



Partneriaeth
Effeithiau'r Newid yn
yr Hinsawdd ar y Môr

Effeithiau newid hinsawdd ar y môr

Goblygiadau ar gyfer gweithredu deddfwriaeth bioamrywiaeth y môr

Mae'r Cerdyn Adrodd hwn yn edrych ar ddeddfwriaeth newid hinsawdd a bioamrywiaeth forol, gan ganolbwyntio ar y ddeddfwriaeth a ddefnyddir i sefydlu gwahanol fathau o ardaloedd gwarchodedig morol.



Môr-wyntyll binc *Eunicella verrucosa* © Keith Hiscock

Penawdau Allweddol

Nid yw newid hinsawdd yn cael ei ystyried yn benodol mewn deddfwriaeth bioamrywiaeth forol yn aml, ond mae dulliau ar gael yn gyffredinol a fyddai'n gallu caniatáu mynd i'r afael â phroblemau newid hinsawdd.

Mae effeithiau posibl newid hinsawdd ar ardaloedd gwarchodedig morol yn cynnwys safleoedd yn ennill neu'n colli nodweddion ac, mewn rhai achosion, yn ennill neu'n colli rhwydwaith cyfan.

Mae angen hyblygrwydd wrth ymateb i effeithiau newid hinsawdd ar ardaloedd gwarchodedig morol felly efallai bydd angen ystyried dynodi safleoedd newydd, gadael hen safleoedd ac adolygu mesurau rheoli.

Gyda thros 1,250 o nodweddion dynodedig yn rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU, bydd canfod ble a sut y mae'r cynefinoedd a rhywogaethau hyn yn debygol o gael eu heffeithio gan newid hinsawdd yn gam hollbwysig wrth reoli ardaloedd gwarchodedig morol.

Ar gam presennol datblygiad Cyfarwydddeb Fframwaith y Strategaeth Forol, mae angen ystyriaeth ymarferol bellach o sut y gallai newid hinsawdd effeithio ar dargedau ar gyfer cyflawni Statws Amgylcheddol Da.

Cynnwys

Cyflwyniad	2
Cynnwys newid hinsawdd mewn deddfwriaeth sy'n berthnasol i fioamrywiaeth forol	3
Ardaloedd gwarchodedig morol y DU	4-5
Beth yw'r nodweddion?	6-7
Beth allai ddigwydd i'r nodweddion?	8-9
Ardaloedd gwarchodedig morol ac asideiddio cefnfor	10
Sut gall ardaloedd a rhwydweithiau gwarchodedig morol helpu i fynd i'r afael â newid hinsawdd?	11
Goblygiadau rheolaeth ar gyfer ardaloedd gwarchodedig morol mewn hinsawdd sy'n newid	12-13
Beth am Gyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol?	14
Y materion allweddol i'w hystyried gan y rhai sy'n gwneud penderfyniadau	14-15
Ynglŷn â Phartneriaeth Effeithiau Newid Hinsawdd ar y Môr (MCCIP)	16

Cyflwyniad

Mae newid hinsawdd yn cael ei adnabod fel sbardun newid sylweddol, a thymheredd, halltedd, asideiddio cefnfor, a newidiadau mewn digwyddiadau tywydd eithafol yw'r prif ffactorau sy'n effeithio ar fioamrywiaeth forol.

Mae'r newidiadau hyn yn golygu heriau newydd i'r rhai sy'n gyfrifol am weithredu deddfwriaeth yn yr amgylchedd morol. Gan mai deddfwriaeth yw'r dull allweddol ar gyfer sicrhau cadwraeth bioamrywiaeth forol ac, er mwyn sicrhau ei bod yn cael ei gweithredu'n effeithiol, mae'n hanfodol ein bod yn deall sut mae angen ystyried newid hinsawdd.

Mae'n bwysig hefyd ystyried effaith newid hinsawdd ac amrywioldeb naturiol, ac unrhyw ganlyniadau, o ran cyflawni targedau ac amcanion cadwraeth. Serch hynny, nid yw bob amser yn hawdd i wahaniaethu rhwng effeithiau newid hinsawdd a sbardunau eraill.

Cafodd gweithredu deddfwriaeth ardaloedd gwarchodedig morol ei ddewis fel y ffocks penodol ar gyfer y Cerdyn Adrodd hwn, ynghyd â Chyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol am y rhesymau canlynol:

- maent yn flaenoriaethau allweddol ar gyfer y DU ac yn rhyngwladol
- diben deddfwriaeth o'r fath yw gwarchod bioamrywiaeth forol
- mae rhanddeiliaid, gan gynnwys y llywodraeth, wedi nodi'r materion hyn fel meysydd lle mae angen ystyried goblygiadau newid hinsawdd

Mae'r Cerdyn Adrodd hwn yn dechrau trwy ddangos i ba raddau mae newid hinsawdd yn cael ei ystyried mewn deddfwriaeth sy'n ymwneud â bioamrywiaeth forol. Yna darperir dadansoddiad cyfredol o rwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU. Mae'r dadansoddiad hwn yn paratoi ar gyfer trafodaeth lawnach ar sut y gallai newid hinsawdd effeithio ar nodweddion yn y rhwydwaith a'r goblygiadau rheoli. Caiff Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol ei thrafod yn gryo, ac yna cyflwynir y materion allweddol i'w hystyried gan y rhai sy'n gwneud penderfyniadau wrth weithredu deddfwriaeth bioamrywiaeth forol.

Ffynonellau gwybodaeth

Mae'r Cerdyn Adrodd hwn yn selliedig ar ddadansoddiad arbenigol a'r llenyddiaeth ddiweddaraf sydd wedi cael ei hadolygu gan gymheiriaid. Ceir mwy o wybodaeth am ddeddfwriaeth bioamrywiaeth forol a newid hinsawdd, gan gynnwys y ffynonellau a ddefnyddiwyd ar gyfer y Cerdyn Adrodd hwn, yn y fersiwn ar-lein.

Cynnwys newid hinsawdd mewn deddfwriaeth sy'n berthnasol i fioamrywiaeth forol

Mae 21 rhwymedigaeth (gan gynnwys confensiynau a deddfwriaeth) sy'n berthnasol i fioamrywiaeth forol yn y DU, sy'n rhychwantu bron i bum degawd gyda'i gilydd (1966 - 2013).

Canfyddiadau allweddol o adolygiad o'r rhwymedigaethau:

- **Dim ond tri o'r rhwymedigaethau sy'n cyfeirio'n uniongyrchol at newid hinsawdd ac nid oes un o'r rhai a grëwyd cyn 2008 yn cyfeirio'n benodol at newid hinsawdd.**
- **Mae deg o'r rhwymedigaethau'n cyfeirio at amrywioldeb naturiol a newid amgylcheddol.**
- **Mae pob un o'r rhwymedigaethau hyn yn cynnwys rhai cylchoedd adolygu ac adrodd ffurfiol yn ogystal â dulliau cyflenwol lle y gellid ystyried newid hinsawdd.**

