

Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)

Adroddiad Blwyddyn 1 ERAMMP 19: Adolygiad Monitro Rhyngwyneb Tir a Môr

Garbutt, R.A.¹, Alexander, M.², Ballinger, R.², Bowgen, K.³, Cooper, D.¹,
Frost, N.⁴, Hull, S.⁴, Jones, L.¹ & Mant, J.⁵

¹ Canolfan Ecoleg & Hydroleg, ² Cardiff University, ³ British Trust for Ornithology,
⁴ ABPMarine, ⁵ Ricardo

Cyfeirnod y cleient: Llywodraeth Cymru / Contract C210/2016/2017

Fersiwn 1.0

Dyddiad 30/09/2019



Rhaglen/Prosiect Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP)

Teitl Adroddiad Blwyddyn 1 ERAMMP 19:
Adolygiad Monitro Rhyngwyneb Tir a Môr

Cleient Llywodraeth Cymru

Cyfeirnod C210/2016/2017 NEC06297 Tasg 8.7

**Manylion cyswllt y
Ganolfan Ecoleg a
Hydroleg** Bronwen Williams
Canolfan Ecoleg a Hydroleg, Canolfan yr Amgylchedd Cymru, Ffordd
Deiniol, Bangor, Gwynedd, LL57 2UW
ffôn: 01248 374500
e-bost: erammp@ceh.ac.uk

Awdur Gohebu Angus Garbutt, CEH

Sut i gyfeirio (hir) Garbutt, R.A., Alexander, M., Ballinger, R., Bowgen, K., Cooper, D., Frost, N., Hull, S., Jones, L. & Mant, J. (2019) Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP) – **Adroddiad Blwyddyn 1 ERAMMP 19: Adolygiad Monitro Rhyngwyneb Tir a Môr**. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017). Canolfan Ecoleg a Hydroleg Prosiect NEC06297.

Sut i gyfeirio (byr) Garbutt, R.A. et al. (2019) **Adroddiad ERAMMP 19: Adolygiad Monitro Rhyngwyneb Tir a Môr**. Adroddiad i Lywodraeth Cymru (Contract C210/2016/2017)(CEH NEC06297)

Cymeradwywyd gan James Skates

Llofnod

Hanes Fersiynau

Fersiwn	Diweddarwyd Gan	Dyddiad	Newidiadau
0.1	Swyddfa Rheoli Rhaglenni	30/4/19	Drafft gwreiddiol.
0.11	Swyddfa Rheoli Rhaglenni	8/5/19	Newidiadau fformatio yn bennaf – drafft ar gyfer y Grŵp Llywio
0.12-0.13	Swyddfa Rheoli Rhaglenni	19/9/19	Golygiadau fformatio
0.14	Swyddfa Rheoli Rhaglenni	27/9/19	Wedi'i gymeradwyo i'w gyhoeddi
1.0	Swyddfa Rheoli Rhaglenni	30/9/19	Cyhoeddedig

Cynnwys

1	Cyflwyniad	2
2	Dull	3
3	Cwmpas a diben y gwaith monitro	4
4	Gweithgareddau Monitro Cyfredol a'r Bylchau	5
4.1	Deall cyfraniad afonydd bach at ansawdd dŵr mewn Ardaloedd Morol Gwarchoddedig	5
4.2	Gwasgfa arfordirol a'r economi arfordirol: defnyddio ac integreiddio data cyfredol yn well.....	9
4.3	Ymchwilio ymhellach i gludo gwaddodion o'r tir i'r môr ac effeithiau hynny	12
5	Casgliadau.....	14
6	Argymhellion ar Gyfer y Dyfodol	15
7	Cyfeiriadau	16

I'w hadolygu ar y cyd â'r Atodiadau Technegol cyfatebol (19TA1)

Mae'r talfyriadau a rhai o'r termau technegol a ddefnyddir yn yr adroddiad yma wedi esbonio yn rhestr geirfa'r prosiect: <https://erammp.wales/en/glossary> (Saesneg) a <https://erammp.cymru/geirfa> (Cymraeg).

1 Cyflwyniad

Comisiynwyd yr adroddiad hwn gan ERAMMP i adolygu gweithgareddau monitro Rhyngwyneb Tir a Môr gan nodi cyfleoedd i alinio gweithgareddau monitro'n well a gwella dealltwriaeth o lwybrau ac effaith, gan gydweithio â Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC) a pholisi morol Llywodraeth Cymru (LIC).

Mae gan Gymru gysylltiad agos â'r môr gan fod 60% o'r boblogaeth yn byw ger yr arfordir, ac nid yw'r lleoliad pellaf ond 50 milltir i ffwrdd o Fôr Iwerddon. Mae economi'r arfordir yn gyfrifol am ganran sylweddol o'r cynnyrch domestig gross (GDP) cenedlaethol drwy dwristiaeth, porthladdoedd ac mor gludiant.

Mae cyfalaf naturiol a meddwl am wasanaethau'r ecosystem, ynghyd ag offerynnau diweddar megis Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015, yn gofyn cwestiynau newydd ac yn galw am ystyriaeth fwy integredig o ffactorau amgylcheddol, cymdeithasol ac economaidd. O ran ymylon arfordirol, mae rhyngweithio daearol, morol ac o ran dŵr croyw yn golygu bod angen integreiddio gweithgareddau monitro, trefniadau rheoli a gweithdrefnau llywodraethu i wireddu potensial economaidd, cymdeithasol a diwylliannol llawn ein hadnoddau naturiol yn well.

Fodd bynnag, mae rhaglenni monitro wedi cael eu datblygu i fynd i'r afael â gofynion penodol mentrau polisi unigol a gofynion statudol penodol (e.e. cyflawni'r Gyfarwyddeb Cynefinoedd), yn hytrach na rhaglenni monitro integredig ar gyfer monitro systemau daearol, morol a systemau dŵr croyw. Mae gan ddulliau mwy integredig botensial i wella effeithlonrwydd adnoddau, ond maent hefyd yn hanfodol i wella ein dealltwriaeth o gysylltiadau amgylcheddol, cymdeithasol ac economaidd ar y Rhyngwyneb Tir a Môr, a gallai hyn yn ei dro helpu i wneud y mwyaf o'r manteision, ynghyd â gwella'r dystiolaeth a'r prosesau adrodd ar gyfer SoNaRR¹, y rhaglen Valuing Nature a'r agenda llesiant.

