

# **Deall Gwerth Strategol Arolygon Tystiolaeth i Gefnogi'r Sector Ynni Ffrwd Lanw yng Nghymru.**

**Awduron: Daniel Wood, Andrew Griffith, Tea Basic,  
Simone de Winter, Phil Davison, Oliver Williams.**

**Mawrth 2022**



## © Hawlfraint y Goron 2021

Trwyddedir y wybodaeth hon o dan Drwydded Llywodraeth Agored v3.0. I weld y drwydded, hon ewch i [www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/](http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/)

Mae'r cyhoeddiad hwn ar gael yn [www.gov.uk/government/publications](http://www.gov.uk/government/publications)

[www.cefas.co.uk](http://www.cefas.co.uk)

### Rheoli Dogfennau Cefas

Cyflwynwyd i:	Sharon Davies, Llywodraeth Cymru
Dyddiad cyflwyno:	25/03/2022
Rheolwr y Prosiect:	Lee Slater
Lluniwyd yr adroddiad gan:	Daniel Wood, Andrew Griffith, Tea Basic, Simone de Winter, Phil Davison
Rheoli ansawdd drwy:	Holly Buckley
Cymeradwywyd gan a dyddiad:	Holly Buckley, 10/03/2022
Fersiwn:	3.0
Argymhellir dyfynnu'r adroddiad hwn fel a ganlyn:	Daniel Wood, Andrew Griffith, Tea Basic, Simone de Winter, Phil Davison (2022). Deall Gwerth Strategol Arolygon Tystiolaeth i Gefnogi'r Sector Ynni Ffrwd Lanw yng Nghymru. Adroddiad Prosiect Cefas ar gyfer Llywodraeth Cymru, 108 tud.

### Hanes rheoli fersiwn

Fersiwn	Awdur	Dyddiad	Sylwadau
1.0	Daniel Wood, Andrew Griffith, Tea Basic, Simone de Winter, Phil Davison	04/02/2022	Cyflwynwyd yr adroddiad i Lywodraeth Cymru
2.0	Daniel Wood, Andrew Griffith, Tea Basic	11/03/2022	Drafft wedi'i ddiweddarau
3.0	Daniel Wood	24/03/2022	Mân Ddiwygiadau

# Cynnwys

Crynodeb gweithredol .....	v
1. Cyflwyniad.....	1
1.1. Amcanion .....	2
2. Beth allai tystiolaeth yr arolwg strategol ei ddweud wrthym? .....	4
2.1. Sut gallai tystiolaeth strategol gefnogi'r sector ffrwd lanw? .....	4
2.1.1. Prosiectau ffrwd lanw blaenorol .....	7
2.2. Bylchau yn y dystiolaeth .....	11
3. Pa ddulliau arolygu sy'n gweithio ar gyfer casglu tystiolaeth strategol, ac ymhle? .....	16
3.1. Pysgod mudol.....	16
3.1.1. Arolygon casglu .....	17
3.1.2. DNA Amgylcheddol (eDNA) .....	18
3.1.3. Telemetry acwstig.....	20
3.1.4. Crynodeb ar gyfer pysgod mudol .....	23
3.2. Mamaliaid morol .....	23
3.2.1. Arolygon gweledol .....	24
3.2.2. PAM – Monitro acwstig goddefol.....	27
3.2.3. Tagio a thracio.....	29
3.2.4. Crynodeb ar gyfer mamaliaid morol .....	30
3.3. Adar môr sy'n plymio .....	31
3.3.1. Arolygon gweledol .....	32
3.3.2. Tagio a thracio.....	33
3.3.3. Crynodeb ar gyfer adar môr .....	34
4. Faint o ddata sydd ei angen? .....	35
4.1. Diffinio'r amcan o gasglu tystiolaeth strategol.....	36
4.2. Pysgod mudol.....	38

4.2.1.	Data presennol .....	38
4.2.2.	Faint o ddata sydd eu hangen?.....	44
4.3.	Mamaliaid morol .....	46
4.3.1.	Data presennol .....	46
4.3.2.	Faint o ddata sydd ei angen?.....	49
4.4.	Adar môr sy'n plymio .....	50
4.4.1.	Data presennol .....	50
4.4.2.	Faint o ddata sydd eu hangen?.....	56
5.	Opsiynau a Chostau.....	57
5.1.	Pysgod mudol.....	58
5.2.	Mamaliaid morol .....	63
5.3.	Adar môr sy'n plymio .....	71
5.4.	Cydgysylltu Strategol.....	75
6.	Sicrhau bod data ar gael .....	76
6.1.	Casglu Data.....	76
6.2.	Prosesu Data.....	76
6.3.	Metadata .....	77
6.4.	Archifo Data.....	77
6.5.	Cyhoeddi Data.....	78
6.6.	Cynllunio Data .....	79
7.	Casgliadau .....	81
8.	Cydnabyddiaethau .....	84
9.	Cyfeirnodau.....	85

## Tablau

Tabl 2.1: Anghenion tystiolaeth strategol y tynnwyd sylw atynt gan ORJIP-OE (2020) lle gellid mynd i'r afael â'r dystiolaeth strategol ac i ba lefel. *Mae rhif y Pwnc Strategol yn cyfeirio at y drefn yn adroddiad ORJIP-OE (2020). .....	12
---	----

Tabl 3.1: Crynodeb o fanteision ac anfanteision casglu arolygon o bysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau. ....	18
Tabl 3.2: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro eDNA pysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau. ....	20
Tabl 3.3: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro telemetreg acwstig pysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau. ....	22
Tabl 3.4: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro drwy arolygon gweledol o famaliaid morol mewn ardaloedd ffrwd lanw. ....	26
Table 3.5: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro drwy arolygon PAM o famaliaid morol mewn ardaloedd ffrwd lanw. ....	29
Tabl 3.6: Crynodeb o fanteision ac anfanteision tagio a thracio mamaliaid morol mewn Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw. ....	30
Tabl 4.1: Enghreifftiau o amcanion tystiolaeth strategol cyffredinol ar gyfer pob nodwedd allweddol sy'n berthnasol i bob cam o'r broses gynllunio. ....	37
Tabl 4.2: Pysgod mudol – amcanion tystiolaeth strategol a bylchau yn y data. ....	39
Tabl 4.3: Crynodeb o'r wybodaeth sydd ar gael am bob rhywogaeth o ddi-ddordeb a bylchau yn y wybodaeth sy'n berthnasol i'r sector llanw. F/A a L/A = mudiad i fyny'r afon (o'r môr i afonydd a dŵr croyw) ac i lawr yr afon (o ddŵr croyw i'r môr), yn y drefn honno. Mae 1 DM yn cynrychioli un eog môr y gaeaf. ....	41
Tabl 4.4: Mamaliaid morol – amcanion tystiolaeth strategol a bylchau yn y data. ....	47
Tabl 4.5: Presenoldeb mamaliaid morol mewn Ardaloedd Adnoddau'r llanw. ....	48
Tabl 4.6: Setiau data craidd a ddefnyddir i bennu presenoldeb mamaliaid morol mewn Ardaloedd Adnoddau (ABPmer, 2019). ....	48
Tabl 4.7: Amcanion tystiolaeth strategol a bylchau yn y data ar gyfer adar môr sy'n plymio. ....	52
Tabl 5.1: Defnyddir dosbarthiadau costau, risgiau a manteision dangosol i asesu pob opsiwn tystiolaeth strategol. ....	58
Tabl 5.2: Crynodeb o amcanion tystiolaeth strategol ar gyfer pysgod mudol a dulliau a allai eu llenwi. (Mae'r rhifau mewn cromfachau'n cyfeirio at yr opsiynau uchod). ....	63
Tabl 5.3: Crynodeb o amcanion tystiolaeth strategol ar gyfer mamaliaid morol a dulliau a allai eu llenwi. (Mae'r rhifau mewn cromfachau'n cyfeirio at yr opsiynau uchod). ....	69
Tabl 5.4: Crynodeb o amcanion tystiolaeth strategol ar gyfer adar môr sy'n plymio a dulliau a allai eu llenwi. (Mae'r rhifau mewn cromfachau'n cyfeirio at yr opsiynau uchod). ....	74
Tabl 7.1: Crynodeb o opsiynau'r arolwg gydag ymdrech, risg a gwerth ar gyfer pysgod mudol. ....	82

Tabl A.1: Adolygiad o'r anghenion tystiolaeth critigol a amlygwyd gan OJIP-OE mewn perthynas â'r dystiolaeth strategol ar statws nodweddion allweddol mewn ardaloedd adnoddau'r llanw ac o'u cwmpas. Addaswyd y tabl o ORJIP-OE (2020). .....	93
---	----

## **Ffigurau**

Ffigur 1.1: Lleoliadau ardaloedd adnoddau ynni ffrwd lanw addas. Mae'r ardaloedd adnoddau wedi'u grwpio'n rhanbarthau ac yn ardaloedd gan ddilyn y dulliau yn Clarke et al. (2021a) ac ABPmer a Llywodraeth Cymru (2021) yn y drefn honno.....	2
Ffigur 4.1: Ardaloedd Morol Gwarchodedig lle mae pysgod mudol yn nodweddion cymhwys.....	45
Ffigur 4.2: Ardaloedd Morol Gwarchodedig gyda mamaliaid morol fel prif nodweddion.....	50
Ffigur 4.3: Ardaloedd Morol Gwarchodedig gydag adar môr sy'n plymio fel prif nodweddion. ....	53
Ffigur 6.1: Cyhoeddi, dosbarthu a chroes-gysylltu data.....	79

# Crynodeb gweithredol

Mae'r dyfroedd o amgylch Cymru yn gartref i amrywiaeth eang o gynefinoedd a rhywogaethau o bwysigrwydd cenedlaethol a rhyngwladol. Maent hefyd yn cynnwys adnodd ynni adnewyddadwy cyfoethog gyda hyd at 6 GW o botensial cynhyrchu ar gyfer ynni'r tonnau a ffrwd lanw. Mae Cymru mewn sefyllfa dda i chwarae rhan flaenllaw yn y sectorau newydd hyn; fodd bynnag, mae'n bwysig bod y sectorau'n datblygu mewn ffordd sy'n ymarferol yn economaidd ac yn sensitif i'r amgylchedd. Roedd adroddiad a gyhoeddwyd yn ddiweddar – *'Adolygiad o Ddulliau a Thechnolegau Monitro sy'n Addas i'w defnyddio mewn Amgylcheddau Ynni Uchel yn Nyfroedd Cymru'*,<sup>1</sup> yn awgrymu ei bod yn werth casglu tystiolaeth strategol ar gyfer nodweddion morol allweddol (mamaliaid, adar a physgod morol) i gefnogi'r sector ffrwd lanw. Mewn ymateb, mae Llywodraeth Cymru wedi comisiynu Canolfan Gwyddorau'r Amgylchedd, Pysgodfeydd a Dyframaethu (Cefas) i roi cyngor ar werth arolygon ar gyfer tystiolaeth strategol newydd ar bysgod mudol, mamaliaid morol, ac adar môr sy'n plymio mewn perthynas ag ardaloedd adnoddau ffrwd lanw ledled Cymru.

Bydd y cyngor, a gyflwynir yn yr adroddiad hwn, yn helpu i lywio dealltwriaeth o'r angen am, ac ystyriaethau ymarferol sy'n gysylltiedig ag, arolygon posibl ar gyfer tystiolaeth strategol a all gefnogi twf cynaliadwy'r sector ffrwd lanw. Roedd gan y prosiect bedwar amcan:

- Amcan 1: Beth allai tystiolaeth yr arolwg strategol ei ddweud wrthym?
- Amcan 2: Pa ddulliau sy'n gweithio ym mhle?
- Amcan 3: Faint o ddata sydd ei angen a beth fyddai cost hynny?
- Amcan 4: Sicrhau bod tystiolaeth strategol ar gael.

Y diffiniad o dystiolaeth strategol yn yr achos hwn yw gwybodaeth am bresenoldeb, niferoedd, dosbarthiad, a hefyd ymddygiad yr anifeiliaid yn yr ardaloedd adnoddau ynni'r llanw, ac o'u hamgylch. Er mwyn i'r dystiolaeth strategol fod yn ddefnyddiol, dylai fod yn berthnasol i ddau faes. Yn gyntaf, dylai gefnogi prosesau cynllunio a chydsynio cyffredinol sector ynni'r llanw sy'n datblygu. Yn ail, dylai helpu i lenwi rhai bylchau hysbys yn y dystiolaeth wyddonol ar effeithiau dyfeisiau ynni'r llanw ar anifeiliaid morol.

Adolygwyd camau unigol y prosesau cynllunio a chydsynio. Daethpwyd i'r casgliad y gallai tystiolaeth strategol fod yn ddefnyddiol ym mhob cam a gallai fod yn berthnasol iawn i astudiaethau ehangach o effeithiau cronus. Dim ond rhai datblygiadau ynni'r llanw ar raddfa fach sydd yna yn y DU hyd yma. Dangosodd adolygiad o'r asesiadau o effaith amgylcheddol y datblygiadau hyn mai mamaliaid morol ac adar môr oedd prif ffocws yr asesiadau fel arfer. Ystyriwyd pysgod mudol mewn tua hanner yr asesiadau blaenorol.

---

<sup>1</sup> [Adolygiad o Fethodolegau a Thechnolegau Monitro Addas i'w defnyddio yn Nyfroedd Cymru \(llyw.cymru\)](https://llyw.cymru)



Mae Cyd-raglen y Diwydiant Ynni Adnewyddadwy ar y Môr – Ynni'r Môr (ORJIP-OE<sup>2</sup>) wedi nodi bylchau yn y dystiolaeth ar ynni'r llanw. Penderfynwyd y gallai tystiolaeth strategol helpu i lenwi llawer o'r bylchau hyn, naill ai'n gyfan gwbl neu'n rhannol.

Nododd yr *Adolygiad o'r Methodolegau Monitro a'r Technolegau sy'n Addas i'w defnyddio mewn Amgylcheddau Ynni Uchel yn nyfroedd Cymru* fethodolegau ar gyfer casglu data addas ar bysgod mudol, mamaliaid morol, ac adar môr sy'n plymio. Ystyriwyd gallu pob methodoleg i ddarparu tystiolaeth strategol ddefnyddiol yn erbyn y costau a'r risgiau. Mae'r canfyddiadau yn yr adroddiad hwn yn debyg iawn i'r astudiaeth flaenorol, er yr argymhellwyd y dylid ystyried dulliau Monitro Acwstig Goddefol ymhellach. Ar gyfer pysgod mudol, DNA Amgylcheddol (eDNA) ac araeau o ddyfeisiau tracio acwstig yw'r rhai mwyaf tebygol o ddarparu data defnyddiol. Ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio, byddai cyfuniad o arolygon gweledol o gychod a'r tir yn ddefnyddiol iawn ac yn gost effeithiol. Ar gyfer mamaliaid morol, byddai PAM hefyd yn ddefnyddiol iawn o ran llenwi bylchau yn yr arolygon gweledol. Mae arolygon gweledol a PAM ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr yn ddulliau dibynadwy gyda risg isel, er bod y gost yn uchel.

Cyn cynllunio unrhyw arolygon newydd ar gyfer tystiolaeth strategol, mae'n bwysig ystyried beth fyddai amcan y dystiolaeth strategol. Yn syml: beth yw'r cwestiwn gwyddonol mae tystiolaeth strategol yn ceisio'i ateb? Ar ôl diffinio amcan y dystiolaeth strategol, y cam nesaf yw penderfynu pa wybodaeth sydd ei hangen i gyflawni'r amcan hwn. Mewn llawer o achosion, efallai y bydd modd defnyddio'r data presennol fel rhan o'r wybodaeth hon. Efallai y bydd hefyd angen casglu data newydd i lenwi'r bylchau.

Awgrymwyd amcanion tystiolaeth strategol cyffredinol ar gyfer pob nodwedd allweddol sy'n berthnasol i bob cam o'r broses gynllunio. Edrychwyd ar y data presennol ar bob nodwedd allweddol cyn gwneud argymhellion ynghylch lle byddai angen data newydd. Daeth yr adolygiad i'r casgliad mai ychydig iawn o ddata sydd ar gael ar hyn o bryd am bysgod mudol yn yr ardal forol. Mae data da eisoes ar gael ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio, a allai fod yn ddigonol ar gyfer cynllunio a pholisi. Ond ym mhob achos, nid oes digon o ddata i ddiwallu'r galw presennol am dystiolaeth, naill ai i gydsynio neu i lenwi bylchau gwyddonol.

Ar gyfer pysgod mudol, byddai unrhyw dystiolaeth strategol newydd yn ddefnyddiol. Fodd bynnag, nid oes canllawiau na dulliau sefydledig o ran faint o ddata y dylid ei gasglu ac felly mae angen ystyried hyn wrth gynllunio arolygon strategol. Ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio, argymhellwyd cynnal arolygon misol am o leiaf ddwy flynedd. Mae hyn yn unol â chanllawiau'r diwydiant ar gyfer datblygiadau ynni adnewyddadwy ar y môr.

Rhoddyd ystyriaeth i ystod o opsiynau ar gyfer gwaith arolygu a ddylai ddarparu tystiolaeth strategol ddefnyddiol. Ar gyfer pob opsiwn, rhoddyd ystyriaeth i gostau

---

<sup>2</sup> [Dogfennau - ORJIP](#)

dangosol, y risgiau o fethu â darparu digon o ddata, a manteision y data i'r sector llanw. Mae'r rhain hefyd wedi'u nodi yn y tabl isod.

Opsiw'n	Costau Dangosol	Risg	Budd i'r sector ffrwd lanw
<b>Pysgod Mudol</b>			
1) Dim arolwg	-	-	-
2) eDNA	Isel	Uchel	Isel-canolig
3) Treial tagio a thracio acwstig	Uchel	Uchel	Canolig
4) Tagio ac olrhain acwstig ar raddfa lawn	Uchel iawn	Uchel iawn	Uchel
<b>Mamaliaid morol</b>			
1) Dim arolwg	-	-	-
2) Arolygon o Fan â Golygfa	Isel	Isel	Isel
3) Treial arolwg gweledol/ PAM ar gwch	Canolig	Isel	Canolig
4) Arolwg o'r awyr	Uchel	Isel-uchel	Canolig
5) PAM Sefydlog	Uchel	Canolig	Canolig
6) Arolygon gweledol llawn (ar gwch) gyda PAM wedi'i dynnu	Uchel	Isel	Uchel
7) Arolygon gweledol – PAM (ar gwch) a'r defnydd o PAM sefydlog	Uchel iawn	Isel	Uchel
<b>Adar môr sy'n plymio</b>			
1) Dim arolwg	-	-	-
2) Arolygon o Fan â Golygfa	Isel	Isel	Isel
3) Treial arolygon gweledol ar gychod	Canolig*	Isel	Canolig
4) Arolygon gweledol llawn (ar gychod)	Uchel*	Isel	Uchel
<b>Cydgysylltu Strategol</b>			
Goruchwylio gwaith arolygu a dadansoddi mewn modd cydlynol	Isel	Isel	Uchel iawn

\* Isel os cyfunir hyn ag arolygon o famaliaid morol.

Bydd unrhyw waith sy'n ymwneud â defnyddio cychod ac offer fel recordwyr acwstig yn costio'n ddrud. Fodd bynnag, gellir arbed arian os cyfunir arolygon ar gychod (costau'r cychod yw'r mwyaf arwyddocaol fel arfer). Oherwydd bod y methodolegau'n gymharol newydd, a'r problemau logistaidd o ran dal a thagio pysgod prin, ystyrir bod risg uchel i bob opsiwn ar gyfer pysgod mudol. I'r gwrthwyneb, mae'r dulliau ar gyfer arolygu

mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio wedi'u profi'n llwyddiannus mewn nifer o brosiectau masnachol ac, felly, mae'r risg yn llawer is. Ym mhob achos, mae mantais tystiolaeth strategol newydd i'r sector llanw yn gymesur â graddfa'r gwaith arolygu.

Ni fydd rhaglen o arolygon strategol ond yn ddefnyddiol os yw'r data ar gael i'r rhai sydd eu hangen. Gwneir nifer o argymhellion ynghylch safoni, storio a chyhoeddi metadata. Bydd ystyried y ffactorau hyn o'r dechrau yn talu ar ei ganfed ac yn helpu i osgoi costau annisgwyl.

Yn gyffredinol, mae'r cyngor hwn yn dod i'r casgliad bod arolygon misol ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio yn debygol o fod yn ddefnyddiol ar draws sawl rhan o'r prosesau cynllunio a chydysnio ac i fynd i'r afael â bylchau mewn tystiolaeth.

