

Y Pwyllgor Amgylchedd a Chynaliadwyedd, Cynulliad Cenedlaethol Cymru

Ymchwiliad i Reoli Tir yn Gynaliadwy

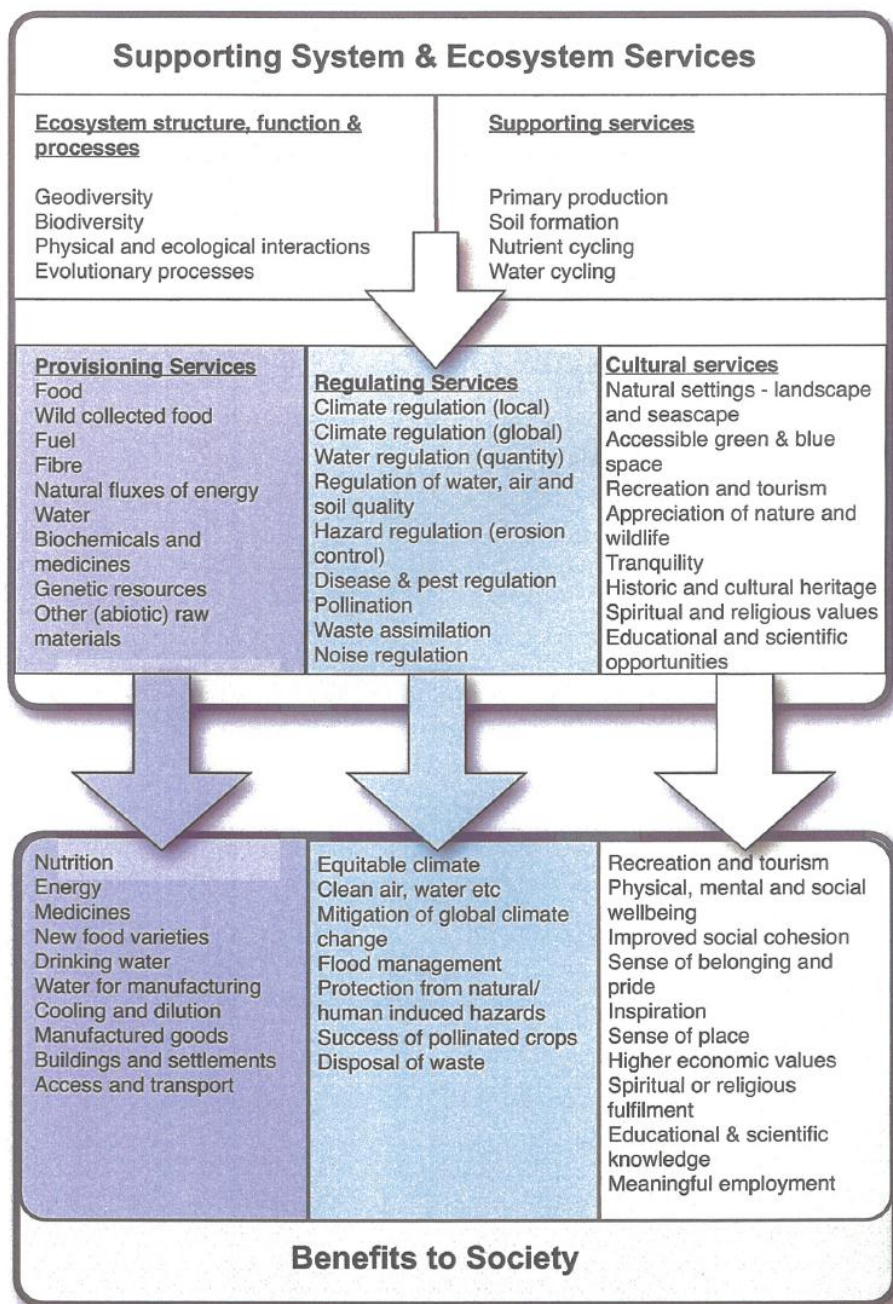
Cyflwyniad tystiolaeth gan Dr Shaun Russell

Mae Dr Shaun Russell yn Gyfarwyddwr Canolfan Ymchwil Amgylcheddol Cymru (WERH), uned a noddir gan Lywodraeth Cymru gyda chylch gwaith o droi gwyddoniaeth yn bolisi, ac fe'i lleolir ym Mhrifysgol Bangor (gweler Atodiad 2). Ar hyn o bryd mae WERH yn gweithio ar ddarparu tystiolaeth i gefnogi Bil yr Amgylchedd a Strategaeth Bioamrywiaeth arfaethedig Llywodraeth Cymru, a gweithredu "rheolaeth integredig o adnoddau naturiol" gan y corff amgylcheddol statudol - Cyfoeth Naturiol Cymru. Mae WERH yn dwyn ynghyd gwybodaeth gyhoeddedig a heb ei chyhoeddi ac yn ei chyflwyno i ddefnyddwyr terfynol (y llywodraeth a'r byd academiaidd yn bennaf) mewn ffordd niwtral, ddi-ragfarn. Gan fod yr ymchwiliad hwn yn ceisio cyfrannu at y pwnc cymhleth o reoli tir Cymru yn ddoeth yn y dyfodol, mae'n bosib y bydd rhaid iddo ystyried safbwyntiau ac argymhellion, yn ogystal â thystiolaeth bendant. Felly, y farn a fynegir yma yw barn Dr Russell fel dinesydd preifat, ac nid "barn swyddogol" Canolfan Ymchwil Amgylcheddol Cymru. Hoffai Dr Russell hefyd gydnabod cyngor ei gydweithwyr: Dr Tim Pagella (Prifysgol Bangor) a Charles Falzon (Ymgynghorydd ar yr Amgylchedd) wrth lunio'r adroddiad hwn.

1. Sut ydym ni'n diffinio ecosystemau allweddol a gwasanaethau ecosystemau mewn ffordd sy'n gwneud synnwyr i Gymru?

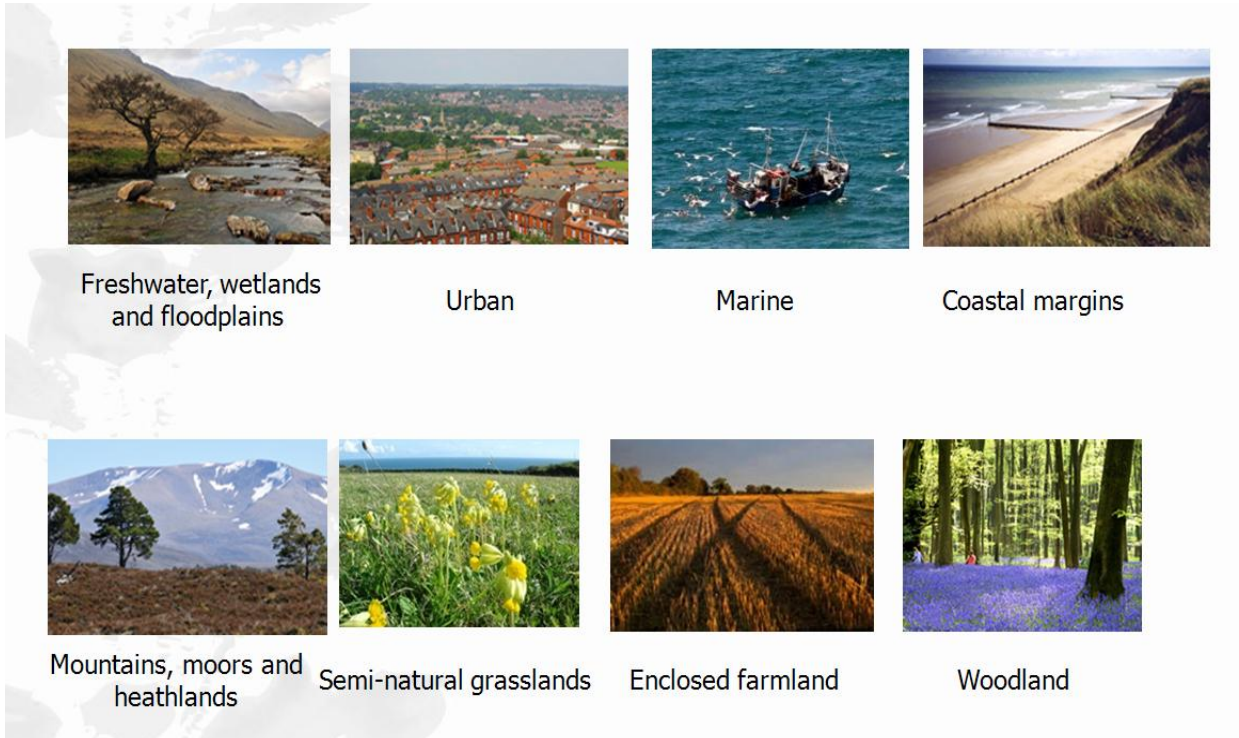
Mae rhywfaint o gefndir i "wasanaethau ecosystemau" i'w weld yn Atodiad 1. Cafodd dosbarthiad swyddogaethol ac effeithiol o wasanaethau ecosystemau'r byd ei fabwysiadu gan "Aseiad Ecosystemau'r Mileniwm" (2005) ac fe'i dilynwyd yn 2011 gan Aseiad Ecosystemau Cenedlaethol y DU (UK-NEA). Mae corff amgylcheddol statudol Cymru - Cyfoeth Naturiol Cymru - wedi addasu'r dosbarthiad er mwyn ystyried ei berthnasedd i Gymru a defnydd lleol (Ffigur 1). Mae'r cynllun hwn yn ddigonol a gellir ei fabwysiadu ar gyfer tasgau a dibenion gwahanol (addysg, asesu adnoddau naturiol, cynllunio a gweithredu datblygiadau). Mae rhai enghreifftiau eraill o gynlluniau gweledol ar gyfer gwasanaethau ecosystemau i'w gweld yn y ddogfen atodol o ddeunyddiau diagramatig ategol.

Ffigur 1. Cynrychiolaeth o Nwyddau a Gwasanaethau Ecosystemau wedi'i pharatoi gan Gyfoeth Naturiol Cymru.



Mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn defnyddio Dosbarthiad Llystyfiant Cenedlaethol y DU ac arolwg cynefin "Cam Un" fel sail ar gyfer dosbarthu ecosystemau (cynefin). Mae UK-NEA wedi seilio ei "Gynefinoedd Cyffredinol" ar y system hon (Ffigur 2).

Ffigur 2. Cynefinoedd Cyffredinol Aseiad Ecosystemau Cenedlaethol y DU



Mae Cyfoeth Naturiol Cymru wedi mabwysiadu'r dosbarthiad hwn i'w ddefnyddio yng Nghymru, drwy wahaniaethu'r cynefin morol a rhoi rhostiroedd iseldir gyda glaswelltir (Ffigur 3).

Ffigur 3. Deg Cynefin Cyffredinol Cymru

The 10 Broad Habitats for Wales			
Freshwater and wetlands	Urban	Marine Inter-tidal	Coastal Margins
		Marine Inshore	
		Marine Offshore	
Upland	Heathland and Grassland	Arable	Woodland

Gall ecosystemau ddigwydd ar unrhyw raddfa a gall canlyniadau rheoli tir gael eu llunio gan brosesau sy'n gweithredu ar raddfeydd gwahanol. Felly dylai'r holl ecosystemau sy'n cyfrannu at fywoliaeth pobl yng Nghymru gael eu hystyried wrth lunio polisiau a gwneud penderfyniadau, gan gynnwys ecosystemau y tu allan i Gymru lle mae ein gofynion yn cael effaith, e.e. mewnfario bwyd, porthiant a ffibr.

2. Sut ydym ni'n datblygu gwaelodlin ar gyfer mesur cynnydd? Mae hyn yn cynnwys y ffordd rydym yn casglu, cydlynu a defnyddio data i helpu i reoli tir yn gynaliadwy yng Nghymru.

Yng Nghymru dros yr 20 mlynedd diwethaf, mae UK-NEA wedi amcangyfrif bod 20% o'r gwasanaethau ecosystemau cynefinoedd wedi gwella, tra bo 49% wedi dirywio. Mae ardaloedd problematig yn cynnwys pysgodfeydd môr, amrywiaeth rhywogaethau gwyllt, a rhai o'r gwasanaethau a ddarperir gan briddoedd (Ffigur 4). Mae enghreifftiau o'r math o "gyfaddawdu" a wnaed yng Nghymru yn ystod y ganrif ddiwethaf yn cynnwys draenio gweundiroedd mawn ar gyfer coedwigoedd, newid y rhan fwyaf o'n glaswelltiroedd lled-naturiol i wella tir pori, a cholli ardaloedd o dwyni tywod i dir amaeth, coedwigaeth, tai a thwristiaeth.

Ffigur 4. Gall arferion rheoli tir gwael arwain at gollu pridd a siltio cyrsiau dŵr (B. Vaughn, CNC).