Rhwymedigaethau (mewn trefn gronolegol)	Ydy testun y ddeddfwriaeth wreiddiol yn sôn yn benodol am newid hinsawdd?	Ydy testun y ddeddfwriaeth wreiddiol yn cynnwys cyfeiriad at amrywioldeb naturiol neu newid amgylcheddol ehangach?	Oes yna gylch adolygu ac adrodd? Os felly, pa mor aml?	A oes unrhyw ddulliau o fewn y fframwaith rhwymedigaethau a allai roi ystyriaeth i effeithiau newid hinsawdd?
Confensiwn Rhyngwladol er Cadwraeth Tiwna'r Iwerydd (1966)	NAC YDY	NAC YDY	OES (2-8 mlynedd)	OES
Polisi Pysgodfeydd Cyffredin yr UE(1970, 1983, 1987, 2002, 2013)	NAC YDY	NAC YDY	OES (blynyddol)	OES
Confensiwn Ramsar (1971)	NAC YDY	YDY	OES (3 blynedd)	OES (3 blynedd)
CITES - Confensiwn ar Fasnach Ryngwladol mewn Rhywogaethau Ffawna a Fflora Mewn Perygl (1973)	NAC YDY	NAC YDY	OES	OES
Confensiwn Bern (1979)	NAC YDY	NAC YDY	OES	OES
Confensiwn Bonn (Cadwraeth Rhywogaethau Mudol) (1979)	NAC YDY	NAC YDY	OES (3 blynedd)	OES
Cyfarwyddeb Adar Gwyllt yr UE (1979, 2009)	NAC YDY	NAC YDY	OES (3 blynedd)	OES
Deddf Bywyd Gwyllt a Chefn Gwlad y DU (1981 a diwygiadau dilynol)	NAC YDY	NAC YDY	OES (5 mlynedd)	OES
Confensiwn er Cadwraeth Eog yng Nghefnfor Gogledd yr Iwerydd (1982)	NAC YDY	YDY	OES (5 mlynedd)	OES
Cytundeb Stoc Pysgod Gaflog a Stoc Pysgod Mudol lawn(1982)	NAC YDY	YDY	OES	OES
Confensiwn OSPAR - Confensiwn er Cadwraeth Amgylchedd Morol Gogledd Ddwyrain yr Iwerydd (1992)	NAC YDY	NAC YDY	OES (blynyddol a deng mlynedd)	OES
Cyfarwyddeb Rhywogaethau'r UE (1992)	NAC YDY	NAC YDY	OES (6 mlynedd)	OES
Confensiwn ar Amrywiaeth Biolegol (1992)	NAC YDY	NAC YDY	OES (10 mlynedd)	OES
Cyfarwyddeb Fframwaith Dŵr yr UE (2000)	NAC YDY	YDY	OES	OES
Y Sefydliad Morol Rhyngwladol – Confensiwn Dŵr Ballast (2004)	NAC YDY	NAC YDY	OES	OES
Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol yr UE (2008)	NAC YDY (yn y rhagy-madrodd yn unig)	YDY	OES (6 mlynedd)	OES
Deddf Newid Hinsawdd (2008)	YDY	YDY	OES (5 mlynedd)	OES
Deddf Newid Hinsawdd (Yr Alban) (2009)	YDY	YDY	OES (5 mlynedd)	OES
Deddf Mynediad Morol ac Arfordirol (2009)	NAC YDY	YDY	OES (6 mlynedd)	OES
Deddf Forol (Yr Alban) (2010)	YDY	YDY	OES (5 mlynedd)	OES
Deddf Forol (Gogledd Iwerddon) (2013)	NAC YDY	YDY	OES (6 mlynedd)	OES

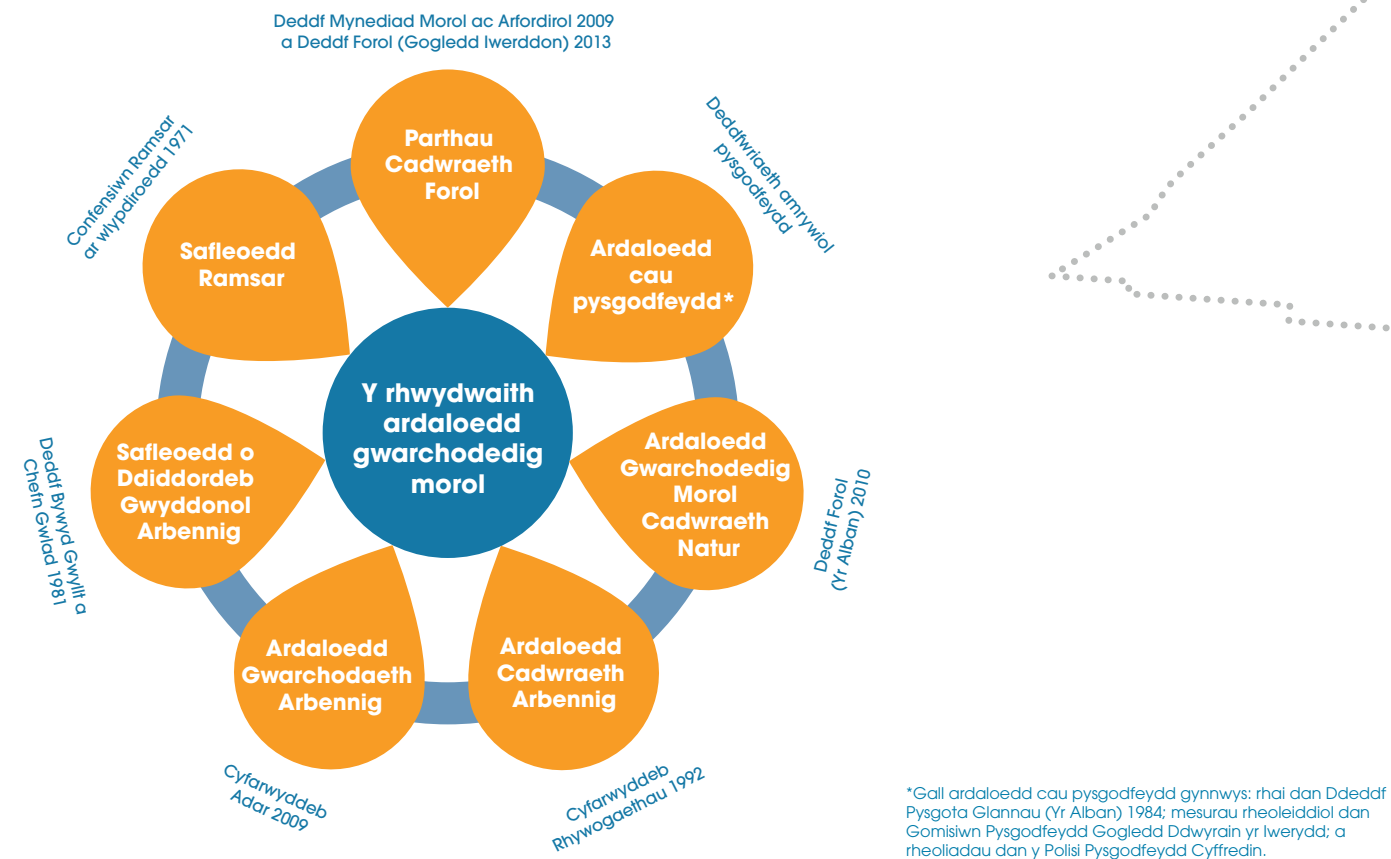
Ardaloedd gwarchodedig morol y DU

Ers mis Awst 2015, mae oddeutu 16% o ddyfroedd y DU o fewn ardaloedd gwarchodedig morol gan gynnwys: 108 Ardal Cadwraeth Arbennig (ACA), 110 Ardal Gwarchodaeth Arbennig, 29 Parth Cadwraeth Forol a 30 Ardal Warchodedig Forol Cadwraeth Natur. Disgwylir dynodiadau pellach dan y dulliau hyn yn y blynyddoedd sydd i ddod. Yn ogystal, mae ardaloedd cau pysgodfeydd yn bodoli i amddiffyn pysgod y môr yn gyffredinol, yn ogystal ag ar gyfer rhywogaethau penodol fel llymfrïaid a honos glas, a rhywogaethau morol bregus.

Ar Ynys Manaw mae pum ardal atal pysgota ac un warchodaeth natur forol wedi cael eu sefydlu; mae pedwar safle Ramsar morol ar Jersey; ac mae un safle Ramsar morol ar Guernsey.

Beth a olygir gan “ardal warchodedig forol”?

Rhannau o'r môr yw ardaloedd gwarchodedig morol sydd wedi eu gwarchod yn rhannol neu'n llwyr rhag gweithgareddau anthropogenig. At ddibenion y Cerdyn Adrodd hwn, mae “ardal warchodedig forol” yn derm generig sy'n cynnwys nifer o wahanol ddynodiadau. Ystyrir bod y dynodiadau hyn yn cyfrannu at y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol yn y DU.



Nodweddion ardaloedd gwarchodedig morol y DU

Penodol i nodwedd: Caiff ardaloedd gwarchodedig morol yn y DU eu sefydlu oherwydd nodweddion penodol (rhywogaethau, cymunedau neu gynefinoedd) yn hytrach nag ecosystemau yn eu cyfanrwydd. Mae 1,253 o nodweddion dynodedig yn rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU, gan gynnwys 105 o wahanol rywogaethau a 74 o gynefinoedd. Mae angen asesu'r nodweddion hyn i gyd yn unigol mewn perthynas â thargedau cadwraeth. Y nodweddion o fewn yr ardaloedd gwarchodedig morol sydd o ddiddordeb wrth ystyried effeithiau newid hinsawdd.