Y prif bryder o ran pysgod mudol yw'r risg y bydd gwrthdrawiadau'n achosi effeithiau ar lefel y boblogaeth. Fodd bynnag, risg ymddangosiadol yw hon yn hytrach nag yn risg gydnabyddedig. Os na fydd y risg hon yn cael ei gwireddu, bydd yn lleihau gwerth arolygu ar gyfer pysgod mudol. Mae cost uchel iawn astudiaethau tagio yn erbyn y risg wirioneddol o beidio â chasglu digon o ddata yn destun pryder. Oherwydd hyn, argymhellir bod yr opsiynau o ran araeau tagio acwstig yn cael eu hystyried fel cynigion ymchwil ar hyn o bryd ac yn cyfiawnhau trafodaeth bellach. Byddai astudiaethau eDNA yn ddefnyddiol ac, yn wahanol i astudiaethau tagio, mae'r gost yn gymharol isel. Er na argymhellir cynnal astudiaethau eDNA ar eu pen eu hunain, gallai cyfuno'r gwaith gydag arolygon mamaliaid morol a/neu adar môr fod yn gost-effeithiol.

Camau nesaf y prosiect hwn fyddai ystyried pa opsiynau, os o gwbl, y gellid bwrw ymlaen â hwy. Bydd angen cynllunio a chostio unrhyw opsiynau a ddatblygir yn fanwl, gan ystyried y profiad gwyddonol a gwaith maes perthnasol. Mae manteision hyn yn cynnwys cyfuno arbenigedd ym maes prosesu data, sicrhau pŵer ystadegol addas a sicrhau'r effeithlonrwydd gorau posibl.

Yn olaf, mae'r adroddiad yn argymhell bod unrhyw raglen dystiolaeth strategol yn cael ei chydlynu'n ganolog yng Nghymru. Mae'n debyg mai canoli'r gwaith o osod amcanion, cynllunio'r arolwg, a chydlynu'r data yw'r camau mwyaf effeithiol i gefnogi sector llanw cynaliadwy sy'n datblygu. Bach iawn yw cost cydgysylltu strategol, ond byddai pawb yn teimlo'r manteision.

# 1. Cyflwyniad

Mae gan Lywodraeth Cymru dargedau datgarboneiddio uchelgeisiol ac mae'n cydnabod y rôl ynni adnewyddadwy morol o ran cyrraedd y targedau hyn fel rhan o gymysgedd o wahanol ffynonellau ynni (Welsh Government, 2019).

Yn seiliedig ar y bylchau yn y dystiolaeth ORJIP-OE (2020), mae Llywodraeth Cymru wedi nodi cyfres o Brosiectau Strategol y gellid eu cyflawni i gefnogi'r gwaith o ganiatáu prosiectau ynni'r tonnau a ffrwd lanw yng Nghymru. Roedd un prosiect yn bwriadu casglu "*Tystiolaeth Strategol ar gyfer nodweddion allweddol o bwys, gan asesu eu statws a'r defnydd o brif feysydd adnoddau'r tonnau a ffrwd lanw*". Y nodweddion allweddol dan sylw yw mamaliaid morol (teulu'r morfil, morloi a dyfrgwn), pysgod mudol gan gynnwys: eog, herlod, gwangod, llysywod pendoll y môr, llysywod pendoll yr afon a misglod perlog yr afon, ac adar sy'n plymio. Mae'r nodweddion hyn yn cael eu diogelu drwy Reoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017<sup>3</sup>, Rheoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau Morol Alltraeth 2017<sup>4</sup> a Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016<sup>5</sup>.

Ar ran Llywodraeth Cymru, cynhaliodd Clarke *et al.* (2021a) adolygiad o fethodolegau a thechnolegau'r arolygon y gellid eu defnyddio i fonitro'r modd y mae anifeiliaid yn rhyngweithio â dyfeisiau ynni'r llanw mewn amgylcheddau ynni uchel. Roedd casgliadau Clarke *et al.* (2021a) yn rhestru tri argymhelliad ar gyfer casglu data sy'n "*ceisio darparu data y gall datblygwyr ddibynnu arno ar gyfer asesiadau cychwynnol, gan roi sylw i bresenoldeb / absenoldeb, niferoedd tymhorol cymharol, ac mewn rhai achosion, niferoedd neu gyfran y poblogaethau sydd yno*". Dyma oedd yr argymhellion hyn:

- *'rhaglen arsylwi weledol sylfaenol ar gyfer adar y môr a theulu'r morfil sy'n cwmpasu'r meysydd adnoddau.*
- *rhaglen samplu eDNA strategol ar gyfer pysgod (ac efallai pob rhywogaeth); a*
- *sefydlu araeau tracio acwstig, ynghyd ag astudiaethau tagio sentinel i roi gwell dealltwriaeth o batrymau mudo ar gyfer pysgod o gwmpas arfordir Cymru'.*

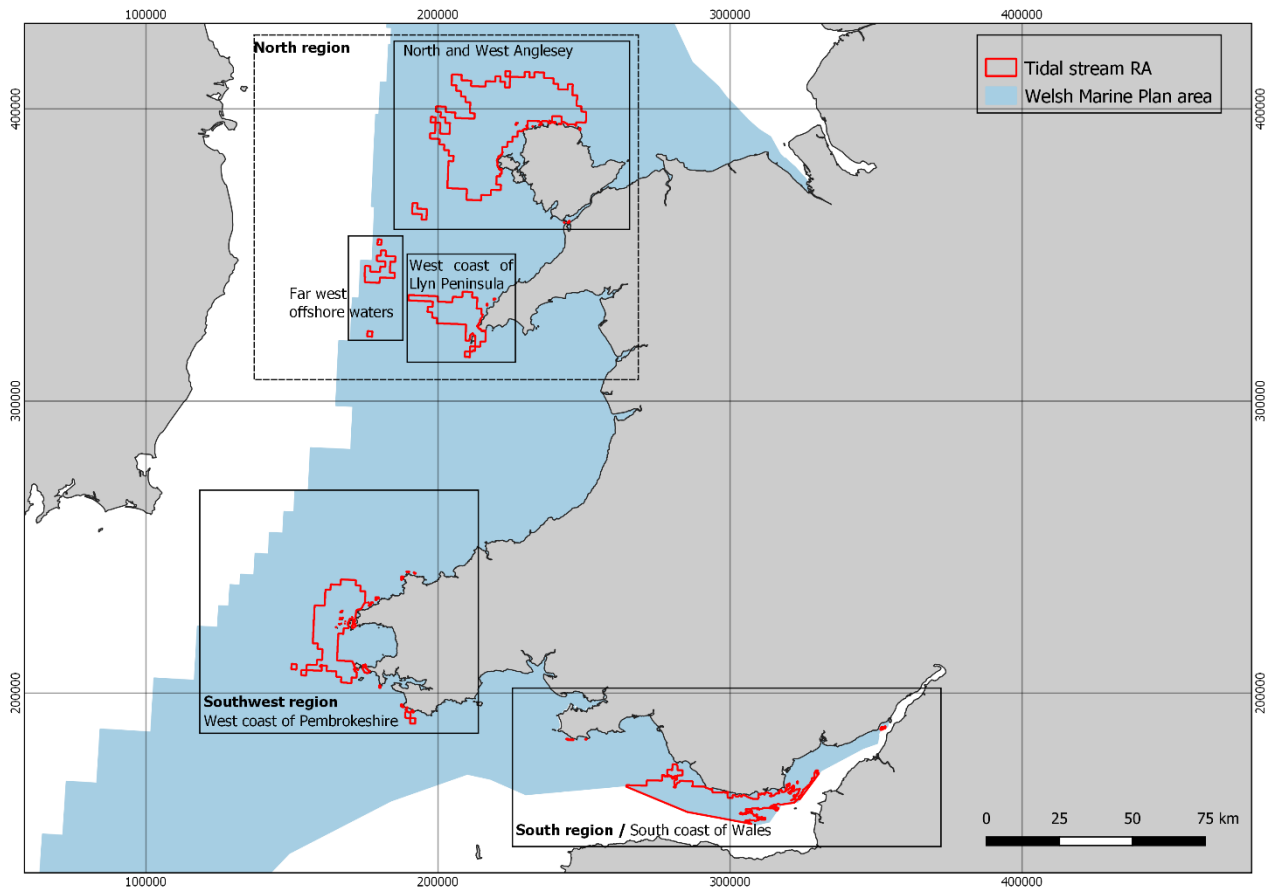
Comisiynwyd Cefas gan Lywodraeth Cymru i edrych ar ymarferoldeb a chostau defnyddio dulliau o'r fath i gasglu tystiolaeth strategol ar statws nodweddion allweddol mewn ardaloedd sy'n cynnwys ynni ffrwd lanw addas y cyfeirir atynt fel Ardaloedd Adnoddau (Ffigur 1.1). Mae'r ardaloedd hyn yn seiliedig ar dechnolegau presennol ar gyfer echdynnu ynni o lif llanw. Fodd bynnag, mae'n bosibl y gallai'r ardaloedd hyn newid yn y dyfodol wrth i dechnoleg ddatblygu.

---

<sup>3</sup> [Rheoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017 \(legislation.gov.uk\)](https://legislation.gov.uk)

<sup>4</sup> [Rheoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau Morol Alltraeth 2017 \(legislation.gov.uk\)](https://legislation.gov.uk)

<sup>5</sup> [Deddf yr Amgylchedd \(Cymru\) 2016 \(legislation.gov.uk\)](https://legislation.gov.uk)



**Ffigur 1.1: Lleoliadau ardaloedd adnoddau ynni ffrwd lanw addas. Mae'r ardaloedd adnoddau wedi'u grwpio'n rhanbarthau ac yn ardaloedd gan ddilyn y dulliau yn Clarke et al. (2021a) ac ABPmer a Llywodraeth Cymru (2021) yn y drefn honno.**

## 1.1. Amcanion

Cyfyngwyd cwmpas y prosiect hwn i ddyfeisiau ffrwd lanw yn unig. Ni chafodd ynni tonnau, na dyfeisiau morlyn llanw eu hystyried yn y prosiect hwn. Cafodd dyfrgwn a misglod perlog yr afon eu heithrio o'r gwaith hwn hefyd gan nad ydynt yn debygol o ddod ar draws dyfeisiau ffrwd lanw yn y môr.

Amcan cyffredinol y prosiect hwn yw deall gwerth tystiolaeth strategol a allai gefnogi twf cynaliadwy'r sector ffrwd lanw.

Mae gan y prosiect bedwar amcan:

### **Amcan 1: Beth allai tystiolaeth yr arolwg strategol ei ddweud wrthym? (Adran 2).**

- Archwilio sut mae casglu a dadansoddi tystiolaeth strategol ar gyfer nodweddion allweddol (pysgod mudol, mamaliaid morol ac adar sy'n plymio), gan nodi eu statws

a deall eu defnydd o ardaloedd adnoddau ffrwd lanw yn gysylltiedig â'r bylchau tystiolaeth critigol cyffredinol ar gyfer y sector hwn ar hyn o bryd.

### **Amcan 2: Pa dulliau sy'n gweithio ym mhle? (Adran 3).**

- Gan adeiladu ar y gwaith gan Clarke *et al.* (2021a), cadarnhau pa mor addas yw'r methodolegau arolwg a argymhellir a nodwyd ar gyfer yr ardaloedd adnoddau strategol.
- Penderfynu a oes manteision neu gyfyngiadau penodol i bob un o'r dulliau yn yr Ardaloedd Adnoddau strategol unigol a allai wneud un yn fwy priodol.

### **Amcan 3: Faint o ddata sydd eu hangen a beth fyddai eu cost? (Adrannau 4 a 5).**

- Diffinio'r amcan o gasglu tystiolaeth strategol.
- Penderfynu pa ddata sydd eisoes ar gael.
- Diffinio faint o ddata fyddai eu hangen i wneud pecyn ystyrlon o dystiolaeth strategol ar gyfer pob Ardal Adnoddau'r llanw.
- Disgrifio opsiynau cost isel, canolig ac uchel ar gyfer casglu tystiolaeth strategol.

### **Amcan 4: Sicrhau bod tystiolaeth strategol ar gael (adran 5.4 ac adran 6).**

- Trafod y ffordd/ffyrdd mwyaf effeithiol o sicrhau bod data sy'n cael eu casglu o dystiolaeth strategol ar gael i'r rheini sydd eu hangen, gan ystyried ffactorau fel protocolau casglu data, maint, cadw, prosesu, cynnal a mynediad.

Bydd y prosiect hwn yn cefnogi twf cynaliadwy yn y sector ffrwd lanw yn unol â pholisi Llywodraeth Cymru. Yr uchelgais yw y caiff yr adroddiad hwn ei ddefnyddio gan sefydliadau ymchwil morol, Llywodraeth Cymru a'i sefydliadau partner, a'r sector ffrwd lanw; i lywio cynlluniau ymchwil blaenoriaeth yn y dyfodol i hwyluso'r broses o roi caniatâd ar gyfer prosiectau ynni ffrwd lanw yn ardal forol Cymru.

Dylid pwysleisio mai bwriad yr allbynnau o'r prosiect hwn yw cyfrannu at benderfyniadau ar anghenion tystiolaeth strategol a chefnogi'r gronfa dystiolaeth gynyddol ar gyfer datblygu'r sector ffrwd lanw. Nid yw'r argymhellion yn yr adroddiad hwn yn nodi lle y gallai datblygiadau yn y dyfodol ddatblygu neu beidio. Ar ben hynny, bydd bob amser angen ystyriaethau lefel prosiect penodol fel rhan o'r broses gydsynio berthnasol.

## 2. Beth allai tystiolaeth yr arolwg strategol ei ddweud wrthym?

Yn gyntaf, mae'n rhaid i ni ddiffinio'r hyd a olygir gan “*Tystiolaeth Strategol ar gyfer nodweddion allweddol o bwys, gan asesu eu statws a'r defnydd o brif feysydd adnoddau'r tonnau a ffrwd lanw*”. Yng nghyd-destun y prosiect hwn, rydym yn cyfeirio at ddata arolwg sy'n disgrifio'r prif nodweddion o bwysigrwydd, gan asesu eu statws a'r defnydd o Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw. Yn ei hanfod, mae hwn yn ddata ar bresenoldeb, niferoedd, dosbarthiad ac ymddygiad yr anifeiliaid yn yr Ardaloedd Adnoddau ac o'u hamgylch, y gellir eu defnyddio i lywio'r gwaith o gynllunio a rhoi caniatâd ar gyfer prosiectau ffrwd lanw. Mae'n bosibl bod rhywfaint o'r data hyn yn bodoli'n barod a gellid eu cyfuno mewn setiau data mwy. Mae'n debygol y bydd angen data ychwanegol, a allai fod angen arolygon newydd i'w casglu.

Gallai tystiolaeth strategol helpu mewn dau faes. Yn gyntaf, gallai gefnogi'r sector ffrwd lanw yn uniongyrchol drwy ddarparu tystiolaeth ar gyfer y broses gydsynio. Yn ail, mae'n bosibl llenwi rhai o'r bylchau allweddol mewn tystiolaeth a allai arafu datblygiad sector ffrwd lanw.

### 2.1. Sut gallai tystiolaeth strategol gefnogi'r sector ffrwd lanw?

Mae'n bwysig ystyried sut byddai unrhyw dystiolaeth strategol newydd yn cyfrannu at y prosesau cynllunio neu gydsynio ar gyfer unrhyw ddatblygiad ffrwd lanw arfaethedig, ac yn benodol beth a olygir wrth 'asesiadau cychwynnol' fel y cyfeirir atynt yn yr Clarke *et al.* (2021a) argymhelliad. Er mwyn bod yn ddefnyddiol i ddatblygwr neu reoleiddiwr, rhaid i'r dystiolaeth strategol a gesglir ar gyfer Ardaloedd Adnoddau cyfan fod yn rhan o gamau cynyddol y broses polisi, cynllunio, cydsynio a monitro. Fodd bynnag, ni ddylai data arolwg graddfa Ardal Adnoddau beryglu'r hyder yn y casgliadau, er enghraifft drwy fod â chydrianiad gofodol neu amserol is, pe bai'n cael ei ddefnyddio yn lle data sy'n benodol i'r safle (h.y. lefel y prosiect). Dyma brif gamau'r broses gynllunio a chydsynio sy'n gofyn am ddata amgylcheddol:

1. **Polisiau a Chynllunio:** Rhaid i gynlluniau fel Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru (WNMP) ystyried canlyniadau posibl polisiau ar yr amgylchedd naturiol. Mae angen Asesiadau Rheoliadau Cynefinoedd (HRA) ar gyfer Cynlluniau a Phrosiectau a allai gael effeithiau sylweddol ar Ardaloedd Morol Gwarchoddedig. Roedd yr HRA ar gyfer WNMP yn disgrifio'r canlynol ar gyfer y sector ffrwd lanw: '(a) mae prinder data, yn enwedig ar gyfer cynlluniau mawr a (b) bydd effeithiau'n ddibynol iawn ar y technolegau a ddefnyddir' (Wood, 2019). Er bod y polisiau yn WNMP, fel ELC\_03

ac ELC\_04<sup>6</sup> yn hyrwyddo datblygiad ynni'r llanw, mae hyn yn awgrymu bod bwch gwybodaeth yn bodoli ar gyfer datblygiadau posibl sy'n cyflwyno ansicrwydd yn y broses gydsynio o ran yr effeithiau posibl. Byddai tystiolaeth strategol ychwanegol, o unrhyw fath neu gydraniad gofodol/ tymhorol yn cynyddu hyder yn ystod y camau cynllunio y gellir rheoli effeithiau amgylcheddol yn effeithiol.

Felly, er ei bod yn bosibl na fydd data newydd, â chydraniad isel hyd yn oed, yn ddigonol ar gyfer asesiadau ar lefel prosiectau, gallai data o'r fath ar lefel strategol alluogi darpar ddatblygwyr i fwrw ymlaen â phrosiectau yn fwy hyderus ac yn gyflymach.

2. **Dewis safle a sgrinio a chwmpasu:** Ar lefel y prosiect, mae'r cam hwn yn nodi rhywogaethau a chynefinoedd a allai fod mewn perygl yn sgil y datblygiad arfaethedig. Fel arfer, ymarfer wrth ddesg yw hwn sy'n cael ei ddefnyddio i ddiffinio terfynau'r camau dilynol, a/neu i nodi bylchau mawr yn y wybodaeth neu risgiau cydsynio. Mewn rhai achosion, efallai y bydd angen casglu data ar y cam hwn. Gall lefel y data sydd ar gael ar hyn o bryd ddylanwadu ar amryw o ffactorau fel os bydd cynigion yn mynd rhagddynt, maint a graddfa datblygiadau, lleoliad datblygiadau a chyflymder y prosiect.

Gallai'r sylfaen dystiolaeth strategol gref sydd ar gael i ddarpar ddatblygwyr ar hyn o bryd leihau risgiau a chostau cydsynio drwy leihau neu ddileu'r angen am rai arolygon safle-benodol.

3. **Nodweddu:** Mae'r cam hwn yn rhoi manylion am y rhywogaethau a'r cynefinoedd y gallai'r datblygiad arfaethedig effeithio arnynt mewn digon o fanylder er mwyn cyfrannu at asesiadau o'r effaith (Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol (EIA), HRA a chydymffurfiaeth y Gyfarwyddeb Fframwaith Dŵr fel arfer). Mae lefel y manylder yn amrywio yn dibynnu ar y nodwedd, fel rhywogaethau neu gynefinoedd, a allai gael eu heffeithio arnynt, a'r risgiau (h.y. y pwysau a allai weithredu ar y rhywogaeth neu'r cynefin, gan arwain at effeithiau). Fodd bynnag, fel arfer mae'n bwysig bod y nodweddu'n nodi presenoldeb/absenoldeb a dosbarthiad rhywogaethau a chynefinoedd yn ardal ddylanwad y prosiect. Mae nodweddu fel arfer yn helpu i nodi a allai rhywogaeth neu gynefin fod yn agored i effeithiau sylweddol neu effeithiau andwyol. Fodd bynnag, maent yn aml ar raddfa eang ac fel arfer nid ydynt yn darparu digon o fanylion i fesur newid yn eu herbyn. Weithiau gellir cwblhau nodweddu gan ddefnyddio data sy'n bodoli eisoes, er bod yn aml angen arolygon sy'n benodol i safle, yn enwedig ar gyfer rhywogaethau sy'n cael eu hystyried yn sensitif neu sydd â risg uchel.

---

<sup>6</sup> ELC\_03: Ynni carbon isel (sy'n cynnal) ffrwd llanw ac ELC\_04 Ynni carbon isel (sy'n cynnal) amrediad llanw. (Welsh Government, 2019)



Mae tystiolaeth strategol newydd yn debygol o fod yn ddefnyddiol ar y lefel hon a gallai naill ai leihau neu ddileu'r angen i ddatblygwyr gwblhau rhai arolygon safle-benodol. Fodd bynnag, ni ddylid cymryd hyn yn ganiataol.

4. **Llinell sylfaen cyn adeiladu:** Yn dilyn nodweddu ac asesu, mae'n bosibl y bydd angen monitro rhywogaethau neu gynefinoedd y nodwyd eu bod mewn perygl o wynebu effeithiau niweidiol sylweddol (h.y. mesuriadau o newidiadau a briodolir i'r datblygiad). Er ei fod yn dibynnu ar nodau penodol y monitro, mae'r monitro fel arfer yn gofyn am llinell sylfaen fanwl cyn adeiladu, sy'n rhoi mesur manwl o gynefin neu rywogaeth benodol y gellir mesur newid yn ei herbyn.