Mae UK-NEA (2011) yn rhoi braslun o statws a thueddiadau yng nghyflwr cynefinoedd a gwasanaethau ecosystemau yn y DU gan gynnwys Cymru. Mae prosesau a safleoedd sy'n berthnasol ar gyfer rheoli tir yn gynaliadwy yng Nghymru yn cael eu monitro gan nifer o sefydliadau, e.e. Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC) a'r Ganolfan Ecoleg a Hydroleg ("sector gwladol"); RSPB a Chanolfannau Cofnodion Lleol (Cyrff Anllywodraeth); Dŵr Cymru/Welsh Water (sector preifat). Mae'r gwaith monitro ei hun yn cael ei fonitro gan Fframwaith Arsylwi Amgylcheddol y DU: <http://www.ukEOF.org.uk/>. Mae monitro yn parhau wedi'i ogwyddo o blaid targedau traddodiadol megis presenoldeb/absenoldeb rhywogaethau neu ansawdd aer/dŵr, er enghraifft. Er mwyn darparu gwaelodlinau a data tueddiadau cadarn, mae'n rhaid ehangu cwmpas gwaith mesur a monitro gwasanaethau ecosystemau (e.e. cylchu pridd, carbon a maetholion). Yn arbennig mae'n

rhaid i ni fapio **llifoedd** gwasanaethau o'r ffynhonnell i fuddiolwyr os ydym am sicrhau dewisiadau a chyfaddawdu doeth ar gyfer rheoli tir yn gynaliadwy.

Wrth fesur cynnydd bydd rhaid i ni gael amcanion eglur ar gyfer rheoli tir yn gynaliadwy, y gall dangosyddion allweddol ddeillio ohonynt. Bydd rhaid i ni fonitro'n barhaus cyflwr ein hecosystemau a'u gwasanaethau yn erbyn cyflwr iechyd a lles dynol. Ar hyn o bryd ceir gorddibyniaeth ar ddangosyddion economaidd traddodiadol, sef cynnydd a lles dynol. Mae'n rhaid gwneud mwy o ymdrech i fonitro newidynnau cymdeithasol a diwylliannol dynol, ochr yn ochr â pharmedrau amgylcheddol. Gydag un neu ddau eithriad prin yw'r arbenigedd neu'r gallu sydd gennym ni yng Nghymru ar gyfer economeg amgylcheddol, prasio gwasanaethau ecosystemau a chyfrifyddu amgylcheddol cost-gyfan.

Mae bron pob ymyrraeth rheoli adnoddau naturiol yn debygol o newid y cydbwysedd rhwng y rhai sydd ar eu "hennill" ac ar eu "colled", ond bydd y rhai sydd ar eu "colled" bob amser yn bresennol. Felly bydd cydraddoldeb cymdeithasol yn parhau i fod yn bwnc pwysig i'r rhai sy'n llunio polisiau a gwneud penderfyniadau.

3. Pa fentrau allwn ni eu darparu i reolwyr tir er mwyn iddynt allu datblygu arferion cynaliadwy, ac yn arbennig, unrhyw ffynonellau newydd o fuddsoddiad y gallwn eu denu i gefnogi'r rhain?

Mae gan dros 75% o'r ardal tir a môr yng Nghymru ryw fath o ddynodiad amgylcheddol neu gadwraeth, gan adlewyrchu'r gwerth uchel a roddir ar ei nodweddion naturiol a diwylliannol gan ein dinasyddion, a gan y miliynau o ymwelwyr i Gymru. Felly mae'n rhaid meddwl yn fwy eang am yr hyn a olygwn wrth reoli tir mewn modd "cynhyrchiol" wrth gymell rheolwyr tir i warchod a gwella amrywiaeth lawn o wasanaethau ecosystemau ar gyfer eu hyfywedd eu hunain ac er lles cymdeithas yn gyffredinol.

Dylai cymhellion gael eu darparu ar bob lefel. Mae enghreifftiau'n cynnwys:

- Uwch-wladol - e.e. ERDF Ewropeaidd, Cronfa Gymdeithasol Ewrop, Horizon 2020, Life+ a chronfeydd "gwyrddu" CAP/RDP
- Gwladol - e.e. Cronfeydd "Adfer Natur" a "Gwydnwch Ecosystemau"
- Sector preifat - e.e. cronfa "Cyfarwyddeb Fframwaith Dŵr" Dŵr Cymru/Welsh Water
- Cyrff Anllywodraethol a chymdeithas sifil - cronfeydd gwirfoddoli, "gwyddoniaeth dinasyddion", aelodaeth a phrosiectau. Er enghraifft, menter gwasanaethau ecosystemau seiliedig ar fferm "Pontbren" yng nghanol Cymru, a Gwasanaeth Cyngori ar Dir Cymunedol Cymru. Mae'r ddau wedi sicrhau cyllid gan Gronfa Dreftadaeth y Loteri:

http://www.pontbrenfarmers.co.uk/project_background.html

<http://wl.communitylandadvice.org.uk/>

Cyflwynwyd amryw o ddewisiadau i geisio annog rheolwyr tir i fabwysiadu arferion mwy cynaliadwy yng ngweithdy Canolfan Ymchwil Amgylcheddol Cymru ar y thema "Marchnadoedd Coll ar gyfer Gwasanaethau Ecosystemau" yn 2010:

<http://www.werh.org/EcosystemServicesMissingMarketsWorkshop.php>

Rhoddodd Paul Sinnadurai o Barc Cenedlaethol Bannau Brycheiniog drosolwg o sut y gallai hyn weithio, gyda rhywfaint o addasu polisi yng nghyd-destun Cymru:

"Cyfuniad o brosiectau sy'n fwy seiliedig ar y tirlun a phrosiectau 'cychwyn' llai. Yn hytrach na bod y Llywodraeth yn prynu gwasanaethau ecosystem (PES) gan y ffermwr neu'r tirfeddiannwr, byddai prosiectau llai yn cael eu gwahodd i gynnig am 'fenthyciad' cychwyn llai drwy'r cynllun amaeth-amgylcheddol, er mwyn deori mentrau newydd seiliedig ar reoli tir mewn pridd, dŵr, ynni adnewyddadwy, rheoli coetiroedd a bioamrywiaeth, fel ffordd o wella gwerth marque fferm eu mentrau bwyd a da byw."

<http://www.werh.org/documents/Sinnadurai-Anewbusinessmodelfordeployingagri-environmentschemes.pdf>

Darparwyd brasluniau o brosiectau gwasanaethau ecosystemau ar waith, gan gynnwys y cynllun "Talu am Wasanaethau Ecosystemau" (PES) ar draws y DU yn y Gynhadledd Ewropeaidd ar Reoli Ecosystemau, a chafodd ei noddi ar y cyd gan CNC, ym Mangor yn Hydref 2013:

<http://www.wisenetwork.org/eeac2013/>

Roedd y cyflwyniad ar gyfer Lloegr yn cynnwys Pecyn Cymorth Dull Gweithredu Ecosystemau Countryside; Pecyn Cymorth yr Amgylchedd Lleol a Datblygu Economaidd; gwaith Natural England ar fapio gwasanaethau ecosystemau; yr Adnodd Trosglwyddo Gwasanaethau Ecosystemau; prosiectau peilot Gwasanaeth Ecosystemau Ucheldiroedd yn Bassenthwaite, South Pennines ac yn Ne-orllewin Ucheldiroedd Lloegr; a phrosiect Defra, Taliadau seiliedig ar Le ar gyfer Gwasanaethau Ecosystemau: http://www.wisenetwork.org/wise/wp-content/uploads/ESS-England_web.pdf

Roedd y cyflwyniad ar gyfer yr Alban wedi tynnu sylw at Raglen Ymchwil Strategol yr Alban (Thema Ecosystemau) gan ganolbwyntio ar 20 o brosiectau rheoli ecosystemau ar draws yr Alban. Rhoddwyd sylw arbennig i'r prosiect "Carse of Stirling" a Phrosiectau Peilot Strategaeth Defnydd Tir yr Alban ar garbon a newid hinsawdd, adloniant a thwristiaeth a'r diwydiant cynhyrchu pren:

http://www.wisenetwork.org/wise/wp-content/uploads/ESS-Scotland_web.pdf

Roedd y cyflwyniad ar gyfer Cymru gan Dr Emyr Roberts, wedi amlinellu cefndir Cyfoeth Naturiol Cymru ac wedi tynnu sylw at yr astudiaethau achos rheoli ecosystemau canlynol: corysdd Môn a Llŷn; Ardaloedd Cadwraeth Arbennig Berwyn a Migneint; Menter Mynyddoedd Cambrian; prosiect Pontbren; Map Pysgod Môn; y Llarwydden yng Nghymru; "Catchment Connectivity"; Coedwig Cwm Rhaeadr, a phrosiectau "Rainscape" a "First Milk": http://www.wisenetwork.org/wise/wp-content/uploads/ESS-Wales_web.pdf

Methodoleg addawol ar gyfer cymhwyso PES i ddulliau cynaliadwy o reoli tir fu'r broses "arwerthiant o chwith". Yn y "River Fowey Improvement Auction" a gynhaliwyd yn Lloegr, mae ffermwyr yn cynnig yn raddol am gronfeydd gwella ecosystemau gan y cwmni South West Water ar gyfer buddsoddi mewn eitemau megis storfeydd slyri a ffensys, i wella ansawdd dŵr ac felly lleihau'r gost o drin dŵr yfed. Adroddwyd ar y prosiect yn y gweithdy "Dull Gweithredu Ecosystemau ar gyfer Bioamrywiaeth a Lles Dynol" a gynhaliwyd yng Ngogledd Cymru ar 4-6 Chwefror 2014:

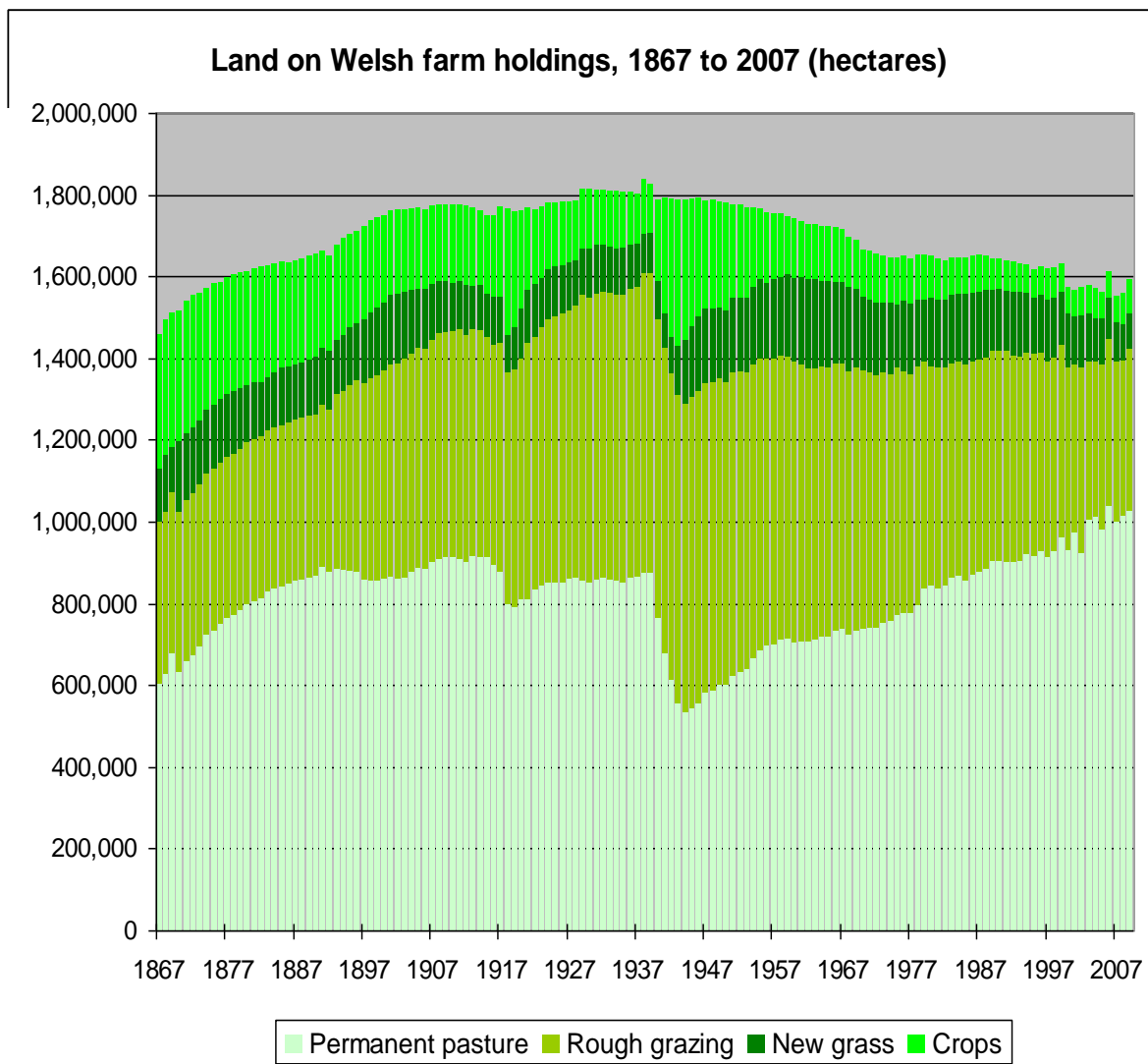
<http://www.werh.org/PlasTan%20Y%20Bwlch/2014/Plastanybwlch2014.php.en>

Roedd astudiaeth Arsyllfa Frenhinol Cymru o "Benderfyniadau Ffermwyr" (2011) wedi ceisio ymatebion ffermwyr i'r syniad o: "ddull gweithredu integredig o fynd i'r afael â'r heriau cadwraeth, addasu i newid hinsawdd a diogelwch bwyd." Darganfu fod: "Busnesau bach, arbenigol, gyda sylfaen defnyddwyr lleol gryf, yn arbennig o wydn ac yn cael eu hystyried yn fodel pwysig yn y symudiad tuag at arbedion carbon isel." Nodwyd: "Byddai cynllun grantiau bach i helpu gwaith cadwraeth wedi'i dargedu ar ffermydd sydd heb fod yn briodol i'w cynnwys yn llwyr yng nghynllun amaeth-amgylcheddol Glastir, yn ffordd o gael mwy o ffermwyr i ymgysylltu ag amcanion amaeth-amgylcheddol".