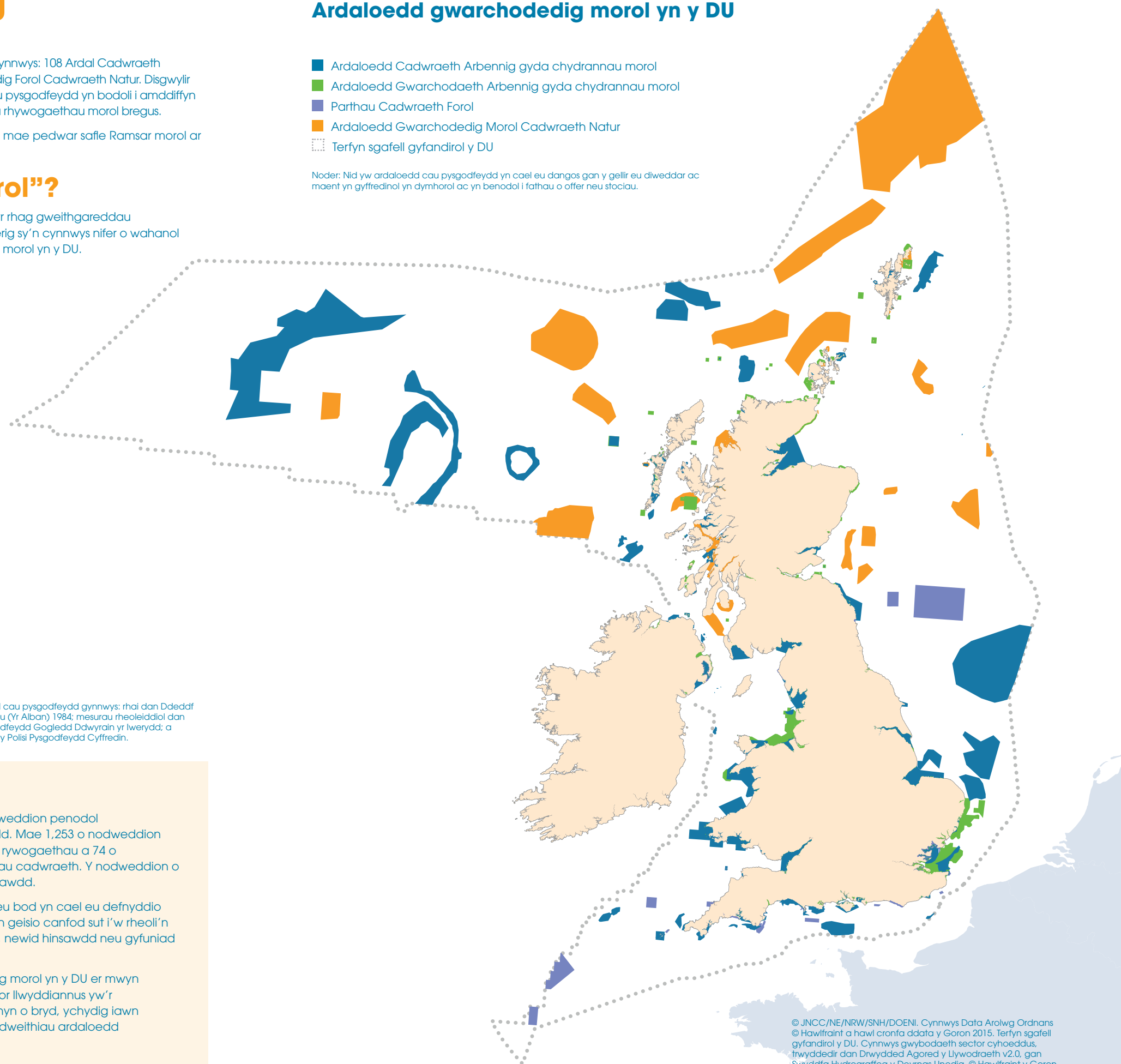
Aml-ddefnydd: Nodwedd bwysig gan fwyaf yr ardaloedd gwarchodedig morol yn y DU yw eu bod yn cael eu defnyddio ar gyfer gwahanol bethau, yn hytrach na'u bod yn ardaloedd caeedig. Mae hyn yn heriol wrth geisio canfod sut i'w rheoli'n briodol gan fod angen priodoli unrhyw effeithiau i weithgareddau dynol, amrywioldeb naturiol, newid hinsawdd neu gyfuniad o'r ffactorau hyn.

O fewn rhwydweithiau: Ymgwymerwyd â'r gwaith o ganfod a sefydlu ardaloedd gwarchodedig morol yn y DU er mwyn cyfrannu at rwydweithiau ehangach (e.e. Natura 2000, OSPAR). Mae angen penderfynu pa mor llwyddiannus yw'r rhwydweithiau ehangach hyn yn gwrthsefyll newid hinsawdd trwy raglenni monitro priodol. Ar hyn o bryd, ychydig iawn o raglenni monitro byd-eang sydd ar gael sy'n darparu tystiolaeth briodol i asesu sut mae rhwydweithiau ardaloedd gwarchodedig morol yn gweithio.

Ardaloedd gwarchodedig morol yn y DU

- Ardaloedd Cadwraeth Arbennig gyda chydrrannau morol
- Ardaloedd Gwarchodaeth Arbennig gyda chydrrannau morol
- Parthau Cadwraeth Forol
- Ardaloedd Gwarchodedig Morol Cadwraeth Natur
- Terfyn sgafell gyfandirol y DU

Noder: Nid yw ardaloedd cau pysgodfeydd yn cael eu dangos gan y gellir eu diweddar ac maent yn gyffredinol yn dymhorol ac yn benodol i fathau o offer neu stociau.



Beth yw'r nodweddion?

Mae llawer o wahanol nodweddion wedi eu dynodi ar gyfer eu gwarchod o fewn y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol. Gellir dynodi rhywogaethau a chynefinoedd unigol sawl gwaith ledled y rhwydwaith, a gellir dynodi ardaloedd gwarchodedig morol unigol ar gyfer rhywogaethau a chynefinoedd lluosog. Mae cymhlethdod y dynodiadau nodwedd gwahanol yn her wrth asesu effeithiau newid hinsawdd ar dargedau cadwraeth.



Noder:

(1) Dadansoddiad yn cynnwys Ardaloedd Cadwraeth Arbennig, Ardaloedd Gwarchodaeth Arbennig, Parthau Cadwraeth Forol ac Ardaloedd Gwarchodedig Morol Cadwraeth Natur dynodedig o fis Awst 2015, ac eithrio Parth Cadwraeth Forol Sgomer a Pharth Cadwraeth Forol Strangford Lough.

(2) Nid yw'r dadansoddiad yn cynnwys 'dynodiadau adar y môr' na 'chrynnodiadau adar dŵr', sy'n nodweddion o 34 a 41 ardal gwarchodaeth arbennig yn eu tro.

(3) Dadansoddiad yn cynnwys parthau cadwraeth forol Ynysoedd Scilly fel yr 11 safle ar wahan.

(4) Darperir yr wybodaeth yn y dadansoddiad ar ardaloedd gwarchodedig morol a'u nodweddion gan y Cyd-bwyllgor Cadwraeth Natur.

Mae amrywiaeth o wahanol rywogaethau a chynefinoedd yn cael eu gwarchod fel nodweddion dynodedig yn y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol, o rywogaethau bach iawn, fel mwydyn y morlwyn tentaclog, i gynefinoedd ar raddfa helaeth, fel banciau tywod islanwol. Mae'r holl rywogaethau a chynefinoedd hyn yn wahanol o ran y graddau maent yn cael eu cynrychioli a'u dyblygu o fewn y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol. Er enghraifft, mae adar yn cyfrif am 86% o'r dynodiadau rhywogaethau unigol yn y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol, ac mae creaduriaid di-asgwrn cefn yn cyfrif am 6%. Mae cynefinoedd eang, ffisiograffig, tirweddol a chefnforol yn cyfrif am 75% o'r dynodiadau cynefinoedd unigol yn y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol, ac mae cymunedau biolegol (anifail, planhigyn ac algaidd) yn cyfrif am 25%.



Beth allai ddigwydd i'r nodweddion?

Mae nifer o'r nodweddion y mae ardaloedd gwarchodedig morol wedi eu dynodi amdanynt yn agored i niwed gan newid hinsawdd o bosib, gan olygu y gallai defnydd parhaus o ardaloedd gwarchodedig morol fel dull cadwraeth gael ei effeithio.

Os bydd ardal warchodedig forol wedi cael ei hadnabod am ei nodweddion ffisiograffig (e.e. cilfach a bae mawr bas) neu wely môr (e.e. traethellau neu rîff greigiog), gallai newid hinsawdd arwain at newidiadau i'r fflora a ffawna cyfansoddol, yn hytrach na dosbarthiad neu faint y nodwedd ei hun. Mae newidiadau o'r fath yn annhebygol o fod yn fygythiad i gyflawni amcanion cadwraeth. Fe all gwarchod cyflwr iach a natur ymarferol y cynefinoedd ffisiograffig a gwely môr hyn fod yn bwysicach na chadw crynodiadau o rywogaethau penodol.