¹State of Natural Resources Report (SoNaRR) <https://naturalresourceswales.gov.uk/media/678370/sonarr.pdf>

2 Dull

Cynhaliwyd dau gyfarfod rhwng y Gweithgor Rhyngwyneb Tir a Môr, sy'n cynnwys staff LIC a CNC, a'r Ganolfan Ecoleg a Hydroleg (CEH)/arweinwyr ERAMMP LIC er mwyn cytuno ar gylch gorchwyl a chwmpas yr adolygiad. Roedd strwythur yr adolygiad yn dilyn y tabl gweithgareddau a ddefnyddiwyd yn 'Adolygiad Monitro CNC' ERAMMP a strwythur tebygol yr Adroddiad nesaf o Gyflwr Adnoddau Naturiol (SoNaRR). Cafodd y tabl hwn ei lenwi gan dîm y prosiect gyda gweithgareddau monitro sy'n debygol o fodloni'r gofynion adrodd cenedlaethol a osodir gan CNC ynghyd â ffynonellau allweddol eraill. Yna, cynhaliwyd gweithdy i adolygu'r tablau wedi eu cyfuno er mwyn canfod y bylchau a'r blaenoriaethau wrth symud ymlaen.

Aelodau o weithgor LIC / CNC:

Mike Nelson, Louise George (LIC); Mike Camplin, Nicola Rimington, Louise Pennington, Ceri Seaton (CNC)

3 Cwmpas a diben y gwaith monitro

Nod y prosiect hwn oedd adolygu gweithgareddau monitro cyfredol CNC sy'n ymwneud â Rhyngwyneb Tir a Môr i helpu i nodi cyfleoedd a llunio argymhellion i fynd i'r afael â'r bylchau mewn tystiolaeth a/neu alinio gweithgareddau monitro'n well yn y dyfodol.

Yn ystod y gweithdy cwmpasu, penderfynwyd ar yr amcanion a ganlyn:

- Llunio tabl yn cynnwys y gweithgareddau monitro sy'n debygol o fodloni'r gofynion adrodd cenedlaethol, yn dilyn strwythur: ysgogwyr, pwysau, cyflwr, effaith, ymateb;
- Cynnal gweithdy ar gyfer y Gweithgor Rhyngwyneb Tir a Môr i adolygu'r tabl, nodi bylchau ac achosion o orgyffwrdd, a cheisio cytuno ar y prif ysgogwyr sy'n creu pwysau, a thrwy hynny helpu i lunio argymhellion ymarferol i LIC a CNC fynd i'r afael â hwy.

Cytunwyd bod elfen y môr yn y Rhyngwyneb Tir a Môr wedi ei gyfyngu i ddyfroedd y glannau (12 milltir forol) ac y dylai elfen y tir gynnwys monitro blaenddyfroedd i lawr yr afon gan gynnwys defnydd tir/effeithiau rheoli tir ar yr amgylchedd arfordirol a'r amgylchedd morol.

Cafodd gweithgareddau monitro sy'n adrodd ar bwysau ac ysgogwyr eu cynnwys, ond cyfyngwyd hynny i'r gweithgareddau sy'n ymwneud â'r amgylchedd naturiol. Ni chafodd materion cymdeithasol ac economaidd eu cynnwys yn benodol yn yr adolygiad, ond nodwyd cyfleoedd i gysylltu data ynghylch materion cymdeithasol, economaidd ac iechyd.

4 Gweithgareddau Monitro Cyfredol a'r Bylchau

Mae'r Atodiad Technegol (dogfen ar wahân) yn cynnwys rhestr strwythuredig o'r holl weithgareddau monitro yn erbyn fframwaith adrodd tebygol SoNaRR. Nodwyd cyfanswm o 358 o weithgareddau monitro sy'n ymwneud â'r Rhyngwyneb Tir a Môr. Yn dilyn y gweithdy i adolygu'r tabl, cytunodd y gweithgor ar dair astudiaeth achos lle y gallai fod yn fuddiol cael gwell integreiddio yn y gwaith monitro ar draws y Rhyngwyneb Tir a Môr. Mae'r tair astudiaeth achos yn arwain at argymhellion ar gyfer 4.1) monitro ychwanegol, 4.2) defnyddio/integreiddio setiau data cyfredol yn well, a 4.3) ymchwilio ymhellach.

4.1 Deall cyfraniad afonydd bach at ansawdd dŵr mewn Ardaloedd Morol Gwarchoddedig

Caiff ansawdd dŵr ei fonitro o fewn rhai aberoedd (dyfroedd aberol) i fodloni gofynion y Gyfarwyddeb Fframwaith Dŵr (CFfD). Ar hyn o bryd, mae 28 corff o ddŵr wedi eu cofnodi i fod islaw safon 'da' (y mwyafrif) (wedi eu nodi i fod yn 'gymedrol', 'eithaf gwael' neu 'gwael') yn bennaf oherwydd lefelau'r maethynnau neu'r effeithiau biolegol cysylltiedig – gellir gweld canlyniadau cyfredol dyfroedd trosiannol a dyfroedd arfordirol [yma](#)². Mae'r dosbarthiad hwn yn seiliedig ar asesiadau a wneir ar lefel corff dŵr drwy ddefnyddio gwybodaeth ynghylch lefelau Nitrogen Anorganig Tawdd (NAT), ffytoplancton a macroalgâu oportiwnistaidd. Hyd yn oed lle roedd yr asesiad ar gyfer y corff dŵr yn dda ar y cyfan, gall fod ardaloedd lleol sylweddol yr effeithir arnynt, yn enwedig o ran NAT a macroalgâu oportiwnistaidd.

Gall mwy o faethynnau arwain at:

- Gynnydd mewn ffytoplancton
- Cynnydd mewn macroalgâu
- Golau gwannach (dŵr llwyd)
- Llai o dyfiant a/neu newid mewn cymunedau algaidd islaw'r llanw oherwydd golau gwannach
- Iechyd gwaeth/llai o forwellt islaw'r llanw oherwydd golau gwannach
- Effeithiau ar weithgareddau bwydo adar sy'n bwyta ar wastadeddau llaid (oherwydd cymaint o'r arwynebedd sydd wedi'i orchuddio gan facroalgâu oportiwnistaidd)
- Llai o ocsigen yn y dŵr a/neu waddod oherwydd cynnydd yn y galw biolegol am ocsigen (dadelfeniad planhigion)
- Morfeydd heli'n cael eu mygu gan grynodiadau dwys o facroalgâu pydredig yn cyrraedd y lan
- Newidiadau mewn cylchoedd maeth aberoedd
- Newidiadau mewn cymunedau morol algaidd a ffawna.