Roedd argymhellion yr adroddiad yn cynnwys:

- Annog ffermwyr i ddatblygu marchnadoedd lleol ar gyfer peth o'u cynnyrch
- Yr angen i adeiladu marchnadoedd/mannau lleol a chynyddu'r cymorth i frandio cynnyrch
- Yr angen i ailgyflwyno systemau plannu, coedlannu, defnyddio cynnyrch pren lleol, naddion pren a system ddŵr ar raddfa fach i fwydo i mewn i systemau cymunedol
- Arallgyfeirio i gynhyrchion heb fod yn gynhyrchion bwyd
- Grantiau bach ar gyfer gwelliannau ymyl caeau, adleoli gatiâu, gwahanu elifiant/dŵr ffo (draenio cynaliadwy)
- Mwy o geisiadau ar y cyd am cymorth grant, gyda chwmnïau yswiriant a chwmnïau dŵr fel ffynonellau posibl o incwm
- Dylai'r rhwystrau a wyneba ffermwyr Cymru gael eu cydnabod a dylai taliadau adlewyrchu hyn.

Oherwydd ei daeareg, ei phriddoedd a'i hinsawdd, ni all Cymru byth fod yn hunangynhaliol o ran cynhyrchu bwyd gyda'r boblogaeth a'r lefelau bwyta presennol; bydd rhaid i ni ddibynnu ar fewnforion bob amser. Fodd bynnag, dylem ni allu gwella ein cydbwysedd bwyd mewnforio-allforio ac effeithlonrwydd y gadwyn fwyd, drwy gyfuniad o ymdrechion i leihau'r hyn sy'n cael ei fwyta (gyda'r manteision iechyd a lles cysylltiedig) a chynyddu'r hyn a gynhyrchir. Yn ystod y ddau Ryfel Byd roedd cynnyrch â'r wedi dyblu yng Nghymru (Ffigur 5), a gallai "dwysáu cynaliadwy" yn yr amgylchedd gwledig ddarparu manteision tebyg yn yr 21ain ganrif. Mae hefyd posibiliadau mawr ar gyfer amaethyddiaeth "o gwmpas ac o fewn trefi, wedi'i alinio er enghraifft â choridorau adloniant a bioamrywiaeth yn ein tirluniau trefol. Mae gwaith cynyddol Ffederasiwn Ffermydd Dinesig a Gerddi Cymunedol, a nifer o sefydliadau "rhandiroedd" eraill yn y DU, yn arwydd o'r diddordeb a'r cynnydd yn y maes hwn.



Ffigur 5. Tir ar ddaliadau fferm yng Nghymru, 1867 - 2007 (hectar) - (Arolwg Amaethyddol Cymru, 2008)

Roedd adroddiad 2009 Is-grŵp Defnydd Tir a Newid Hinsawdd, Comisiwn Newid Hinsawdd Cymru hefyd yn ffafrio dwysáu cynaliadwy. Unwaith eto, argymhellwyd arallgyfeirio'r economi wledig, gan ehangu cynydu garddwriaethol a thŷ gwydr, a chynhyrchu ynni adnewyddadwy o gynlluniau ynni dŵr, gwynt, biomas, haul, ffotofoltäig a gwres o'r ddaear. Rhagwelwyd rhaglen fawr o blannu coetiroedd ochr yn ochr â "systemau ffermio cymysg helaeth, gan wneud y mwyaf o arbed adnoddau o gynhyrchu bwydydd ar ffermydd a lleihau'r defnydd o wrteithiau. Byddai'r lleihad hwn yn cael ei gydbwysu gan lai o alw am gynnyrch anifeiliaid drwy leihau'r hyn sy'n cael ei fwyta, a lleihau gwastraff yn y gadwyn fwyd. Mae systemau o'r fath yn aml wedi'u cysylltu â chadwyni bwyd lleol llawer gwell, mwy o hunan-ddibyniaeth, ac i'w gweld yn cynyddu cynaliadwyedd amgylcheddol a chymdeithasol dros amser." Awgrym dadleuol oedd systemau dan do, dim pori ar gyfer anifeiliaid stoc, gan ddal methan i atal allyriadau carbon.

Bydd prif ffrydio a gwreiddio dull yr ecosystem ar gyfer rheoli tir yn gynaliadwy yng Nghymru yn gofyn am "newid mewn syniadau ecolegol sy'n cydnabod yr elfen gymdeithasol fel rhan o'r ecosystem a'r angen am dulliau cyfranogol er mwyn adnabod ac integreiddio gweithgareddau dynol 'traddodiadol' o fewn rheolaeth cadwraeth." Mae ffyrdd o gyflawni hyn wedi cael eu harbroti drwy ddefnyddio "Model Cyflawni Lleol Integredig" (ILD) y Grŵp Cyngori ar Fwyd Gwyllt yn Walmore, Swydd Gaerloyw. Mae gan y fenter wledig hon elfennau tebyg i'r ymagwedd "cynllunio dan arweiniad y gymuned" sy'n gyffredin mewn amgylcheddau trefol.

Cafodd adroddiad ar y dull ILD: "Inspiring and Enabling Local Communities: an integrated delivery model for Localism and the Environment" ei baratoi gan y Sefydliad Ymchwil Cefn Gwlad a Chymunedol yn 2010, ac mae hefyd ar gael drwy wefan cynhadledd Rheoli Ecosystemau Ewropeaidd Bangor: <http://www.wisenetwork.org/wise/wp-content/uploads/Jenny-Phelps.pdf>

4. *Sut ydym ni'n sicrhau bod ein polisïau rheoli tir yn gynaliadwy yn cynnal cymunedau gwledig bywiog ac yn denu pobl newydd i'r sector tir?*

Efallai fod angen cael meini prawf mesuradwy ar gyfer "bywiogrwydd" a hyfywedd cymunedau gwledig, e.e. nifer y swyddi, ysgolion, siopau, clinigau, tafarndai, swyddfeydd post, capeli, digwyddiadau diwylliannol, prosiectau cymunedol, ymwelwyr ac ati.

Cefnogi hyfforddiant i sicrhau bod cynaliadwyedd yn rhan o gwricwla amaethyddol.

Annog systemau ffermio cydweithredol sy'n cefnogi cymunedau lleol drwy amryw o gynhyrchion gan gynnwys ynni a mynediad i adloniant yn ogystal â bwyd.

Cefnogi arbrofion mewn cynhyrchu cynyda newydd a thraddodiadol, gan gynnwys ar raddfa fach i farchnadoedd lleol.

Cefnogi prosesu prif gynnyrch ar ffermydd ac yn lleol.

Defnyddio polisïau cynllunio i hyrwyddo synergeddau rhwng cynhyrchwyr a chanolfannau cymunedol lleol.

5. *Beth yw'r raddfa(raddfeydd) daearyddol mwyaf priodol ar gyfer darparu polisïau ac arferion rheoli tir yn gynaliadwy yng Nghymru?*

Mae gwneud penderfyniadau ynghylch y ddarpariaeth gwasanaethau ecosystemau yn debygol o gael eu gwneud ar dair graddfa:

Graddfa leol - dyma'r raddfa y mae penderfyniadau llawr gwlad yn cael eu gwneud ynghylch newid defnydd tir. Y prif actorion ar y raddfa hon yw ffermwyr, rheolwyr coedwigoedd neu ddefnyddwyr tir eraill. Mae'n cwmpasu caeau a ffermydd hyd at raddfa tirlun o 10-1,000² km lle mae gwasanaethau ecosystemau i'w gweld gyntaf (e.e. is-dalgylchoedd neu rwydweithiau cynefinoedd), a gellir eu rheoli, drwy fentrau cydweithredol ffermwyr neu fentrau tebyg sy'n cwmpasu ardal o dir cyfagos.

Graddfa ranbarthol - fe'i diffinnir fel y raddfa rhwng y lleol a'r cenedlaethol. Dyma'r raddfa y mae nifer o benderfyniadau polisi yn ymwneud â'r ddarpariaeth gwasanaethau ecosystemau yn cael eu gwneud ar hyn o bryd ac yn gyffredinol mae dros 1,000km², ond yn is-genedlaethol.

Graddfa genedlaethol - fe'i diffinnir fel y raddfa y mae penderfyniadau strategol am wasanaethau ecosystemau yn cael eu gwneud. Mae'n cynnwys cyd-destunau uwch-genedlaethol, traws-ffiniol mewn rhai lleoliadau (e.e. rhai prif lynnoedd a rhwydweithiau ardal a warchodir). Mae asesiadau ar raddfa genedlaethol yn tueddu i ddefnyddio setiau data cenedlaethol wedi'u hagraegu, sydd ar y

cyfan yn fras iawn o ran yr ardal a gwmpasir. Ond yn y pen draw, mae'n rhaid i bolisi gael ei gyflawni ar bob graddfa lle bydd penderfyniadau'n cael eu gwneud.

Mae adnodd "Map Tir" CNC yn fan cychwyn da ar gyfer mapio adnoddau naturiol, ond mae'n haeddu llawer mwy o adnoddau i'w ddatblygu a'i wella i helpu i wneud penderfyniadau lle bydd rhaid ystyried stociau a llifoedd gwasanaeth ecosystem.

6. *Oes camau gweithredu allweddol y gallwn eu cymryd i gyflawni atebion tymor byr cyflym a pha gamau dylem ni eu cymryd yn y tymor hir?*

Er y gallai fod yn fwy heriol yn weinyddol, hyrwyddo cysylltiadau rhwng y gymuned leol fel defnyddwyr a ffermwyr lleol fel cynhyrchwyr.

Annog amrywiaeth o gynhyrchion.

Adeiladu ar waith mentrau y Mynyddoedd Cambrian a Phontbren.

Adnabod ardaloedd lle y gall cymhlethdod ecolegol gael ei ailgyflwyno heb gael effaith ar fywoliaeth ffermwyr (ym Mhontbren, er enghraifft, plannwyd 120,000 o goed mewn 1000 hectar heb unrhyw effaith negyddol ar y fferm).

Lleihau costau ffermwyr yn teithio i farchnadoedd a gwerthu'n uniongyrchol - gweler gwefan Marchnadoedd Ffermwyr yng Nghymru: <http://www.fmiw.co.uk/>

Ystyried rôl y prif gadwyni archfarchnad o ran cefnogi neu danseilio cynhyrchwyr lleol.

Defnyddio'r system gynllunio i atal datblygu ffermydd sy'n anghymesur o ran graddfa i'r amgylchedd mewn ardaloedd sensitif (e.e. "ffermydd enfawr").

"CWESTIYNAU ALLWEDDOL" YR YMCHWILIAD

Sut ydym ni am i reoli tir yn gynaliadwy yng Nghymru edrych?

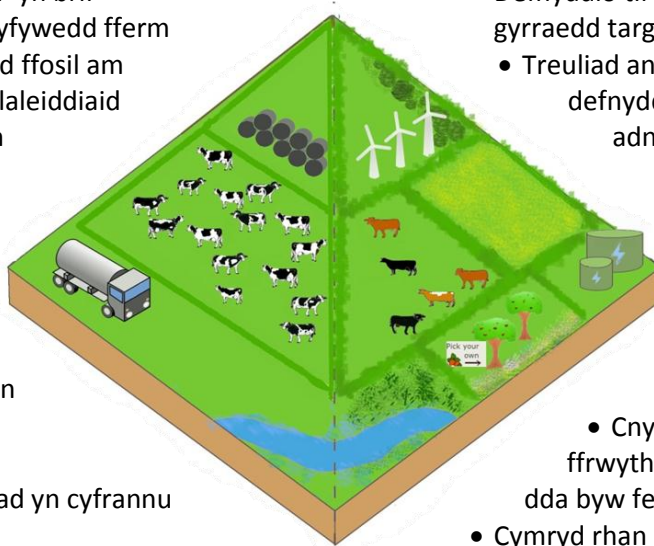
Mae diagram yn dangos rhai o'r newidiadau mewn pwyslais sydd eu hangen er mwyn rheoli tir yn gynaliadwy i'w weld yn Ffigur 6, o ddolen Amgylchedd Gogledd Iwerddon:

<http://www.nienvironmentlink.org/cmsfiles/policy-hub/files/documentation/Agri/Documents/AFSB-presentation-FEB-2013FINAL.pptx>

Ffigur 6. Cymharu dulliau gweithredu presennol a gwasanaethau ecosystemau ar gyfer ffermio yng Ngogledd Iwerddon.