Mewn cyferbyniad, os yw prif nodwedd ardal warchodedig forol yn gynefin (e.e. gwelyau glaswellt y môr) neu rywogaeth fioegenig, gallai canlyniadau newid hinsawdd fod yn fygythiad i gyflawni amcanion cadwraeth. Y peth gwaethaf a allai ddigwydd fyddai colli rhywogaethau neu gynefinoedd yn gyfan gwbl o'r ardal warchodedig forol.

Oherwydd bod gan ardaloedd gwarchodedig morol ffiniau sy'n seiliedig ar giplun cyfoes o ddosbarthiad a chyflwr cynefinoedd a rhywogaethau morol, gallai canlyniadau newid hinsawdd ar ardaloedd gwarchodedig morol fod fel a ganlyn:

Mae ansawdd y nodwedd yn newid

Er enghraifft, yn ecosystem forol fwyaf gogleddol yr Iwerydd, mae mwy o garbon deuocsid (CO₂) yn debygol o ysgogi tyfiant glaswelltydd y môr fel *Zostera marina* ond bydd y cynnydd yn asidedd dŵr y môr yn ysgol i farl.



Gwely marl © Ross Bullimore

Mae nodwedd yn cael ei ennill gan ardaloedd gwarchodedig morol benodol

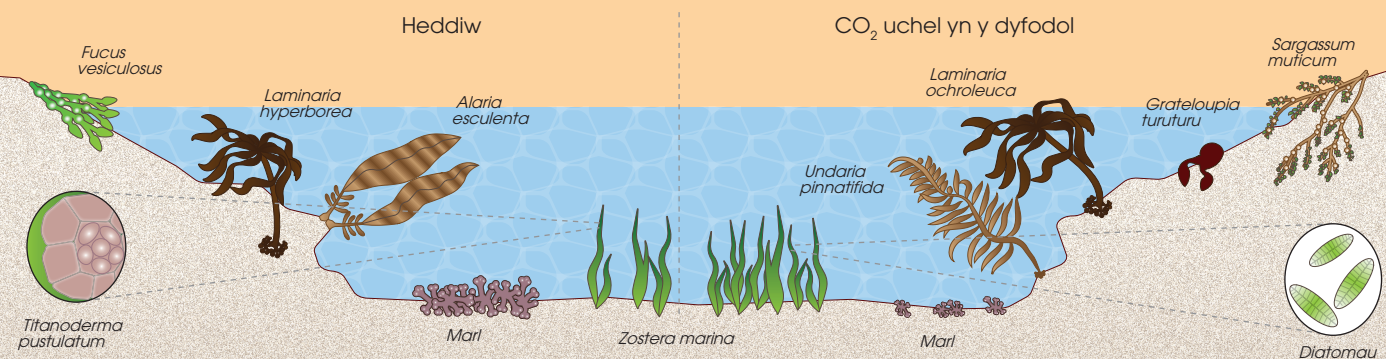
Fe all ardal warchodedig forol ddod yn fwy addas ar gyfer sefydlu nodwedd ddynodedig. Er enghraifft, mae *Laminaria ochroleuca*, rhywogaeth ddeheuol o wyron yn cynyddu o ran dosbarthiad a chyflenwad yn y DU gyda'r cynnydd mewn tymheredd ac yn cystadlu gyda'r rhywogaeth drechol *Laminaria hyperborea*. Fe all hyn ddylanwadu ar gyfansoddiad gwelyau gwymon fel nodwedd ddynodedig a gellid bod angen dulliau newydd o reoli gan fod *L. ochroleuca* yn fwy agored i niwed gan stormydd ac mae'n dangos gwahanol batrymau bioamrywiaeth a phrosesau ecolegol i *L. hyperborea*.



Laminaria ochroleuca © Keith Hiscock

Mae cyfansoddiad y nodwedd yn newid

Gallai hyn gynnwys newid mewn bioamrywiaeth a mwy o gyfleoedd i sefydlu rhywogaethau estron (e.e. *Sargassum muticum*) a allai barhau i ledaenu gan newid cyfansoddiad cymuned. Mae lefelau cynyddol o garbon deuocsid a moroedd sy'n cynhesu yn gallu hwyluso newidiadau mewn bioamrywiaeth a disgwylir iddynt gael effaith ar gyfansoddiad nodwedd. Gweler enghraifft isod o'r newidiadau rhagweledig yn fflora môr-waelodol boreaidd gogledd ddwyrain yr Iwerydd.



Aigynhychwyd gyda chaniatâd gan Brodie et al. (2014) The future of the northeast Atlantic benthic flora in a high CO₂ world. Ecology and Evolution. doi:10.1002/ee3.1105



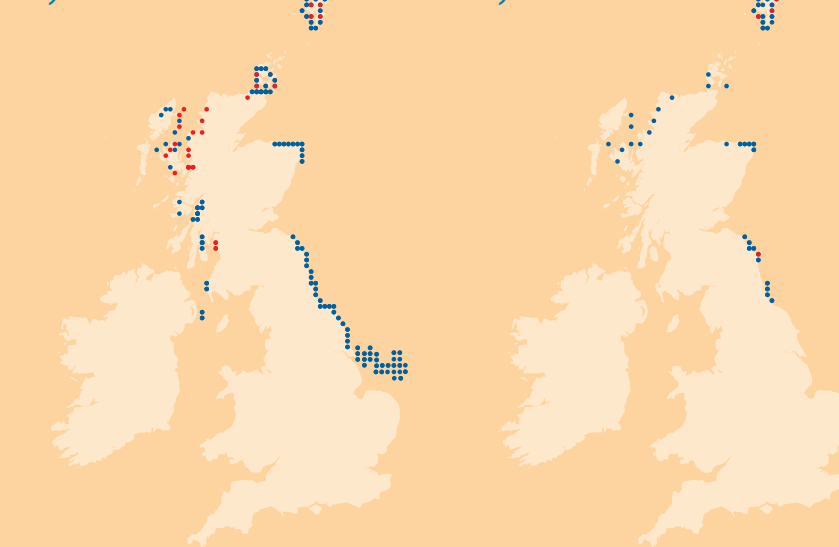
Cragen las farfog *Modiolus modiolus* © Jim Ellis. Hawlfraint y Goron

Mae nodwedd yn cael ei golli o rwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU

Mae gwelyau cregyn gleision barfog (*Modiolus modiolus*) yn ymddangos ar hyn o bryd fel nodwedd ddynodedig mewn deg ardal warchodedig forol. Yn seiliedig ar y rhagolygon isod, mae perygl na fydd y nodwedd hon yn cael ei chynrychioli yn rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU erbyn 2100 oherwydd tymheredd cynyddol y moroedd.

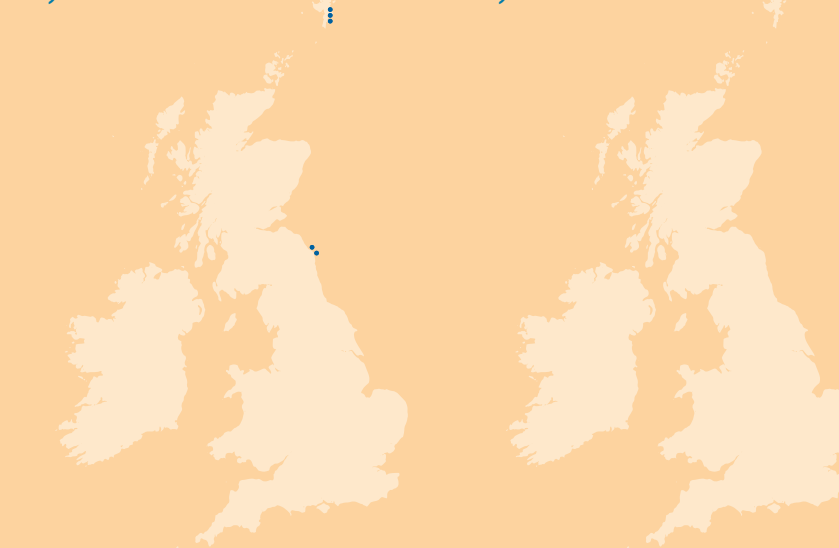
a) 2030

b) 2050



c) 2080

d) 2100



Addaswyd cynefin ar gyfer gwelyau cregyn gleision barfog

● Llai addas ● Mwyaf addas

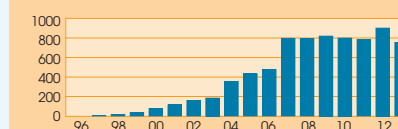
Addaswyd dan drwydded CC-BY gan Gormley et al. (2013) Predictive habitat modelling as a tool to assess the change in distribution and extent of an OSPAR Priority Habitat under an increased ocean temperature scenario: Consequences for Marine Protected Area networks and management. PLoS ONE. 8(7): e68263. doi:10.1371/journal.pone.0068263



Crêyr bach copog *Egretta garzetta* © John Pinnegar. Hawlfraint y Goron

Mae nodwedd yn ymledu o fewn rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU

Fe all nodweddion sy'n gyfyngedig i un neu nifer fechan o ardaloedd gwarchodedig morol ymledu i ardaloedd gwarchodedig morol eraill o ganlyniad i amodau mwy addas. Mae'r crêyr bach copog, sy'n warchodedig dan Ardal Gwarchodaeth Arbennig Tamar Estuaries Complex, wedi ymledu'n gyflym yn y DU. Cafodd ei gofnodi gyntaf i fod yn bridio yn Harbwr Poole, Dorset, yn 1966; ond erbyn 2012, roedd dros 900 o barau'n bridio ym mhob rhan o'r DU.