Mae gwaith monitro CFfD fel rheol yn cwmpasu crynodiadau o NAT, ffytoplancton a/neu facroalgâu oportiwnistaidd. Yn ogystal ag arwain at fethiannau CFfD, gall lefelau

² https://drive.google.com/file/d/14w17jL05sNuToVELqMCK_yc6DdHU7STb/view

maethynnau hefyd effeithio ar Ardaloedd Morol Gwarchoddedig Cymru (AMG). Er y cynhelir gweithgareddau monitro NAT fel rheol o fewn prif gorff dŵr (cyrff dŵr arfordirol, aberol neu afonol) gall crynodiadau sy'n agos at ffynonellau mewnbwn fod yn llawer uwch.

Mae maethynnau o ollyngiadau sy'n deillio o waith trin carthion yn gallu bod yn sylweddol (yn enwedig ar gyfer ffosfforws) ond, fel arfer, mae'r mewnbwn nitrogen mwyaf o bell ffordd yn deillio o lygredd gwasgaredig a dŵr ffo o gaeau, yn enwedig o dir amaethyddol. Er y cynhelir gwaith monitro ar gyfer lefelau nitrogen mewnbwn prif afonydd a gollyngiadau a ganiateir o waith triniaeth i garthffosydd, nid oes gwybodaeth ynghylch y mewnbwn a geir o afonydd bach fel arfer, er y gallent gyfrannu'n sylweddol at y nitrogen yn y corff dŵr gan arwain at effeithiau sylweddol ar lefel leol.

Byddai gwell dealltwriaeth o'r mewnbwn cymharol o faethynnau o wahanol ardaloedd yn helpu i ganfod y prif ardaloedd ar y tir sy'n cyfrannu at effeithiau ar y môr (yn enwedig ardaloedd morol gwarchoddedig) gan alluogi mesurau rheoli i ganolbwyntio ar ardaloedd penodol lle bo angen a sicrhau'r manteision mwyaf posibl o'r ymdrechion a wneir. I gyflawni hyn, argymhellir y dylid datblygu cynnig wedi'i gostio ar gyfer monitro ansawdd dŵr o afonydd bach sy'n llifo'n uniongyrchol i aberoedd drwy ddefnyddio dulliau GMEP / ERAMMP ar gyfer blaenddyfroedd. Drwy gyfuno gwell dealltwriaeth o ddefnydd tir (er enghraifft, drwy synhwyro o bell) â gwybodaeth ynghylch mewnbwn mewnbwn ardaloedd, gellir gwella ein dealltwriaeth o'r graddau y mae gweithgareddau rheoli tir penodol yn dylanwadu ar lefelau mewnbwn gwasgaredig. Ceir isod astudiaeth achos yn dangos sut y gellir cyflawni hyn.

Er bod tyfiant algâu mewn aberoedd ac ar wastadeddau llaid yn cael ei ddylanwadu'n fawr gan halogiad maethynnau, ystyriaeth bellach o safbwynt dŵr ymolchi a dyframaeth yw halogiad bacteria a firysau. Mae crynodiad *E. coli* yn nŵr aberoedd, ac o ganlyniad mewn pysgod cregyn, yn dibynnu ar ystod o ffactorau amgylcheddol amrywiol, gan gynnwys defnydd tir amaethyddol yn yr ardal ddraenio, ffynonellau carthion, llif y llanw, dŵr glaw a dŵr ffo sy'n llifo o gaeau i aberoedd a thywydd eithafol sy'n arwain at orlifo o orlifoedd carthion cyfunol. Mae gollyngiadau o ffynonellau sylweddol megis gwaith triniaeth i ddŵr gwastraff yn cael eu monitro gan CNC, gan gynnwys dadansoddiad o faethynnau a bacteria. Gallai adolygiad o'r gweithgareddau monitro hyn yng Nghymru fod yn amserol, gan arwain at argymhellion ynghylch lleihau neu ymestyn cwmpas y gweithgareddau, a hynny yn ôl amodau a phryderon lleol. Mae data monitro eisoes wedi cael eu defnyddio gyda modelau i efelychu cludo halogion o ffynonellau i'r gwelyau cregyn gleision yn aber afon Conwy ac mewn mannau eraill, ynghyd ag efelychu crynodiad bacteria mewn pysgod cregyn.

Modelu mewnbwnnau dalgylch o nentydd heb eu mesur a'r defnydd o dir cyfagos i'r parth arfordirol. Gellir defnyddio modelau cludo maethynnau a modelau gwasanaeth ecosystemau i roi syniad o leoliadau ar gyfer monitro ansawdd dŵr. Yn bwysicach fyth, gellir defnyddio modelau o'r fath i amcangyfrif effeithiau maethynnau o ddŵr sy'n llifo'n uniongyrchol o gaeau i'r parth arfordirol heb gymysgu â rhwydweithiau afonydd neu systemau afonydd sy'n rhy fach i'w monitro'n gost-effeithiol.

Argymhellir y dylid datblygu cynnig wedi'i gostio ar gyfer monitro ansawdd dŵr o afonydd bach sy'n llifo'n uniongyrchol i aberoedd drwy ddefnyddio dulliau GMEP / ERAMMP ar gyfer blaenddyfroedd.