Dull ffermio presennol:

- Arbenigedd - dylanwad mawr ar dda byw yn cynhyrchu cig neu laeth
- Amaethyddiaeth ddwys, wedi'i gyrru gan amodau cymhorthdal
- Allbwn sengl yn arwain at fod yn agored i glefydau a newidiadau yn y farchnad
- Taliad Fferm Sengl CAP yn brif benderfynydd o ran hyfywedd fferm
- Dibyniaeth ar danwydd ffosil am ynni, gwrteithiau a phlaleiddiaid yn gadael ffermydd yn agored i newidiadau mewn prisiau a diogelwch cyflenwad
- Rheolaeth gostus o wastraff anifeiliaid yn defnyddio dŵr ac yn gwastraffu ynni a maetholion posibl
- Dŵr ffo ffosffad a nitradau yn cyfrannu at lygru afonydd



Y dull ecosystem:

- Ffermio cymysg - allbynnau a nodau lluosog
- Tir pori parhaol yn gweithredu fel storfa garbon
- Cylchdroi cnydau yn caniatáu adnewyddu maetholion pridd naturiol ac yn lleihau'r angen i ddefnyddio plaleiddiaid
- Defnyddio tir i storio carbon yn helpu i gyrraedd targedau hinsawdd
 - Treuliad anaerobig o wastraff anifeiliaid a defnyddio ffynonellau ynni adnewyddadwy eraill (e.e. gwynt, solar) yn darparu ynni y gellir ei ddefnyddio ar y safle neu ei werthu i'r gymuned
- Cynhyrchu adnewyddadwy yn darparu ynni, swyddi a gyrwyr marchnad
 - Cnydau eraill (e.e. biodanwydd, ffrwythau) yn lleihau'r ddibyniaeth ar dda byw fel yr unig ffynhonnell incwm
- Cymryd rhan mewn cynlluniau amaeth-amgylcheddol yn darparu incwm i ymgymryd ag arferion sy'n fuddiol i'r amgylchedd, gan gynnwys gwella safleoedd archeolegol a threftadaeth naturiol
- Lleihau'r risg o lifogydd i lawr yr afon drwy reoli afonydd a gorlifdiroedd
- Gwrychoedd wedi'u hadfer yn darparu peillwyr a dulliau naturiol o reoli pla
- Incwm o ddarparu mynediad ar gyfer adloniant a thwristiaeth

Pa ganlyniadau ydym ni am eu cael yn y tymor byr, canolig a hwy?

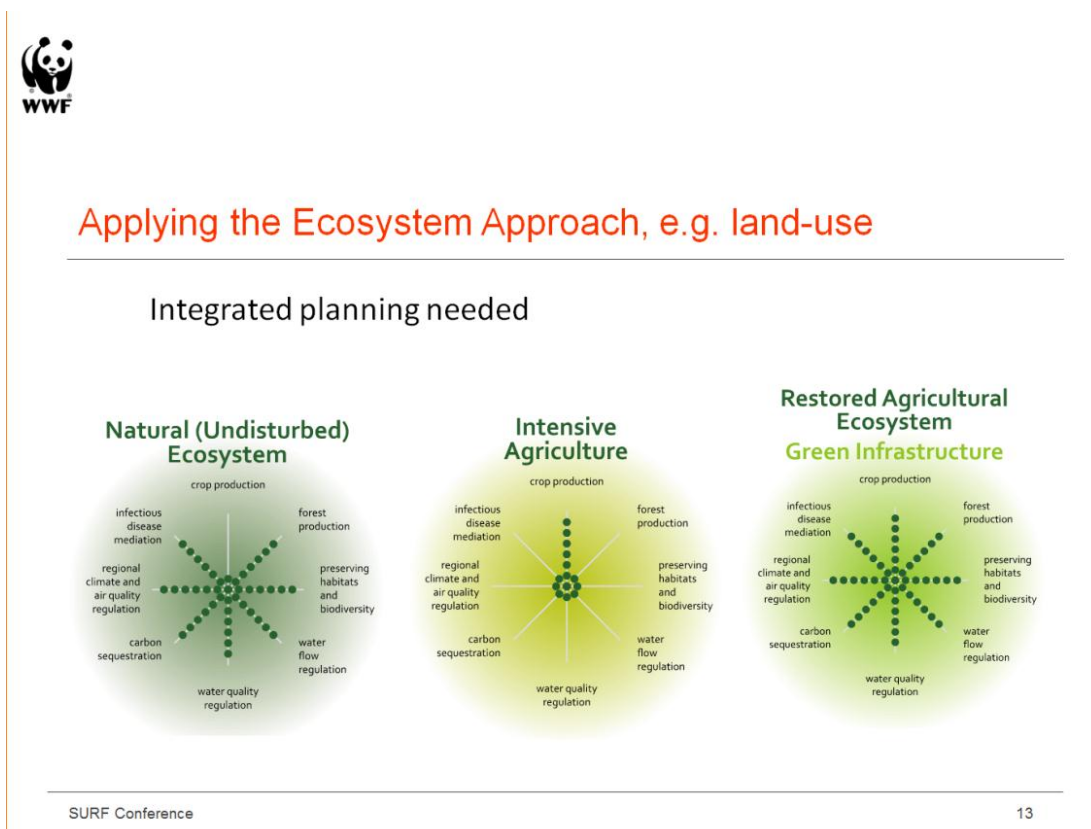
Mae'n rhaid i ni adlewyrchu'n llawn gwerth hirdymor gwirioneddol ecosystemau a'u gwasanaethau wrth wneud penderfyniadau, h.y. gwneud y mwyaf o'r manteision i bobl drwy edrych ar yr ystod gyfan o nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol, gan gynnal cyfanrwydd a gweithrediad ecosystemau er mwyn osgoi newid ecolegol cyflym ac ecolegol.

Dylem sicrhau dyfodol lle mae'r tir a'r môr yn cael eu rheoli ar gyfer "basged" o fanteision hirdymor, yn hytrach na dim ond un neu ddau brif gynnyrch gyda gorwelion byrdymor. Mae'n rhaid i ni gael cydbwysedd rhwng cadwraeth natur a "natur ar waith" sy'n darparu mwy o amrywiaeth o gyfleoedd busnes nag o dan drefniadau cymhorthdal un nwydd, gan gynnal gwydnwch natur i addasu i fygythiadau yn y dyfodol megis newid hinsawdd.

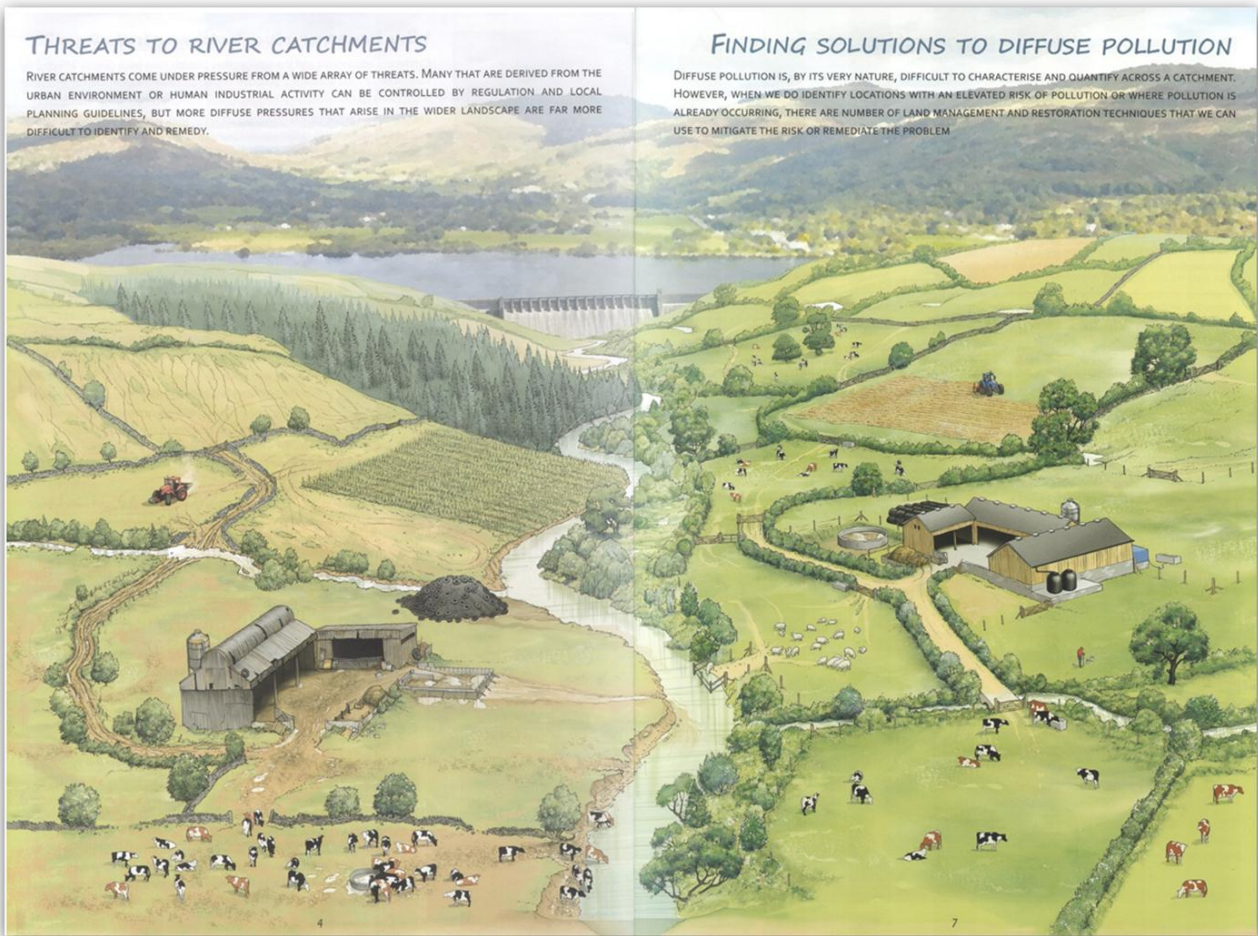
Gallai dull yr ecosystem weld Cymru sydd â diwydiant cynhyrchu bwyd a ffibr cynaliadwy yng nghefn gwlad, a'r adnoddau morol wedi'u gwarchod a'u cynaeafu o fewn terfynau hyfyw yn y môr. Byddai mwy o le gwyrdd yn gwella ansawdd bywyd yn y trefi, gyda phyllau a gwelyau cors yn cydbwysu llif stormydd ac yn darparu dewisiadau draenio cynaliadwy. Byddai plannu mwy o goed yn gwella ansawdd yr aer ar hyd ffordd prysur ac yn darparu ystod o fanteision dŵr, carbon a bioamrywiaeth ar ochrau dyffrynnoedd. Byddai ffynonellau ynni amrywiol, adnewyddadwy yn cael eu lleoli'n ofalus ar dir ac ar y môr, a byddai "mesurau lliniaru amgylcheddol" ar gyfer cynlluniau ffordd yn cael eu dylunio i greu manteision ecosystem lluosog. Ni fyddai unrhyw lithro ar warchod tirluniau a gwarchodfeydd natur, ond yn hytrach byddai cynnydd tuag at adeiladu bioamrywiaeth a gwella cadwraeth ar draws y tirlun cyfan, drwy drefniadau cynllunio ystyriol sy'n cynnal cydbwysedd rhwng lleoedd deniadol i fyw â lleoedd i orffwys, cael adloniant a mwynhau. Yn ei dro, byddai hyn yn gwneud Cymru yn lle mwy iach a mwy dymunol i fyw, i weithio ac ymweld â hi, nid lleiaf ar gyfer sector twristiaeth cynyddol economi Cymru.

Mae dull yr ecosystem yn ffordd o gyflawni "Cymru Fyw" sy'n cydbwysu anghenion pob sector o gymdeithas, gan gynnal y systemau naturiol gwaelodol rydym ni i gyd yn dibynnu arnynt er mwyn goroesi. Bydd llwyddiant y dull newydd yn dibynnu ar ein parodrwydd i ymgysylltu â'r cysyniad a chroesawu ei weledigaeth gynhwysol a hirdymor yn ein bywydau bob dydd.

Ffigur 7. Cymhwyso dull yr ecosystem at reoli tir.



Ffigur 8. "Gweld y gwahaniaeth". Deg dull niweidiol o reoli tir ar ochr chwith y darlun, a deg cam sy'n gwella gwasanaethau ecosystemau a chynaliadwyedd ar y dde (West Country Rivers Trust).



Beth yw'r rhwystrau sy'n ein hatal ni rhag cyflawni'r canlyniadau hyn nawr?

Safbwyntiau, deddfau a rheoliadau sy'n ddisymud ac wedi dyddio.