Mae llinellau sylfaen o'r fath yn benodol iawn i leoliad a rhywogaethau/cynefinoedd. Byddai'n rhaid i unrhyw arolwg am dystiolaeth strategol mewn Ardal Adnoddau fod o safon uchel iawn, neu wedi'i gynllunio gan ystyried monitro yn y dyfodol, i fod yn ddefnyddiol ar hyn o bryd.

5. **Monitro:** Y cam olaf yw monitro rhywogaeth neu gynefin penodol i ganfod effeithiau ar ôl dechrau'r prosiect arfaethedig. Fel arfer, mae hyn yn golygu casglu data ar gyfer nodwedd benodol, am gyfnod penodol a chymharu'r data hynny â'r llinell sylfaen cyn adeiladu. Gellir cynnwys trothwyon ar gyfer gweithredu mewn cydsyniadau sy'n gofyn am gamau lliniaru os bydd yn mynd tu hwnt i drothwyon o ran effeithiau a ddiffiniwyd ymlaen llaw.

Mae monitro'n digwydd ar ôl sefydlu amodau llinell sylfaen ac felly mae'r cam hwn y tu allan i gwmpas arolygon ar gyfer tystiolaeth strategol.

Mewn rhai amgylchiadau, efallai y bydd data ar nodweddion yn ddigon i roi llinell sylfaen cyn adeiladu, neu efallai na fydd angen data llinell sylfaen manwl cyn adeiladu er mwyn bodloni amcanion y monitro. Er enghraifft, gall monitro ar gyfer gwrthdrawiadau mamaliaid morol â dyfeisiau ynni'r llanw fod yn un o ofynion caniatâd. Efallai na fydd angen data llinell sylfaen cyn adeiladu gan y byddai'r data am nodweddion yn nodi y gallai mamaliaid morol fod mewn perygl, ac o ystyried gwerth cadwraeth uchel y rhywogaethau hyn, gallai unrhyw wrthdrawiadau fod yn sylweddol. Yn yr achos hwn, nid mesur newid mewn poblogaeth neu gynefin yw nod y monitro, ond yn hytrach nodi pob gwrthdrawiad yn ystod gweithrediad. Ar ben hynny, gallai monitro priodol fod ar gyfer y gwasgedd (e.e. sŵn o dan y dŵr) yn hytrach na hynny, gyda throthwyon ar gyfer lliniaru'n cael eu cymhwyso i'r gwasgedd yn hytrach na'r rhywogaethau neu'r cynefinoedd y gallai hyn effeithio arnynt.

Un o fanteision ychwanegol y dystiolaeth strategol yw cefnogi Asesiadau o'r Effeithiau Cronnus. Un o'r heriau sy'n gysylltiedig â chynnal Asesiadau o'r Effaith Amgylcheddol neu asesiadau tebyg ar raddfa ranbarthol yw coladu nifer o setiau data. Efallai y bydd data penodol i'r safle o ddatblygiadau unigol yn addas ar gyfer y prosiect hwnnw, ond yn llai felly ar gyfer asesiadau ehangach. Gall gwahaniaethau ym methodoleg yr arolwg, pŵer ystadegol a'r cyfnod a gwmpesir gan y data arwain at anawsterau o'u cyfuno â data o

safleoedd eraill. Gall rhaglen dystiolaeth strategol helpu i oresgyn yr heriau hyn os ystyrir asesiadau ehangach wrth gynllunio'r arolwg.

Yn gyffredinol, mae manteision sylweddol i'w cael o gasglu tystiolaeth strategol. Mae gwybodaeth am statws nodweddion allweddol yn debygol o helpu i fynd i'r afael â bylchau allweddol mewn tystiolaeth ynghylch datblygu ynni'r llanw yng Nghymru. Gallai tystiolaeth strategol fod o fudd i nifer o brosiectau yn yr un rhanbarth. Gallai fod o fudd i'r diwydiant ac i reoleiddwyr o ran cydsynio i brosiectau ffrwd lanw. Gallai tystiolaeth strategol, wedi'i chydlynu'n dda, ein helpu i ddeall effeithiau cronus. Gallai hefyd fod o fudd i sectorau eraill gan gynnwys cadwraeth natur.

### **2.1.1. Prosiectau ffrwd lanw blaenorol**

Mae adolygiad llawn o'r dystiolaeth a ddefnyddiwyd mewn ceisiadau am gydsyniad ar gyfer ffrwd lanw a wnaed hyd yma yn y DU y tu allan i gwmpas y prosiect hwn. Fodd bynnag, darperir crynodeb o brosiectau perthnasol i roi cyd-destun i'r safonau tystiolaeth y gallai Rheoleiddwyr eu disgwyl. Er ei bod yn bwysig ystyried hyn wrth ystyried casglu tystiolaeth strategol newydd i sicrhau bod angen data a'u bod yn ddefnyddiol, rhaid nodi bod yr Asesiadau o'r Effaith Amgylcheddol a'r cydsyniadau presennol yn a) datblygiadau ar raddfa fach a b) mae ffrwd lanw yn sector sy'n datblygu a gallai gofynion tystiolaeth felly ddatblygu yn unol â'r sector.

Ychydig iawn o enghreifftiau sydd o brosiectau ffrwd lanw sydd wedi cael cydsyniad llawn yn y DU. Mae'r rhan fwyaf sydd wedi bod drwy'r broses gydsynio yn safleoedd arddangos neu ar raddfa fach. Mae'r rhan fwyaf wedi bod angen Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol llawn ar ôl sgrinio o dan y Rheoliadau Gwaith Morol (Asesu Effeithiau Amgylcheddol) 2007 (fel y'u diwygiwyd). Fodd bynnag, cyfyngedig yw hyd a lled a manylder yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol (er enghraifft, mae rhai rhywogaethau neu gynefinoedd y tu allan i'r cwmpas neu heb eu hystyried yn fanwl) oherwydd maint a graddfa'r datblygiadau. Ar gyfer y prosiectau a restrir isod, adolygwyd adrannau perthnasol o'r Asesiadau o'r Effaith Amgylcheddol i bennu graddfa a lleoliad y datblygiad, y materion amgylcheddol perthnasol ac yn benodol yr ymdrech asesu sy'n ymwneud â nodweddion allweddol pysgod mudol, mamaliaid morol, ac adar môr sy'n plymio (Tabl 2.).

Hyd yma, oherwydd maint y datblygiadau, mae'n debygol na chynhaliwyd arolygon pennu nodweddion safleoedd ar gyfer pysgod mudol. Fodd bynnag, maent yn fwy cyffredin ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr, yn enwedig ar gyfer prosiectau sydd â mwy nag un i dair dyfais. Hyd yn hyn, mae prosiectau wedi casglu dwy flynedd o ddata arolygu misol, ac ystyrir fel arfer mai dyma'r safon ar gyfer prosiectau adnewyddadwy morol ar y môr (Sparling *et al.*, 2015).

**Tabl 2.: Crynodeb o dystiolaeth ac arolygon pennu nodweddion ecolegol morol ar gyfer prosiectau ffrwd lanw blaenorol.**

Enw	Manylion	Pysgod Mudol	Mamaliaid Morol	Adar Môr
<b>Dyfroedd Cymru</b>				
Dyfnder Caergybi – Minesto (Minesto, 2016)	Barcud tanddwr ‘Deep Green’. Dyfais 0.5 MW sengl. Ar waith	Heb ei ystyried	Data wrth ddesg (yn bodoli’n barod) yn unig <sup>7</sup> . Fodd bynnag, roedd data penodol i’r ardal ar gael yn barod.	Data wrth ddesg (yn bodoli’n barod) yn unig
Swnt Dewi – Tidal Energy Ltd (Tidal Energy Limited, 2009)	Tyrbinau llorweddol gwaelodol (tri). 400 kW	Astudiaeth wrth ddesg – lefel uchel yn unig.	Arolygon ar y lan (man â golygfa). Bob mis am dair blynedd:	Data wrth ddesg (yn bodoli’n barod) yn cael ei ategu gan flwyddyn rannol (9 mis) o arolygon ar y lan (man â golygfa).

<sup>7</sup> “Wrth gydnabod faint o ddata llinell sylfaen a oedd yn bodoli’n barod ar gyfer lleoliad y prosiect a graddfa fach y prosiect ei hun, ymgynghorodd Minesto â Cyfoeth Naturiol Cymru ynghylch yr angen am arolygon penodol i’r safle. Daethpwyd i’r casgliad nad oedd angen unrhyw arolygon o’r fath i lywio’r asesiad o’r effaith ar sail y fethodoleg arfaethedig ar gyfer asesu’r effaith a’r risg o wrthdrawiad”(Minesto, 2016)

Enw	Manylion	Pysgod Mudol	Mamaliaid Morol	Adar Môr
Ardal Arddangos Morlais – Menter Môn (Menter Môn, 2019a, 2019b, 2019c)	Sawl arae o ddyfeisiau ynni'r llanw hyd at 240 MW. Rhoddwyd cydsyniad (cam cyn datblygu).	Astudiaeth wrth ddesg <sup>8</sup>	Arolygon gweledol misol (ar gychod) am 2 flynedd. Hefyd, 2 flynedd ychwanegol o arolygon bron bob mis.	Arolygon gweledol misol (ar gychod) am 2 flynedd.
<b>Eraill yn y DU</b>				
Pentland Firth – MeyGen (Yr Alban) (MeyGen, 2012)	Tyrbinau llorweddol gwaelodol (pedwar wedi'u gosod, fodd bynnag, aseswyd ar gyfer 86 yn yr Aseiad o'r Effaith Amgylcheddol) 6 MW (cam 1). Ar waith	Astudiaeth wrth ddesg <sup>9</sup>	2 flynedd o arolygon gweledol o gychod ac o'r lan. Tri arolwg acwstig (PAM).	2 flynedd o arolygon gweledol o gychod ac o'r lan.

<sup>8</sup> “Ni chynhaliwyd unrhyw arolygon safle-benodol ar gyfer pysgod a physgod cregyn ar gyfer y prosiect. Ar sail natur yr ardal a'r effeithiau tebygol (lefel isel) ar rywogaethau pysgod, penderfynwyd nad oedd angen cynnal arolygon safle-benodol. Mae'r dull hwn yn dilyn y cynsail clir a osodwyd gan ddatblygiadau ynni ar y môr dros y blynyddoedd diwethaf” (Menter Môn, 2019a)

<sup>9</sup> “Drwy ymgynghori â Marine Scotland, ni ystyriwyd bod angen arolwg ecoleg pysgod penodol i'r safle ar gyfer y Prosiect arfaethedig”

Enw	Manylion	Pysgod Mudol	Mamaliaid Morol	Adar Môr
Aráe Llanw Shetland - Nova Innovation (Yr Alban) (NOVA Innovation, 2021)	Tyrbinau llorweddol gwaelodol. Tair dyfais. 300 kW Trwydded i osod tair arall.	Heb ei ystyried	Arolygon ar y lan (man â golygfa). 4 blynedd o fonitro cyn adeiladu ac ar ôl adeiladu.	Arolygon ar y lan (man â golygfa). 4 blynedd o fonitro cyn adeiladu ac ar ôl adeiladu.
SeaGen Strangford Lough - Tyrbinau Cerrynt y Môr <b>(NI)</b> (Marine Current Turbines, 2005)	Un ddyfais dau dyrbin ar fonopol. 1.2 MW Datgomisiynwyd .	Heb ei ystyried	Arolwg tri mis o'r Morloi. (Angen monitro ôl-gydsyniad)	Wrth ddesg yn unig.

## 2.2. Bylchau yn y dystiolaeth

Yn ogystal â darparu tystiolaeth i gefnogi'r gwaith o gydsynio i brosiectau ynni ffrwd lanw, gallai tystiolaeth strategol hefyd helpu i lenwi bylchau yn y dystiolaeth. Felly, mae'n ddefnyddiol deall perthnasedd tystiolaeth strategol i'r sector ynni ffrwd lanw yng Nghymru. Cynhaliodd Copping *et al.* (2020) adolygiad helaeth o gyflwr y wyddoniaeth ar fylchau yn nhystiolaeth amgylcheddol dyfeisiau ynni'r llanw. Ochr yn ochr â'r adolygiad hwn, lluniodd ORJIP-OE (2020) restr o fylchau critigol yn y dystiolaeth ar gyfer dyfeisiau ffrwd lanw, gyda'r naill a'r llall yn helpu i lywio'r gwaith hwn.

Mae Atodiad 1 yn cynnwys adolygiad o'r bylchau critigol yn y dystiolaeth a ddisgrifir gan ORJIP-OE (2020) drwy gymharu â'r dystiolaeth strategol bosibl y gellid ei chasglu. Mae'r bylchau yn y dystiolaeth wedi'u rhannu'n wyth pwnc strategol, pob un ohonynt â set o gamau blaenoriaeth. Mae llawer o'r camau gweithredu strategol a'r camau gweithredu blaenoriaeth hyn yn berthnasol i'r astudiaeth hon (Tabl 2.1)

Gellid mynd i'r afael â phwnc strategol 3 ORJIP-OE '*Occupancy patterns, fine-scale distribution and behaviour of mobile species in [wave and] traine streameinies*' i raddau helaeth drwy gasglu tystiolaeth strategol, o leiaf ar gyfer y prif nodweddion sy'n cael eu trafod yn yr adroddiad hwn. Mae dau gam blaenoriaeth i'r testun hwn:

- '*Nodweddu pellach ar batrymau ac ymddygiad mamaliaid morol, adar môr mewn safleoedd ynni morol, gan gynnwys defnyddio cynefinoedd mewn perthynas â nodweddion ac amodau hydrodynameg, er mwyn deall y graddau tebygol o orgyffwrdd gofodol a thymhorol â dyfeisiau ac araeau sy'n cael eu defnyddio.*'
- '*Y llinell sylfaen o ran dosbarthiad pysgod i bennu pa rywogaethau sydd yng nghyffiniau safleoedd ynni llanw posibl.*'

Gallai arolygon strategol lywio dosbarthiad a niferoedd yr adar môr sy'n plymio a'r mamaliaid morol, cyn belled fod y naill a'r llall yn cael eu targedu'n briodol. Byddai angen gwybodaeth ychwanegol am y nodweddion a'r amodau hydrodynameg i ategu'r bwllch hwn yn y dystiolaeth. Fodd bynnag, mae'n debygol y bydd yr wybodaeth hon yn cael ei chasglu fel rhan o astudiaethau manwl a gynhelir gan y diwydiant ffrwd lanw i bennu nodweddion yr adnodd ynni'r llanw.

Er bod "llinell sylfaen o ran dosbarthiad pysgod" yn awgrymu pob pysgodyn, gallai arolygon tystiolaeth strategol roi gwybodaeth ar ddosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol yn yr Ardaloedd Adnoddau, os yw'r rhywogaethau hyn yn cael eu targedu. Credir mai pysgod mudol yw'r rhai sydd fwyaf tebygol o wynebu effeithiau tybiedig.

Gellid llenwi 14 arall o'r bylchau eraill yn y dystiolaeth OJIP-OE sydd â blaenoriaeth yn rhannol neu'n anuniongyrchol drwy gynnal y dystiolaeth strategol (Tabl 2.1).

**Tabl 2.1: Anghenion tystiolaeth strategol y tynnwyd sylw atynt gan ORJIP-OE (2020) lle gellid mynd i'r afael â'r dystiolaeth strategol ac i ba lefel. \*Mae rhif y Pwnc Strategol yn cyfeirio at y drefn yn adroddiad ORJIP-OE (2020).**

Pynciau Strategol*	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
<p><b>1. Dulliau ac offer i fesur presenoldeb ac ymddygiad rhywogaethau mudol mewn amgylcheddau ynni uchel ac o amgylch dyfeisiau ynni morol.</b></p>	<p>Gwella dibynadwyedd offerynnau, a'u gallu i oroesi, mewn dyfroedd ynni uchel, er mwyn mynd i'r afael â heriau gan gynnwys:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gorfodaeth hydrodynameg.</li> <li>• Cyrydiad a biofaeddu.</li> <li>• Gwasgedd a selio.</li> </ul>	<p><b>Yn anuniongyrchol:</b> gallai tystiolaeth strategol ar raddfa fawr roi'r cyfle'n anuniongyrchol (gan dybio bod cyllid ar gael ar gyfer yr offer profi) ar gyfer gwella dibynadwyedd a systemau trin offer.</p>
	<p>Cydweithredu rhwng cyrff rheoleiddio, y diwydiant ac ymchwilwyr i gytuno ar y gyfres o offerynnau a llwyfannau a ffafrir i gyflymu'r broses o gasglu data a hwyluso cydweithrediad cenedlaethol a rhyngwladol ar ddatblygu sylfaen dystiolaeth well.</p>	<p><b>Yn rhannol:</b> byddai angen cydlynu a chydweithredu rhwng y diwydiant, ymchwilwyr a rheoleiddwyr ar y dystiolaeth strategol i sicrhau bod y data'n addas i'r diben. Mae modd mynd i'r afael â llwyfannau ar gyfer cynnal a rhannu data drwy gasglu tystiolaeth strategol.</p>
	<p>Datblygu atebion i wella effeithlonrwydd o ran storio, prosesu a dadansoddi symiau mawr o ddata a gynhyrchir drwy fonitro, gan gynnwys integreiddio algorithmau a dysgu peiranyddol yn well i adnabod delweddau o anifeiliaid morol o gwmpas tyrbinau er mwyn lleihau'r gwaith o brosesu symiau mawr o ddata a gynhyrchir gan raglenni monitro.</p>	<p><b>Yn rhannol:</b> fel uchod.</p>
	<p>Datblygu atebion i leihau ymyriant electronig rhwng offerynnau ar blatfformau.</p>	<p><b>Yn anuniongyrchol:</b> gallai tystiolaeth strategol ar raddfa fawr ddarparu cyllid yn anuniongyrchol ar gyfer</p>

Pynciau Strategol*	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
		gwelliannau i ymyriant electronig.
	Datblygu dulliau dibynadwy o bweru cyfarpar monitro er mwyn cael cydbwysedd rhwng arbed pŵer a chynnal arsylwadau dros gyfnodau hir (oherwydd y tebygolrwydd prin o ryngweithio).	<b>Yn anuniongyrchol:</b> gallai tystiolaeth strategol ar raddfa fawr ddarparu cyllid yn anuniongyrchol ar gyfer gwelliannau yn y cyflenwad pŵer i offerynnau.
<b>2. Rhyngweithio agos rhwng rhywogaethau mudol a thyrbinau ffrwd lanw.</b>	Mesur ymatebion agos (efadu) mamaliaid morol, pysgod ac adar sy'n plymio i ddyfeisiau.	<b>Yn rhannol:</b> Dylai'r dystiolaeth strategol ddarparu data ar ddsbarthiad a niferoedd mamaliaid morol, pysgod ac adar sy'n plymio mewn Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw. Bydd gallu mesur niferoedd yn yr ardal ehangach yn helpu i ddilysu ymatebion agos, ac mae'n hanfodol ar gyfer eu cynnwys mewn modelu risg o wrthdrawiadau er mwyn llywio asesiadau effaith.
	Cydweithredu rhwng y llywodraeth, cyrff rheoleiddio, y diwydiant ac ymchwilwyr i gytuno ar ddull cydweithredol o gasglu a rhannu gwybodaeth am fesuriadau o ymwneud anifeiliaid â dyfeisiau.	<b>Anuniongyrchol:</b> Bydd gwersi a ddysgir ar gydweithrediad rhwng partïon ar y cam arolygu tystiolaeth strategol yn fuddiol wrth rannu gwybodaeth am fesuriadau o ryngweithiadau anifeiliaid â dyfeisiau.
<b>3. Patrymau defnydd, dosbarthiad ar raddfa fach ac ymddygiad rhywogaethau mudol mewn cynefinoedd tonnau a ffrwd lanw.</b>	'Pennu nodweddion pellach ar batrymau ac ymddygiad mamaliaid morol, adar môr mewn safleoedd ynni morol, gan gynnwys defnyddio cynefinoedd mewn perthynas â nodweddion ac amodau hydrodynameg, er mwyn deall y graddau tebygol o orgyffwrdd	<b>le:</b> Byddai arolygon tystiolaeth strategol yn caniatáu ar gyfer pennu nodweddion o ran u patrymau presenoldeb mamaliaid morol ac adar môr yn Ardal Adnoddau'r Llanw. Gan ddibynnu ar lefel yr ymdrech i gynnal yr arolwg, dylai hyn roi darpariaeth



Pynciau Strategol*	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
	gofodol ac amserol â dyfeisiau ac araeau sy'n cael eu defnyddio.'	ofodol ac amserol o'r rhywogaethau hyn yng nghydestun Ardaloedd Adnoddau'r llanw, ac o'u hamgylch.
	Y llinell sylfaen o ran dosbarthiad pysgod i bennu pa rywogaethau sydd yng nghyffiniau safleoedd ynni llanw posibl.	<b>Ie:</b> Gall arolygon tystiolaeth strategol roi gwybodaeth ar ddosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol yn yr Ardaloedd Adnoddau, os yw'r rhywogaethau hyn yn cael eu targedu.
<b>4. Ymatebion eang rhywogaethau mudol i ddyfeisiau ac araeau tonnau a ffrwd lanw.</b>	Datblygu dulliau i gysylltu ymatebion ymddygiad anifeiliaid morol penodol i'r ystod o amleddau a lefelau sain o ddyfeisiau ffrwd lanw a thonau sengl, neu bresenoldeb ffisegol dyfeisiau.	<b>Yn rhannol:</b> Bydd mesur niferoedd a dosbarthiad nodweddion allweddol mewn Ardaloedd Adnoddau'n helpu i ddeall ymatebion posibl fel osgoi ac effeithiau rhwystrau.
	Datblygu fframwaith ar gyfer astudio canlyniadau ymddygiadol sŵn a belydrir o ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw, i symud y tu hwnt i ddefnyddio gweladwyrwydd fel procsi ar gyfer ymateb ymddygiadol.	<b>Yn rhannol:</b> Er mwyn deall ymatebion ymddygiadol, mae'n debygol y bydd angen mwy o ddealltwriaeth o hyd a lled a dosbarthiad nodweddion allweddol o fewn ac o amgylch yr Ardaloedd Adnoddau'r llanw.
<b>5. Proffiliau acwstig dan y môr o safleoedd a thechnolegau ffrwd lanw [a thonau].</b>	Mesuriadau pellach o sŵn pelydru a gynhyrchir gan amrywiaeth o ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw gweithredol, sy'n wahanol i sŵn amgylchynol, yn enwedig ar draws amleddau sain o fewn ystod clywed anifeiliaid morol sensitif.	<b>Anuniongyrchol:</b> Drwy nodi pa rywogaethau a allai fod yn bresennol yn yr ardal.