Astudiaeth achos: Cynllun arolwg ar gyfer nentydd bach yn Aberdaugleddau

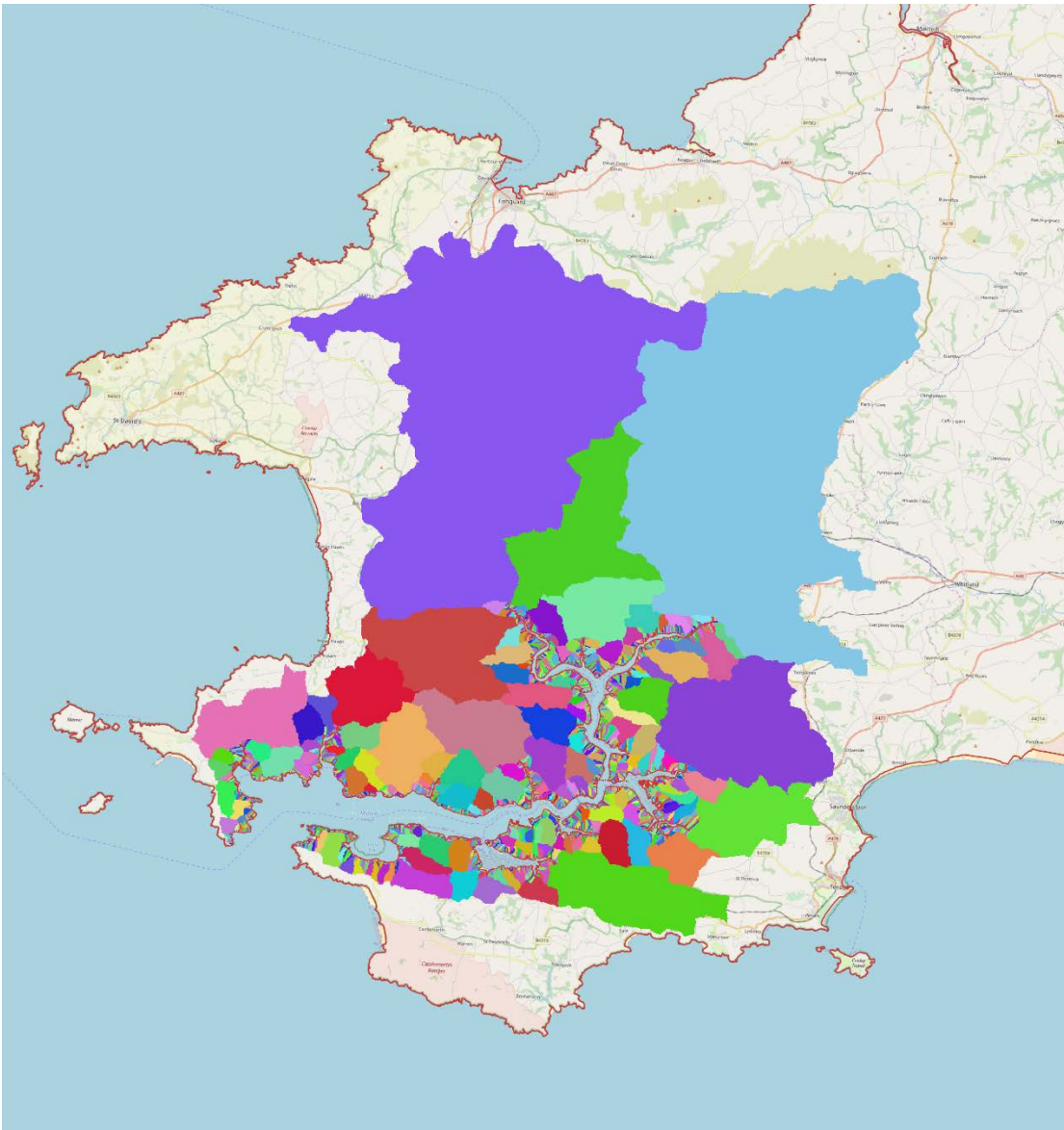
Y ddwy brif afon sy'n draenio i Aberdaugleddau yw Cleddau Du a Chleddau Wen. Fodd bynnag, nid yw'r afonydd hyn ond yn cwmpasu 50% o ardal y tir sy'n draenio i'r aber. Wrth asesu achosion o halogi dŵr drwy nentydd sy'n llifo i'r aber, mae angen ystyried yr ardal sy'n weddill. Caiff yr ardal honno ei draenio gan nifer o nentydd bach sydd ond yn cyfrannu ychydig o ddŵr a halogion, ond sydd o'u cyfuno yn gwneud cyfraniad sylweddol.

Mae Dyfrffordd Aberdaugleddau wedi ei dynodi'n Ardal Cadwraeth Arbennig (ACA), ac yn Safle o Ddiddordeb Gwyddonol Arbennig (SoDdGA) ar hyd ei blaendraeth. Ar hyn o bryd, mae ACA Forol Sir Benfro mewn cyflwr anffafriol o fewn y Ddyfrffordd yn rhannol oherwydd llygredd maethynnau o ddŵr ffo amaethyddol. Nid yw rhan fewnol Dyfrffordd Aberdaugleddau yn cyrraedd statws 'Da' ar hyn o bryd, sy'n ofynnol i gydymffurfio â'r Gyfarwydddeb Fframwaith Dŵr (CFfD) erbyn 2027. Mae CNC yn casglu gwybodaeth ynghylch hyn yn rheolaidd, ond mae prinder data ynghylch ffynonellau llygredd lleol. Bydd rhagor o ddata yn helpu i ganfod pa ardaloedd sy'n peri problemau ac yn helpu i dargedu'r ymdrechion rheoli i fod fwyaf effeithiol. Ar hyn o bryd, mae'r data a gaiff ei gasglu gan wirfoddolwyr drwy brosiect SWEPT (Surveying the Waterway Environment for Pollution Threats) yn ategu gwaith monitro statudol CNC ac yn ychwanegu at y sylfaen dystiolaeth i CNC wneud penderfyniadau ynghylch rheoli cadwraeth.