Cyflwynwyd barn oleuedig ar y problemau amgylcheddol/cymdeithasol rydym yn eu hwynebu, a sut y gallwn ni eu datrys, gan y fyfyrwraig raddedig o Brifysgol Bangor Jacquie McGlade (cyn Brif Weithredwr Asiantaeth yr Amgylchedd Ewrop sydd erbyn hyn yn Uwch Gynghorydd Rhaglen Amgylchedd y Cenhedloedd Unedig) yn y Gynhadledd Ewropeaidd ddiweddar ar Reoli Ecosystemau: <http://www.youtube.com/watch?v=rtXd2ccvMzw&list=PLnEOoLwKbaUMBh2Ub7-KwtUxJlrsqf279&index=4>

Roedd yr Athro McGlade hefyd wedi cyd-awdure'r brif erthygl "Comment" yn y cyfnodolyn "Nature" ar 16 Ionawr 2014, ar ddewisiadau eraill i fesurau seiliedig ar GDP traddodiadol o gynnydd dynol sy'n berthnasol i Gymru, fel "gwlad fach, werdd, sy'n arwain drwy esiampl ar ddatblygu cynaliadwy" (Atodiad).

Sut ydym ni'n gorchfygu'r heriau hyn?

Mae dull yr ecosystem yn golygu adlewyrchu'n llawn gwerth hirdymor gwirioneddol ecosystemau a'u gwasanaethau wrth wneud penderfyniadau, h.y. gwneud y mwyaf o'r manteision i bobl drwy edrych ar yr ystod gyfan o nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol, gan gynnal cyfanrwydd a gweithrediad ecosystemau er mwyn osgoi newid ecolegol cyflym ac annymunol.

Mae angen addysgu llunwyr polisiâu, eu hasiantau a'r gymdeithas ehangach er mwyn gwreiddio dull yr ecosystem.

Adnabod gofynion lles ac asesu risgiau nawr ac yn y dyfodol, gan ddwyn hyn i'r arena gyhoeddus (drwy addysg a'r cyfryngau). Gwneud y mwyaf o ddadleuon am faterion rheoli adnoddau naturiol megis llifogydd, er mwyn cychwyn trafodaethau.

Bydd rhaid i reolau newid. Dwy enghraifft fach:

- 1) Mwy o hyblygrwydd wrth gymhwyso'r rheolau ynghylch plannu rhywogaethau coed heb fod yn goed cynhenid yng Nghymru, er mwyn i rywogaethau sy'n tyfu'n gyflym gael eu defnyddio i gynhyrchu ynni a biodanwydd, ac addasu i newid amgylcheddol.
- 2) Taliadau amaeth-amgylcheddol Glastir i fod yn hyblyg a bod modd eu haddasu ar gyfer anghenion lefel fferm a chae penodol.

Beth yw'r prif yrwyr polisi?

Gyrwyr uniongyrchol yw'r rhai sy'n cael effaith uniongyrchol ar fioamrywiaeth ac ecosystemau, e.e. defnydd o dir a newid hinsawdd. Gyrwyr anuniongyrchol yw'r rhai sy'n dylanwadu ar yrwyr uniongyrchol newid, e.e. economaidd a thwf yn y boblogaeth sy'n creu mwy o alw am fwyd, ffibr, dŵr ac ynni (UK NEA 2011). Mae ystod a natur y gyrwyr sy'n effeithio ar amgylchedd Cymru yn niferus, ac mae nifer yn cael eu rhannu ag ardaloedd eraill yn y DU.

Mae gyrwyr uniongyrchol yn cynnwys:

- effeithiau twymo byd-eang a chanlyniadau amgylcheddol newid hinsawdd megis lefel y môr yn codi, newidiadau mewn tymheredd a dyddodiad, a digwyddiadau eithafol megis stormydd, sychder a llifogydd, a allai sbarduno newidiadau cyflwr di-droi'n ôl mewn systemau
- difrodi cynefinoedd - colled ffisegol uniongyrchol oherwydd newid defnydd tir gan yr aradr, y fwyell a'r tarw dur
- diraddio cynefinoedd - oherwydd esgeulustod, gor-bori, defnyddio gwrteithiau a phlaleiddiaid
- rhywogaethau estron - cyflwyno rhywogaethau estron ac ymledol
- ewtroffigedd - ar y tir yn bennaf oherwydd gwrteithiau; ffynonellau mwy cymhleth mewn dŵr croyw a'r môr
- ansawdd aer - e.e. gronynnau, ocsidau nitrogen, sylffwr deuocsid, ac ati

- cynaeafu gwyllt - e.e. difrod i stociau pysgod y môr drwy or-gynaeafu ac effeithiau sgil-ddalffa
- cemegau gwenwynig - llygrwyr a sylweddau newydd na wyddys fawr am eu heffaith, e.e. nano-ronynnau
- erydu a chywasgu'r pridd.

Mae gyrwyr anuniongyrchol yn cynnwys:

- newid cymdeithasol a demograffig, e.e. y boblogaeth yn tyfu ac yn symud, mwy o gyfoeth a defnydd
- polisiau cenedlaethol ac uwch genedlaethol, e.e. cymorthdaliadau amaethyddol Ewropeaidd
- cystadleuaeth am adnoddau ariannol i gefnogi mentrau amgylcheddol.

Mae gyrwyr polisi yng Nghymru yn cynnwys yr ystod lawn o ddeddfwriaeth (economaidd, cymdeithasol ac amgylcheddol) sy'n cael effaith ar ecosystemau Cymru (Cyfarwyddebau Ewropeaidd, statudau llywodraeth y DU a Chymru, rheoliadau ac is-ddeddfau, fframweithiau, strategaethau, "trywydd ynni", cynlluniau, nodiadau canllaw a chyngor).

Sut gall y gyrwyr polisiau hyn gael eu llunio i orchfygu'r heriau hyn?

Drwy barhau â'r gwaith mewn fforymau rhyngwladol, yn Ewrop ac yn San Steffan, ac ar lawr y Senedd, i ail-alinio blaenoriaethau polisi tuag at wir gynaliadwyedd, a thrwy gymhwyso dull yr ecosystem fel "porth polisi", ac wrth asesu effaith polisiau.

Atodiad 1. Cefndir "Gwasanaethau Ecosystemau".

Rydym wedi dod yn gyfarwydd â'r geiriau "amgylchedd" ac "ecoleg" yn ein hiaith bob dydd, ac rydym wedi dechrau gweld geiriau jargonllyd megis "bioamrywiaeth" (y cyfoeth bywyd rydym yn rhannu'r blaned ag ef) yn cael eu defnyddio'n rheolaidd. Erbyn hyn mae'r termau "gwasanaethau ecosystemau" a "dull yr ecosystem" yn cael eu clywed yn fwy aml, ac mae cyn Weinidog yr Amgylchedd Cymru, John Griffiths, wedi datgan ei flaenoriaeth i weithredu "dull yr ecosystem" newydd mewn cymunedau ar draws Cymru. Felly beth yw dull yr ecosystem a sut gallai hyn effeithio ar reoli ein tirluniau a'n moroedd yng Nghymru yn y dyfodol?

"Ecosystemau" yw'r gweoedd bywyd sydd i'w gweld mewn cynefinoedd (caeau, coetiroedd, afonydd, traethau) a chydannau anfyw y cynefinoedd hyn, megis pridd, dŵr, aer a goleuni. Gwasanaethau ecosystem yw'r manteision y bydd bodau dynol yn eu cael gan yr ecosystemau hyn, gan gynnwys nwyddau megis bwyd, dŵr, ffibr, biodanwydd a meddyginiaethau, sydd yn aml yn cael eu gwerthfawrogi a'u masnachu. Mae manteision eraill o fyd natur yn llai amlwg, ond nid yn llai pwysig, megis glanhau'r cyflenwadau dŵr drwy hidlo drwy'r pridd, gwarchod rhag llifogydd drwy dwyni tywod, corydd a choetiroedd, creu a phuro'r awyrgylch gan blancion a llystyfiant, cloi carbon mewn tir mawn, glaswelltir a fforestydd, a pheillio cynydu bwyd gan bryfed.

Mae'r "gwasanaethau rheoleiddio" hyn yn gweithredu ecosystem cyfan y Ddaear, ond maent yn dibynnu ar hyd yn oed mwy o brosesau cynnal sylfaenol gan gynnwys cylchedau dŵr, carbon a nitrogen. Mae nifer o wyddonwyr hefyd yn ystyried bioamrywiaeth fel gwasanaeth cynnal gan ei fod yn sail i'r rhan fwyaf os nad y cyfan o'r gwasanaethau ecosystemau eraill.

Mae natur hefyd yn darparu amryw o fanteision diwylliannol i fodau dynol, megis codi'r ysbryd a phleser esthetig, a'r manteision iechyd ac addysgol a ddaw drwy adloniant, hamdden a thwristiaeth.

Gwyddom erbyn hyn fod llawer o gynnydd dynol wedi dod ar draul difrod i'n hecosystemau. Buom yn defnyddio ein storfa o "gyfalaf naturiol" yn gyflymach nag y gall y Ddaear ei disodli, yn rhannol oherwydd ein barn bod nifer o adnoddau naturiol yn "nwyddau am ddim" heb unrhyw werth ariannol uniongyrchol. Yn ddiweddar, mae ymdrechion wedi cael eu gwneud i asesu'r difrod rydym wedi'i achosi i ecosystemau a rhoi gwerth ar yr asedau naturiol sydd gennym ar ôl. Roedd "Asesiad Ecosystem y Mileniwm" a noddwyd gan y Cenhedloedd Unedig wedi amcangyfrif bod 60% o ecosystemau'r byd wedi'u difrodi neu mewn cyflwr dirywiol. Mae Llywodraeth y DU wedi noddi "Asesiad Ecosystemau Cenedlaethol" mwy manwl (NEA), a adroddodd yn 2011 fod tua 20% o'r gwasanaethau a gyflenwir gan brif ecosystemau y DU yn gwella, 50% mewn cyflwr niwtral a 30% yn dirywio.

Yng Nghymru dros yr 20 mlynedd diwethaf, mae NEA yn amcangyfrif bod 20% o'r gwasanaethau ecosystemau cynefinoedd wedi gwella, nid yw 31% wedi dangos unrhyw newid, ac mae 49% wedi dirywio. Mae ardaloedd problematig yn cynnwys pysgodfeydd morol, amrywiaeth rhywogaethau gwyllt, a rhai o'r gwasanaethau a ddarperir gan briddoedd. Mae enghreifftiau o'r math o "gyfaddawd" a wnaed yng Nghymru yn ystod y ganrif ddiwethaf yn cynnwys draenio rhostiroedd mawn ar gyfer coedwigoedd, newid y rhan fwyaf o'n glaswelltiroedd lled-naturiol i wella tir pori, a cholli ardaloedd o dwyni tywod i dir amaeth, coedwigaeth, tai a thwristiaeth.

Fyddem ni'n gwneud yr un penderfyniadau pe byddai dealltwriaeth well gennym o wir werth ac amrywiaeth y manteision rydym yn eu cael gan ecosystemau? Amcangyfrifir bod gwerth blynyddol gwasanaethau ecosystemau'r byd yn cael ei ddefnyddio fel "nwyddau am ddim" gan gymdeithas ar ddwbl y lefel o GDP byd-eang. Mae'r difrod i ecosystemau a bioamrywiaeth yn costio'r economi byd-eang triliynau o ddoleri bob blwyddyn, ac yn y DU mae ein cynefinoedd a'n gwasanaethau ecosystemau yn werth biliynau o bunnoedd bob blwyddyn i'r economi. Yng Nghymru, amcangyfrifir bod yr amgylchedd yn cyfrannu £8.8 biliwn bob blwyddyn i economi Cymru, ffigur a fyddai'n llawer uwch pe byddai'r ystod lawn o werthoedd o wasanaethau ecosystemau i gymdeithas Cymru yn cael eu cynnwys. Mae astudiaethau ar y gweill bellach yng Nghymru ac yn rhyngwladol i amcangyfrif "gwir gostau amgylcheddol" datblygiad a chynnydd dynol.

Roedd y Papur Gwyrdd "Cymru Fyw" yn cynnig mabwysiadu "dull yr ecosystem" yng Nghymru. Yn syml, mae'n golygu adlewyrchu'n llawn gwir werth hirdymor ecosystemau a'u gwasanaethau wrth wneud penderfyniadau, h.y. gwneud y mwyaf o'r manteision i bobl drwy edrych ar yr ystod gyfan o nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol, gan gynnal cyfanrwydd a gweithrediad ecosystemau er mwyn osgoi newid ecolegol cyflym ac annymunol.

Drwy ei rhaglen "Cymru Fyw", mae Llywodraeth Cymru yn bwriadu datblygu set glir o flaenoriaethau cenedlaethol, gan gynnwys newidiadau sefydliadol a rheoleiddiol, a gyrru system o fecanweithiau cyflawni lleol integredig ar gyfer rheoli ein hadnoddau naturiol. Mae newidiadau eisoes ar droed i symleiddio'r trefniadau rheoleiddio yng Nghymru ac mae Un Corff Amgylcheddol "Cyfoeth Naturiol Cymru" wedi cael ei greu i ymgymryd â'r gwaith. Bydd cyfres o brosiectau peilot yn profi sut y bydd dull yr ecosystem yn gweithio a sut i gydbwysu blaenoriaethau ynghylch materion megis ansawdd dŵr, adnoddau dŵr, bioamrywiaeth, cynllunio a datblygu.