Pynciau Strategol*	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
<p><b>6. Offer ar gyfer asesu a rheoli risg i boblogaethau o rywogaethau mudol ar gyfer datblygiadau llif llanw [a thonnau] ar raddfa fawr.</b></p>	<p>Dilysu/diwygio modelau rhagfynegi perygl o wrthdrawiad gan ddefnyddio data empirig a mesuriadau maes.</p>	<p><b>Yn rhannol:</b> Byddai deall dosbarthiad a niferoedd rhywogaethau o fewn ardal yn darparu data i fwydo i mewn i fodolau risg o wrthdrawiad er mwyn deall faint o anifeiliaid allai fod mewn perygl posibl. A hefyd maint yr aflonyddwch, ac effeithiau osgoi ehangach.</p>
	<p>Datblygu modelau neu fframweithiau ar gyfer trosi risg o wrthdrawiad unigol i risg ar lefel y boblogaeth, a risg o wrthdrawiad yn ôl graddfa o un tyrbîn ffrwd lanw i araeau.</p>	<p><b>Yn rhannol:</b> Byddai deall dosbarthiad a niferoedd rhywogaethau yn darparu data i fwydo i mewn i fodolau risg o wrthdrawiad er mwyn deall faint o anifeiliaid allai fod mewn perygl posibl.</p>
<p><b>8. Adnoddau ar gyfer asesu effeithiau cymdeithasol ac economaidd datblygiadau tonnau a ffrwd lanw.</b></p>	<p>Datblygu offer a chronfeydd data i ddsbarthu dangosyddion cymdeithasol ac economaidd allweddol.</p>	<p><b>Yn rhannol:</b> Bydd mesur dosbarthiad a niferoedd y nodweddion allweddol sy'n berthnasol i wasanaethau ecosystemau cymdeithasol ac economaidd yn darparu data i gefnogi'r gwaith o asesu unrhyw effeithiau.</p>
	<p>Datblygu cymhellion i gasglu a rhannu data MRE ar draws y diwydiant MRE.</p>	<p><b>Yn rhannol:</b> Gallai deall dosbarthiad a niferoedd y nodweddion allweddol sy'n berthnasol i wasanaethau ecosystemau cymdeithasol ac economaidd helpu pwysleisio'r angen i rannu data.</p>

### 3. Pa dulliau arolygu sy'n gweithio ar gyfer casglu tystiolaeth strategol, ac ymhle?

Mae amrywiaeth o ddulliau ar gael ar gyfer arolygu mamaliaid morol, adar môr sy'n plymio a physgod mudol. Fodd bynnag, nid yw pob dull yn addas ym mhob lleoliad. Mae'r adolygiad gan Clarke *et al.* (2021a) yn rhoi cyfrif helaeth o'r dulliau ar gyfer arolygu nodweddion allweddol. Gan adeiladu ar yr adolygiad hwnnw, mae'r adran hon yn asesu addasrwydd methodolegau'r arolwg a nodwyd ar gyfer yr Ardaloedd Adnoddau strategol, ar gyfer pob nodwedd allweddol, gan nodi manteision neu gyfyngiadau penodol i bob un o'r dulliau, gydag argymhellion priodol.

#### 3.1. Pysgod mudol

Mae diffyg gwybodaeth am effeithiau posibl prosiectau ynni adnewyddadwy morol ar rywogaethau pysgod mudol (ABPmer, 2019; ORJIP-OE, 2020). Mae'r bylchau mewn tystiolaeth a nodwyd gan y OJIP-OE yn cynnwys tystiolaeth strategol ar niferoedd, dosbarthiad, natur dymhorol a llwybrau mudo allweddol rhywogaethau mudol er mwyn deall eu defnydd o ardaloedd datblygu posibl (ORJIP-OE, 2020), yn enwedig y rheini sy'n cael eu gwarchod gan Ardaloedd Morol Gwarchodedig.

Mae'r adroddiadau sy'n adolygu methodolegau a thechnolegau, sy'n addas i'w defnyddio mewn amgylcheddau ynni uchel yng Nghymru (Clarke *et al.*, 2021a, 2021b, 2021c) yn rhoi disgrifiad manwl o'r prif rywogaethau pysgod mudol sy'n peri pryder, eu dewisiadau o ran ecoleg ac arolygon. Y prif rywogaethau o bysgod mudol y gwyddom eu bod yn byw mewn dyfroedd croyw, trosiannol ac arfordirol yng Nghymru yw llysywen bendoll y môr *Petromyzon marinus*, gwangen *Alosa falax*, herlyn *Alosa alosa*, eog *Salmo salar*, brwyniad Conwy *Osmerus eperlanus*, sewin *Salmo trutta*, llysywen bendoll yr afon *Lampetra fluviatilis* a'r llysywen Ewropeaidd *Anguilla anguilla*.

Adolygodd Clarke *et al.* (2021a, 2021c) fethodolegau ar gyfer monitro rhyngweithiadau rhwng rhywogaethau pysgod allweddol a dyfeisiau ffrwd lanw, a oedd yn cynnwys arolygon gweledol, DNA amgylcheddol (eDNA, camerâu optegol tanddwr, monitro acwstig goddefol (PAM), acwsteg weithredol, cerbydau awyr heb griw (UAV), cerbydau a reolir o bell (ROV), dyfeisiau integredig, tagio a synwryddion llafnau. Nid oedd y rhan fwyaf o'r dulliau'n cael eu hystyried yn briodol ar gyfer monitro rhywogaethau pysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau oni bai fod nifer o ddulliau'n cael eu cyfuno (er enghraifft astudiaethau dal a chamerâu acwstig neu aml-belydrau), ond gall hyn fod yn llafurddwys a gall arwain at gostau uchel (Clarke *et al.*, 2021a). Fodd bynnag, awgrymwyd bod arolygon eDNA ac astudiaethau tracio acwstig yn ddulliau addas ar gyfer rhywogaethau pysgod mudol. Felly, argymhellion clo Clarke *et al.* (2021a) ar gyfer tystiolaeth strategol oedd:

1. "Rhaglen samplu eDNA strategol ar gyfer pysgod (ac efallai pob rhywogaeth), er mwyn creu set ddata llinell sylfaen gyffredin a fydd o fudd i bob datblygwr, a fydd unwaith eto'n cael ei rhedeg dros gyfnod o ddwy flynedd yn ddelfrydol".

2. “Sefydlu araeau tracio acwstig, ynghyd ag astudiaethau tagio sentinel i roi gwell dealltwriaeth o batrymau mudo ar gyfer pysgod o gwmpas arfordir Cymru.” Lle nad oedd camau bywyd yn addas ar gyfer tagio, argymhellwyd astudiaethau cipio sy’n benodol i rywogaethau o ddiddordeb.

Trafodir hyfywedd arolygon i gasglu tystiolaeth strategol am bysgod mudol yn fanylach yn yr adrannau isod.

### 3.1.1. Arolygon casglu

Mae dau brif fath o arolygon casglu (pysgota) yn cael eu defnyddio i gasglu data am bysgod mewn dyfroedd trosiannol ac arfordirol; arolygon sy’n annibynnol ar bysgodfeydd a rhai sy’n dibynnu ar bysgodfeydd. Mae arolygon sy’n annibynnol ar bysgodfeydd yn cynnwys rhaglenni ymchwil gwyddonol ar y môr. Mae’r arolygon hyn yn darparu cyfres o ddata o ansawdd uchel ond fel arfer dros gyfnod byr. Mae arolygon sy’n dibynnu ar bysgodfeydd yn cynnwys data o weithgarwch pysgota masnachol, fel data dal a glanio. Mae’r mathau hyn o arolygon yn darparu cyfres o ddata dros gyfnod hir sy’n ystyried newidiadau tymor hir. Rhai o anfanteision arolygon sy’n dibynnu ar bysgodfeydd yw dalfeydd â thuedd oherwydd yr offer dethol a’r lleoliad oherwydd agwedd fasnachol y gweithrediad. Gall hyn gamgyfleu nodweddion rhywogaeth.

Defnyddir amryw o ddulliau i arolygu pysgod mewn dyfroedd trosiannol ac arfordirol. Mae angen i ddyluniad yr arolwg fod yn benodol i leoliad a rhywogaethau gan na ellir arolygu cymunedau pysgod cyfan gan ddefnyddio un math o offer o ystyried amrywiaeth uchel o gamau a strategaethau bywyd yn ogystal â’r amrywiaeth o gynefinoedd y maent yn byw ynddynt (Franco *et al.*, 2020a). Felly, argymhellir defnyddio amryw o ddulliau yn gyffredinol ar gyfer arolygu cymunedau o bysgod mewn dyfroedd trosiannol ac arfordirol (Franco *et al.*, 2020b, 2020c). Hefyd, mae angen samplu rheolaidd i sicrhau hyder yn y data (o leiaf tri sampl dyblyg yn ystod arolwg). Mae angen i amserlen yr arolwg hefyd ystyried natur dymhorol symudiadau pysgod, patrymau gweithgarwch dyddiol ac unrhyw ddylanwadau posibl gan y llanw (Judd, 2012).

Gellir samplu gan ddefnyddio offer goddefol (e.e. rhwydi fyke) ac offer gweithredol (e.e. treillrwydi). Mae’r technegau mwyaf cyffredin a ddefnyddir yn nyfroedd y glannau yn cynnwys amrywiaeth o dreillrwydi (e.e. treillrwydi trawst a dyfrgwn) sy’n cael eu tynnu ar draws gwely’r môr neu yn y golofn ddŵr (Judd, 2012; Franco *et al.*, 2020b, 2020c).

Gall rhai pysgod mudol gael eu dal gan dreillrwydi trawst a dyfrgwn, ond ar wahân i frwyniaid Conwy, anaml iawn y cânt eu cynrychioli yn y dalfeydd arolygu (Franco *et al.*, 2020a). Gellir defnyddio amryw o rwydi a thrapiau sefydlog (e.e. ffensys, rhwydi ar bolion) yn ogystal â rhwydi drifft neu driphlyg o faint priodol ar y tir i arolygu eogiaid, sewin a herlod ifanc a hŷn. Gellir defnyddio rhwydi plancton cyflymder uchel i dargedu llyswennod gwydr mewn dyfroedd arfordirol, yn enwedig os ydynt yn cael eu defnyddio yn ystod eu prif gyfnod mudo (Clarke *et al.*, 2021b). Gellir gwneud newidiadau penodol i’r offer sydd ar gael i dargedu pysgod mudol, fel y gwnaed gyda threillrwyd gefnforol i ddal gwangod ifanc yn aber isaf yr afon Seine neu gyda rhwyd fyke wedi’i haddasu (trap cwrel 1 ha) i samplu

llyswennod yn nyfroedd arfordirol yr Almaen (Franco *et al.*, 2020a). Efallai y daw rhywfaint o wybodaeth o sgriniau gorsafoedd pŵer, ond dim ond gwybodaeth am gymuned bysgod ardal fechan y gall hyn ei darparu, o ystyried lleoliad sefydlog y mewnfeydd dŵr oeri (Franco *et al.*, 2020a). Rhoddir disgrifiad mwy manwl o dechnegau arolygu pysgod traddodiadol yn Judd (2012) a Franco *et al.* (2020a).

Mae anawsterau o ran arolygu pysgod mudol ar y môr i ddarparu data ar gyfer y sector ffrwd lanw. Yn gyntaf, gall arolygu Ardaloedd Adnoddau ar yr adeg anghywir arwain at ddim dalfeydd gan y gallai'r pysgod fod wedi mynd drwy'r ardaloedd hynny eisoes wrth iddynt symud i fyny neu tua'r môr. Yn ail, mae'n anodd pennu tarddiad y pysgod hynny sy'n cael eu dal ar y môr, sy'n arbennig o bwysig ar gyfer poblogaethau arwahanol, oni bai eu bod wedi'u cysylltu ag astudiaethau isotop sefydlog, genetig neu ficrocemeg. Yn drydydd, mae llawer o anawsterau o ran dal pysgod mudol ar y môr o ystyried y cyfarpar sydd ar gael, eu prinder a chyfyngiadau penodol y cynefinoedd, yn enwedig mewn dyfroedd dwfn. Hyd yn oed os defnyddir amryw o ddulliau, mae'n bosibl y bydd arolygon yn dal i fethu rhai o'r rhywogaethau mwyaf prin. Yn olaf, gall arolygon casglu sydd wedi'u targedu at rywogaethau mudol fod yn llafurddwys iawn ac yn gostus, ac efallai na fyddant yn darparu digon o wybodaeth er hynny. Felly, nid yw arolygon casglu ar eu pen eu hunain, yn enwedig ar lefel strategol, yn cael eu hystyried yn ymarferol i sefydlu data cadarn ar gyfer pysgod mudol yn nyfroedd morol Cymru. Ceir crynodeb o fanteision ac anfanteision arolygon casglu yn Tabl 3.1.

**Tabl 3.1: Crynodeb o fanteision ac anfanteision casglu arolygon o bysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau.**

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gall ddarparu data ar bresenoldeb, digonedd cymharol, a biometreg pysgod</li> <li>Gall ddarparu data amserol a gofodol ar batrymau presenoldeb pysgod</li> <li>Yn caniatáu bod yn benodol i safle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angen amryw o wahanol ddulliau (rhywogaeth/cam bywyd/penodol i'r cynefin)</li> <li>Yn debygol o fod yn ddrud iawn</li> <li>Llafurddwys</li> <li>Anodd dal rhai o'r rhywogaethau mudol prin ar y môr</li> <li>Ni ellir darparu gwybodaeth am darddiad pysgod</li> </ul>

### 3.1.2. DNA Amgylcheddol (eDNA)

Mae defnyddio arolygon eDNA i ganfod DNA rhywogaethau a geir yn y dŵr wedi bod yn effeithiol ar gyfer canfod amrediad o rywogaethau ym mhob amgylchedd dyfrol, gyda mwy o geisiadau ar y glannau ac ar y môr. Gall y dechneg ganfod pysgod a theulu'r morfil o fewn yr Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw. Dylid bod yn ofalus wrth ddefnyddio'r dull hwn mewn amgylcheddau môr agored gan fod posibilrwydd y gallai DNA gael ei gludo i Ardal Adnoddau drwy brosesau cefnforol, gan gyflwyno canlyniadau anghywir. Gellir dadansoddi

samplau dŵr naill ai ar gyfer DNA rhywogaethau penodol o ddi-ddordeb neu ar gyfer pob rhywogaeth o fewn grŵp tacsonomig fel pysgod. Defnyddir cyfystyron wedi'u targedu i adnabod rhywogaethau penodol (Bylemans *et al.*, 2019), tra'n defnyddio dulliau meta-godio, a defnyddir biobroffion primydd cyffredinol ar gyfer grwpiau (Deiner *et al.*, 2017; Ruppert *et al.*, 2019). Mae meta-godio yn golygu cynyddu a dilyniannu DNA (neu RNA) mewn modd sy'n galluogi adnabod nifer o rywogaethau (neu is-rywogaethau) ar yr un pryd yn yr un sampl.

Mae meta-godio samplau dŵr ar gyfer eDNA wedi bod yn ddull da o fonitro cymunedau pysgod morol (Miya, 2022), ac mae'n cymharu'n dda â dulliau arolygu traddodiadol. Dangoswyd bod dadansoddiad ar gyfer eDNA yn aml yn dod o hyd i rywogaethau o bysgod prin neu anodd eu dal sy'n cael eu methu'n aml gan ddulliau arolygu eraill. Er enghraifft, canfu micro-godio eDNA 76% o rywogaethau a welwyd mewn arolygon plymio gweledol mewn ACM yn California, yn ogystal â 23 rhywogaeth arall nad oedd yn weledol (Gold *et al.*, 2021). Mae astudiaethau o gymunedau o bysgod sy'n seiliedig ar ganfod eDNA wedi dangos fel arfer bod modd i fethodolegau eDNA fethu rhai rhywogaethau, ac yn awgrymu mai'r dull gorau o arolygu pob rhywogaeth mewn ardal benodol yw cyfuno meta-godio eDNA gyda dulliau arolygu traddodiadol (e.e. Stat *et al.*, 2019; Gold *et al.*, 2021). Datblygwyd gwahanol brimyddion cyffredinol ar gyfer pysgod sydd fel arfer yn chwyddo DNA set wahanol o rywogaethau o'r un sampl dŵr (e.e. Cole *et al.*, 2022), felly dylid defnyddio nifer o setiau primydd gwahanol ar gyfer arolygon o gymunedau o bysgod os bydd adnoddau'n caniatáu hynny.

Gall y dull amgen, sy'n targedu rhywogaethau dethol gan ddefnyddio primyddion a ddatblygwyd ar gyfer y rhywogaethau hynny, fod yn fwy sensitif na meta-god o ran canfod organebau prinnach neu'r rhai sy'n debygol o fod wedi cyfrannu llai o DNA i'r dŵr (Schenekar *et al.*, 2020). Gallai hyn gynnwys rhywogaethau o bysgod mudol mewn dyfroedd arfordirol. Datblygwyd a chyhoeddwyd profion ar rywogaethau penodol ar gyfer y rhan fwyaf o'r pysgod mudol sydd i'w gweld yn nyfroedd Cymru: Eog (Atkinson *et al.*, 2018); brithyll brown (Gustavson *et al.*, 2015), gwangod (Antognazza *et al.*, 2021), llyswennod Ewropeaidd (Cardás *et al.*, 2020), a llysywen bendoll y môr (Bracken *et al.*, 2019). Mae'r biobroffion hyn i gyd wedi cael eu dilysu o dan amodau maes, er bod hynny wedi cael ei wneud mewn afonydd yn hytrach na'r môr agored, lle byddai disgwyl i'r signalau DNA ar gyfer y rhywogaethau hyn fod yn wannach.

Un o brif gyfyngiadau arolygon eDNA yw y gallai eDNA fod wedi cael ei gludo gan symudiad dŵr o'r tu allan i'r Ardal Adnoddau, yn enwedig mewn amgylcheddau arfordirol agored. Amcangyfrifir mai oddeutu 48 awr yw oes ganfyddiadwy DNA mewn dŵr môr ond mae'n ddiraddio'n gynt mewn amgylcheddau ar y glannau nag y mae ar y môr (gweler yr adolygiad ar amseroedd diraddio eDNA morol gan Collins *et al.*, 2018). Pe baech yn cynnal arolwg o'r Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw arfaethedig, byddai'r arolygon, yn ddelfrydol, yn seiliedig ar wybodaeth hydrolegol i bennu'r ardaloedd tebygol y gallai'r DNA sy'n cael ei gludo gan ddŵr ddeillio ohonynt yn ystod y cyfnod hwnnw. Fodd bynnag, mae mwy o dystiolaeth bod cydraniad gofodol uchel i eDNA mewn amgylcheddau morol, er gwaethaf cymysgu drwy symudiad dŵr (Jeunen *et al.*, 2019; Cole *et al.*, 2022).

Un datblygiad diweddar yn y maes hwn a allai hwyluso gwell monitro ar bysgod mewn dyfroedd arfordirol yw datblygu samplwyr goddefol ar gyfer eDNA (Bessey *et al.*, 2021). Mae'r dull hwn yn cael ei dreialu ar hyn o bryd mewn sawl safle arfordirol yn Ewrop, ac mae wedi llwyddo i ganfod cymunedau o bysgod morol (Mirimin *et al.*, 2021).

Ceir crynodeb o fanteision ac anfanteision technegau eDNA ar gyfer pysgodyn mudol yn Tabl 3.2.