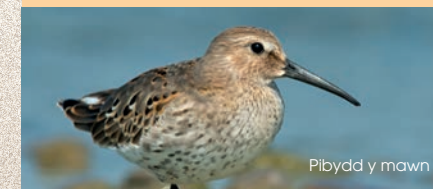


Nifer y parau bridio o grehyrod bach copog yn y DU fesul blwyddyn, yn seiliedig ar wybodaeth gan y Panel Adar Bridio Prin.

Aigynhychwyd gyda chaniatâd gan Ymddiriedolaeth Ornitholeg Prydain.

Mae nodwedd yn cael ei cholli gan ardaloedd gwarchodedig morol benodol

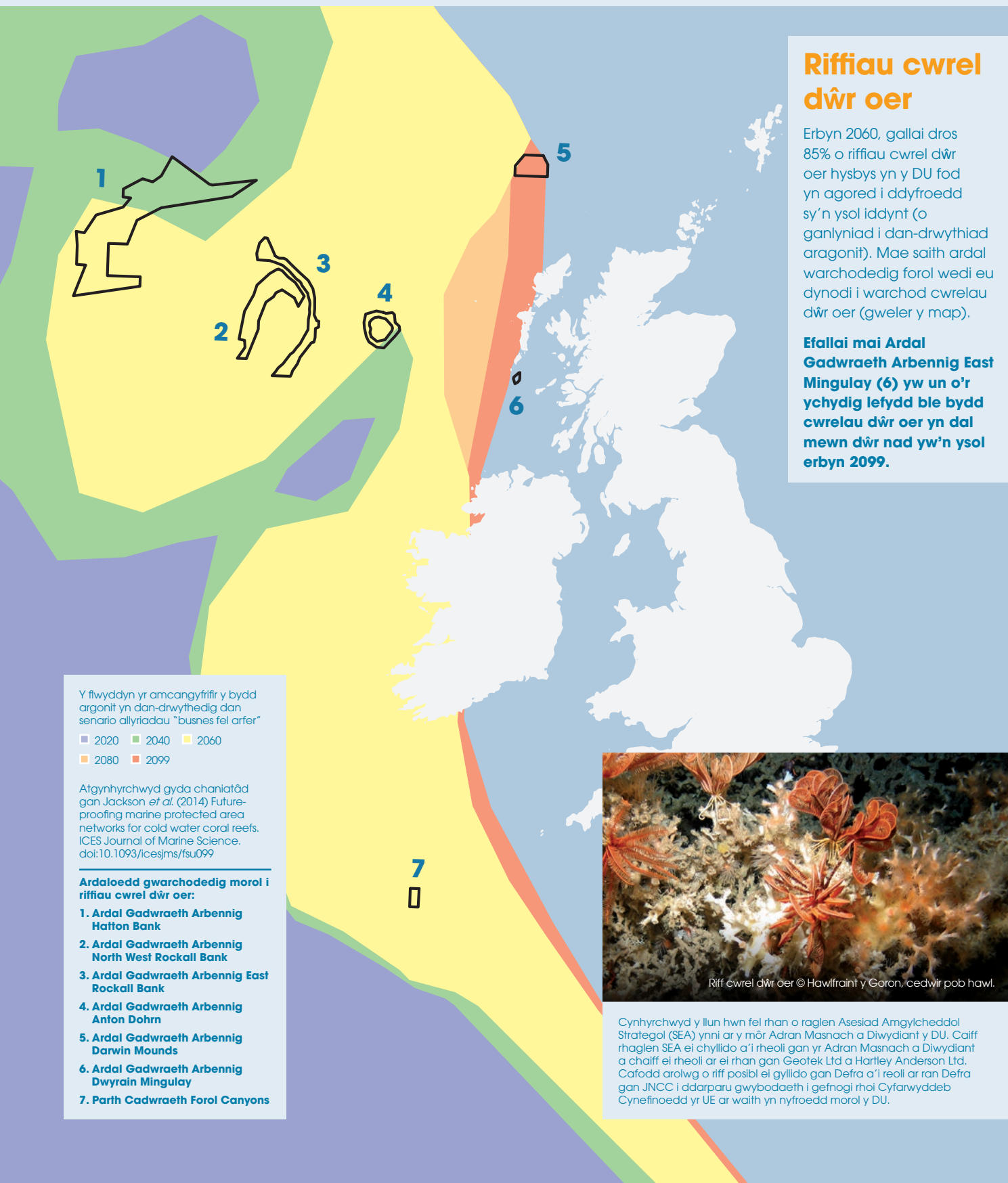
Mae tystiolaeth gynyddol bod dosbarthiadau gaeafu rhai adar hirgoes wedi newid mewn ymateb i gynhesu. Yn ystod y ddegawd ddiwethaf cafwyd dirywiad cyffredinol yn y defnydd o safleoedd arfordir y dwyrain gan rai rhywogaethau sy'n ffafrio'r Iseldiroedd, fel pibyddion y mawn (isod), oherwydd bod amodau yno wedi dod yn fwy ffafriol.



Pibydd y mawn

Ardaloedd gwarchodedig morol ac asideiddio'r cefnfor

Mae allyriadau atmosfferig CO₂ cynyddol yn achosi cynnydd yn asidedd y cefnfor, gan fod mwy o'r CO₂ hwn yn cael ei doddi mewn dŵr môr i ffurfio asid carbonig. Yn ystod y ganrif hon, mae'n debygol iawn y bydd dyfroedd, ecosystemau a chynefinoedd y DU yn cael eu heffeithio'n sylweddol wrth i allyriadau CO₂ barhau i godi.



Sut gall ardaloedd gwarchodedig morol a rhwydweithiau helpu i fynd i'r afael â newid hinsawdd?

Mae gwaith gan y National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* yn yr Unol Daleithiau wedi nodi bod natur hir dymor ardaloedd gwarchodedig morol seiliedig ar safle o fudd arbennig wrth fynd i'r afael ag effeithiau newid hinsawdd.

Mae ardaloedd gwarchodedig morol yn gwneud hyn trwy:

Ddarparu maes penodol lle gellir monitro'n wyddonol a gellir asesu pa mor effeithiol yw mesurau rheoli.



Darparu ardaloedd lle gellir lleihau pwysau nad ydynt oherwydd newid hinsawdd, gyda'r posibilrwydd o arwain at effeithiau buddiol y tu hwnt i'r safle, fel gwarchod cynefinoedd ffiniol ac ategu at gynhyrchu rhywogaethau morol sy'n "gorlifo" i ardaloedd ehangach.

Darparu coridorau sydd wedi eu cysylltu'n ecolegol ar gyfer rhywogaethau a chynefinoedd sy'n symud, gyda rhwydweithiau o ardaloedd gwarchodedig morol yn hwyluso faint mae poblogaethau'n symud.

Lleihau risg a hyrwyddo gwydnwch trwy annog cymaint o amrywiaeth â phosibl.

Gweithredu fel ardaloedd rheoli neu safleoedd gwarchod ar gyfer monitro newid hinsawdd ac effeithiau eraill, yn arbennig lle mae gweithgarwch dynol yn cael eu rheoli a mentora tymor hir yn cael ei ddefnyddio i ganfod tueddiadau.

Gwarchod cynefinoedd sy'n gallu lleihau effeithiau newid hinsawdd trwy storio carbon (e.e. morfeydd a gwelyau glaswellt y môr).



