yn cael ei adael yn haniaethol fwriadol gan fod disgwyl iddo addasu'n barhaus i adborth defnyddwyr gyda datganiadau meddalwedd cynyddrannol parhaus.

Y parth defnyddiwr yw'r rhan o'r porth gwybodaeth sy'n wynebu'r cyhoedd **ac mae ar gael o [wefan biosfferdyfi.cymru](http://wefan.biosfferdyfi.cymru)**

Mae gan yr holl gymwysiadau sydd ar gael trwy'r wefan gwmpas amrywiol o ran ymarferoldeb a sylfaen defnyddwyr targed. Maent i gyd, fodd bynnag, yn defnyddio'r un bensaerniaeth system sylfaenol.

Parth Preifat

Mae'r parth hwn yn cynnwys yr holl gydrannau blwch du h.y. cydrannau sy'n darparu data agored i'r system ond mae'r prosesau sy'n eu cynhyrchu yn berchnogol ac nid ydynt yn weladwy.

Dylid nodi bod y bensaerniaeth dechnegol wedi'i chynllunio'n fwriadol i ddefnyddio cydrannau perchnogol a ffynhonnell agored trwy fabwysiadu'r drwydded ffynhonnell agored boblogaidd 3-cymal BSD. Fel hyn, gall y prosiect ei hun fod yn ffynhonnell agored wrth ddewis cydrannau trydydd parti gwerthfawr sy'n dod o dan drwydded fwy cyfyngedig heb unrhyw wrthdaro.

Ar hyn o bryd mae'r parth preifat yn cwmpasu prosesau perchnogol ENVSYS sy'n cynhyrchu data risg carbon a risg erydiad. Mae'r setiau data hyn ar gael i brosiectau

Ffermio Cymysg o dan eu trwyddedau priodol, ond mae'r prosesau mewnol sy'n eu cynhyrchu yn eiddo deallusol ENVSYS.

Ystyrir bod setiau data trydydd parti eraill gan ddarparwyr allanol hefyd yn dod o'r parth hwn ac mae ganddynt eu trwyddedau eu hunain.

Ymgysylltu â Rhanddeiliaid

Diffinnir y parth ymgysylltu â rhanddeiliaid yn llac fel y grŵp o weithgareddau allanol sy'n cynhyrchu mewnbwn defnyddiol i'r bensaerniaeth FfC trwy ymgysylltu'n uniongyrchol â'r gymuned FfC, addysg a rhanddeiliaid FfC eraill.

Yr enghraifft fwyaf gweladwy yw'r set ddata hanesion llafar sy'n cael ei storio yn y storfa cwmwl ochr yn ochr â chynhyrchion data eraill ac sy'n hygyrch o'r porth gwybodaeth.

Mae'r parth hwn hefyd yn cynnwys yr holl ddata arall a gyfrannwyd gan wirfoddolwyr a ddefnyddir gan y prosiect e.e. mewnbwn arbenigol ar gyfer nodi bylchau yn y cynhyrchion data presennol ac i ddyfalu'n ofalus am wybodaeth am ddefnydd tir sydd ar goll.

Llif Gwaith Generig

Mae'r diagram bloc lefel uchel uchod yn dangos prif rannau'r bensaerniaeth arfaethedig. Mae prif lif gwaith y defnyddiwr yn fwriadol generig a hyblyg i gefnogi amrywiaeth o wahanol ofynion defnyddwyr. Dau lif gwaith nodweddiadol a grynhoir isod yw **cynhyrchu mapiau a mynediad defnyddwyr**:

Cynhyrchu Map

Dechreuir cynhyrchu mapiau pan ddaw data mewnbwn newydd ar gael gan un o'r darparwyr data allanol e.e. y rhai o dan "Parth Preifat" neu "Ymgysylltu â Rhanddeiliaid":

1. Mae cynhyrchion data mewnbwn yn cael eu danfon i ddechrau i'r enghraifft storio cwmwl.
2. Mae achosion prosesu cwmwl yn canfod y data newydd ac yn sbarduno diweddariad ar gyfer y gwasanaeth cysylltiedig. Ar hyn o bryd mae hyn yn berthnasol i'r risg erydiad a chynhyrchu mapiau storio carbon ar gyfer cynhyrchu mapiau cyfle.
3. Unwaith y bydd y mapiau uchod yn cael eu diweddarau, cynhyrchir y map cyfleoedd agroecolegol.
4. Mae'r map cyfleoedd ynghyd â'i ddau fap mewnbwn (risg erydiad a storio carbon) yn cael eu huwchlwytho i'r gydran storio cwmwl ac yn dod yn hygyrch o'r Porth Gwybodaeth (PG).