Atodiad 2. Canolfan Ymchwil Amgylcheddol Cymru (WERH)

Mae WERH yn uned casglu tystiolaeth troi gwyddoniaeth yn bolisi, wedi'i hariannu gan Lywodraeth Cymru a'i lleoli ym Mhrifysgol Bangor a Chanolfan Ecoleg a Hydroleg Bangor. Mae ei Bwrdd Llywio yn cynnwys cynrychiolwyr o'r sefydliadau hyn a Chyfoeth Naturiol Cymru. Ar hyn o bryd, mae dau aelod o staff gan WERH (Cyfarwyddwr a Gweinyddwr) ac mae'n recriwtio swyddog cyfathrebu gwyddoniaeth ar hyn o bryd. Mae WERH yn trefnu gweithdai a chynadledau i ddod â gwyddonwyr a llunwyr polisiâu ynghyd i rannu'r wybodaeth ddiweddaraf ar yr amgylchedd a chynaliadwyedd yng Nghymru. Mae WERH hefyd yn paratoi briffiau ac adolygiadau ar bynciau amgylcheddol cysylltiedig â pholisi. Sefydlwyd WERH yn 2007 ac i gychwyn roedd yn gweithio ar themâu Strategaeth yr Amgylchedd 2006 Llywodraeth Cymru (newid hinsawdd; defnydd cynaliadwy o adnoddau; amrywiaeth unigryw; tirluniau a morluniau; ansawdd amgylcheddol lleol a pheryglon amgylcheddol). Felly ni chafodd ei annog i weithio ym maes rheoli tir (oedd yn dod o dan yr Adran Materion Gwledig) neu ddyblygu ymdrechion Arsyllfa Wledig Cymru. Mae gwaith diweddar WERH wedi canolbwyntio ar wasanaethau ecosystemau, rheoli tir integredig, newid hinsawdd a monitro amgylcheddol.

Mae gan Gyfarwyddwr WERH - Dr Shaun Russell - gefndir ym maes hyfforddi ac ymchwil yn y gwyddorau amgylcheddol, gan gynnwys cadwraeth bioamrywiaeth, rheoli ardaloedd gwarchoddedig, asesiadau effaith amgylcheddol a thwristiaeth gyfrifol. Ar ôl ei yrfa gynnar yn Affrica, mae wedi gweithio i Arolwg Antartig Prydain, y Cyngor Prydeinig, Athrofa Cadwraeth ac Ecoleg Durrell ym Mhrifysgol Caint, Canolfan Ryngwladol Tirweddau Gwarchoddedig ym Mhrifysgol Aberystwyth a Chanolfan Astudiaethau Tir Cras ym Mhrifysgol Bangor. Bu'n Gyfarwyddwr Canolfan Ymchwil Amgylcheddol Cymru ers i'r uned gael ei sefydlu yn 2007.

Ecosystem Services (benefits to humans from nature)

Supporting services

- soil formation
- nutrient cycling
- water cycling
- primary production

Regulating services

- climate
- hazard control (flood/erosion)
- pests & disease
- pollination
- pollution (noise/toxic)
- air/soil/water quality



Raluca Dan, WWF Rumania

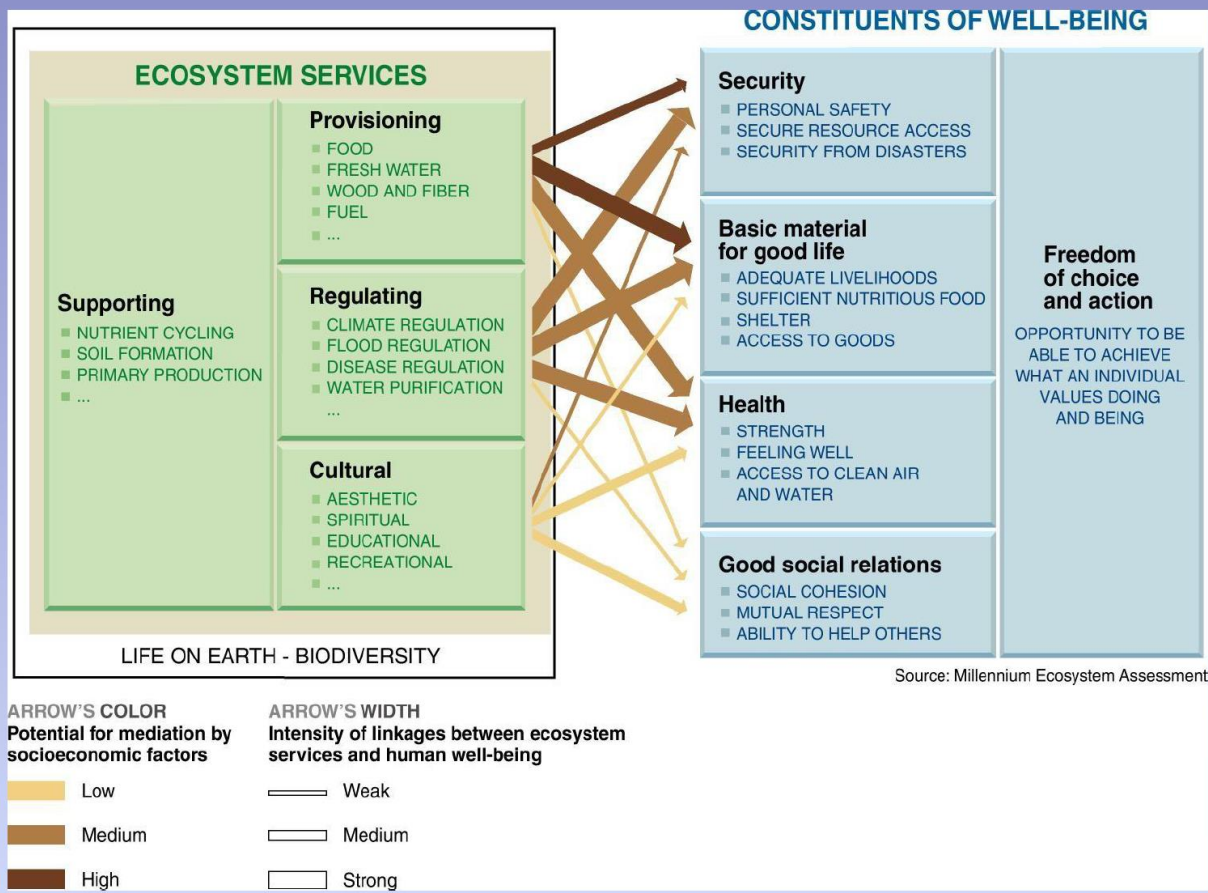
Provisioning services

- food
- fibre
- fuel
- bio-materials
- water

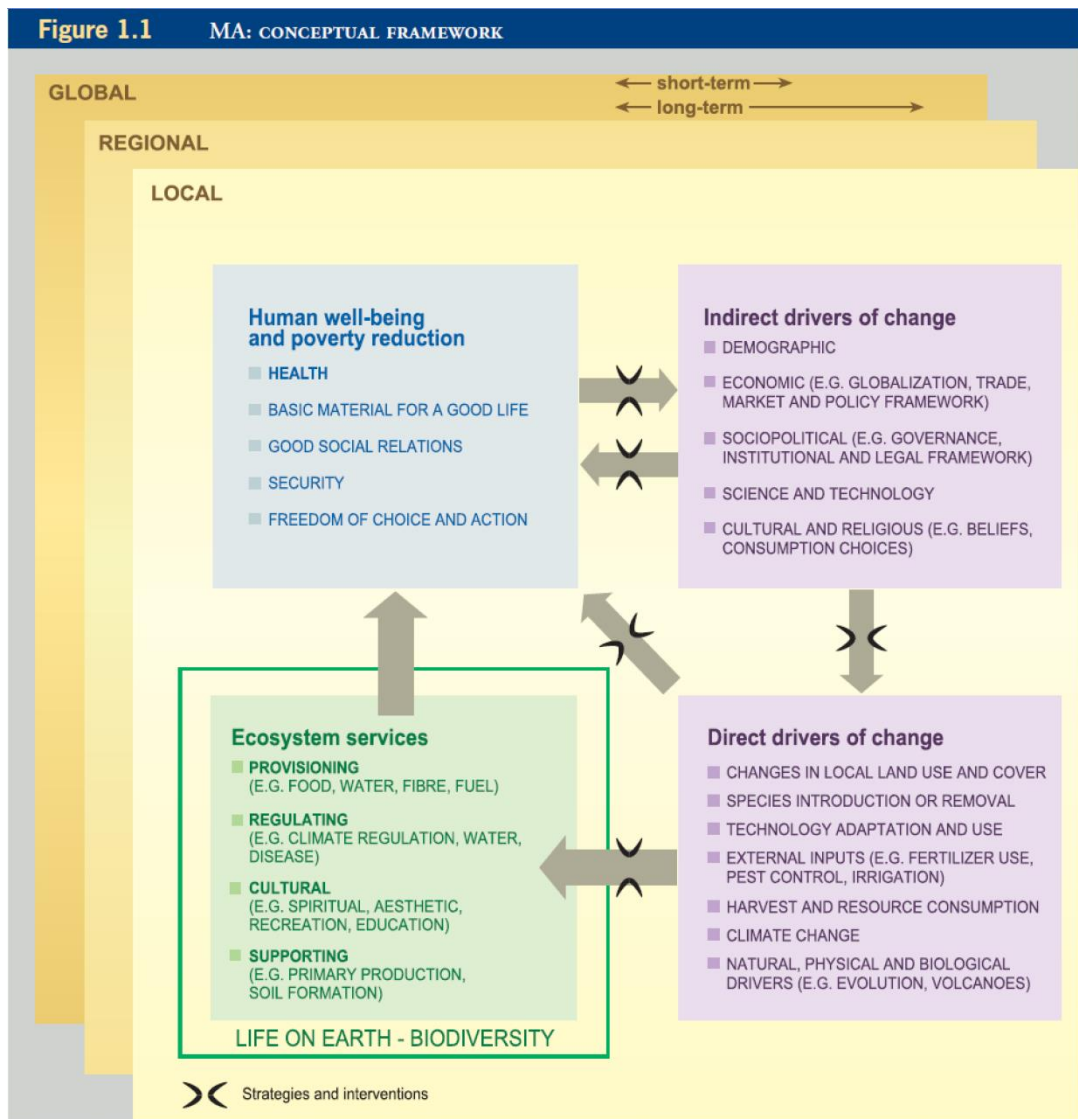
Cultural services

- aesthetic
- cultural heritage/sense of place
- education
- health
- recreation
- spiritual/religious
- tourism

Ecosystem Services and Human Well-being



Relationships between ecosystem services and human health and wellbeing (from the Millennium Ecosystem Assessment)



Relationships between ecosystem services, human wellbeing and drivers of change (Millennium Ecosystem Assessment).

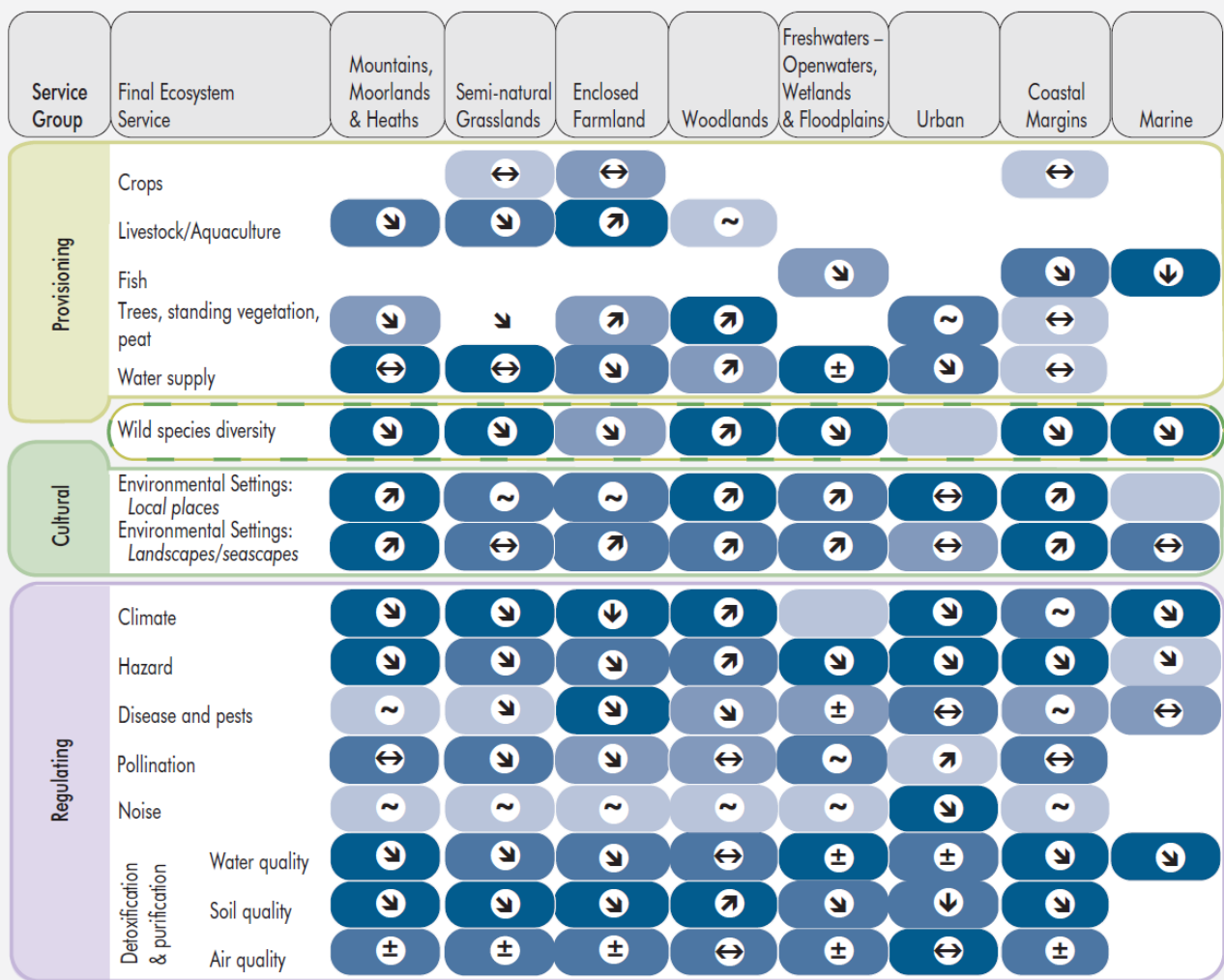


Figure 20.38 Relative importance of UK NEA Broad Habitats in delivering ecosystem services and overall direction of change in service flow in Wales since 1990. This figure is based on information synthesized from this chapter and the habitat and ecosystem service chapters of the UK NEA Technical Report (Chapters 5–16), as well as expert opinion. This figure represents an overview in Wales and will vary regionally and locally. It will therefore also inevitably include a level of uncertainty. Blank cells represent services that are not applicable to a particular Broad Habitat.