**Tabl 3.2: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro eDNA pysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau.**

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> <li>Casglu samplau a phrosesu data cymharol syml.</li> <li>Natur anymwrthiol y samplu, o dan unrhyw dywydd neu amodau o ran cyflwr y môr.</li> <li>Offeryn i ganfod presenoldeb amrywiaeth o rywogaethau yn gymharol gyflym.</li> <li>Defnyddiol iawn ar gyfer canfod rhywogaethau prin neu anodd eu dal, neu sy'n cymryd llawer o amser neu'n anodd i'w canfod drwy ddefnyddio dulliau eraill.</li> <li>Cymharol rad o'i gymharu â dulliau eraill.</li> <li>Gellir ail-ddadansoddi'r un sampl ar gyfer nifer o grwpiau tacsonomig.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dim ond yn addas ar gyfer tybio presenoldeb pysgod mewn ardal ehangach (penodol i safle cyfyngedig).</li> <li>Does dim modd tybio absenoldeb oni bai y cytunir ar lefel canfod trothwy.</li> <li>Dylid bod yn ofalus iawn wrth dybio absenoldeb pysgod mudol a allai fudo'n gyflym drwy ardal yr astudiaeth.</li> <li>Dim ond gwybodaeth ddangosol am nifer y pysgod y gall ei darparu, ac ni all ddarparu gwybodaeth am ddsbarthiad ar raddfa fach, cam bywyd na tharddiad.</li> </ul>

### 3.1.3. Telemetreg acwstig

Mae mwy a mwy o ddefnydd wedi'i wneud o delemetreg Acwstig yn y blynyddoedd diwethaf fel arf pwerus ar gyfer asesu defnydd, symudiad ac ymddygiad cynefinoedd pysgod mudol, ond hefyd effeithiau ffactorau amgylcheddol ac anthropogenig ar unigolion a phoblogaethau ar draws cynefinoedd gwahanol (Russell *et al.*, 1998; Walker *et al.*, 2014; Moore *et al.*, 2018a). Mae'n golygu atodi neu osod tag electronig ar anifail sy'n allyrru signal penodol y gellir ei ddefnyddio i bennu defnydd yr unigolyn o gynefin, ei symudiadau a'i ymddygiad, a hefyd i ddarparu gwybodaeth am ei safle yn y dŵr a'i weithgarwch os bydd yn cael ei gyplysu â synwryddion integredig (Lucas and Baras, 2000). Fodd bynnag, er mwyn canfod signalau a drosglwyddir, mae angen arae o dderbynyddion, gyda'r ystod canfod yn dibynnu ar ddyluniad yr astudiaeth, amledd y tagiau ac amodau lleol (Lucas and

Baras, 2000). Mantais defnyddio'r fethodoleg hon yw mai cyfyngedig yw'r cyfyngiadau amgylcheddol ar yr amod nad yw'r derbynwyr wedi cael eu rhwystro ac o dan ddŵr, er enghraifft nid oes unrhyw gyfyngiadau o ran gwelededd y dŵr na'r math o is-haen (oni bai fod pysgod wedi eu tyllu yn yr is-haen sy'n gallu rhwystro'r signal). (Clarke *et al.*, 2021b)

Er bod modd ei ddefnyddio mewn cynefinoedd ynni isel ac uchel, bydd yr amrediad canfod fel arfer yn llai mewn lleoliadau swmlyd iawn (e.e. o draffig llongau, gweithrediad tonnau, gweithrediad ceryntau, sŵn tyrbinau; (Clarke *et al.*, 2021a, 2021b) Defnyddir telemetreg Acwstig yn gyffredinol yn yr amgylchedd morol i bennu cyfraddau goroesi pysgod yn ystod amser mudo a thigo ar draws gwahanol gynefinoedd (Thorstad *et al.*, 2012; Lauridsen *et al.*, 2017) ac i ganfod llwybrau mudo o bwys (Holm *et al.*, 2007; Righton *et al.*, 2016), sy'n gallu darparu gwybodaeth am rai o'r bylchau yn y dystiolaeth a ganfuwyd ar rywogaethau mudol. Er nad dyna ganolbwynt yr astudiaeth hon, os yw'r derbynyddion wedi'u trefnu'n dda, gellir tybio lleoliad ar raddfa fach hefyd, a all fod yn arbennig o ddefnyddiol ar gyfer astudiaethau gwrthdrawiadau/osgoi (Clarke *et al.*, 2021a, 2021c). Mae'r rhan fwyaf o astudiaethau tracio morol yn defnyddio 69 kHz ar gyfer canfod ar raddfa fras a 180, 307 neu 416 kHz ar gyfer lleoli ar raddfa fach. Mae sŵn yn cael llai o effaith arnynt ond mae'r amrediad canfod hefyd yn fwy cyfyngedig, yn enwedig mewn cynefinoedd morol (Clarke *et al.*, 2021a, 2021c).

At ddibenion sefydlu gwybodaeth am bresenoldeb ac ecoleg pysgod mudol yn ardal forol Cymru, awgrymodd Clarke *et al.* (2021b) y dylid defnyddio dull grid bras ar gyfer ardaloedd ffrwd lanw ac amrediad llanw, a dull grid a ffens cyfun mewn ardaloedd datblygu pwysig i ganfod a yw pysgod yn defnyddio'r ardaloedd hynny, a pha gyfran ohonynt. Os yw'r risg ar lefel y boblogaeth yn ffactor, dylid canolbwyntio ar leoli ar raddfa fân er mwyn pennu'r risgiau posibl o ran gwrthdrawiadau ar gyfer y rhywogaethau o ddiddordeb. Mae rhagor o fanylion penodol ar gael yn Clarke *et al.* (2021b, 2021c).

Fodd bynnag, mae'n rhaid adolygu sawl ystyriaeth o ran astudiaethau tracio i ddarparu data ar bysgod mudol ar gyfer y sector ffrwd lanw. Mae'r ystyriaethau hyn yn cael eu trafod yn fanwl yn Clarke *et al.* (2021c) ac maent yn cael eu crynhoi yma.

1. Efallai na fydd pysgod wedi'u tagio'n mynd i'r Ardaloedd Adnoddau. Er y dylai arae o dderbynyddion ganfod rhai pysgod, byddai angen tagio nifer sylweddol o bysgod ac yna eu canfod, er mwyn pennu'r effeithiau ar lefel y boblogaeth.
2. O bwysigrwydd allweddol, nid yw pob rhywogaeth o bysgod mudol yn gallu cael ei dal yn hawdd nac mewn niferoedd uchel. Mae'n anymarferol tracio eogiaid sy'n oedolion o amgylch yr Ardaloedd Adnoddau, o ystyried eu cyfraddau marwolaeth uchel ar ôl silio a'r cyfraddau isel o ran dychwelyd oedolion o gleisiaid a dagiwyd yn flaenorol (~2% ar gyfer afonydd Cymru). Fel arall, gallai oedolion gael eu rhwydo a'u tagio ar y môr, ond byddai'n aneglur a ydynt eisoes wedi pasio ardal yr astudiaeth a byddai tarddiad pysgod yn anhysbys. Yn ogystal, mae casglu niferoedd digonol ar y môr yn debygol o fod yn anymarferol. Yn yr un modd, ni allai oedolion llysywod pendoll y môr a'r afon gael eu dal a'u tagio mewn afonydd gan eu bod yn marw ar ôl silio, tra bod eu dal ar y môr yn anodd iawn o ystyried eu prinder.



3. Ni ellir tagio pob cam o'u bywydau oherwydd cyfyngiadau maint (gweler Clarke *et al.*, 2021b) am ragor o fanylion). Yn benodol, nid yw tagiau acwstig yn addas ar gyfer cyfnodau ifanc llysywod pendoll, herlod, brwyniad Conwy na llysywennod.
4. Gall tagio ei hun ddylanwadu ar ymddygiad pysgod (h.y. oherwydd presenoldeb a phwysau'r tag ar yr unigolyn).
5. Gall amodau amgylcheddol lleol ddylanwadu ar yr ystod canfod o dderbynyddion (e.e. sŵn llanw) (Mathies *et al.*, 2014; Reubens *et al.*, 2019). Mae angen profi ystod canfod a thagiau rheoli i sicrhau nad oes bylchau canfod.
6. Mae anawsterau'n gysylltiedig â defnyddio dyfeisiau monitro (derbynyddion) mewn ardaloedd sydd â chyflymder llanw uchel a thonau a heriau sy'n gysylltiedig â'u gweithrediad a'u cynnal a'u cadw o dan yr amodau hynny, gan gynnwys cyrydiad (rhoi ystyriaeth ofalus i ddeunydd manau caeedig) a biofaeddu (mae angen glanhau rheolaidd). (Heupel *et al.*, 2008)

Mae ystyriaethau logisteg yr arolwg hefyd, fel pŵer i dderbynyddion, trosglwyddo data, storio a dadansoddi a gwrthdrawiadau posibl â defnyddwyr morol eraill, yn enwedig pysgotwyr os yw ardaloedd mawr yn cael eu gorchuddio gydag araeau o dderbynyddion a allai gyfyngu ar weithgarch pysgota.

Mae gan delemetreg Acwstig botensial cryf ar gyfer gleisiaid eog, sewin gleisiaid a cheltiaid, oedolion llysywod Ewropeaidd (cam llysywod melyn ac arian) ac oedolion gwangod ym mhob Ardal Arddangos. Fodd bynnag, mae risgiau o hyd y byddai data hyfyw cyfyngedig yn cael ei gasglu o ystyried y cyfyngiadau a grybwyllwyd uchod o ddal, tagio ac olrhain pysgod mudol ar y môr. Mae Tabl 3.3 yn crynhoi manteision ac anfanteision technegau telemetreg acwstig.

**Tabl 3.3: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro telemetreg acwstig pysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau.**

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addas ar gyfer amrywiaeth o gynefinoedd ac amodau amgylcheddol.</li> <li>• Yn caniatáu bod yn benodol i safle.</li> <li>• Yn gallu darparu gwybodaeth am ddefnyddio cynefinoedd, preswylad, dosbarthiad ar raddfa fach, effeithiau ar lefel y boblogaeth, risgiau o wrthdrawiad ac ymddygiad pysgod.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yn gostus iawn.</li> <li>• Llafurddwys iawn.</li> <li>• Nid yw'n addas ar gyfer rhai rhywogaethau (anodd dal a/neu prin) a chyfnodau bywyd (cyfyngiad maint).</li> <li>• Mae angen casglu a thagio niferoedd uchel o bysgod er mwyn casglu am effeithiau ar lefel y boblogaeth.</li> <li>• Efallai na fydd pysgod wedi'u tagio yn mynd i mewn i'r ardal o ddiddordeb.</li> </ul>

- Gall proses tagio ddylanwadu ar ymddygiad a goroesiad pysgod.
- Yn gyffredinol, mae'r amrediad canfod yn llai mewn lleoliadau swllyd.
- Gwrthdrawiadau posibl â defnyddwyr morol eraill (pysgodfeydd) os defnyddir araeau mawr.

### 3.1.4. Crynodeb ar gyfer pysgod mudol

Yn gryno, nid oes llawer o ddewisiadau ymarferol ar gyfer arolygu pysgod mudol mewn Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw nac ar y môr yn gyffredinol. Mae'r fethodoleg safonol ar gyfer arolygu pysgod ar y môr yn cynnwys arolygon casglu, ond mae'r rhain yn ddewisiadau risg uchel a chost uchel ar gyfer arolygu pysgod mudol o ystyried eu natur mudol, prinder, ac amrywiaeth strategaethau bywyd, ac mae angen addasiadau penodol ar gyfer rhai rhywogaethau/camau. Mae'r opsiynau mwyaf addas wedi'u nodi eisoes gan Clarke *et al.* (2021b); arolygon eDNA strategol ac astudiaethau telemetreg acwstig wedi'u targedu'n gyfan gwbl at rywogaethau a chamau bywyd hawdd eu dal mewn lleoliadau gydag opsiynau cipio hyfyw.

Gall dulliau eDNA fod yn arf gymharol gyflym, hawdd a rhad ar gyfer adnabod rhywogaethau mudol prin sy'n bresennol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Fodd bynnag, ni fyddai'n cynnig tystiolaeth o absenoldeb rhywogaethau mudol yn yr Ardal Arddangos benodol na'u niferoedd, eu dosbarthiad ar raddfa fach, cam bywyd na tharddiad.

Gallai telemetreg Acwstig ddarparu gwybodaeth berthnasol ar gyfer gleisiaid eog, gleisiaid a cheltiaid sewin, oedolion llysywod Ewropeaidd (cam llysywod melyn ac arian) ac oedolion gwangod mewn Ardaloedd Adnoddau, ond, o ystyried y costau a'r risgiau uchel sy'n gysylltiedig â chipio a thagio digon o bysgod i gael gafael ar ddata tracio digonol a heriau gweithredol a chynnal a chadw, mae ansicrwydd o hyd ynghylch addasrwydd y dull hwn. Ar ben hynny, byddai bylchau yn y dystiolaeth yn parhau ar gyfer amrywiaeth o rywogaethau mudol a/neu gyfnodau bywyd.

## 3.2. Mamaliaid morol

Y prif rywogaethau o famaliaid morol yn ardal forol Cymru yw; dolffin trwynbwl (*Tursiops truncatus*), llamhidydd (*Phocoena phocoena*), dolffin morhwch (*Delphinus delphis*), dolffin llwyd (*Grampus griseus*), morfil pigfain (*Balaenoptera acutorostrata*) a morloi llwyd (*Halichoerus grypus*) (Baines *et al.*, 2012). Gweler Adran4.3.1 am ragor o fanylion am y data presennol ar gyfer mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw.

Trafododd Clarke *et al.* (2021a) yr amrywiaeth o ddulliau gwahanol o gynnal arolygon o famaliaid morol. Eu hargymhellion clo ar gyfer tystiolaeth strategol oedd:

*“Rhaglen arsylwi weledol llinell sylfaen ar gyfer adar môr a theulu'r morfil sy'n ystyried meysydd adnoddau; a'i chynnal am ddwy flynedd cyn y gellir ystyried y cam adeiladu. Byddai hyn yn cynnwys arolygon gweledol ar gyfer mamaliaid ac adar môr.*

Er bod yr argymhelliad uchod yn nodi teulu'r morfil, mae mamaliaid morol nad ydynt o deulu'r morfil (morloi yn yr achos hwn) hefyd yn berthnasol ac wedi'u cynnwys yma.

Mae PAM yn ddull arall sy'n gallu cyfrannu at dystiolaeth arolwg o famaliaid morol ac sy'n cael ei ddefnyddio'n gyffredin ar y cyd ag arolygon gweledol. Mae arolygon PAM yn defnyddio hydroffonau tanddwr i wrando am famaliaid morol sy'n gwneud synau. Ar ben hynny, gall tagio ac olrhain ddarparu data ar raddfa fach ar ymddygiad a phreswylid unigol.

### 3.2.1. Arolygon gweledol

Mae tri phrif fath o dechnegau arolwg gweledol ar gyfer arsylwi ar famaliaid morol: arolygon ar y tir, arolygon o gychod ac arolygon o'r awyr.

Gall arolygon ar y tir (neu 'fan â golygfa') arsylwi mamaliaid morol mewn safleoedd unigol a chaniatáu ar gyfer cydraniad tymhorol a gofodol uchel mewn ardaloedd arolygu bach. Fodd bynnag, dim ond ar gyfer ardaloedd ffrwd llanw sy'n agos at yr arfordir y mae arolygon ar y tir yn addas, ac yn aml ni fyddant yn gallu cwmpasu'r holl ardal ffrwd llanw o'r tir. Ni ellir canfod llamhidyddion ond o fewn hyd at ~2 km o'r lan. Dylanwadir ymhellach ar faes yr arolwg gan gyflwr y môr a'r gwelededd, sy'n cael eu dylanwadu gan y cerrynt, y tywydd a golau dydd (Gordon *et al.*, 2011).

Gall arolygon ar gychod arsylwi mamaliaid morol mewn safleoedd unigol a chaniatáu ar gyfer cydraniad tymhorol a gofodol uchel mewn ardaloedd arolygu bach. Yn wahanol i arolygon ar y tir, byddai arolygon ar gychod yn caniatáu arsylwi rhywogaethau o famaliaid morol dros yr Ardal Arddangos ffrwd llanw gyfan, drwy ddilyn trac arolwg sydd wedi'i ddiffinio ymlaen llaw. Y llongau ymchwil mawr yw'r rhai mwyaf addas ar gyfer arolygon o famaliaid morol ar y môr, yn enwedig yn yr amodau cyflymder llanw uchel a fyddai i'w disgwyl yn yr Ardaloedd Adnoddau. Gall cychod ymchwil mawr aros ar y môr am gyfnodau estynedig gan ymchwilio i ardaloedd mawr a hefyd yn darparu gwell medrusrwydd o ran chwilio ac adnabod rhywogaethau gan y gall arsyllwyr sganio o uchder (y bont, y bont dros dro neu nyth y gigfran). Fodd bynnag, mae'n gostus i ddefnyddio cychod mawr. Er bod modd defnyddio cychod bach a chanolig hefyd ar gyfer arolygon mamaliaid morol ar y môr a'u bod yn llai costus, mae ganddynt amrediad llai ac yn cynnig llai o welededd oherwydd eu bod yn isel ar y dŵr (Moore *et al.*, 2018b). Ar ben hynny, efallai na fydd cychod llai yn addas ar gyfer cyflymder y cerrynt llanw uchel a ddisgwylir yn yr Ardaloedd Arddangos. Mae arolygon ar y tir ac ar gychod yn llafurddwys, fodd bynnag, ychydig iawn o ddata sydd ar gael ar y cyfan ac mae prosesu'n gymharol hawdd ar gyfer y ddau (Clarke *et al.*, 2021a).

Mae'n bwysig bod arolygon ar gychod yn gallu ymgorffori'r rhannau hynny o lannau'r Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw yn ddigonol. Os nad yw hyn yn bosibl, er enghraifft oherwydd banciau tywod neu rwystrau sy'n cyfyngu ar y gallu i weithredu'r cwch ger yr arfordir, yna dylid ategu'r arolygon o fannau â golygfa o leoliadau addas ar y tir ag arolygon ar gychod. Mae hyn yn debygol o fod yn berthnasol mewn sefyllfaoedd penodol yn unig.

Gall awyrennau neu UAV gynnal arolygon o'r awyr. Mae awyrennau, fodd bynnag, yn ddrud ac yn darparu gwybodaeth gyfyngedig am ymddygiad mamaliaid morol o'i gymharu ag arolygon ar y tir ac ar gychod oherwydd ei bod yn anoddach gwahaniaethu rhwng y math o weithgaredd y mae mamal morol yn ymwneud ag ef o awyrennau oherwydd y pellter a'r offer a ddefnyddir. Gallai UAV ganiatáu dosbarthiad ar raddfa lai ar gyfer yr Ardal Arddangos ffrwd lanw gyfan. Er y dylid ystyried y gall UAV fod yn ymwthiol i famaliaid morol os yw'n cael ei hedfan yn is na 120 i 150 metr uwchlaw'r môr neu'r tir (Clarke *et al.*, 2021a; Palomino-González *et al.*, 2021). Gallai ymatebion mamaliaid morol amrywio fesul tymor hefyd. Roedd morloi'r harbwr yn cael eu cynhyrfu fwy gan UAV yn ystod y tymor cyn-fridio a bwrw croen (Palomino-González *et al.*, 2021). Ar gyfer arolygon UAV, mae angen gweithredwr sydd â thrwydded fasnachol a phrosesu ôl-arolwg. Ar ben hynny, efallai y bydd angen caniatâd ar gyfer hedfan UAV yn yr Ardal Adnoddau os yw o fewn Ardal Forol Warchoddedg (e.e. efallai y bydd angen caniatâd i hedfan o fewn Safle o Ddiddordeb Gwyddonol Arbennig). Mae oes y batris hefyd yn cyfyngu ar yr UAV ac, yn yr un modd â dulliau arsylwi eraill, mae amodau'r tywydd yn cyfyngu arnynt, yn enwedig cyflymder y gwynt a nifer yr oriau o olau dydd. Yn gyffredinol, nid yw arolygon UV yn llafurddwys (yn dibynnu ar leoliad y defnydd a'r cwmpas), fodd bynnag, maent yn cynhyrchu llawer iawn o ddata sydd angen ei ôl-brosesu (Clarke *et al.*, 2021a). Sparling *et al.* (2015) nodwyd, er bod dulliau arolwg o'r awyr yn cynnig cwmpas ardderchog ar raddfa eang, nid ydynt yn darparu'r raddfa gydrannol neu ofodol fach sydd ei hangen i gyfrannu at bennu nodweddion ar lefel prosiect.