Defnyddio cyfraniad rhanddeiliaid a chymunedau lleol i hyrwyddo addysgu'r cyhoedd am effeithiau newid hinsawdd morol.



*Mae'r wybodaeth a gyflwynir ar y dudalen hon yn seiliedig ar 'Marine protected areas: Building resilience to climate change impacts (2013). Marine Protected Areas Center. NOAA. 4pp'

Y goblygiadau rheolaeth ar gyfer ardaloedd gwarchodedig morol mewn hinsawdd sy'n newid

Wrth i bresenoldeb, ansawdd neu gyfansoddiad nodweddion newid, efallai y bydd rheolwyr am ystyried y dewisiadau canlynol i sicrhau bod deddfwriaeth yn cael ei gweithredu mewn ffordd sy'n gallu addasu i newid hinsawdd:

Os bydd ardal warchodedig forol wedi'i dynodi ar gyfer nodweddion lluosog a bod un nodwedd neu fwy'n cael ei golli yna efallai bydd angen diwygio'r dynodiad o ardal warchodedig forol.

Enghraifft: Small Isles NCMPA

Mae Ardal Warchodedig Forol Cadwraeth Natur y Small Isles yn yr Alban wedi cael ei dynodi ar gyfer cymunedau mwd wedi'i dyrchu, tywod circa-arfordirol a mwd, gwelyau cregyn gleision barfog, môr-wyntyll y gogledd a chymunedau sbwng, silffoedd dwfn, heligogod du, crynodiadau cregyn adain, crynodiadau sêr plu gogleddol ar is-strata cymysg a blodau gwynnt arfor gwyn. Mae'r nodweddion hyn yn debygol o ymateb yn wahanol i newid hinsawdd: o ddim newid (e.e. nodweddion silff ddofn) i golli nodwedd (e.e. gwelyau cregyn gleision barfog).

Seren fôr dŵr dwfn *Leptometra cellica* © Christine Howson, SNH

Os bydd ansawdd nodwedd yn newid (gwella neu ddirywio) yna efallai bydd angen ystyried mesurau rheoli addasol.

Enghraifft: Glaswelltydd y môr

Disgwylir i welyau glaswellt y môr elwa ar faint mwy o CO₂ sydd ar gael ar gyfer ffotosynthesis, gan ysgogi tyfiant. Gallai hyn arwain at gynydd o ran graddfa'r nodwedd a allai fod angen strategaethau rheoli gwahanol.

Gwellt y gamlas *Zostera marina* Orkney, ardal Ynysoedd y Gogledd © Sue Scott/SNH

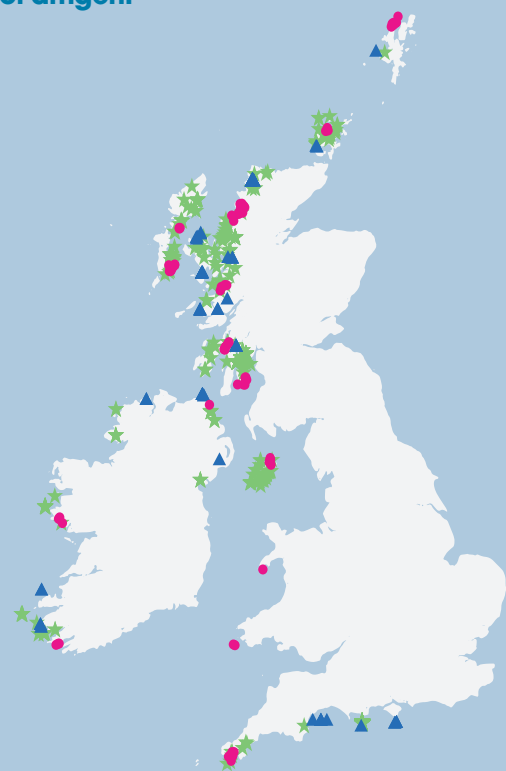
Os gadewir ardal warchodedig forol, ond bod y nodwedd yn dal i fodoli yn nyfroedd y DU, efallai bydd angen dynodi ardaloedd gwarchodedig morol amgen.

Enghraifft: Marl

Mae'r gwelyau marl i'w gweld oddi ar arfordiroedd deheuol a gorllewinol Prydain ac Iwerddon, mor bell i'r gogledd â Shetland, ac maent wedi datblygu'n dda o amgylch ynysoedd yr Alban ac mewn culforoedd llynnoedd môr, o amgylch Orkney, ac yn y de yn Aber y Fal. Yn dibynnu ar y rhywogaethau a'r sbardun newid hinsawdd (e.e. tymheredd, asideiddio) gellid colli gwelyau marl o ogledd neu dde'r DU. I sicrhau cydlyniant rhwydwaith gwelyau marl a'u bod yn cael eu gwarchod, efallai y bydd angen dynodi ardaloedd gwarchodedig morol ychwanegol yn y DU ar gyfer y cynefin hwn (gweler sêr gwyrdd ar y map) neu gellid ychwanegu'r cynefin at ardaloedd gwarchodedig morol fel nodwedd ddynodedig (gweler trianglau glas ar y map).

- Gwelyau marl o fewn ardaloedd gwarchodedig morol, sy'n hysbys ac yn ddynodedig
- ▲ Gwelyau marl o fewn ardaloedd gwarchodedig morol, sy'n hysbys ond nad ydynt yn ddynodedig
- ★ Gwelyau marl hysbys y tu allan i ardaloedd gwarchodedig morol

Mae gwybodaeth a gynhwysir yma wedi deillio o ddata sydd ar gael dan brosiect Cynefinoedd Gwely'r Môr (www.emodnet-seabedhabitats.eu) y Rhwydwaith Data Arsylwi Morol Ewropeaidd (EMODnet), a gyllidir gan Gyfarwyddiaeth Gyffredinol y Comisiwn Ewropeaidd ar gyfer Materion Morol a Physgodfeydd (DG MARE).



Os bydd cyfansoddiad nodwedd yn newid, efallai bydd angen ystyried mesurau rheoli addasol.

Enghraifft: Adar dŵr sy'n gaeafu

Hyd yn oed os nad yw cwmipas adar dŵr sy'n gaeafu'n symud oherwydd newid hinsawdd mae'n bosib y bydd y ffynhonnell bwyd a ffafir ganddynt yn gwneud hynny, sy'n golygu bod rhaid iddynt newid eu hysglyfaeth. O ganlyniad, bydd angen i gynlluniau rheoli ddiogelu amrywiaeth o ffynonellau bwyd ac efallai leihau pwysau dynol.



Gwydd droed binc (blaendir) a gwydd wyllt (cefndir) © Lorne Gill, SNH

Os bydd nodwedd ddynodedig yn ehangu o ran cwmipas, efallai bydd angen ystyried ardaloedd gwarchodedig morol ychwanegol ar ei gyfer.

Enghraifft: Môr-wyntyll pinc a bysedd coch y môr

Gallai cynefinoedd sy'n nodweddiadol am rywogaethau deheuol fel y môr-wyntyll pinc *Eunicella verrucosa* a bysedd coch y môr *Alcyonium glomeratum* gynyddu o ran cwmipas mewn ymateb i foroedd sy'n cynhesu. Gallai ymatebion ar gyfer rheoli gynnwys ychwanegu'r nodwedd at ardal warchodedig forol sydd eisoes yn bodoli neu greu un newydd.



Bysedd coch y môr *Alcyonium glomeratum* © Ross Bullimore

Os bydd ardal warchodedig forol wedi'i dynodi ar gyfer nodwedd unigol ac y collir y nodwedd honno, yna efallai y bydd angen gadael yr ardal warchodedig forol honno.

Enghraifft: Llymrien fechan

Llymriad yw'r unig nodwedd ddynodedig o Ardal Warchodedig Forol Cadwraeth Natur Turbot Bank. Mae Turbot Bank yn bwysig i llymriad, yn arbennig y llymrien fechan (*Ammodytes marinus*). Yn nyfroedd Prydain mae'r rhywogaeth hon dan fygythiad gan newid hinsawdd ac fe all poblogaethau ddirywio yn y dyfodol gyda hinsawdd sy'n cynhesu. Gallai hyn arwain at golli'r rhywogaeth o'r ardaloedd gwarchodedig morol, fel Turbot Bank.



Llymriad *Ammodytes marinus* © Hawfraint y Goron

Beth am Gyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol?

Beth a olygir gan “Statws Amgylcheddol Da” ar gyfer bioamrywiaeth?