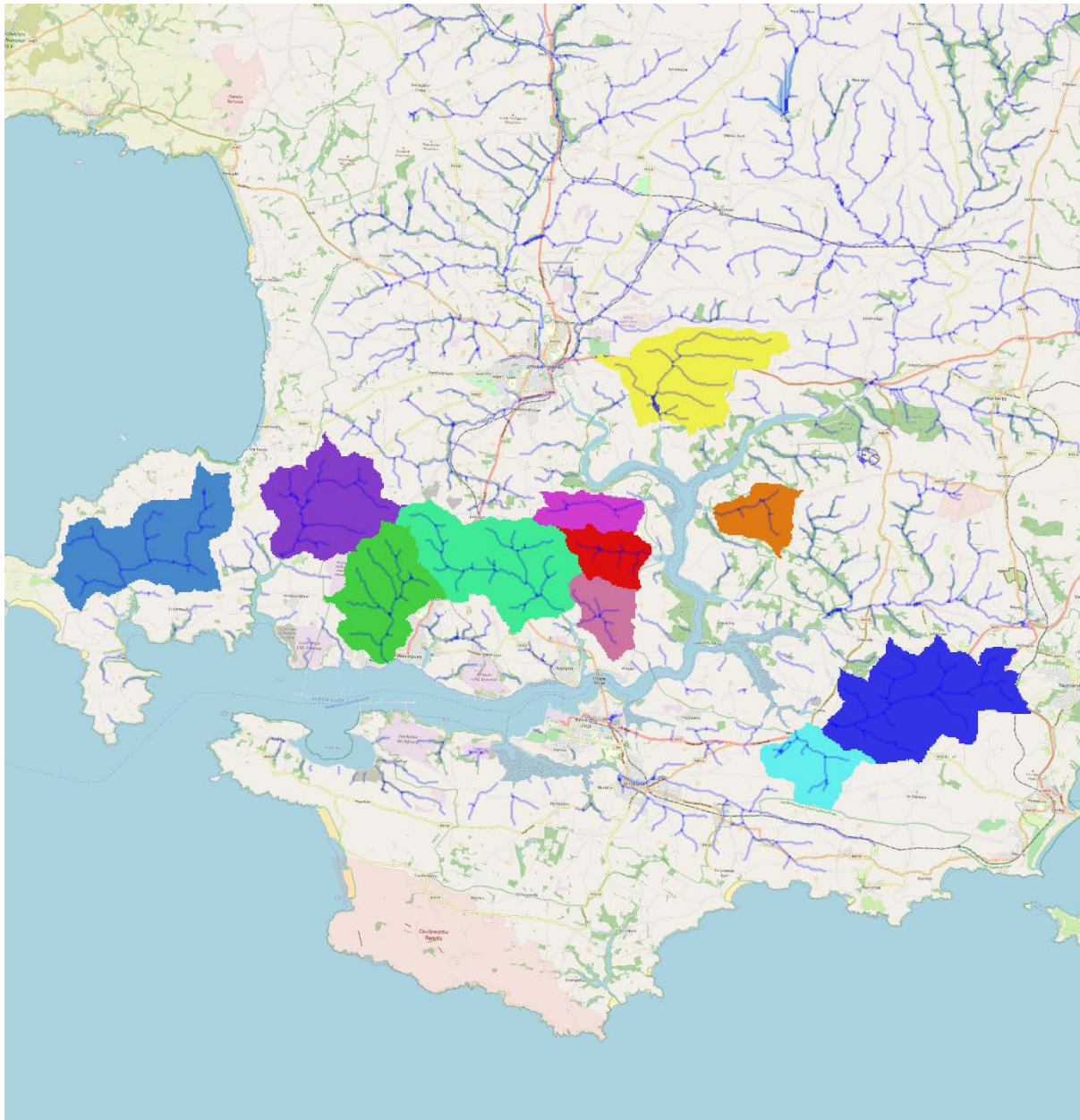
Drwy ddefnyddio model gweddllun digidol sy'n seiliedig ar sgwâr grid 50 metr, llwyddwyd i ganfod faint o ardal y tir, drwy sgwariau'r grid, sy'n draenio i bob sgwâr grid ar hyd glan yr aber (Ffigur 1). Mae pob bloc lliw unigol yn cynrychioli ardal ddraenio unigol, ac mae rhai ohonynt mor fach fel nad oes ganddynt nant barhaol gysylltiedig. Fodd bynnag, yn bendant ar gyfer ardaloedd draenio mwy na 1km², mae'n debygol y bydd nant gysylltiedig y gellir cymryd sampl ohoni.

Fel enghraifft, mae Ffigur 2 yn dangos 11 ardal rhwng 4km² a 25km² sy'n draenio'n uniongyrchol i'r aber. Gall y rhain fod yn lleoliadau posibl i samplo dŵr yr afon i'w ddadansoddi am halogion. Mae'n bosibl y bydd yn fwy ffafriol ystyried ardaloedd draenio o feintiau eraill, a gellir canfod hynny'n rhwydd. Os yw nifer y dalgylchoedd bach yn anymarferol, gellir defnyddio sampl sydd wedi ei ddethol yn ôl meini prawf y gellir ei ailadrodd (megis proses syml o samplo ar hap) er mwyn lleihau'r nifer. Gellid defnyddio model samplo cyflawn i gategoreiddio yn ôl ystod maint. Byddai hyn yn hwyluso'r gwaith o allosod y sampl o nentydd a ddetholwyd i'r ardal gyfan. Wrth allosod, rydym yn awgrymu ymhellach y dylid rhoi ystyriaeth bellach i ddefnydd tir er mwyn sicrhau yn arbennig y ceir samplau o'r caeau y disgwylir iddynt gynhyrchu crynodiadau uchel neu symiau uchel o faethynnau.

Er mai at ddibenion dangosol yn unig y gwneir hyn, mae model tebyg i'r uchod yn tybio dosraniad ystadegol o gyfraniadau o ystod o ardaloedd draenio tir, sef ffynonellau gwasgaredig. Nid yw'r model yn rhoi ystyriaeth i wybodaeth leol ynghylch ffynonellau halogion sylweddol sy'n debygol, y gall fod angen canolbwyntio'n benodol arnynt. Er y gall ffynonellau o'r fath fod yn bwysig, ac er y gall fod angen eu canfod a'u mesur, yn gyffredinol ni fyddai'n bosibl eu hallosod i amcangyfrif y mewnbwn i'r aber o'r ardal ddraenio gyfan.



Ffigur 1. Ardaloedd o dir sy'n draenio i Aberdaugleddau



Ffigur 2. Dalgylchoedd rhwng 4km² a 25km² sy'n draenio'n uniongyrchol i Aberdaugleddau

4.2 Gwasgfa arfordirol a'r economi arfordirol: defnyddio ac integreiddio data cyfredol yn well

Mae mannau arfordirol yn cefnogi gweithgareddau economaidd a chymdeithasol, yn ogystal â bod yn gartref i gynefinoedd a rhywogaethau o bwysigrwydd cadwraeth natur genedlaethol a rhyngwladol. Mae newidiadau i'r arfordir o ganlyniad i newid yn yr hinsawdd a phrosesau naturiol yn peri heriau sylweddol i reolwyr arfordirol wrth geisio cynnal a chynyddu'r manteision y mae'r gymdeithas yn eu cael o ardaloedd arfordirol. Mae'n bwysig cael data cadarn ynghylch newidiadau presennol i'r arfordir a newidiadau posibl yn y dyfodol er mwyn cefnogi penderfyniadau doeth sy'n seiliedig ar dystiolaeth mewn cysylltiad â newidiadau arfordirol.