Gall arolygon gweledol o bob math ddarparu tystiolaeth o absenoldeb/presenoldeb morloi mewn safleoedd lle mae morloi'n gadael y môr a morloi a theulu'r morfil ar y môr, ac o'i ailadrodd dros amser gellir eu defnyddio i bennu niferoedd a dosbarthiad rhywogaethau. Fodd bynnag, mae perygl y bydd rhywogaethau'n cael eu camadnabod, ac mae'r risg honno'n cynyddu os yw'r tywydd a gwelededd yn wael (e.g. Sparling *et al.*, 2015). Mae arolygon gweledol hefyd wedi'u cyfyngu i ymddygiad ar yr wyneb, yr amser sy'n cael ei dreulio ar yr wyneb, ac oriau o olau dydd (Clarke *et al.*, 2021a). Ar ben hynny, mae'n debygol y bydd amrywioldeb tymhorol (e.e. cyflwr y tymor a'r llanw) ym mhresenoldeb mamaliaid morol yn yr Ardal Adnoddau ffrwd lanw (Gordon *et al.*, 2011), ac felly mae angen ailadrodd arolygon drwy gydol y flwyddyn ac, yn ddelfrydol, am sawl blwyddyn, er mwyn rhoi cyfrif am amrywioldeb o'r naill flwyddyn i'r llall.

Yn gyffredinol, gellid defnyddio pob un o'r tair techneg arolwg gweledol yn yr Ardaloedd Adnoddau ac o'u hamgylch, fodd bynnag, ni fyddai llawer o sylw'n cael ei roi i arsylwadau ar y lan. Ceir crynodeb o fanteision ac anfanteision arolygon gweledol ar gyfer mamaliaid morol yn Tabl 3.4.

**Tabl 3.4: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro drwy arolygon gweledol o famaliaid morol mewn ardaloedd ffrwd lanw.**

Manteision	Anfanteision
<p><b>Ar y tir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cymharol rad.</li> <li>• Mae'r arfordir yn cynnig mannau arsylwi strategol.</li> <li>• Mae'n caniatáu cydraniad gofodol a thymhorol uchel.</li> <li>• Mae prosesu data'n gymharol hawdd ac ychydig iawn o ddata sydd ar gael.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dim ond yn addas ar gyfer ardaloedd sy'n agos at lan y &lt;~2 km</li> <li>• Graddfa ofodol gyfyngedig.</li> <li>• Mae cyflwr y môr a gwelededd yn dylanwadu ar faes yr arolwg (yn dibynnu ar y tywydd a'r cerrynt).</li> <li>• Yn gyfyngedig i oriau golau dydd.</li> <li>• Llafurddwys.</li> </ul>
<p><b>Ar gychod</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mae'n caniatáu cydraniad gofodol a thymhorol uchel. =</li> <li>• Cwmpas gofodol.</li> <li>• Mae prosesu data'n gymharol hawdd ac ychydig iawn o ddata sydd ar gael.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gall y cwch fod yn ddrud.</li> <li>• Mae'r math o gwch yn dylanwadu ar gwmpas yr arolwg. Mae gan gychod llai amrediad gofodol llai ac mae'r faith eu bod yn isel ar y dŵr yn lleihau gwelededd.</li> <li>• Mae cyflwr y môr a gwelededd yn dylanwadu ar faes yr arolwg (yn dibynnu ar y tywydd a'r cerrynt).</li> <li>• Yn gyfyngedig i oriau golau dydd.</li> <li>• Llafurddwys.</li> </ul>
<p><b>Arolygon o'r awyr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cwmpas gofodol mawr awyrennau.</li> <li>• Mae UAV yn caniatáu darpariaeth ofodol ar raddfa fach.</li> <li>• Nid yw UAV yn llafurddwys.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cwmpas gwael ar raddfa fach.</li> <li>• Mae awyrennau'n ddrud.</li> <li>• Gwybodaeth gyfyngedig sy'n cael ei rhoi gan awyrennau am ymddygiad mamaliaid morol ar yr wyneb.</li> <li>• Gall UAV fod yn ymwithiol i famaliaid morol pan fyddant yn hedfan yn is na 120 i 150 metr.</li> <li>• Mae'n bosibl y bydd angen caniatâd i gynnal arolygon UAV os ydynt mewn Ardal Forol Warchoddedig.</li> <li>• Mae oes y batri yn cyfyng ar UAVs.</li> <li>• Mae cyflwr y môr a gwelededd yn dylanwadu ar gwmpas yr arolwg (yn dibynnu ar y tywydd a'r cerrynt).</li> <li>• Yn gyfyngedig i oriau golau dydd.</li> <li>• Mae prosesu data'n llafurddwys.</li> </ul>

### 3.2.2. PAM – Monitro acwstig goddefol

Mae arolygon PAM yn defnyddio hydroffonau i wrando am famaliaid sy'n gwneud synau. Y prif gyfyngiad felly yw na ellir canfod rhai rhywogaethau (e.e. morloi) ac efallai y bydd eraill yn cael eu methu os nad ydynt yn gwneud synau mewn ardal benodol ar adeg yr arolwg. Mae dwy ffurf i PAM:

- PAM wedi'i dynnu – lle mae'r hydroffon(au) yn cael ei dynnu gan gwch.
- PAM Sefydlog – lle mae'r hydroffon(au) wedi'u hangori i wely'r môr, gyda'r ddyfais wedi'i chrogi yn y golofn ddŵr fel arfer.

Gall dyfeisiau PAM sefydlog ddarparu patrymau mamaliaid morol tymhorol. Drwy ddadansoddi recordiadau gellir adnabod rhai rhywogaethau (Clarke *et al.*, 2021a). Gellir defnyddio araeau o hydroffonau sefydlog hefyd i bennu lleoliad unigolion penodol o rywogaeth benodol.

Gellir cyfuno PAM wedi'i dynnu ag arolwg gweledol ar gwch. Mae hyn yn caniatáu cwmplas mwy o'r ardal, ac mae'n caniatáu monitro yn ystod tywydd gwael ac yn ystod y nos, er mai dim ond ar gyfer teulu'r morfil sy'n gwneud synau y mae hynny. Mantais benodol arall defnyddio PAM ar y cyd ag arolygon gweledol yw bod modd canfod anifeiliaid nad ydynt yn dod i'r lan yn y parth arsylwi. Fodd bynnag, wrth ddefnyddio PAM wedi'i dynnu, ychydig o ddata sy'n cael ei gasglu mewn unrhyw leoliad penodol, ac mae hynny felly'n lleihau'r gallu i ganfod gwahaniaethau tymhorol a gofodol ar raddfa fach o'i gymharu â PAM sefydlog. Mae PAMS sefydlog yn casglu data'n ddwys ar raddfa gofodol a thymhorol fach. Mae'r ddarpariaeth ofodol yn gyfyngedig, yn dibynnu ar yr ystod canfod a nifer y dyfeisiau PAM a ddefnyddir. Bydd sŵn o'r cwch hefyd yn cael mwy o effaith ar PAM wedi'i dynnu, o'i gymharu â PAM sefydlog, ac mae'n bosibl y bydd yn cuddio rhai o synau'r anifeiliaid yn yr ystod amledd is (Gordon *et al.*, 2011). Gellir adfer y data mewn amser real, ond mae angen adfer y data o PAM sefydlog o bryd i'w gilydd (oni bai bod yna araeau cebl drud iawn).

Y mathau o PAM sefydlog a awgrymwyd gan Clarke *et al.* (2021a) oedd synwryddion llamhidyddion a theulu'r morfil (C-PODs) neu synwryddion llamhidyddion sy'n dal y tonffurf llawn (F-PODs). Mae'r rhain yn synwryddion cliciau acwstig sefydlog hollgyfeiriol hunangynhwysol sy'n cynnwys hydroffon, hidlydd a chof digidol (Clarke *et al.*, 2021a). F-POD yw'r fersiynau mwy newydd o C-PODs gyda gwell dosbarthiad rhywogaethau a chanfodydd cyfresi o guriadau. Hydroffon confensiynol y gellir ei ddefnyddio hefyd yw SoundTrap<sup>10</sup>. Mae SoundTrap hefyd yn caniatáu monitro sŵn cefndir (cyflymder y llanw, gwaddodion, ac ati) a synau gan deulu'r morfil oherwydd cyfradd samplu uchel. Fodd bynnag, mae SoundTraps yn casglu llawer iawn o ddata, sy'n achosi problemau o ran storio data ac mae hynny felly'n dylanwadu ar hyd y cyfnod y gellir eu defnyddio. Gyda batris allanol, gall SoundTraps recordio'n barhaus am hyd at 70 diwrnod.

---

<sup>10</sup> <http://www.oceaninstruments.co.nz/product/soundtrap-st600-std-long-term-recorder/>

Mae angen defnyddio dyfeisiau PAM sefydlog a ddefnyddir ar gyfer astudiaethau lleoliad mewn clwstwr agos. Yr amrediad acwstig mwyaf yw tua 200 m fel arfer, yn dibynnu ar y ddyfais a'r amodau (Sparling *et al.*, 2015). Dylid defnyddio signalau llinell sylfaen rheolaidd o bwynt hysbys i alluogi cysoni manwl â'r cloc. Dylid ystyried nad yw synau teulu'r morfil yn hollgyfeiriol a'i fod yn cael ei gynhyrchu mewn pelydr cul (Fregosi *et al.*, 2020). Ar ben hynny, gall amllder rhai rhywogaethau o famaliaid morol amrywio hefyd, er enghraifft, mae'n ymddangos bod llamhidyddion yn gwneud mwy o sŵn na morfilod pigfain (Clarke *et al.*, 2021a).

Ar hyn o bryd, y meddalwedd PAMguard (Gillespie *et al.*, 2008) yw'r meddalwedd mwyaf datblygedig sy'n cael ei ddefnyddio i brosesu a dadansoddi synau sy'n cael eu recordio ar hydroffon. Fodd bynnag, gall y meddalwedd hwn gam-ddosbarthu'r rhywogaethau, a gallai hyn effeithio ar yr amcangyfrifon o niferoedd teulu'r morfil (Gillespie *et al.*, 2013). Ar ben hynny, mae llawer iawn o ddata'n cael ei gasglu gan PAM a gall achosi problemau o ran storio a phrosesu data ar ôl hynny yn PAMguard (Clarke *et al.*, 2021a). Mae'n werth nodi mai meddalwedd ffynhonnell agored yw PAMVard. Gall hyn fod yn berthnasol iawn gan ei fod yn caniatáu datblygu'r dadansoddiad a'r adolygiad gan gymheiriaid o'r allbynnau yn y dyfodol. Mae C-PODS a F-PODS yn defnyddio'r meddalwedd CPOD.exe. a FPOD.exe i brosesu a dadansoddi'r cyfresi o gliciau sydd wedi'u casglu. Mae'r broses storio a dosbarthu data yn eithaf hawdd ac fel arfer mae'n cymryd 1 munud ar gyfer diwrnod o recordiadau. Fodd bynnag, nid yw C-POD.exe a F-POD.exe ond yn gallu gwahaniaethu rhwng llamhidyddion (amlder uchel) a rhywogaethau amledd uchel band cul. Mae hyn yn golygu mai dim ond i lefel rhywogaeth y gallant adnabod llamhidyddion (Chelonia Limited, n.d.). Mae C-Pods a F-PODs hefyd yn cofnodi cyfresi o gliciau yn ôl amledd o 20 – 160 kHz ac felly nid ydynt yn gallu canfod un o'r prif rywogaethau yn nyfroedd Cymru, y morfil pigfain. Yn 1970, damcaniaethwyd bod morfilod pigfain hefyd yn cynhyrchu clicio amledd uchel, hyd at 14 kHz (Winn and Perkins, 1976) ac mewn astudiaethau mwy diweddar ar forfilod pigfain dim ond cyfres o guriadau a welwyd hyd at 1.4 kHz (Mellinger *et al.*, 2000; Risch *et al.*, 2013).

Un o brif gyfyngiadau PAM yw y gall sŵn cefndir a chyflymderau llanw guddio'r synau, gan arwain o bosibl at danamcangyfrif presenoldeb teulu'r morfil (Gordon *et al.*, 2011; Clarke *et al.*, 2021a). Gellir defnyddio dulliau ar gyfer lleihau sŵn llif fel tarian llif, ond cymysg yw'r adolygiadau o ran eu heffeithiolrwydd (Copping *et al.*, 2020). Ar ben hynny, mae angen i C-Pods a F-Pods fod yn fertigol yn y golofn ddŵr i gofnodi, a gallai hyn fod yn anymarferol, neu'n anodd ei gyflawni, mewn ardaloedd lle mae cyflymder y llanw'n uchel (Clarke *et al.*, 2021a). O'r herwydd, mae'n bosibl na fydd PAM yn ymarferol mewn rhai ardaloedd na'r Ardaloedd Adnoddau oherwydd cyflymder uchel y llanw a ddisgwyllir. Awgrymir treialu a datblygu dulliau er mwyn sicrhau bod data'n cael eu casglu a'u defnyddio.

Ceir crynodeb o fanteision ac anfanteision arolygon PAM ar gyfer mamaliaid morol yn Tabl 3.5.

**Tabl 3.5: Crynodeb o fanteision ac anfanteision monitro drwy arolygon PAM o famaliaid morol mewn ardaloedd ffrwd lanw.**

Manteision	Anfanteision
<p><b>Hydroffonau wedi'u tynnu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gellir ei ddefnyddio ar y cyd ag arolygon cychod.</li> <li>Mae'n darparu cwmpas gofodol ar raddfa fach.</li> <li>Mae'n caniatáu monitro yn ystod tywydd garw ac yn ystod y nos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Darpariaeth gyfyngedig dymhorol.</li> <li>Efallai na fydd mamaliaid morol yn gwneud synau pan fyddant yn bresennol yn yr ardal.</li> <li>Bach yw swm y data a gesglir mewn unrhyw leoliad penodol.</li> <li>Mae sŵn anthropogenig y cwch yn effeithio ar hyn.</li> <li>Mae sŵn anthropogenig a chyflymderau'r llanw yn masgio synau'r mamaliaid morol.</li> </ul>
<p><b>Dyfeisiau monitro acwstig sefydlog: C-PODS, F-PODS a SoundTraps</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gellir eu defnyddio ar y cyd ag arolygon ar gychod.</li> <li>Casglu data'n barhaus.</li> <li>Mae'n darparu cwmpas tymhorol.</li> <li>Mae'n casglu llawer o ddata.</li> <li>Mae prosesu data C-PODS a F-PODS yn gymharol hawdd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cwmpas gofodol cyfyngedig (cwmpas o ddim mwy na ~200 m).</li> <li>Efallai na fydd mamaliaid morol yn gwneud synau pan fyddant yn bresennol yn yr ardal.</li> <li>Mae SoundTraps yn cynhyrchu llawer iawn o ddata sy'n dylanwadu ar y data sy'n cael ei storio a hyd y defnydd.</li> <li>Gall y gwaith o brosesu data SoundTraps yn y meddalwedd PAMguard fod yn llafurddwys a gall y meddalwedd gam-ddosbarthu rhywogaethau.</li> <li>Mae sŵn anthropogenig a chyflymderau'r llanw yn masgio synau'r mamaliaid morol.</li> <li>Dim ond ar lefel rhywogaeth y gall C-PODS ac F-PODS adnabod llamhidyddion.</li> <li>Dim ond cliciau rhwng 20 – a 160 kHz y mae C-PODS ac F-PODS yn eu cofnodi. Nid yw'n canfod synau mamaliaid morol os yw amledd y synau a gynhyrchir yn isel.</li> <li>Ar ben hynny, mae angen i C-PODS a F-PODS fod yn fertigol yn y golofn ddŵr i gofnodi, a gallai hyn fod yn anodd ei gyflawni mewn ardaloedd lle mae cyflymder y llanw'n uchel.</li> </ul>

### 3.2.3. Tagio a thracio

Gall tagiau fesur defnydd ac ymddygiad morloi ar raddfa fach, yn enwedig gan ei bod yn anodd dod o hyd iddynt drwy edrych ar y dŵr ac yn treulio tua >85% dan y dŵr. Gall tagiau



telemetreg System Leoli Morloi Byd-eang– System Fyd-eang Cyfathrebu Symudol (GPS-gsm) helpu i bennu dosbarthiad morloi ar y môr, gan ddarparu defnydd cynefin ar raddfa fach o'r Ardal Arddangos ffrwd lanw. Mae'r tagiau telemetreg GPS-gsm yn casglu ac yn storio data o'r lleoliadau a'r data ymddygiad (deifio), ac unwaith y bydd morlo mewn cwmpas rhwydwaith addas, bydd y data'n cael ei anfon i'r lan (Sparling *et al.*, 2015).

Prif gyfyngiad tagio ar gyfer mamaliaid morol yw nad yw ond yn bosibl ei ddefnyddio ar gyfer morloi y gellir eu tagio ar y lan. Byddai tagio teulu'r morfil ar y môr yn heriol. Un cyfyngiad sylweddol arall o ran tagio yw bod angen tagio digon o anifeiliaid i gynrychioli'r boblogaeth. Hefyd, gall y broses dagio ddylanwadu ar yr anifail a tharfu arno. Yn olaf, gall morloi llwyd nofio'n bell rhwng ardaloedd maent yn gadael y dŵr ac ardaloedd twrio am fwyd ymhell o'i gilydd (Sparling *et al.*, 2015) felly efallai na fydd anifeiliaid sydd wedi'u tagio yn mynd i'r ardaloedd o ddiddordeb (Clarke *et al.*, 2021a), ond ni fyddai hyn o reidrwydd yn pennu absenoldeb y rhywogaethau o'r ardal.

Nid oes unrhyw resymau penodol pam na ellid defnyddio tagio (morloi) yn yr Ardaloedd Adnoddau ac o'u cwmpas. Ceir crynodeb o fanteision ac anfanteision tagio a thracio mamaliaid morol yn Tabl 3.6.

**Tabl 3.6: Crynodeb o fanteision ac anfanteision tagio a thracio mamaliaid morol mewn Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw.**

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesur y defnydd o ofod ac ymddygiad ar raddfa fach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dim ond ar y tir y gellir gosod tagiau ar forloi.</li> <li>Byddai tagio teulu'r morfil ar y môr yn heriol.</li> <li>Mae angen tagio nifer fawr o anifeiliaid.</li> <li>Gall y broses dagio ddylanwadu ar yr anifail a tharfu arno.</li> <li>Efallai na fydd unigolion sydd wedi cael eu tagio'n mynd i mewn i'r Ardal Adnoddau a allai awgrymu'n anghywir bod y boblogaeth ehangach yn absennol.</li> </ul>

### 3.2.4. Crynodeb ar gyfer mamaliaid morol

Yn gyffredinol, ar gyfer arolygon gweledol, arolygon ar gychod fyddai'r dull arolygu mwyaf addas ar gyfer rhywogaethau mamaliaid morol allweddol ym mhob Ardal Arddangos ffrwd lanw. Byddai arolygon ar y tir yn cynnig cwmpas annigonol o ardaloedd ar y môr ac er y byddai arolygon o'r awyr yn gallu cwmpasu'r holl ardaloedd, byddent yn darparu gwybodaeth lai manwl, oherwydd uchder, nag arolygon ar gychod. Ar ben hynny, mae'r gwaith o brosesu data ar gyfer arolygon gweledol traddodiadol yn llai llafurddwys o'i gymharu ag arolygon o'r awyr.

Gellir cyfuno arolygon ar gychod â PAM hefyd, naill ai drwy ddefnyddio hydroffonau/PODiau wedi'u hangori neu drwy dynnu arae hydroffon. Byddai hydroffonau sy'n cael eu tynnu yn cynnig y fantais benodol y gellir canfod anifeiliaid nad ydynt yn ymddangos ym maes gwelediad yr arsylwr yn ystod arolygon cychod os byddant yn gwneud synau. Byddai defnyddio PAM/hydroffonau sefydlog yn golygu bod modd monitro'n barhaus pan na fydd arolygon yn cael eu cynnal ar gychod. Fodd bynnag, mae cyfyngiadau ar PAM wedi'u tynnu a rhai sefydlog yn yr amgylcheddau llif llanw uchel a ddisgwylir yn yr Ardaloedd Adnoddau, sy'n gallu golygu nad yw'n bosibl eu defnyddio (e.e. mae cerrynt y llanw yn rhy gryf) neu fod sŵn cefndirol yn cuddio eu synau.

Ar gyfer morloi, mae tagio ac olrhain yn opsiwn ymarferol ar gyfer arolygu. Fodd bynnag, gall morloi llwyd nofio pellteroedd hir rhwng yr ardaloedd maent yn gadael y môr ac ardaloedd twrio am fwyd (Sparling *et al.*, 2015), Felly, efallai na fyddai anifeiliaid sydd wedi'u tagio yn mynd i'r ardaloedd o ddiddordeb (Clarke *et al.*, 2021a), ond ni fyddai hyn o reidrwydd yn golygu nad yw'r rhywogaethau'n bresennol yn yr ardal. Hefyd, byddai tagio ond yn darparu data ar un o'r chwe rhywogaeth o ddiddordeb. Felly, byddai tagio a thracio yn darparu tystiolaeth strategol gyfyngedig.