Statws Amgylcheddol Da yw: “Statws amgylcheddol dyfroedd morol sy’n darparu cefnforoedd amrywiol a dynamig o ran ecoleg a moroedd sy’n lân, yn iach ac yn gynhyrchiol”. Defnyddir 11 disgrifydd i helpu i ddiffinio sut mae Statws Amgylcheddol Da yn edrych yn ymarferol, y mae pedwar ohonynt yn cael eu hystyried i fod yn ddisgrifyddion sy’n berthnasol i fioamrywiaeth; Disgrifydd 1 (amrywiaeth fiolegol), 2 (rhywogaethau anffroddol), 4 (gwe fwydydd) a 6 (cyfarwydd gwely’r môr).

Goblygiadau newid hinsawdd ar gyflawni Statws Amgylcheddol Da

Mae’r ymchwilad i sut y gallai newid hinsawdd effeithio ar weithredu Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol yn y cyfnod cynnar.

Casglodd dadansoddiad o ddynodwyr cyffredin OSPAR* y gallai newid hinsawdd beryglu cyflawni Statws Amgylcheddol Da ar gyfer nifer o ddangosyddion bioamrywiaeth. Fel y cyfryw, bydd yn bwysig deall sut gall mesurau rheoli i gefnogi’r gwaith o gyflawni a chynnal Statws Amgylcheddol Da gael eu heffeithio gan newid hinsawdd.

Enghreifftiau o rai materion y bydd angen eu hystyried o bosibl:

Symud llinellau sylfaen: Mae effeithiau newid hinsawdd ar yr amgylchedd morol wedi cael eu cofnodi’n eang ac maent wedi arwain at bryderon ynghylch symud llinellau sylfaen. Bydd y newidiadau hyn yn yr amgylchedd morol angen agwedd addasol tuag at ddiffinio targedau, a rhoi mesurau ar waith i gyflawni Statws Amgylcheddol Da. Ceir enghraifft benodol ar gyfer Disgrifydd 2 (rhywogaethau anffroddol) lle mae newid hinsawdd wedi ategu at gyflwyno a sefydlu rhywogaethau anffroddol yn rhanbarthau Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol (e.e. cynnydd mewn rhywogaethau trofannol ym Môr y Canoldir; cyflwyno’r diatom *Neodenticula seminae* o’r Cefnfor Tawel i’r Iwerydd). Efallai y bydd angen i dargedau ar gyfer Disgrifydd 2 (rhywogaethau anffroddol) fod yn hyblyg er mwyn gallu cynnwys cyflwyniadau hinsawdd-gyfyngol.

Addasrwydd dangosyddion: Mae hefyd yn bwysig nodi rhywogaethau, cymunedau a chynefinoedd sy’n cael eu cynnwys fel dangosyddion Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol a allant fod yn sensitif i newid hinsawdd. I rywogaethau mamaliaid yn rhanbarth gogledd yr Iwerydd er enghraifft, mae dangosyddion ar gyfer Disgrifydd 1 (amrywiaeth fiolegol) wedi cael eu cynnig ar gyfer y morlo llwyd, morlo harbwr, llamhdydd yr harbwr a’r dolffin trwynbwl. Caiff eu haddasrwydd fel dangosydd Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol ei wella gan y ffaith nad oes unrhyw dystiolaeth glir hyd yma bod newid hinsawdd yn effeithio ar y rhywogaethau hyn. I’r gwrthwyneb, efallai bydd angen i ddangosydd Disgrifydd 1 (amrywiaeth fiolegol) arfaethedig yn seiliedig ar y dolffin pigfyr cyffredin ystyried symudiadau dosrannol, a fydd yn digwydd o bosibl oherwydd newid hinsawdd. Hefyd, bydd mamaliaid gydag anghenion bwydo llai penodol (e.e. sy’n gallu newid ysglyfaeth a bwydo ar draws lfeleau troffig) yn mynd i fod yn fwy gwydn i effeithiau newid hinsawdd ar rywogaethau o ysglyfaeth.

* Adroddiad y Gweithgor ar Wyddoniaeth Bioamrywiaeth (WGBIODIV) ICES, Copenhagen, Denmarc. ICES CM 2015/SSGEF.

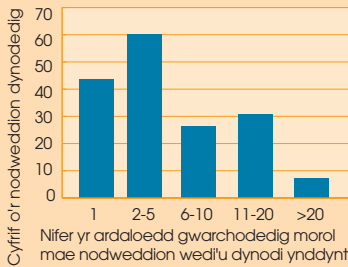
Cerdyn Adrodd Pwnc Arbennig 2015: Materion allweddol i’w hystyried gan y rhai sy’n gwneud penderfyniadau

Er nad yw deddfwriaeth bioamrywiaeth gynharach yn cyfeirio’n uniongyrchol at newid hinsawdd mae dulliau eilaidd cysylltiedig y gellir eu defnyddio i fynd i’r afael â newid hinsawdd. Mae rhywfaint o ddeddfwriaeth ddiweddar yn cydnabod yn benodol yr angen i ystyried newid hinsawdd wrth gyflawni ei hamcanion. Byddai cyflawni amcanion y ddeddfwriaeth yn wyneb newid hinsawdd yn elwa ar:

- Asesiadau risg ar gyfer ardaloedd gwarchodedig morol i roi ystyriaeth i effeithiau newid hinsawdd ar eu nodweddion dynodedig.

Yn wahanol i’r amgylchedd tirol, lle mae rhywogaethau sy’n sensitif i newid hinsawdd yn dechrau cael eu hasesu, nid oes dadansoddiad ffurfiol o ba mor agored yw nodweddion ardal warchodedig forol i newid hinsawdd ar gael eto. Gallai hwn fod yn broblem benodol ar gyfer nodweddion sy’n sensitif i hinsawdd a dim ond wedi’u dynodi mewn un ardal warchodedig forol benodol. O’r 42 o nodweddion dynodedig mewn dim ond un ardal warchodedig forol, mae’n hysbys bod nifer yn sensitif i newid hinsawdd, gan gynnwys morfeirch trwyn smwt (*Hippocampus guttulatus*), merfog du (*Spondyllosoma cantharus*) a chymunedau gwyntyll y môr a sbwng.

Nifer y gwahanol ardaloedd gwarchodedig morol sy’n cynnwys nodweddion wedi’u dynodi yn rhwydwaith y DU (de)



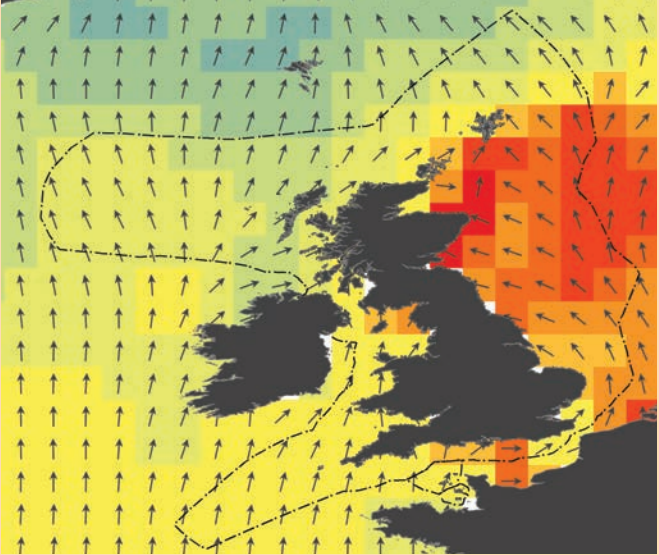
- Gwybodaeth ynghylch lle i gyfeirio ymdrechion o ran casglu dystiolaeth i lywio rheolaeth.

Bydd maint ymateb y nodweddion ardaloedd gwarchodedig morol hynny sy’n sensitif i newid hinsawdd yn amrywio’n dymhorol ac yn ddaearyddol. Bydd adnabod lle mae’r cynefinoedd a chymunedau ecolegol yn fwyaf a lleiaf tebygol o gael eu heffeithio gan newidiadau ffisegol yn yr amgylchedd (e.e. tymheredd, halltedd, ocsigen a pH wedi ymdoddi) yn gam hollbwysig yn rheoli ardaloedd gwarchodedig morol yn wyneb newid hinsawdd.