Yn ddiweddar, cynhaliodd Oaten et al (2018) adolygiad o'r gweithgareddau monitro cyfredol yng Nghymru mewn cysylltiad â'r wasgfa arfordirol a newidiadau ehangach i'r arfordir ar ran Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC) wrth helpu â'u gwaith o gyflawni'r Rhaglen Genedlaethol Creu Cynefinoedd (RhGCC) ar ran Llywodraeth Cymru. Diben y RhGCC yw nodi cyfleoedd i greu cynefinoedd a chyflawni gwrthbwysiad amgylcheddol amserol er mwyn hwyluso'r gwaith o weithredu'r Cynlluniau Rheoli Traethlin (CRhT) a diogelu rhwydwaith Natura 2000 yng Nghymru. Nododd yr astudiaeth ystod eang o weithgareddau monitro sydd eisoes ar waith yng Nghymru ac sy'n ymwneud â newidiadau arfordirol a'r wasgfa arfordirol (gweler enghreifftiau yn Nhabl 1). Roedd yr ymchwiler yn datblygu ymhellach opsiynau wedi'u costio i helpu i ddeall colledion y wasgfa arfordirol yng Nghymru sy'n deillio o weithredu'r polisiâu Cynnal y Llinell (CYLI) yn y CRhT, a gwnaed nifer o argymhellion ynghylch y dull a ffeirir, gan wneud y defnydd gorau o'r data sydd ar gael. Er mwyn alinio â gwaith monitro cyfredol CFfD ynghyd â SoNaRR, awgrymwyd y dylid casglu data yn ôl amserlen 6 blynedd, gan gynnal dadansoddiad manylach bob 18 mlynedd.

At hynny, roedd Oaten et al. (ibid) yn cydnabod y gallai casglu'r data hyn arwain at fanteision posibl i fentrau eraill, megis Rhaglen Monitro a Modelu'r Amgylchedd a Materion Gwledig (ERAMMP). Gallai fod o fudd i fentrau eraill megis Canolfan Monitro Arfordirol Cymru hefyd. Mae casglu gwybodaeth am newidiadau arfordirol yn berthnasol i ddeall gwasanaethau'r ecosystem a ddarperir gan yr amgylchedd morol a'r amgylchedd arfordirol (megis mesurau diogelu rhag trychinebau naturiol, ail-greu arfordirol a thwristiaeth) a sut y gall y rhain amrywio yn y dyfodol. Er enghraifft, gall newidiadau i gwmpas a chyflwr morfeydd heli, twyni tywod a cherrig mân effeithio ar fanteision cynefinoedd o'r fath o ran diogelu rhag trychinebau naturiol. Yn yr un modd, gall erydiad traethau dymunol effeithio'n uniongyrchol ar weithgareddau hamdden arfordirol, ynghyd â threftadaeth ddiwylliannol a gweithgareddau twristiaid.

Mae cryn gydnabyddiaeth o rôl morfeydd heli wrth leihau erydiad arfordirol a lleihau ynni tonnau ar draethlinau isel. Gall hyn arwain at fanteision sylweddol wrth helpu i sefydlogi traethlinau a lleihau costau diogelu rhag llifogydd. Gall cynefinoedd graean bras a thwyni tywod hefyd ddarparu mesur diogelu naturiol rhag llifogydd. Amcangyfrifodd y Swyddfa Ystadegau Gwladol (SYG, 2016) fod tua 5,800 hectar o forfeydd heli yng Nghymru (14% o gyfanswm y DU) ac 800 hectar o dwyni tywod (ychydig dros 10% o gyfanswm y DU) a 109 hectar o raean bras (sef tua 2% o gyfanswm y DU). Asesodd mai gwerth manteision y morfeydd heli, y graean bras a'r twyni tywod i'r DU o ran darparu mesurau diogelwch rhag llifogydd oedd £4.05 biliwn (gwerth presennol net dros 50 mlynedd). Cynhaliodd asesiad ar wahân a ddangosodd bod gwerth sefydlogi traethlinau'r DU yn sgil morfeydd heli yn £4.58 biliwn (gwerth presennol net dros 50 mlynedd) gan gydnabod ei bod yn debygol y bydd rhywfaint o orgyffwrdd â'r amcangyfrif ar gyfer diogelu rhag llifogydd.

Gall erydiad arfordirol neu lifogydd newid y ffordd y defnyddir mannau arfordirol at ddibenion twristiaeth a gweithgareddau hamdden, er enghraifft, colli tywod o draethau amwynder neu golli llwybr cerdded arfordirol. Mae twristiaeth arfordirol yn bwysig i economi Cymru. Yn ôl 'The Strategic Scoping Exercise for the Welsh National Marine Plan' (Cefas et al, 2015), amcangyfrifwyd bod twristiaeth arfordirol yn werth £602 miliwn i Gymru yn 2013, ac roedd yr arfordir yn gyfrifol am tua 3.6 miliwn o dripiâu, yn ôl data Arolwg Ymwelwyr Prydain Fawr. Roedd adroddiad arall a gomisiynwyd gan Llywodraeth Cymru yn nodi y bu dros 43 miliwn o ymweliadau â llwybr arfordir Cymru yn 2014, gyda gwariant uniongyrchol o £547 miliwn.

Mae cyfle amlwg i wneud y mwyaf o'r data a gesglir er mwyn gwella dealltwriaeth o newidiadau arfordirol, effeithiau hynny ar yr economi arfordirol, ac i ddeall yn well y goblygiadau i wasanaethau ecosystem pwysig a'r manteision o ran llesiant.