### 3.3. Adar môr sy'n plymio

Trafododd Clarke *et al.* (2021a) yr ystod o ddulliau ar gyfer astudiaethau strategol o adar môr. Eu hargymhellion clo ar gyfer tystiolaeth strategol oedd:

*“Rhaglen arsylwi weledol sylfaenol ar gyfer adar môr a theulu'r morfil sy'n ystyried meysydd adnoddau; ei rhedeg am ddwy flynedd cyn y gellir ystyried y cam adeiladu. Byddai hyn yn cynnwys arolygon gweledol ar gyfer mamaliaid ac adar môr.*

Gall tagio a thracio hefyd ddarparu data ar raddfa fach ar ymddygiad a defnydd unigolion ac mae hefyd yn cael ei drafod yn Clarke *et al.* (2021a), a gall ddarparu gwybodaeth am bresenoldeb mewn ardaloedd ar y môr y tu allan i oriau golau dydd.

Mae'r adroddiad hwn yn canolbwyntio ar y rhywogaethau adar môr hynny sy'n plymio dan y dŵr i fwydo, gan mai'r rhain sydd fwyaf tebygol o ddod i gysylltiad â dyfeisiau o dan y dŵr. Dyma rai o'r rhywogaethau allweddol o adar môr sy'n plymio, llawer ohonynt gyda nythfeydd, yn ardal forol Cymru:

- hugan y gogledd *Sulula basana*
- aderyn drycin Manaw *Puffinus puffinus*
- carfilod (y pâl *Fratercula arctica*, y llurs *Alca torda*, a'r wylog gyffredin *Uria aalge*, ynghyd â'r wylog ddu *Cephus grylle* sydd â phoblogaeth fach iawn ar Ynys Môn)
- môr-wennoliaid (môr-wennol gyffredin *Sterna hirundo*, môr-wennol y gogledd *S. paradisaea*, môr-wennol wridog *S. dougalli*, môr-wennol bigddu *S. sandvicensis* a'r fôr-wennol fechan *Sternula albifrons*)
- bilidowcar *Phalacrocorax carbo* a'r fulfran werdd *P. aristotelis*
- trochwyr (trochydd gyddfgoch *Gavia stellata*, trochydd gyddfddu *G. arctica*)

- gwyach (Gwyach fawr gopog *Podiceps cristatus*, Gwyach gorniog *P. Auritus*, Gwyach yddfgoch, *P. grisegena*, a'r Gwyach yddfddu *P. nigricollis*)

Mae'r rhywogaethau hyn yn cynnwys y rhai sy'n porthi drwy blymio (huganod, môr-wenoliaid), drwy blymio o'r wyneb (Aderyn drycin Manaw), a thrwy chwilio a phlymio (carfilod, bilidowcar a'r fulfran werdd), gyda'r gwahanol strategaethau twrio am fwyd hyn yn debygol o arwain at wahanol gyfraddau ardrawiad â dyfeisiau o dan y dŵr. Yn ogystal â'r rhywogaethau hyn sy'n nythu yn nyfroedd Cymru, dylid ystyried rhywogaethau eraill sy'n ymddangos wrth fudo ac yn y gaeaf, gan gynnwys môr-hwyaid a hwyaid môr eraill, trochwyr, a gwyachau. Mae prif grynoadau gaeafu'r rhywogaethau hyn yn nyfroedd Cymru yn digwydd y tu allan i'r Ardaloedd Adnoddau arfaethedig ar hyn o bryd, ym Mae Lerpwl, Bae Ceredigion, Bae Caerfyrddin a Bae Conwy.

### 3.3.1. Arolygon gweledol

Arolygon gweledol gan drawsluniau cychod yw'r fethodoleg sy'n cael ei hargymell ar gyfer arolygu adar môr yn yr Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw posibl. Mae'r fethodoleg ar gyfer y rhain wedi'i hen sefydlu ac wedi'i safoni hefyd er mwyn gallu cymharu â setiau data eraill, gan ddefnyddio'r dulliau a amlinellwyd gan Tasker *et al.* (1984) ac a adolygwyd gan Camphuysen *et al.* (2004) fel y'u defnyddiwyd yn y gronfa ddata European Seabirds at Sea.

Darperir canllawiau manwl ar gyfer arolygu adar ar longau gan Camphuysen *et al.* (2004), ond dyma rai o'r prif argymhellion:

- Defnyddio cwch sy'n galluogi uchder gwylio am ymlaen o 10 m uwchlaw lefel y môr (ystod dderbyniol 5 – 25 m).
- Dylai cyflymder y llong fod yn 10 not (ystod derbyniol 5 – 15 not).
- Dylid cynnal arolygon ar neu o dan gyflwr y môr 5.
- Mae angen dau arsylwr cymwys, gydag adar yn cael eu cofnodi mewn bandiau pellter o'r llong (i gyfrif am unigolion a fethwyd ar bellteroedd hirach oddi wrth y llong).
- Dylid cynnwys grid cydraniad uchel sydd, yn ddelfrydol, yn cynnwys ardal 6 x maint yr Ardal Arddangos arfaethedig, gyda methodoleg trawslun llinell yn cael ei argymell yn y grid hwnnw (gyda llain â lled o ddim mwy na 300m).

Un o fanteision arolygon trawsluniau cychod yw y gellir eu cyfuno ag arolygon o deulu'r morfil (os yw cyflwr y môr yn is na chyflwr môr 3; Camphuysen *et al.*, 2004).

Mae'n bwysig y gall arolygon ar gychod ymgorffori'n ddigonol yr adrannau ar y glannau o'r Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw, y mae'n bosibl na fydd data ar gael ar eu cyfer o arolygon blaenorol sydd wedi canolbwyntio ar drawsluniau môr agored. Os nad yw hyn yn bosibl, er enghraifft oherwydd banciau tywod neu rwystrau sy'n cyfyngu ar y gallu i weithredu'r cwch ger yr arfordir, yna byddai'n werth ystyried arolygon o fannau â golygfa o leoliadau addas ar y tir (i ategu'r arolygon ar gychod). Mae hyn yn debygol o fod yn berthnasol mewn sefyllfaoedd penodol yn unig.

Mae arolygon o'r awyr yn ddull arolwg posibl arall (Camphuysen *et al.*, 2004; Buckland *et al.*, 2012), sy'n cael ei ddefnyddio fwyfwy ar y cyd â dadansoddi delweddau digidol i wella cyfraddau gweld ac adnabod (Žydelis *et al.*, 2019). Mae'r gofynion ar gyfer arolygon sy'n defnyddio awyrennau â chriw (yn hytrach nag UAVs) yn cael eu hadolygu gan Camphuysen *et al.* (2004). Mae'r dulliau hyn wedi bod yn fwyaf defnyddiol ar gyfer arolygu heidiau mawr o adar (e.e. môr-hwyaid, trochwyr) ar wyneb y môr (e.e. Buckland *et al.*, 2012; Allen *et al.*, 2020), ac mae ganddynt y fantais o allu arolygu ardal fawr iawn yn gyflym. Fodd bynnag, mae arolygon cychod yn galluogi cyfraddau adnabod uwch ar gyfer llawer o'r rhywogaethau sy'n bwysig yn yr Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw arfaethedig, fel carfilod, sy'n arbennig o anodd eu hadnabod i lefel rhywogaethau o arolygon o'r awyr (Russell *et al.*, 1998). Canfu arolygon ym Môr y Gogledd y gellid adnabod 23% o adar môr a welwyd ar lefel rhywogaethau drwy ddefnyddio delweddau digidol o'r awyr, o'i gymharu â 95% drwy ddefnyddio arolygon cychod (Johnston *et al.*, 2015). Mae'r ffactor hwn, ynghyd â'r gallu gwell i gofnodi data ymddygiad neu ddsbarthu ar raddfa fach a'r costau uwch sy'n gysylltiedig ag arolygon o'r awyr, yn arwain at yr argymhelliad y dylai arolygon yn yr ardaloedd arfaethedig ganolbwyntio ar ddefnyddio cychod yn hytrach nag awyrennau.

### 3.3.2. Tagio a thracio

Gall astudiaethau tracio oresgyn prif anfantais unrhyw arolygon gweledol, sef ei fod ond yn darparu 'ciplun' o wasgariad adar ar un adeg, yn ystod golau dydd. Mae datblygiadau cyflym mewn technoleg dros y degawdau diwethaf, yn enwedig mewn perthynas â mân-lunio cydrannau trydanol, wedi arwain at lawer o astudiaethau a gyhoeddwyd yn fyd-eang (a adolygwyd gan Bernard *et al.*, 2021)). Mae angen asesu'r dull technolegol ar gyfer pob achos yn dibynnu ar y cwestiwn ymchwil, gan ystyried yn benodol pa mor hir y bydd angen casglu data (h.y. oes batri), y tebygolrwydd o allu adfer y cofnodwr o'r aderyn, a maint yr aderyn.

I ddechrau, tagiau'r System Leoli Fyd-eang (GPS) oedd yn cael eu defnyddio'n bennaf ar rywogaethau mwy o adar môr fel huganod, ond mae datblygiadau diweddar wedi galluogi'r dechnoleg hon i gael ei defnyddio ar rywogaethau llai o adar môr, ac mae tagiau GPS cost isel wedi cael eu defnyddio ar wylogod a llursod (Carroll *et al.*, 2019). Gellir cael gwybodaeth am ymddygiad tyrchu am fwyd drwy ddefnyddio mesurydd cyflymiad neu gofnodwyr dyfnder, y gellir eu defnyddio ar adar y môr ar y cyd â thagiau GPS (Dean *et al.*, 2015; Patterson *et al.*, 2019) a gallent fod yn ddefnyddiol yng nghyd-destun asesu a yw'r Ardaloedd Adnoddau arfaethedig yn cael eu defnyddio ar gyfer twrio am fwyd o dan y dŵr.

Gallai defnyddio astudiaethau tracio i ategu arolygon gweledol fod yn arbennig o ddefnyddiol ar gyfer y rhywogaethau hynny sy'n weithredol yn y nos pan ellid defnyddio gwahanol ardaloedd o'r môr o'u cymharu ag oriau golau dydd. Yng nghyd-destun yr Ardal Arddangos arfaethedig yn nyfroedd Cymru, mae aderyn drycin Manaw yn rhywogaeth allweddol lle mae lleoliadau pwysig ar y môr yn amrywio yn ystod y cylch dyddiol, a fyddai'n golygu y gallai arolygon gweledol yn ystod y dydd golli lleoliadau pwysig. Datgelodd arolwg tracio GPS o adar drycin Manaw o'r nythfa yn Sgomer newid o ddŵr

dyfnach i ddŵr basach yn ystod y nos (Guilford *et al.*, 2008). Mae adar drycin Manaw sy'n dychwelyd o hediadau twrio am fwyd yn ffurfio rafftiau trwchus ar y môr ger nythfeydd bridio o ddiwedd y prynhawn cyn dychwelyd i'r tyllau nythu yn y nos. Mae'r defnydd o delemetreg radio amledd uchel iawn (VHF) wedi bod yn allweddol wrth bennu lleoliadau rafftio pwysig yn nythfeydd Sgomer ac Ynys Enlli (Wilson *et al.*, 2009; Richards *et al.*, 2019).

Mae cyfyngiadau astudiaethau tracio yn cynnwys y niferoedd cymharol fach o adar y gellir eu tagio, am resymau cost ac ymarferoldeb ac y gall fod yn anodd neu'n amhosibl cyrraedd rhai nythfeydd ac felly tagio'r adar. Dangosodd un dadansoddiad o setiau data tracio adar y môr y byddai angen tagio 39 o fulfranod gwyrdd (cyfwng hyder 29 – 73) i ragfynegi 95% o amrediad gweithredol y rhywogaethau hynny mewn nythfa, gan ddefnyddio methodoleg i dracio'r adar ar gyfer pedwar taith twrio am fwyd (Soanes *et al.*, 2013). Er bod lleihau meintiau cynyddol yn golygu bod modd tagio adar llai, mae angen ystyried yn ddifrifol a yw cario'r tagiau yn effeithio ar ymddygiad adar (e.e. Chivers *et al.*, 2016).

O ystyried y costau uchel, yr anhawster logistaidd a'r arbenigedd sydd ei angen ar gyfer rhaglenni tracio, byddai angen cynllunio unrhyw astudiaeth o'r fath yn ofalus er mwyn ychwanegu at y wybodaeth a gafwyd o astudiaethau tracio blaenorol a gynhaliwyd mewn Ardaloedd Adnoddau (e.e. aderyn drycin Manaw yn Ardaloedd Adnoddau Sir Benfro a Phenrhyn Llŷn: Wilson *et al.*, 2009; Richards *et al.*, 2019).

### **3.3.3. Crynodeb ar gyfer adar môr**

I grynhoi, arsylwadau gweledol ar gychod yw'r dull mwyaf priodol o gasglu tystiolaeth strategol ar gyfer adar môr sy'n plymio. Un ystyriaeth bwysig yw y gall yr arolygon hyn gynnwys ardaloedd sy'n agos at yr arfordir, a dylid ystyried arolygon sy'n seiliedig ar fannau â golygfa arfordirol addas i ategu'r arolygon ar gychod, os oes angen.

Gallai arolygon o'r awyr fod yn addas mewn sefyllfaoedd lle mae cwmpas cyflym o ardal fwy o fôr yn ddymunol ond nad yw data cydraniad uchel yn anghenrheidiol, neu lle mai'r targed yw cyfrif cywir o heidiau mawr sy'n cynnwys un rhywogaeth yn bennaf.

Gellid ategu'r arolygon gweledol hyn drwy astudiaethau tracio ar rywogaethau allweddol, sy'n gallu darparu data ar yr ystodau o adar sy'n twrio am fwyd o nythfeydd yn yr Ardaloedd Adnoddau arfaethedig ar bob adeg o'r dydd neu'r nos (yn wahanol i arolygon gweledol sy'n gallu monitro ymddygiad yn ystod y dydd yn unig). Oherwydd y costau a'r logisteg dan sylw, byddai angen cynllunio unrhyw astudiaethau o'r fath i ateb cwestiynau allweddol nad ydynt wedi cael eu hateb yn barod gan yr astudiaethau tracio a gynhaliwyd ar adar môr yn nyfroedd Cymru, a'u cynnal ar y cyd â phrifysgolion sydd ag arbenigedd yn y maes hwn.

## 4. Faint o ddata sydd ei angen?

Mae adran 4 wedi'i rhannu'n bedair is-adran: yn gyntaf, trafodaeth ar amcanion tystiolaeth strategol newydd bosibl (Adran 4.1). Ar gyfer pob nodwedd allweddol, mae'r tair adran nesaf yn trafod adolygiad lefel uchel o'r data presennol a faint o ddata fyddai eu hangen i gael effaith ystyrlon. Mae'r adrannau hyn yn cael eu dwyn ynghyd mewn cyfres o opsiynau ar gyfer tystiolaeth strategol gydag amcangyfrif o'r costau/ymdrech a'r risgiau cysylltiedig yn Adran 5.

Wrth ddiffinio pwrpas unrhyw dystiolaeth strategol, mae'n bwysig ystyried y canlynol:

- 1) Beth yw amcan yr arolwg – beth yw'r cwestiwn sydd i'w ateb?
- 2) Pa ddata sydd eu hangen i ateb y cwestiwn?
- 3) A oes data eisoes yn bodoli a allai helpu i ateb y cwestiwn?
- 4) Faint o ddata ychwanegol sydd eu hangen i ateb y cwestiwn?
- 5) Sut bydd y data ychwanegol hyn yn cael ei gasglu?

Mae prosiect diweddar Llywodraeth Cymru 'Rheoli cynaliadwy ar adnoddau naturiol morol' (SMMNR) (Welsh Government, 2021) yn darparu adolygiad cyfredol o brosiectau ffrwd lanw morol, ac yn cyfeirio at ddata amgylcheddol perthnasol. Yn benodol, mae'r catalog o setiau data, sy'n rhoi sgoriau i ddata yn ôl pa mor ddefnyddiol ydynt, yn adnodd allweddol i gynllunio data (ABPmer, 2020). Crynhoir yr wybodaeth a'r data mewn [pecyn tystiolaeth](#) ar y we ar gyfer ffrwd lanw (ABPmer and Welsh Government, 2021).

Cyfeirnod defnyddiol arall ar gyfer data ecolegol cyffredinol sy'n benodol i ardal forol Cymru yw gwefan Cyfoeth Naturiol Cymru '[Setiau data ecoleg forol ar gyfer datblygiadau morol](#)'. Fodd bynnag, mae llawer o setiau data cyffredin rhwng y ffynhonnell hon a'r prosiect SMMNR.

Nid yw Adran 4 yn ceisio dyblygu allbynnau'r prosiect SMMNR, ond yn hytrach mae'n crynhoi maint y data presennol ac yn trafod defnyddioldeb posibl y data hyn ar wahanol gamau yn y prosesau cynllunio a chydsynio. Ar gyfer pob nodwedd allweddol, mae'r dystiolaeth sydd ar gael yn yr arolwg a'r bylchau yn y dystiolaeth yn cael eu crynhoi gyda thrafodaeth ynghylch pa ddata sydd eu hangen i hwyluso datblygiad y sector ffrwd lanw yn ardal forol Cymru.

Mae trafodaethau ynghylch faint o ddata sydd ei angen ar gyfer pob nodwedd allweddol yn seiliedig ar y data presennol, y canllawiau o ran gofynion tystiolaeth ac enghreifftiau perthnasol o brosiectau ffrwd lanw blaenorol. Ar gyfer mamaliaid morol, mae Cyfoeth Naturiol Cymru wedi cyhoeddi canllawiau ar y gofynion tystiolaeth i lywio nodweddion safle mewn safleoedd ynni ffrwd lanw yng Nghymru (Sparling *et al.*, 2015). Mae'r canllawiau hyn yn cael eu trafod ymhellach yn Adran 4.3.2. Nid oes canllawiau tystiolaeth penodol tebyg ar gyfer y sector ffrwd lanw ar gyfer pysgod neu adar môr sy'n plymio. Fodd bynnag, ceir

canllawiau cyffredinol ar gyfer data arolwg y gellir eu defnyddio i lywio'r safonau tystiolaeth y gellid eu disgwyl (e.e. Judd, 2012; CIEEM, 2019; Marine Energy Wales, 2020).

## 4.1. Diffinio'r amcan o gasglu tystiolaeth strategol.

Wrth gasglu unrhyw fath o ddata, mae'n hanfodol ystyried y cwestiynau gwyddonol y mae angen eu hateb er mwyn sicrhau bod y data'n addas ac o ansawdd digonol. Mae hyn yn arbennig o berthnasol ar y lefel strategol lle gall hyd yn oed astudiaethau cymedrol ar y môr fod yn ddrud.

Mae angen i gynigion am dystiolaeth strategol newydd gynnwys amcanion clir sy'n gysylltiedig â gofynion y broses gynllunio a chydysnio (gweler Adran 2). Fodd bynnag, bydd yr amcanion yn amrywio yn ôl maint yr arolygon a'r defnydd a fwriedir o'r data sy'n deillio ohonynt. Er enghraifft, byddai data arolwg i gefnogi polisi a chynllunio ar lefel uchel, a byddai ganddo amcanion gwahanol iawn i ddata a fwriedir i gefnogi nodweddion asesu'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol. Bydd lefel y data yr anelir ato, ac amcanion yr arolygon, hefyd yn dibynnu ar yr adnoddau sydd ar gael (yn bennaf cyllid ac ymrwymiad i brosiectau tymor hwy).

Mae'n bwysig ystyried sut bydd yr amcanion yn cyfrannu at y bylchau allweddol mewn tystiolaeth a drafodir yn Adran 2. Ym mhob achos byddai ymdrech yr arolwg yn cyfrannu at bwnc strategol 1 OJIP-OE – dulliau ac offerynnau i fesur nifer y rhywogaethau mudol sy'n cael eu defnyddio a'u hymddygiad mewn amgylcheddau ynni uchel ac o amgylch dyfeisiau ynni morol. Fodd bynnag, byddai angen data dosbarthu manwl ar bwnc strategol 3 OJIP-OE – patrymau deiliadaeth, dosbarthiad ar raddfa fach, ac ymddygiad rhywogaethau mudol mewn cynefinoedd [ton a] ffrwd lanw.

Ceir enghreifftiau o amcanion yr arolwg ar gyfer pob cam yn y broses gynllunio a chydysnio yn Tabl 4.1. Fodd bynnag, dylid datblygu amcanion penodol ar gyfer unrhyw opsiynau arolwg a gaiff eu datblygu i sicrhau y gellir mesur eu llwyddiant yn wrthrychol.

Dylid nodi bod yr amcanion tystiolaeth strategol a ddisgrifir yn Tabl 4.1 yn ymwneud â'r arolygon eang arfaethedig yn unig ac nid â datblygiadau safle-benodol. Ni fyddai'r dystiolaeth strategol sydd ar gael yn cymryd lle'r angen i ddatblygwyr gwblhau astudiaethau Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol ond, mewn rhai achosion, gallai leihau'r angen am arolygon penodol i'r prosiect. Gallai data arolwg strategol hefyd leihau'r perygl o effeithiau amgylcheddol annerbyniol drwy nodi ardaloedd o bwysigrwydd penodol ar gyfer nodweddion allweddol y gellir eu hosgoi wrth gynllunio prosiectau ffrwd lanw yn gynnar. Fel y nodwyd gan Sparling *et al.* (2015) o ran mamaliaid morol “*a one size fits all approach to marine mammal site characterisation surveys to inform the Environmental Impact Assessment (EIA) and Habitats Regulations Appraisal (HRA) processes [for wave and] tidal stream projects is not fit for purpose and may not always provide useful information for these environmental assessments*”. Felly, dylid cydnabod, er y bydd tystiolaeth strategol newydd yn llenwi rhan o'r bylchau yn y dystiolaeth, y bydd angen ystyriaethau sy'n ymwneud yn benodol â'r prosiect bob amser, ac os nad oes angen digon o dystiolaeth

bresennol (er enghraifft o dystiolaeth strategol) ar gael yn rhwydd, bydd angen arolygon sy'n benodol i'r safle.