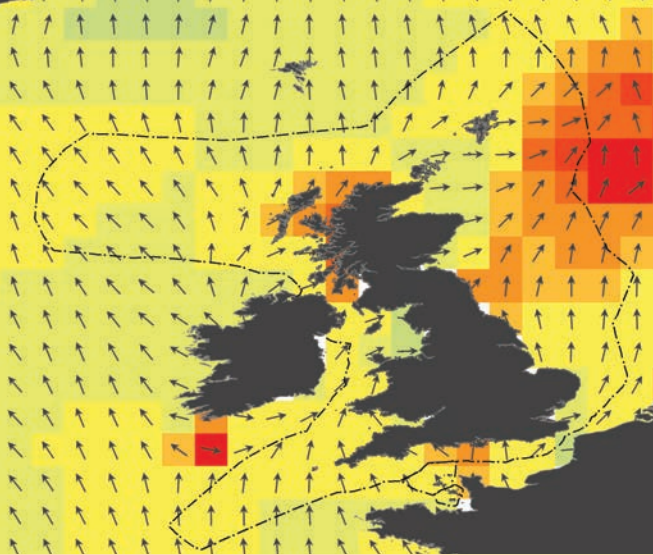
Un ffordd o helpu i flaenoriaethu lle y dylid cyfeirio ymdrechion yw defnyddio dadansoddiadau Cyflymder Newid Hinsawdd fel sy’n cael eu datblygu gan y gymuned wyddonol. Mae dadansoddiadau Cyflymder Newid Hinsawdd yn darparu mesur syml o newidiadau’r gorffennol a newidiadau tebygol yn y dyfodol i’r amgylchedd ffisegol, fel tymheredd arwyneb y môr. Oherwydd bod dadansoddiadau Cyflymder Newid Hinsawdd yn dangos pa mor gyflym ac i ba gyfeiriad mae ardaloedd o dymheredd tebyg yn symud dros gyfnod (mewn cilomedrau fesul blwyddyn), gellir ei ddefnyddio i ddangos sut byddai angen i rywogaeth symud ei ddosraniad er mwyn olrhain y safle thermol sydd orau ganddo. Yn yr amgylchedd morol, gwelwyd bod llawer o symudiadau o ran dosraniad rhywogaethau wedi dilyn y dadansoddiadau Cyflymder Newid Hinsawdd.

O gwmpas y DU, mae dadansoddiad Cyflymder Newid Hinsawdd ar gyfer tymheredd arwyneb y môr yn llawer uwch oddi ar arfordir dwyreiniol y DU dros y 50 mlynedd diwethaf (gweler y llun ar y chwith) nag oddi ar yr arfordir gorllewinol. Disgwylir i’r patrwm hwn barhau dros y 50 mlynedd nesaf* (gweler y llun ar y dde), er ar raddfa lai, a chyda’r cyflymderau mwyaf yn bellach o’r arfordir ym Môr y Gogledd. Gallai’r amrywioldeb hwn yn y dadansoddiad Cyflymder Newid Hinsawdd fod yn ddangosydd defnyddiol o ba mor fregus yw rhywogaethau a chynefinoedd wedi’u dynodi ledled rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol y DU. Lle mae cyflymderau newid hinsawdd yn is, efallai ei bod yn haws rheoli effeithiau newid hinsawdd ar ardaloedd gwarchodedig morol oherwydd byddai disgwyl i symudiadau o ran dosraniad rhywogaethau fod yn llai.

Y 50 mlynedd diwethaf



Y 50 mlynedd nesaf



cilomedr/blwyddyn
■ >20 ■ 10 i 20 ■ 5 i 10 ■ 2 i 5 ■ 1 i 2 ■ 0.5 i 1 ■ -0.5 i 0.5 ■ -1 i -0.5 ■ -2 i -1 ■ -5 i -2 ■ -10 i -5

Dadansoddiad Cyflymder Newid Hinsawdd o amgylch y DU ar gyfer tymheredd arwyneb y môr. Mae’r dadansoddiad Cyflymder Newid Hinsawdd yn awgrymu pa mor gyflym (lliwiau) ac i ba gyfeiriad (saethau) y byddai angen i rywogaeth symud i olrhain y safle thermol sydd orau ganddo.

*Dan senario o allyriadau nwyon tŷ gwydr cymharol uchel (RCP 8.5) Mae’r rhagolwg Cyflymder Newid Hinsawdd yn defnyddio’r allbwn cymedrol o nifer o efelychiadau model hinsawdd sydd wedi cael ei gynhyrchu gan fodelau hinsawdd ryngwladol lluosog.

Testun a delwedd yn seiliedig ar ymchwil wreiddiol gan Michael Burrows a Jorge García Molinos

- Agwedd hyblyg tuag at ymateb i newidiadau sy’n cael eu gyrru gan hinsawdd yn nosbarthiad nodweddion o fewn y rhwydwaith ardaloedd gwarchodedig morol.

- Adolygiad cynhwysfawr o ddangosyddion a thargedau bioamrywiaeth Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol i asesu eu sensitifrwydd i newid hinsawdd.

- Ystyried effaith newid hinsawdd ar y fioamrywiaeth forol pan gaiff deddfwriaeth newydd ei datblygu neu pan gaiff deddfwriaeth bresennol ei diweddarau.



Partneriaeth Effeithiau'r Newid yn yr Hinsawdd ar y Môr

Beth yw Partneriaeth Effeithiau Newid Hinsawdd ar y Môr?

Mae Partneriaeth Effeithiau Newid Hinsawdd ar y Môr (MCCIP) yn bartneriaeth rhwng gwyddonwyr, y llywodraeth, ei hasiantaethau, cyrff anllywodraethol a byd diwydiant. Ei phrif nod yw darparu fframwaith cydgysylltu, fel y gellir trosglwyddo tystiolaeth o ansawdd da ar effeithiau newid hinsawdd ar y môr, ac arweiniad ar addasu a chyingor cysylltiedig, i gynghorwyr polisi a'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau.

Manylion pellach a manylion cyswllt

Cafodd y gwaith o gynhyrchu'r Cerdyn Adrodd hwn ei oruchwylio gan weithgor Cerdyn Adrodd MCCIP. Aelodau'r grŵp hwn yw: M. Frost (MBA/MECN); G. Bayliss-Brown (Cefas); P. Buckley (Cefas); M. Cox (Llywodraeth yr Alban); B. Stoker (JNCC) a N. Withers Harvey (Defra).

Cyfeiriwch at y ddogfen hon fel: MCCIP (2015). Effeithiau newid hinsawdd ar y môr: goblygiadau ar gyfer gweithredu deddfwriaeth bioamrywiaeth morol. (Golygyddion Frost M, Bayliss-Brown G, Buckley P, Cox M, Stoker B, Withers Harvey N a Dye SR) Adroddiad Crynhoi, MCCIP, Lowestoft, 16pp. doi:10.14465/2015.mblcy.001-016

Am wybodaeth bellach am waith MCCIP ewch i www.mccip.org.uk. Os oes gennych unrhyw ymholiadau pellach, cysylltwch â ni ar office@mccip.org.uk.

Bylchau Gwybodaeth Cerdyn Adrodd 2015

- Deall sut mae newid hinsawdd yn effeithio ar nodweddion lle nad oes gweithgareddau dynol (e.e. ardaloedd gwarchodedig morol gwarchodedig iawn).
- Symudiadau cwrpas sy'n hysbys ac wedi eu rhagweld ar gyfer nodweddion ardaloedd gwarchodedig morol, a deall y cysylltiedig rhwng ardaloedd gwarchodedig morol a'r amgylchedd ehangach.
- Mwy o ddealltwriaeth o'r gwydnwch posibl gall ardaloedd gwarchodedig morol ei ddarparu i nodweddion wedi'i dynodi yn wyneb newid hinsawdd.
- Gwybodaeth o sensitifrwydd dangosyddion bioamrywiaeth Cyfarwyddeb Fframwaith y Strategaeth Forol i newid hinsawdd.

Partneriaid MCCIP yw:

Adaptation Scotland; Agri-Food and Biosciences Institute, Gogledd Iwerddon; Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science; Climate UK; Adran Ynni a Newid Hinsawdd; Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig; Adran yr Amgylchedd, Gogledd Iwerddon; Asiantaeth yr Amgylchedd; International Union for Conservation of Nature; Llywodraeth Ynys Manaw; Cyd-bwyllgor Cadwraeth Natur; Marine Scotland; Marine Biological Association - Marine Environmental Change Network; Marine Management Organisation; National Oceanography Centre; Natural England; Cyfoeth Naturiol Cymru; Cymdeithas Frenhinol er Gwarchod Adar; Asiantaeth Diogelu'r Amgylchedd yr Alban; Llywodraeth yr Alban; Treftadaeth Naturiol yr Alban; Sir Alistair Hardy Foundation for Ocean Science; Gwladwriaethau Guernsey; Gwladwriaethau Jersey; Swyddfa Dywydd y DU; Llywodraeth Cymru.