Importance of Broad Habitat for delivering the ecosystem service

- High
- Medium – High
- Medium – Low
- Low

Direction of change in the flow of the service

- ↑ Improving
- ↗ Some improvement
- ↔ No net change
- ± Improvement and/or deterioration in different locations
- ↘ Some deterioration
- ↖ Deterioration
- ~ Unknown

Status of ecosystem services in Wales (from UK National Ecosystem Assessment, Chapter 20).

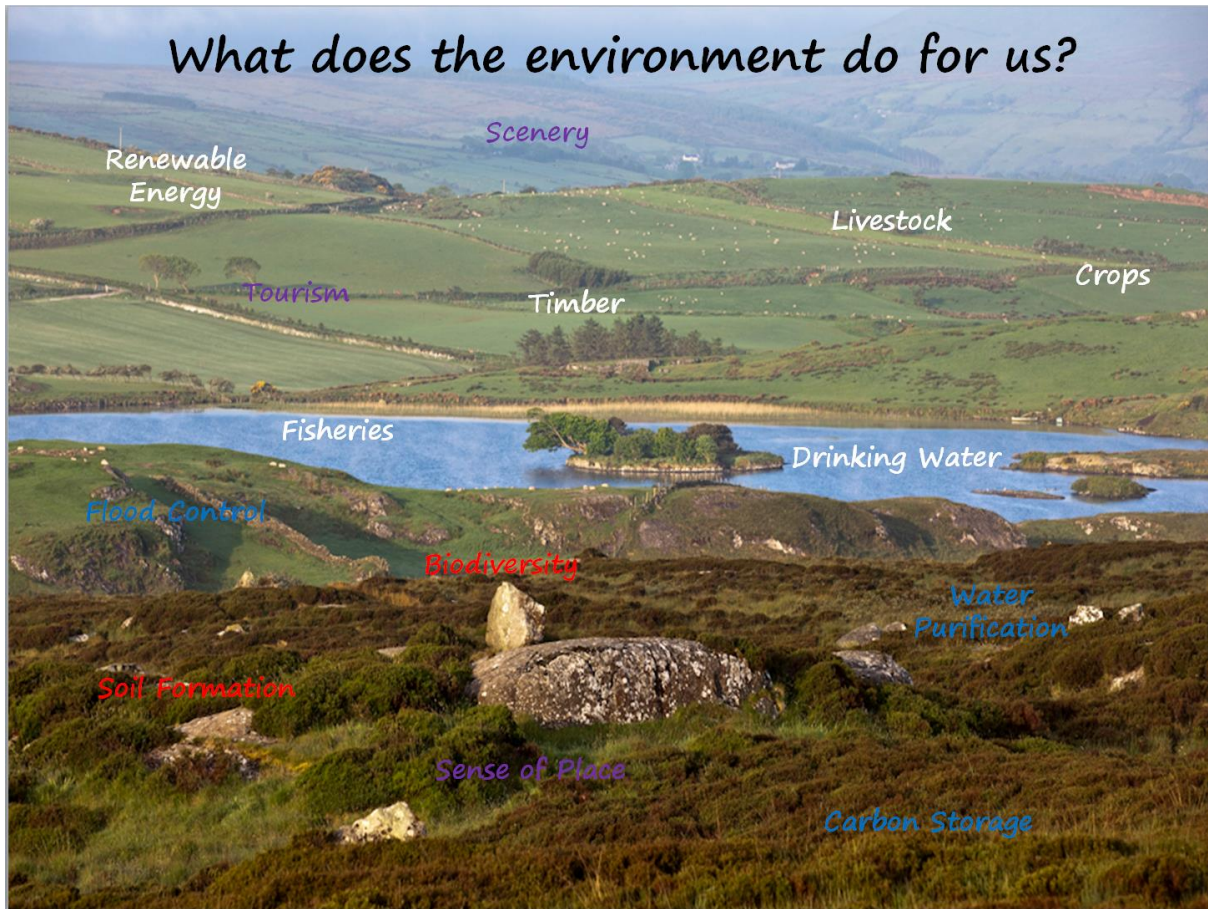


Diagram of ecosystem services in the landscape (Northern Ireland Environment Link).

What Nature Does for us

Mountains, Moors & Heaths

- Area: 186,362 hectares; 13% of NI
- Updated blanket bog in NI is a large proportion of the UK. Bog resource
- Support low levels of livestock grazing
- Opportunities for renewable energy
- Important stores of carbon in peat and vegetation
- Store and purify water and help prevent flooding
- High scenic and recreational value



Enclosed Farm Lands

- Area: 423,092 hectares; 40% of NI
- Intensive grassland farms producing meat and dairy annual value £3.4 billion
- Arable crops, mainly grain for animal feed and potatoes, annual value £60 million
- Opportunities for renewable energy
- Hedges are important for biodiversity
- Landscape with strong cultural heritage



Woodlands

- Area: 141,551 hectares; 10% of NI
- Cashew plantations produce timber; annual value £7.5 million
- 35,000 ha of ancient broadleaved woodlands, mostly in plots <2 ha
- Support biodiversity and soil formation
- Regulate climate, flooding, noise, and air quality
- Cultural heritage, amenity, health, recreation and tourism assets



Marine

- Area: 11,000 hectares (450,000 hectares to 12 Nautical Miles)
- Fauna, shellfish and aquaculture; annual value over £20 million
- Opportunities for renewable energy
- Important role in nutrient, carbon and water cycles
- High biodiversity value
- Strong cultural associations and heritage, scenic and recreation value



Coastal Margins

- Area: 3,378 hectares; 0.25% of NI
- Habitats include sea cliffs, shingle, sand dunes and coastal / salt lagoons
- Provide protection against flood and storm damage
- Significant biodiversity, especially seabirds and invertebrates
- Important nursery grounds for fish
- High tourism and recreation value



Freshwaters

- Area: 95,700 hectares; 7% of NI
- Large and small lakes, rivers, tanks and raised bogs
- Source of 95% of drinking water
- Control water quality and quantity
- Abundant and varied biodiversity
- Important tourism and recreational aspects; angling alone is worth over £40 million annually



Semi-Natural Grasslands

Area: 261,763 hectares; 18.5% of NI

- Highly fragmented habitats
- Mostly used for low intensity grazing for cattle and sheep
- Important store of carbon
- Species rich grasslands very high in biodiversity, internationally important
- High in wildlife value



ECOSYSTEM SERVICES

The social, economic & environmental benefits that nature provides

Ecosystems and the services they provide underpin our existence. They are essential for human well-being and economic prosperity. We depend upon them to enable us to produce and gather food, regulate our water, purify our air, filter pollution and manage our climate. They also provide us with recreational space, sources of renewable energy and the ability to create wealth. Despite our dependence on the services provided by ecosystems they are consistently undervalued in economic analysis and decision-making. Any decline in the condition and stability of ecosystems directly affects us and our future prosperity as we will not be able to benefit from the direct and indirect services that they provide, which are essential to life on earth.

The National Ecosystem Assessment was completed in 2011 and provides a comprehensive overview of the state of the natural environment and highlights the vast range of services provided by it. For more information on the Northern Ireland chapter of this report visit www.nienvironmentlink.org



Urban

Area: 105,049 hectares; 7.5% of NI

- Includes both urban areas and rural buildings
- Urban vegetation purifies air and reduces flood risk
- Urban parks and gardens are important habitats for biodiversity
- Contact with nature supports mental health, physical well-being and increases social cohesion

Designed by www.sustainableNI.org

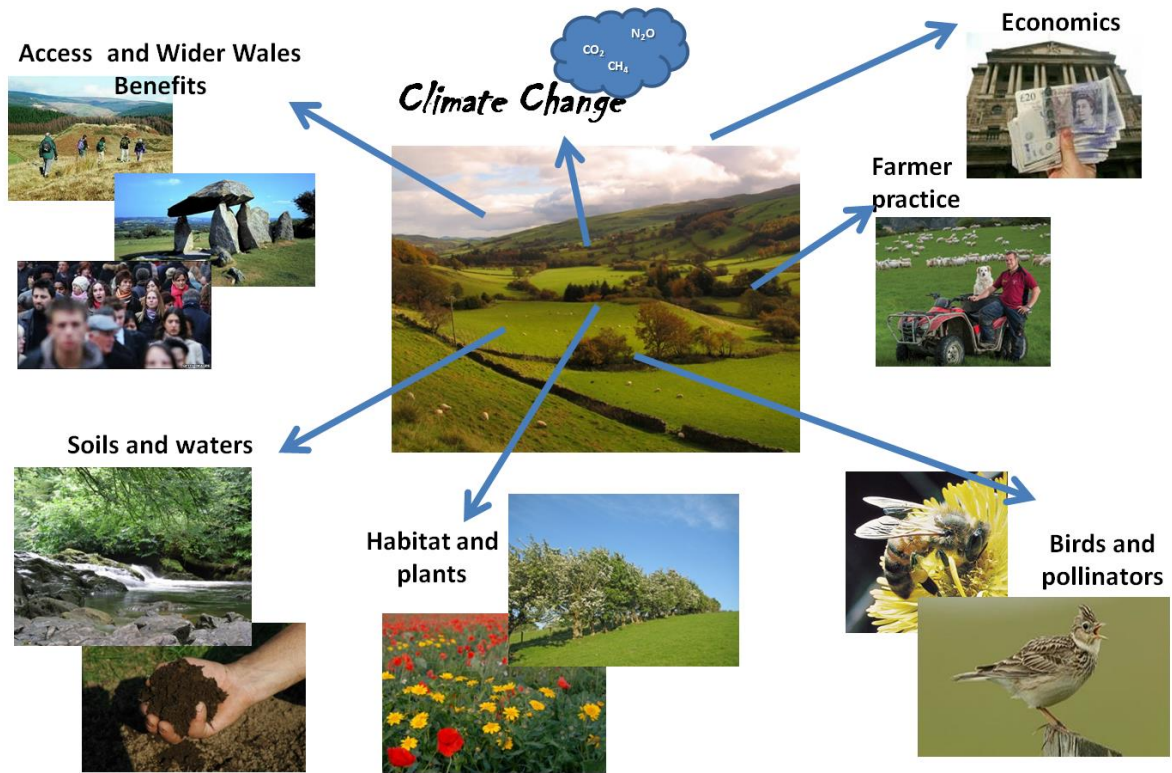
sustainableNI
NORTHERN IRELAND ENVIRONMENT LINK

“Sustainable Northern Ireland” website contains further information and links to resources that can be used to demonstrate the value of “What Nature Does for Us”