Argymhellir y dylid datblygu cynllun prosiect manwl yn dilyn gweithdy cychwynnol i bennu a phrofi dulliau i ddefnyddio data ynghylch newidiadau arfordirol er mwyn llywio:

- **Asesiadau o effaith newidiadau i gynefinoedd arfordirol ar fuddion gwasanaethau ecosystem o ran diogelu rhag trychinebau naturiol**
- **Asesiadau o'r newidiadau arfordirol (cwmpas ac ansawdd) ar y buddion o ran twristiaeth a gweithgareddau hamdden**
- **Argymhellion ynghylch sut y gellir ymgorffori'r asesiadau hyn yn SoNaRR ac asesiadau llesiant lleol**

Tabl 1 Ffynonellau Data Perthnasol

Disgrifiad o'r Data	Cwmpas daearyddol	Amllder
Lluniau Hanesyddol o'r Awyr i Fonitro Newidiadau Dros Amser Mewn Cynefinoedd Rhynglanwol 1963 - 2013	Cenedlaethol	Blynyddol / ad-hoc
Ffotograffau Hanesyddol o'r Awyr gan Lywodraeth Cymru WMTS 1945 - presennol	Cenedlaethol	Blynyddol / ad-hoc
Cyfarwyddeb Fframwaith Dŵr, Monitro morfeydd heli 2007 - presennol	Cenedlaethol	Adrodd bob 6 blynedd a monitro interim
Rheoliad Morol 35, Mapiau Nodweddiion	Cenedlaethol	Adrodd bob 6 blynedd a monitro interim
Erthygl 17 y DU, Cynefinoedd	Cenedlaethol	Adrodd bob 6 blynedd a monitro interim
Archif LIDAR CNC 1998 - 2015	Cenedlaethol	Blynyddol / ad-hoc
Cymru Fyw (integreiddio data arsylwi'r ddaear, mesuriadau ategol o'r tir a modelau proses) 1980au - presennol	Cenedlaethol	Amrywiol
Lluniau lloeren o'r archif (e.e. lluniau optegol/amlsbectrol, RADAR)	Cenedlaethol	Amrywiol
UKHO INSPIRE ac Archifau Data bathymetreg MEDIN 2014 - 2018	Cenedlaethol	Amrywiol
Cyfleuster Cenedlaethol ar gyfer Lefel y Môr a'r Llanw	Cenedlaethol	15 munud (ar ôl 1993)
Cefas WaveNet	Cenedlaethol	30 munud
Rhagamcanion Hinsawdd y DU (UKCP) 18	Cenedlaethol	Bob degawd
Adroddiadau Perfformiad Twristiaeth Cymru	Cenedlaethol	Blynyddol
Arolwg Ymwelwyr Prydain Fawr	Cenedlaethol	Blynyddol
Arolwg Ymweliadau Dydd Prydain Fawr	Cenedlaethol	Blynyddol
Gwerth Economaidd Llwybr Arfordir Cymru	Cenedlaethol	Asesiad untro 2015
Porth Cynllunio Morol Cymru – manau twristiaeth a gweithgareddau hamdden; llwybr yr arfordir	Cenedlaethol	Ad hoc

Prosiect Mapio Gweithgareddau Cymru – man gweithgareddau hamdden yn Sir Benfro	Rhanbarthol	Arolwg untro, 2014
Cynlluniau Rheoli Traethlin a gwaith monitro traethau gan Awdurdodau Lleol	Cenedlaethol	Amrywiol
Arolwg Cenedlaethol Cymru	Cenedlaethol	Amrywiol

4.3 Ymchwilio ymhellach i gludo gwaddodion o'r tir i'r môr ac effeithiau hynny

Gall dŵr ffo o dir a mewnbwn afonol gyfrannu'n sylweddol at waddodion mewn dyfroedd aberol a dyfroedd sy'n agos at yr arfordir, yn enwedig lle ceir crynodiadau naturiol isel o waddodion mewn dyfroedd arfordirol, ac felly cyfyngedig yw'r gwaddodion yn y môr. Gall mewnbwn o'r fath newid pa mor glir yw'r dŵr a lefelau gwaddodion silt, yn enwedig mewn dyfroedd trosiannol lle bo dŵr ffres a dŵr hallt yn cyfuno gan achosi i'r gwaddodion mân glystyru. Mae rheoli tir yn dylanwadu'n fawr ar erydiad a chludo pridd i'r amgylchedd morol. Gall tywydd garw iawn effeithio ar hyn.

Yn anecdotaid, mae'n ymddangos bod lefelau gwaddodion wedi bod yn cynyddu mewn rhai aberoedd yng Nghymru. Cyfyngedig yw'r gwaith monitro, ond mae'n ymddangos ei fod yn ategu hyn mewn rhai manau (e.e. ceir enghreifftiau o gynnydd o'r fath yn Aberdaugleddau sy'n dal i lenwi ar ôl yr holosen ac sydd felly'n ddalfa ar gyfer gwaddodion afonol). Adroddwyd hefyd fod cynefinoedd morol sy'n sensitif i lefelau gwaddodion mân mewn cyflwr gwael (e.e. gostyngiad o 90% mewn maerl yn Aberdaugleddau, cyflwr morwellt ledled Cymru), ac mae'r cynefinoedd hyn hefyd yn sensitif i ffactorau eraill (e.e. maethynnau) felly nid yw'r cysylltiad â gwaddodion yn ddiffiniol.

Gall cynnydd mewn gwaddodion:

- Achosi golau gwannach
- Lleihau faint o olau sydd ar gael i blanhigion ffotosynthesis (algâu morol (e.e. maerl) a morwellt)
- Newid cymunedau morol ffawna (h.y. mwy o fwyd doddi), a goblygiadau o newidiadau i'r drefn gynhyrchu sylfaenol
- Arwain at lai o ocsigen (bylchau llai rhwng gronynnau gwaddodion felly llai o symudiad yn y dŵr, yn cael ei waethygu gan gynnydd mewn mewnbwn organig)
- Newid y math o gynefin – gwaddodion llaid, gwaddodion yn lle riff – ac o ganlyniad, newid y gymuned forol
- Cynyddu hirhoedledd pathogenau a gaiff eu cludo o systemau ar y tir i systemau arfordirol, gan arwain at oblygiadau i ansawdd dŵr ymolchi a physgodfeydd cregyn arfordirol

Ar hyn o bryd, cyfyngedig yw'r gwaith o fonitro lefelau gwaddodion. Gellir mynd i'r afael â gwaddodion yn rhannol drwy ystyried canlyniadau dadansoddiad o faint y gronynnau yn y sampl o waddodion (a geir fel arfer pan gymerir sampl o waddodion macroffawna). Fodd bynnag, mewn ardaloedd sydd â gwaddodion, mae'n bosibl y bydd y swbstrad eisoes wedi'i dorri'n fân ac ni fyddai cynnydd mewn gwaddodion yn ymddangos fel newid yng nghyfansoddiad y gwaddod er bod dyfnder y silt wedi cynyddu o bosibl. Fel rheol, roedd monitro afloywder dŵr yn gofyn am ddefnyddio sond (defnyddir gwahanol

ddulliau o bennu afloywder) ond mae'n bosibl y bydd y rhain yn agored i lygredd morol, a hyd yn oed o gymryd camau lliniaru maent angen gwaith cynnal a chadw rheolaidd. Gellir defnyddio dull synhwyro o bell i benderfynu ar afloywder arwyneb y môr, ond dim ond ar gyfer cyrff mwy o ddŵr (oherwydd eglurder picsel a'r rheidrydd i beidio â chynnwys ardaloedd o dir).