Mynediad i Ddefnyddwyr

1. Mae'r defnyddiwr yn cychwyn mynediad i'r system o'r rhyngwyneb defnyddiwr ar y we i gael mynediad at un o'r nifer o allbynnau FfC. Mae'r cydrannau data a delweddu

gwirioneddol yn amrywio ac yn dibynnu ar esblygiad mewnbwn o'r pecynnau gwaith perthnasol (WP2, WP3, WP5). Ar hyn o bryd, mae'r setiau data canlynol yn hygyrch o'r PG:

- a. setiau data map degwm y gorffennol a'r presennol
 - b. hanesion llafar
 - c. mapiau gwasanaeth ecosystem storio carbon
 - d. mapiau gwasanaeth ecosystem risg erydiad
 - e. mapiau cyfle agroecolegol
2. Mae'r PG yn cyrchu'r mapiau y gofynnwyd amdanynt gan ddefnyddio ceisiadau Javascript asynronig i storfa'r cwmwl ac yn cyflwyno'r canlyniadau i'r defnyddiwr.
 3. Ar unrhyw adeg gellir diweddarau data'r map trwy'r broses "Cynhyrchu Map" a ddisgrifir uchod. Mae'r porth gwybodaeth yn canfod y data newydd ac maent ar gael yn ddi-dor i'r defnyddiwr terfynol.

NODWEDD DECHNEGOL A HERIAU

Mae dichonoldeb technegol y gwasanaeth wedi dibynnu i raddau helaeth ar ei allu i addasu i ofynion rhanddeiliaid sy'n newid yn barhaus, dibynadwyedd ei gydrannau swyddogaethol a chadernid y bensaernïaeth gyffredinol.

Cymerwyd y dull canlynol i atal neu liniaru'r risgiau technegol canlynol sy'n gyffredin mewn prosiectau meddalwedd mawr.

- **Gwerthwr yn cloi i mewn.** Diffiniad: dibynnu ar gydran sy'n cael ei chefnogi gan un gwerthwr heb allu newid datrysiadau amgen yn hawdd oherwydd telerau trwydded, patentau, defnyddio technoleg berchnogol yn lle safonau agored, ac ati. Er mwyn atal hyn, mae'r bensaernïaeth wedi'i seilio ar gydrannau mabwysiedig eang sy'n cadw at safonau agored ac yn defnyddio meddalwedd ffynhonnell agored. Dyluniwyd y system gyfan i fod yn hunangynhwysol ac yn gludadwy, sy'n golygu y gall newid yn ddi-dor i ddarparwr cwmwl gwahanol neu seilwaith gweinydd corfforol.
- **Methiant cydrannau system i gyflawni'r swyddogaeth a ddymunir:** Er mwyn lleihau'r risg honno, ni fydd ein tîm technegol ond yn dewis cydrannau meddalwedd cadarn y gellir profi eu bod wedi profi i weithio at y dibenion a fwriadwyd. Mae'r tîm wedi defnyddio'r holl lyfrgelloedd meddalwedd, bas data cefn ôl (backends), gwasanaethau cwmwl, offer GIS a ddefnyddir yn helaeth ac maent wedi dibynnu arnynt dros nifer o flynyddoedd.
- **Methiant i dechnoleg gyd-fynd â gofynion defnyddwyr a chyfyngiadau amser.** Dyma'r risg fwyaf difrifol sy'n cwmpasu pob agwedd ar y strategaeth fusnes ac a all fod â llawer o wahanol achosion. Er mwyn lleihau'r risg honno, defnyddir dull datblygu prototeipio ystwyth, cyflym trwy gydol cylch bywyd y datblygiad i sicrhau bod gofynion defnyddwyr yn cyd-fynd â datrysiadau technolegol.

Gofynion Technegol:

Bydd y platfform craidd yn seiliedig ar y cwmwl ac o'r herwydd, mae'r gofynion technegol canlynol o ran perfformiad, dibynadwyedd ac argaeledd yn ddymunol iawn er mwyn profi bod y system yn gryfder cynhyrchu:

- Dylai'r system derfynol fod ar gael o leiaf 99% o'r amser ar gyfer unrhyw gyfnod o fis o weithgaredd prosiect.
- Dylai'r system fod yn raddadwy i gefnogi (pan fo angen) cannoedd o ddefnyddwyr ar yr un pryd trwy ehangu ei ddefnydd o adnoddau cwmwl yn ddeinamig
- Dylid gwarantu dianghenrwydd y system a defnyddiwr data trwy ddefnyddio copiâu wrth gefn awtomataidd ac adlewyrchu disgiau (e.e. RAID 1)
- Dylid monitro dibynadwyedd y system gynhyrchu yn gyson gyda phroffion system awtomataidd.