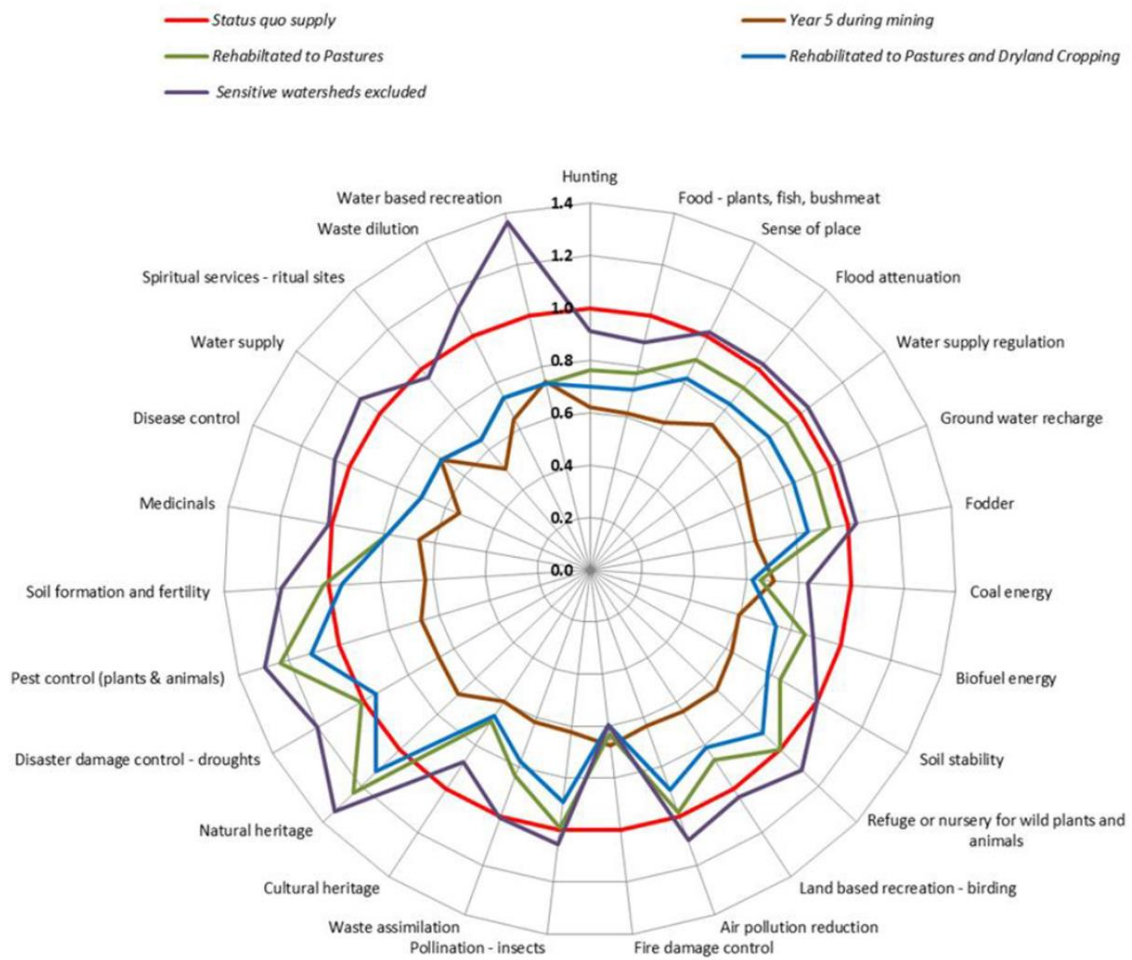
www.nienvironmentlink.org

Printed on Recycled Paper

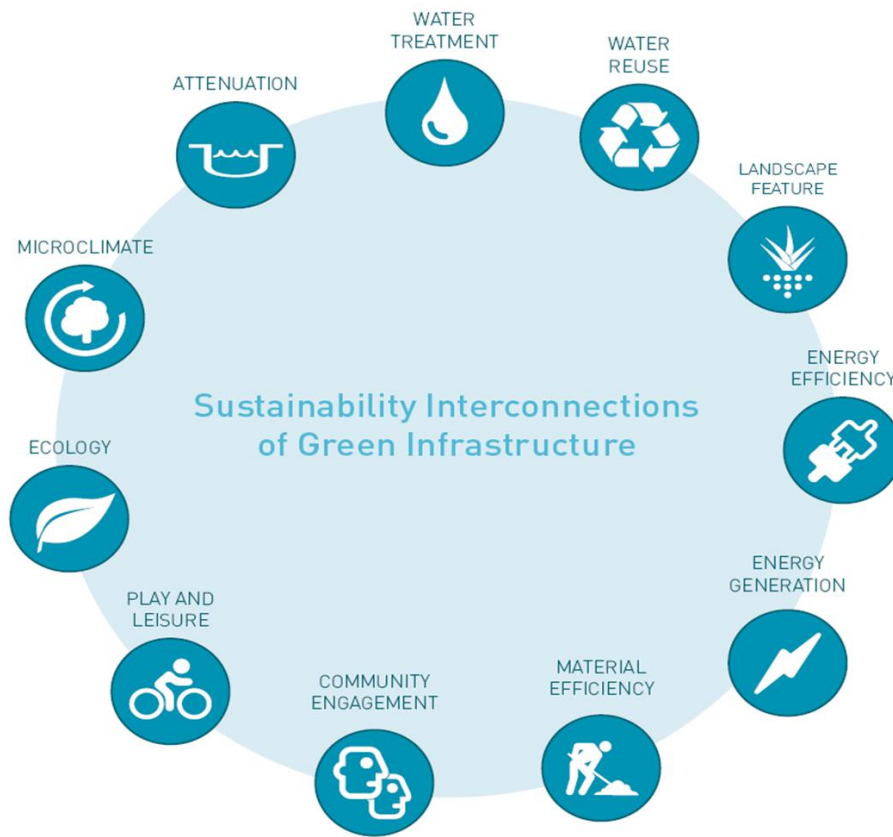
Poster on broad habitats and ecosystem services prepared for Northern Ireland Environment Link).



Rural land management impacts and influences in Wales. Prof Bridget Emmett, NERC Centre for Ecology and Hydrology, Bangor.



Ecosystem services impact “star diagram” for a mining development in South Africa (courtesy, Miles Mander, Futureworks and Eco-futures, South Africa).



Courtesy Gary Grant, The Green Roof Consultancy.

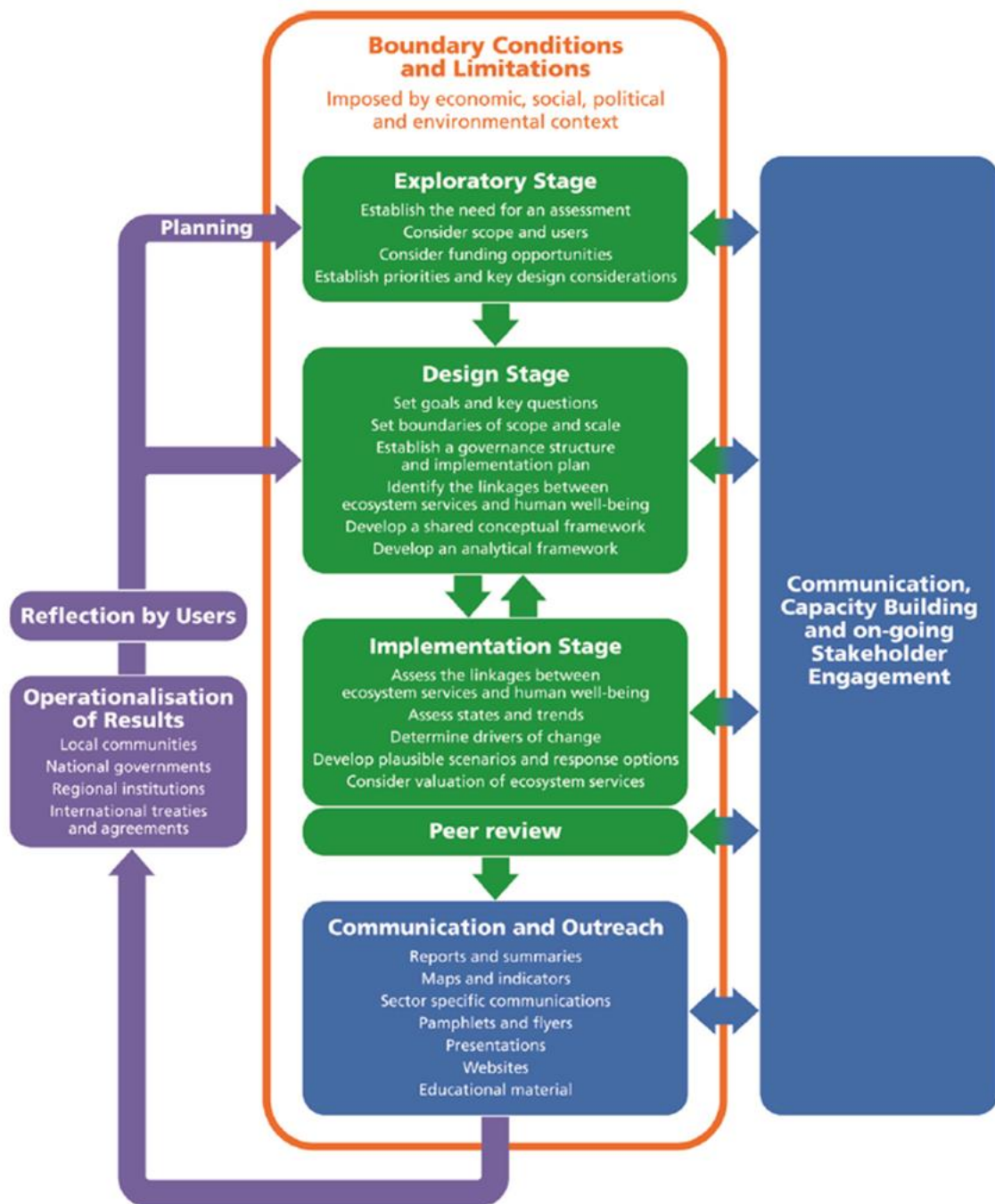
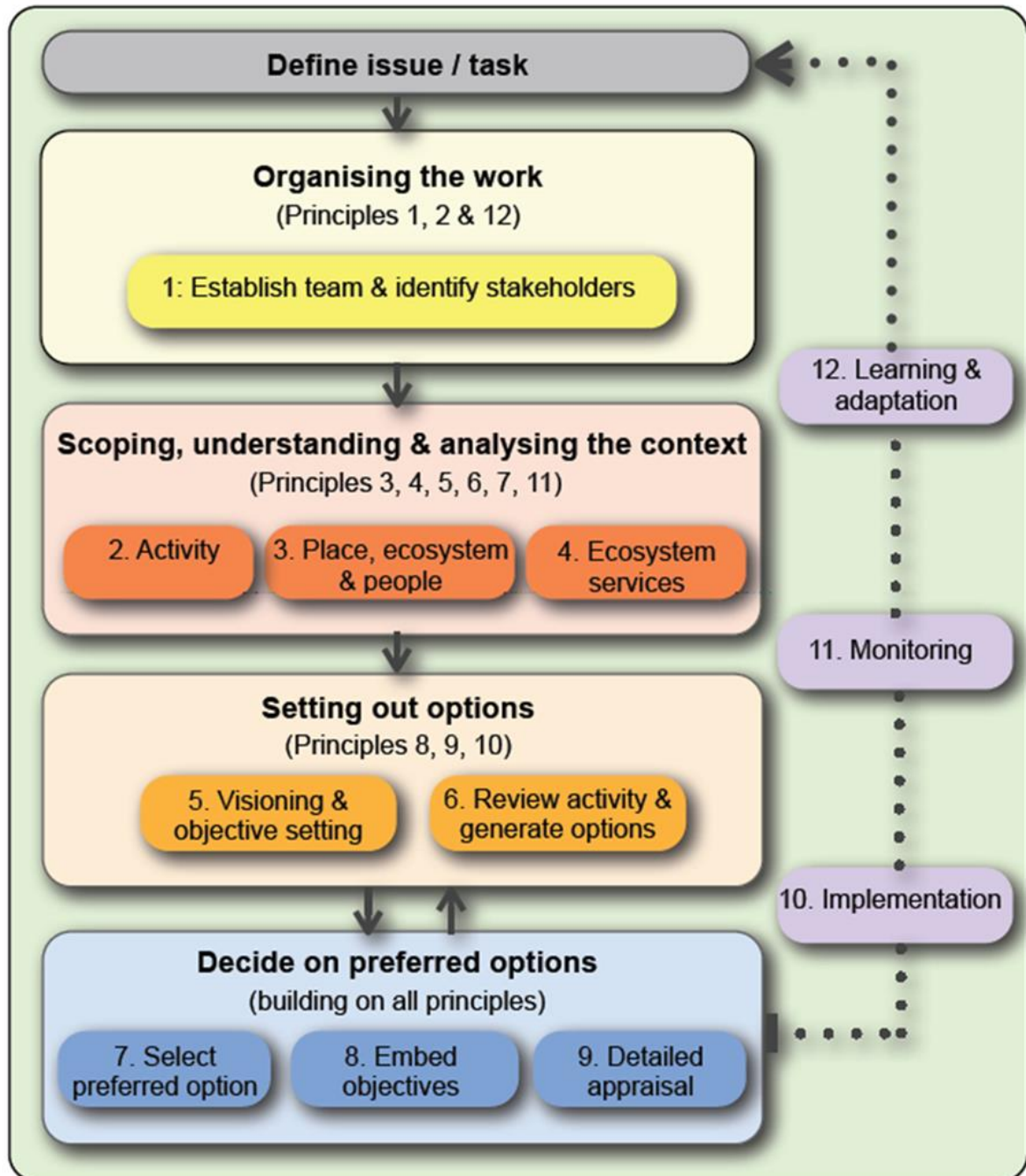


Figure 1. Ecosystem Assessment Framework (modified from Ash et al., 2010).

Ash et al. (2010). Ecosystems and Human Well-being: A manual for assessment practitioners. Island Press. Washington, D.C.



Draft schema for applying the ecosystem approach in the working of Natural Resources Wales (courtesy Steve Spode, Welsh Government).