Er y gall fod yn anodd ac yn ddrud o hyd i fonitro lefelau silt, byddai dealltwriaeth well o'r hyn sy'n digwydd o fewn ardaloedd â chyrff dŵr aberol o gymorth mawr wrth egluro'r newidiadau a welir (yn hanesyddol a thrwy waith monitro CFfD ac AMG) lefelau silt, afloywder a bywyd morol o fewn y corff dŵr. Gall cynnydd mewn gronynnau silt mân a chynnydd mewn lefelau maethynnau gyfuno gan waethygu effaith unigol bob ffactor ar y bywyd morol yn y dŵr aberol. Cydnabyddir bod presenoldeb gwaddodion yn elfen hanfodol yng nghynaliadwyedd tymor hir ecosystemau arfordirol, gan gynnwys cynefinoedd gwaddodol megis twyni tywod a morfeydd heli, er mwyn sicrhau parhad yng nghwmpas a diogelwch yr arfordir. Fel rheol, bydd gwaddodion yn cyfuno â llygryddion, a chânt, yn eu tro, eu cludo i systemau aberoedd.

Argymhellir y dylid cynnal gweithdy i ddwyn ynghyd arbenigwyr ym meysydd erydiad tir, cludo gwaddodion mewn dŵr croyw, cludo pathogen a gwaddodion morol i gwmpasu pwysigrwydd ac effaith gymharol newidiadau mewn defnydd tir ac erydiad ar ecosystemau morol ac ar ddefnydd a gweithgareddau arfordirol.

5 Casgliadau

Mae'r argymhellion uchod (sydd hefyd i'w gweld yn Adran 6) yn amlygu pwysigrwydd gweithgareddau monitro a/neu setiau data cydlynol ar y Rhyngwyneb Tir a Môr. Fodd bynnag, gall gwireddu'r nod hon hefyd olygu bod angen ystyried strwythur ac arferion llywodraethu sylfaenol a all fod yn atal hyn. Er enghraifft, bydd hybu defnydd ac integreiddiad gwell o setiau data cyfredol yn gofyn am brotocolau rhannu data y cytunir arnynt ynghyd â darpariaeth data mewn fformatau hygyrch i gyd-fynd â chapasiti a gallu technegol defnyddwyr eraill y data. Ar lefel ehangach, mae angen ystyried y graddau y gall trefniadau ariannu cyfredol fod yn cyfyngu ar gyfleoedd i weithio ar draws adrannau a sectorau os cynigir rhaglenni monitro ar y cyd.

6 Argymhellion ar Gyfer y Dyfodol

Argymhelliad 1: Dylid datblygu cynnig wedi'i gostio ar gyfer monitro ansawdd dŵr o afonydd bach sy'n llifo'n uniongyrchol i aberoedd drwy ddefnyddio dulliau GMEP / ERAMMP ar gyfer blaenddyfroedd.

Argymhelliad 2: Dylid datblygu cynllun prosiect manwl yn dilyn gweithdy cychwynnol i bennu a phrofi dulliau i ddefnyddio data ynghylch newidiadau arfordirol i lywio:

- Asesiad o'r newid mewn cynefinoedd arfordirol ymylol ar ddiogelu rhag peryglon, manteision i'r ecosystem a manteision o dwristiaeth a hamdden
- Argymhellion ynghylch sut y gellir ymgorffori'r asesiadau hyn yn SoNaRR

Argymhelliad 3: Dylid cynnal gweithdy i ddwyn ynghyd arbenigwyr ym meysydd erydiad tir, cludiant gwaddodion mewn dŵr croyw, cludiant pathogen a gwaddodion morol i gwmpasu pwysigrwydd ac effaith gymharol newidiadau mewn defnydd tir ac erydiad ar ecosystemau morol ac ar ddefnydd a gweithgareddau arfordirol.

7 Cyfeiriadau

Cefas, ABPmer ac Eunomia (2015) Marine Planning for Wales Strategic Scoping Exercise. Ar gael yma: <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2018-05/strategic-scoping-exercise-for-the-national-marine-plan.pdf>

Hambridge, C. a Phelan, N. (2014). Saltmarsh mapping standardisation for the Water Framework Directive. Ar gael [ar-lein] yma: <http://www.nmbaqcs.org/scheme-components/under-development/reports/saltmarsh-mapping-standardisation-for-the-water-framework-directive/>.

McDonough, S. a Roche, N. (2016). Arolwg o Ymwelwyr Llwybr Arfordir Cymru 2015 ac Effaith Economaidd Cerdded Arfordirol yng Nghymru 2014. Adroddiad Tystiolaeth CNC Rhif 171, 80pp, Cyfoeth Naturiol Cymru, Caerdydd. Ar gael yma: <https://www.walescoastpath.gov.uk/about-us/resources/reports/?lang=cy>

Oaten, J., Brooks, A. a Frost, N. (2018). Coastal Squeeze Evidence and Monitoring Requirement Review. Adroddiad Tystiolaeth CNC Rhif. 307. 188t, Cyfoeth Naturiol Cymru, Caerdydd.

Y Swyddfa Ystadegau Gwladol (2016). Scoping UK coastal margin ecosystem accounts. Ar gael yma: <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/scopingukcoastalmarginecosystemaccounts>

Gwag yn fwriadol.

Ymholiadau i:

Swyddfa Brosiect ERAMMP

CEH Bangor

Canolfan yr Amgylchedd Cymru

Ffordd Deiniol

Bangor

Gwynedd

LL57 2UW

Ffôn: + 44 (0)1248 374528

E-bost: erammp@ceh.ac.uk

www.erammp.cymru

www.erammp.wales