METHODOLEG

Dilynodd y prosiect agwedd ailadroddol ac ystwyth tuag at beirianeg y fframwaith eang. Mae hyn yn golygu dull prototeipio cyflym gyda datganiadau cynnar yn digwydd ochr yn ochr â'r ymdrech datblygu meddalwedd craidd. Mae'r gofynion, fel y nodwyd o dan Becyn Gwaith 2 (WP2) - ymgysylltu â rhanddeiliaid (WP2), wedi'u hymgorffori fesul tipyn yn y bensaerniaeth esblygol gan fod achosion defnydd WP2 yn crisialu.

Mae'r gofynion hyn wedi ffurfio trwy gydol y prosiect trwy ddefnyddio arddangoswyr mynediad cynnar, a fydd yn eu tro yn cynrychioli'r metrig diriaethol y gellir asesu'r bensaerniaeth yn ddoeth drwyddo o ran ymarferoldeb. Mae rhyddhau'r arddangoswyr hyn yn gynnar yn caniatáu adborth gan y rhanddeiliaid y gellir ailasesu eu swyddogaeth ddymunol, ac yn ymhlyg yn ein pensaerniaeth. Yn ogystal â gofynion penodol y defnyddiwr, gellir ymchwilio i faterion goddrychol fel defnyddioldeb hefyd.

Datblygiad Hyblyg

Defnyddiwyd cylch bywyd datblygu Ystwyth syml ac effeithiol yn y prosiect - dull prototeipio cyflym gyda datganiadau cynnar yn digwydd ochr yn ochr â'r ymdrech datblygu meddalwedd craidd.

Mae ceisio dal gofynion defnyddwyr yn dibynnu'n fawr ar gysyniadau datblygu sy'n cael ei yrru gan brawf, ac integreiddio parhaus:

- Mae datganiadau cynnar (arddangoswyr) yn helpu i sefydlu dolen adborth gyda phartneriaid prosiect i sicrhau bod y gofynion defnyddiwr cywir yn cael eu dal.
- **Mae'r gofynion a'u statws gweithredu yn cael eu holrhain yn barhaus** ar [Github](https://github.com/xmichael/mf_client)³⁷
- Ysgrifennir achosion prawf cyn y cod sy'n gwarantu olrhain uniongyrchol rhwng cod, profion ac anghenion defnyddwyr i bob pwrpas

³⁷ Mae ystorfa cod ffynhonnell agored y prosiect Ffermio Cymysg, sy'n cynnwys olrhain materion ar gyfer gofynion defnyddwyr, ar gael ar Github: https://github.com/xmichael/mf_client

- Gellir defnyddio'r achosion prawf i brofi bod ymarferoldeb blaenorol yn dal i weithio (**profion atchweliad**) a bod cydrannau'r bensaerniaeth wedi'u trefnu'n gywir o safbwynt o'r brig i lawr (**profion system ac integreiddio**)

Cefnogaeth iaith luosog

Ar hyn o bryd mae'r PG ar gael yn Saesneg ac yn Gymraeg gan ddefnyddio seilwaith rhyngwladoli'r prosiect. Fe'i cynlluniwyd i gefnogi unrhyw nifer o ieithoedd o bosibl trwy ddefnyddio tocyn ar gyfer pob brawddeg neu derm a thrwy edrych yn ddeinamig ar y cyfieithiad pan fydd y dudalen we wedi'i llwytho.

Mae'r seilwaith rhyngwladoli hwn wedi'i weithredu o fewn y prosiect o'r dechrau yn hytrach nag yn dibynnu ar wasanaeth gwe neu raglen sy'n bodoli eisoes - nid oedd disgwyl i gyfieithwyr a gwirfoddolwyr ddeall unrhyw raglennu gwe o gwbl ac nid oedd yn ofynnol iddynt ddysgu gwasanaeth gwe neu fframwaith cyfieithu newydd. Rhoddwyd taenlen iddynt yn cynnwys y testun gwreiddiol yn Saesneg a cholofn wag ar gyfer y Gymraeg. Gall y dull hwn gynnwys ieithoedd eraill o bosibl.

Yna caiff y Daenlen ei allforio i CSV a'i lwytho gan yr ap-we i ddarparu'r cyfieithiad i'r defnyddiwr wrth hedfan.