**Tabl 4.1: Enghreifftiau o amcanion tystiolaeth strategol cyffredinol ar gyfer pob nodwedd allweddol sy'n berthnasol i bob cam o'r broses gynllunio.**

Cam	Pysgod mudol	Mamaliaid morol	Adar môr sy'n plymio
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd/ dosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, presenoldeb tymhorol a dosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Cadarnhau'r defnydd o'r cynefin (e.e. dyfnder yn y golofn ddŵr), a hyd ardal y prosiect mewn digon o fanylder i lywio model risg o wrthdaro.	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Cadarnhau defnydd o'r ardal ar gyfer swyddogaethau penodol (e.e. bwydo, bridio, dyfnder plymio, rhywogaethau ysglyfaeth, amser preswylio, 'trosiant' unigol ac ati) gyda digon o fanylion i lywio model risg o wrthdaro.	Cadarnhau presenoldeb neu absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Cadarnhau defnydd o'r ardal ar gyfer swyddogaethau penodol (e.e. bwydo, bridio, dyfnder plymio, rhywogaethau ysglyfaeth ac ati) gyda digon o fanylion i lywio model risg o wrthdaro.



Cam	Pysgod mudol	Mamaliaid morol	Adar môr sy'n plymio
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu:</b>	Rhoi manylion am niferoedd/dosbarthiad ac ymddygiad rhywogaethau mudol allweddol yn ardal y prosiect dros nifer o flynyddoedd gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Rhoi manylion am niferoedd / dosbarthiad ac ymddygiad (e.e. bwydo, amser preswyllo ac ati) mamaliaid morol yn ardal y prosiect gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Rhoi manylion am niferoedd / dosbarthiad ac ymddygiad (e.e. cyfradd plymio, dyfnder ac ati) adar môr sy'n plymio yn ardal y prosiect dros nifer o flynyddoedd gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.

## 4.2. Pysgod mudol

### 4.2.1. Data presennol

Mae'r data presennol ar bysgod mudol sy'n berthnasol i'r sector ffrwd lanw wedi cael eu hadolygu a'u catalogio'n ddiweddar yn y prosiect SMMNR (ABPmer, 2019, 2020). Nododd y prosiect hwnnw 14 o setiau data ar gyfer pysgod mudol, fodd bynnag, dim ond wyth o'r rhain oedd yn cael eu hystyried fel rhai 'sgôr uchel' gan yr SMMNR<sup>11</sup>. Roedd yr holl ddata a nodwyd yn seiliedig ar afonydd ac yn canolbwyntio ar fonitro MPA o boblogaethau o llysywod pendoll yr afon (Afon Dyfrdwy, Afon Wysg, Afon Teifi ac Afon Gwy) ac arolygon o wyau gwangod (Afon Tywi, Afon Wysg, Afon Gwy). Yn nodedig, mae gan bob un 'briodoldeb' isel, sy'n golygu bod y data'n lleol neu ddim ar raddfa eang ac yn dangos presenoldeb/absenoldeb yn unig. Nid yw'r setiau data presennol yn gallu llenwi'r bylchau presennol yn y dystiolaeth ar gyfer pysgod mudol (Tabl 4.2).

Fodd bynnag, ceir data ar rywogaethau mudol eraill o arolygon WFD mewn dyfroedd croyw a throsiannol, yn ogystal â data dalfeydd hanesyddol ar gyfer llysywod, eogiaid a sewin a data trap a chyfrifwyr ar rai o'r afonydd (gweler Tabl 4.3 am ragor o fanylion). Fodd bynnag, mae'n anodd pennu dosbarthiad morol gan ddefnyddio'r data hyn yn unig o ystyried yr amrywiad gofodol ac amserol uchel yn nosbarthiad rhywogaethau hynod symudol. Yn gyffredinol, nid oes data arolwg defnyddiol ar rywogaethau mudol yn ardal forol Cymru.

<sup>11</sup> Roedd y sgoriau gan ABPmer (2019, 2020) yn y prosiect SMMNR yn seiliedig ar briodoldeb, methodoleg, amseru (oedran) a chywirdeb y data. Diffinir y meini prawf ar gyfer uchel, canolig ac isel yn ABPmer (2019).

**Tabl 4.2: Pysgod mudol – amcanion tystiolaeth strategol a bylchau yn y data.**

Cam	Pysgod mudol	Data addas cyfredol?	Angen data ychwanegol?
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol – wedi'i dybio o'r gwaith o fonitro MPA	Oes
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd/dosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol – yn cael ei dybio'n fras mewn arolygon ar afonydd.	Oes
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd/dosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Hefyd, cadarnhau'r defnydd o'r cynefin (e.e. dyfnder yn y golofn ddŵr), a hyd ardal y prosiect mewn digon o fanylder i lywio model risg o wrthdaro.	Nac oes	Oes
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu:</b>	Rhoi manylion am niferoedd/dosbarthiad ac ymddygiad rhywogaethau mudol allweddol yn ardal y prosiect dros nifer o flynyddoedd gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Nac oes	Oes

Manylir ar ddosbarthiad hysbys pysgod mudol yn y prif afonydd yng Nghymru yn Clarke *et al.* (2021b). I grynhoi, mae dosbarthiad eang o eogiaid, sewin, llysywod Ewropeaidd a llysywod pendoll yr afon a'r môr yn afonydd Cymru a'r aberoedd cyfagos. Ar y llaw arall, dim ond yng Ngogledd Cymru y mae brwyniad Conwy yn bresennol, ac mae'r un leoliad silio y gwyddom amdano yn Afon Conwy. Gwyddom bod gwangod yn silio yn afonydd Hafren, Wysg, Gwy a Tywi. Nid oes tystiolaeth bod herlod a gwangod yn silio yn afonydd Cymru. Fodd bynnag, mae diffyg gwybodaeth am ddosbarthiad pysgod mudol yn nyfroedd morol Cymru.

Mae'n bosibl y bydd pysgod mudol sy'n cydymffurfio'n dda â systemau/ardaloedd silio afonydd penodol ac sy'n creu poblogaethau arwahanol, fel eog, sewin a gwangod, yn cael eu heffeithio'n benodol gan effeithiau lleol gan eu bod yn debygol o fudo drwy'r Ardaloedd

Adnoddau, wrth adael a dychwelyd i systemau afonydd, yn enwedig silwyr lluosog, fel sewin a gwangod (Clarke *et al.*, 2021b). Mae rhywogaethau sy'n defnyddio dyfroedd wyneb a'r dyfroedd canol, wrth adael a dychwelyd i systemau afonydd, yn enwedig silwyr lluosog, fel sewin a gwangod (Clarke *et al.*, 2021b) hefyd yn fwy tebygol o gael eu heffeithio nag, er enghraifft, llysywod ifanc sy'n byw ar y gwaelod, er y gwyddom eu bod yn gwneud symudiadau fertigol wrth iddynt fudo er mwyn silio (Righton *et al.*, 2016). Gweler Tabl 4.3 i gael y brif wybodaeth sydd ar gael ar bob rhywogaeth o bysgod sydd o ddiddordeb a bylchau yn y wybodaeth sy'n berthnasol i'r sector llanw.

**Tabl 4.3: Crynodeb o'r wybodaeth sydd ar gael am bob rhywogaeth o ddiddordeb a bylchau yn y wybodaeth sy'n berthnasol i'r sector llanw. F/A a L/A = mudiad i fyny'r afon (o'r môr i afonydd a dŵr croyw) ac i lawr yr afon (o ddŵr croyw i'r môr), yn y drefn honno. Mae 1 DM yn cynrychioli un eog môr y gaeaf.**

Rhywogaeth	Strategaeth silio <sup>1</sup>	Cywirdeb cartref <sup>1</sup>	Amser mudo	Amser silio	Data presennol (yn bennaf o ddyfroedd croyw a throsiannol)	Bylchau yn y wybodaeth mewn dyfroedd morol <sup>1</sup>
<b>Eog</b>	Esgynnol, semelbaraidd (mae rhyngbaredd yn digwydd mewn rhai poblogaethau <sup>2</sup> ).	Uchel	F/A yn yr hydref/dechrau'r gaeaf (pysgod aml-aeaf fel arfer) a'r gwanwyn (1 pysgodyn SW) <sup>3</sup> L/A yn y gwanwyn (gleisiaid) <sup>3,4</sup> a hydref (gleisiaid) <sup>3</sup> .	Diwedd yr hydref / dechrau'r gaeaf <sup>4</sup> .	Pysgodfeydd masnachol hanesyddol, pysgodfeydd hamdden, data cyfrifo a thrapiau, arolygon WFD, monitro sy'n benodol i eogiaid, astudiaethau tracio.	Llwybrau mudo (mae rhywfaint o dystiolaeth ar gael ar gyfer gleisiaid), niferoedd, amser preswyllo.
<b>Sewin</b>	Esgynnol, rhyngbaraidd.	Uchel	F/A y gwanwyn/yr haf a'r hydref/y gaeaf (oedolion) <sup>3</sup> L/A Diwedd yr hydref/gaeaf (celtiaid) <sup>3</sup> a gleisiaid y gwanwyn) <sup>3,4</sup> .	Diwedd yr hydref / dechrau'r gaeaf <sup>4</sup> .	Pysgodfeydd masnachol a hamdden, data cyfrifo a thrapiau, arolygon WFD, monitro sy'n benodol i eogiaid.	Llwybrau mudo, niferoedd, amser preswyllo.
<b>Llysywen Ewropeaidd</b>	Disgynnol, semelbaraidd.	Dim	F/A gaeaf/ gwanwyn (llysywod bach) <sup>5</sup>	Gaeaf / dechrau'r gwanwyn <sup>6</sup> .	Pysgodfeydd llysywod bach hanesyddol, arolygon WFD,	Llwybrau mudo, niferoedd, amser preswyllo.

Rhywogaeth	Strategaeth silio <sup>1</sup>	Cywirdeb cartref <sup>1</sup>	Amser mudo	Amser silio	Data presennol (yn bennaf o ddyfroedd croyw a throsiannol)	Bylchau yn y wybodaeth mewn dyfroedd morol <sup>1</sup>
			L/A yr hydref (llysywod ariannaidd) <sup>6</sup> .		arolygon penodol i llysywod, mewnlif i orsafoedd pŵer	
<b>Herlod</b>	Esgynnol, semelbaraidd.	Uchel	F/A y gwanwyn (oedolion) <sup>7</sup> L/A yr hydref/gaeaf (ifanc) <sup>8</sup> .	Gwanwyn <sup>7</sup>	Arolygon WFD, arolygon penodol i Ardaloedd Morol Gwarchoddedig, mewnlif i orsafoedd pŵer.	Llwybrau mudo (rhywfaint o dystiolaeth ar gael), presenoldeb / absenoldeb, niferoedd, amser preswyllo, cyflymder nofio.
<b>Gwangen</b>	Esgynnol, rhyngbaraidd.	Uchel	F/A y gwanwyn (oedolion) <sup>7</sup> L/A y gwanwyn/dechrau'r haf (oedolion) <sup>7</sup> a'r hydref/gaeaf (ifanc) <sup>8</sup> .	Gwanwyn / dechrau haf <sup>7</sup> .	Arolygon WFD, arolygon penodol i Ardaloedd Morol Gwarchoddedig, mewnlif i orsafoedd pŵer, astudiaethau tracio.	Llwybrau mudo, presenoldeb / absenoldeb, niferoedd, amser preswyllo.
<b>Llysywen bendoll y môr</b>	Esgynnol, semelbaraidd.	Isel neu ddim o gwbl	F/A y gwanwyn (oedolion) <sup>9</sup> L/A yr hydref (ifanc) <sup>9</sup> .	Diwedd y gwanwyn / dechrau'r haf <sup>9</sup> .	Arolygon WFD, arolygon penodol i Ardaloedd Morol Gwarchoddedig,	Llwybrau mudo, presenoldeb / absenoldeb, niferoedd, amser

Rhywogaeth	Strategaeth silio <sup>1</sup>	Cywirdeb cartref <sup>1</sup>	Amser mudo	Amser silio	Data presennol (yn bennaf o ddyfroedd croyw a throsiannol)	Bylchau yn y wybodaeth mewn dyfroedd morol <sup>1</sup>
					mewnllif i orsafoedd pŵer, data cyfrifo a thrapiau.	preswyl, cyflymder nofio, dyfnder nofio.
<b>Llysywen bendoll yr afon</b>	Esgynnol, semelbaraidd.	Isel	F/A yr hydref (oedolion) <sup>9</sup> L/A yr hydref (ifanc) <sup>9</sup> .	Dechrau'r gwanwyn <sup>9</sup> .	Arolygon WFD, arolygon penodol i Ardaloedd Morol Gwarchoddedig, mewnllif i orsafoedd pŵer, data cyfrifo a thrapiau.	Llwybrau mudo, presenoldeb / absenoldeb, niferoedd, amser preswyl, cyflymder nofio, dyfnder nofio.
<b>Brwyniad Conwy</b>	Esgynnol, rhyngbaraidd.	Yn aneglur	F/A yr hydref - dechrau'r gwanwyn (oedolion) <sup>10</sup> F/A y gwanwyn (oedolion) <sup>11</sup> .	Dechrau'r gwanwyn <sup>10</sup> .	Arolygon WFD, mewnllif i orsafoedd pŵer.	Llwybrau mudo, cywirdeb, presenoldeb / absenoldeb, niferoedd, amser preswyl, cyflymder nofio, dyfnder nofio.

<sup>1</sup>Clarke *et al.*, 2021b. Esgynnol = Pysgod sy'n byw yn y môr ac sy'n dychwelyd i ddŵr croyw i silio; Disgynnol = Pysgod sy'n byw mewn dŵr croyw ond sy'n mynd i'r môr i silio; Semelbaraidd; Rhywogaethau pysgod sy'n silio unwaith ac yna (fel arfer) yn marw; Iterobaredd = Rhywogaethau pysgod sy'n ail-silio. <sup>2</sup>Bordeleau *et al.*, 2020; <sup>3</sup>Klemetsen *et al.*, 2003; <sup>4</sup>Milner *et al.*, 2003; <sup>5</sup>ICES, 2020; <sup>6</sup>Righton *et al.*, 2016; <sup>7</sup>Maitland and Hatton-Ellis, 2003; <sup>8</sup>Aprahamian *et al.*, 2003; <sup>9</sup>Maitland, 2003; <sup>10</sup>Colclough and Coates, 2013; <sup>11</sup>Moore *et al.*, 2016.

## 4.2.2. Faint o ddata sydd eu hangen?

Nid oes canllawiau penodol ynghylch faint o ddata sydd eu hangen i bennu nodweddion na gosod llinellau sylfaen ar gyfer pysgod mudol. Bydd yr union ofynion o ran tystiolaeth yn benodol i natur, lleoliad a graddfa datblygiadau yn y dyfodol. Dangosodd prosiectau ffrwd lanw diweddar yn y DU (Adran 2.1.1), nad yw gwybodaeth fanwl am bresenoldeb, dosbarthiad a niferoedd pysgod mudol bob amser yn angenrheidiol ar gyfer Asesiad o'r Effaith ar Gydraddoldeb ffrwd lanw. Fodd bynnag, mae'r ecoleg, gwerth cadwraeth a sensitifrwydd yn debyg o fod yn ffactorau allweddol wrth bennu lefel briodol y data ar gyfer unrhyw ddatblygiad ffrwd lanw arfaethedig.

Dylid nodi bod rhai o'r bylchau mwyaf tyngedfennol yn y dystiolaeth sy'n ymwneud â physgod mudol yn gysylltiedig â rhyngweithio agos â dyfeisiau ynni'r llanw (gweler Adran 2). Weithiau, gellir cynnal asesiadau o effeithiau sylweddol drwy ystyried rhagdybiaethau am y sefyllfa waethaf bosibl (h.y. tybio rhyw lefel o bresenoldeb rhywogaeth a'r effeithiau) a phenderfynu, hyd yn oed gyda sefyllfa waethaf afrealistig, a fyddai disgwyl effeithiau sylweddol. Mewn achosion eraill, efallai y bydd angen modelau risg o wrthdrawiad manwl penodol i ragweld nifer y pysgod a allai ddod ar draws dyfais ynni'r llanw, y marwolaethau a ddisgwylir, a lle bo modd, cyflwyno hynny fel cyfran o'r boblogaeth gyfeirio. Adolygodd ABPmer (2010) y risg o wrthdrawiad rhwng pysgod a dyfeisiau llanw a nodi, ynghyd â nodweddion y dyfeisiau a natur eu gweithrediad, bod angen nodweddion yr amgylchedd derbyn (h.y. yr amodau llinell sylfaen) o ran dosbarthiad, ymddygiad a niferoedd y pysgod ar gyfer model risg o wrthdrawiad.

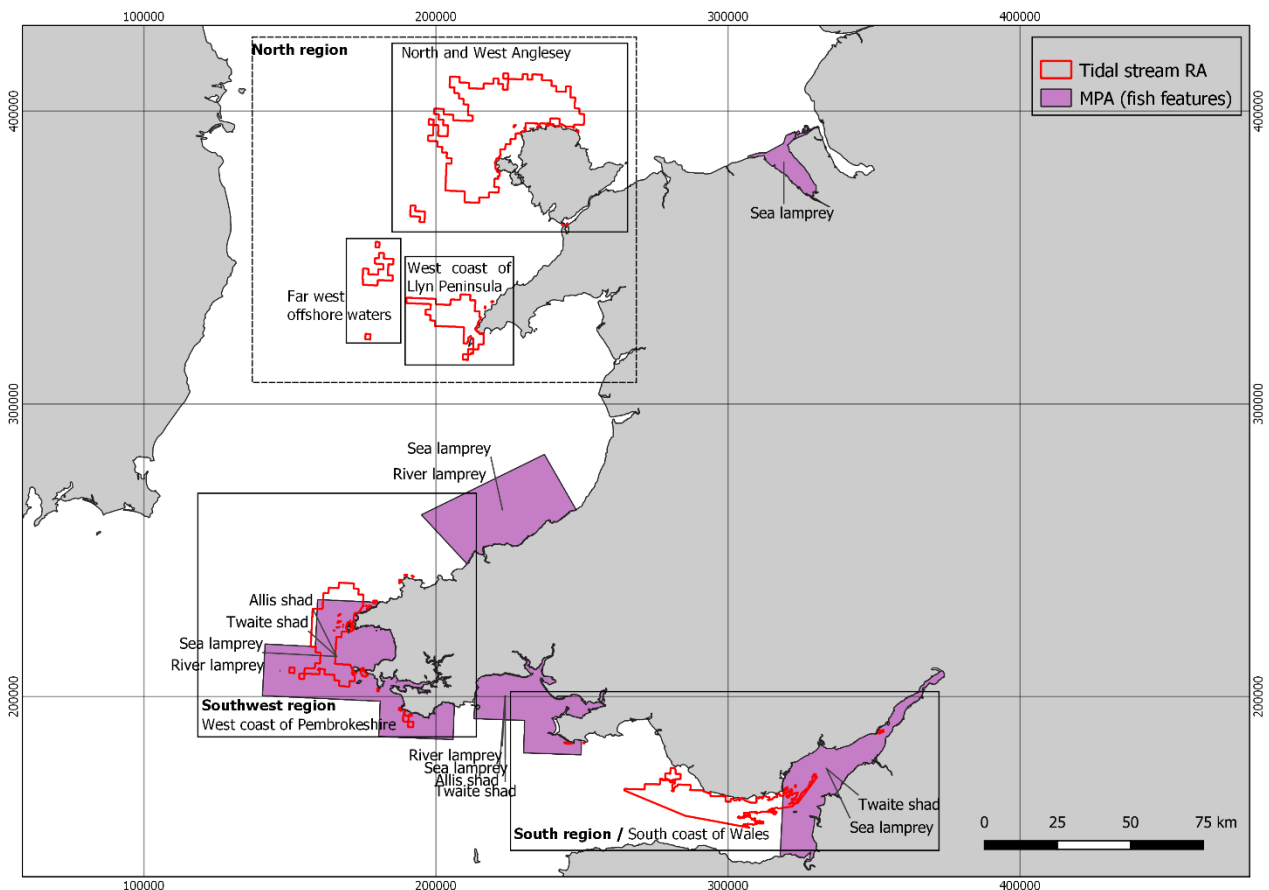
Mae'r holl rywogaethau pysgod mudol allweddol a nodir (gweler Adran 3.1) wedi'u rhestru o dan Adran 7 o Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 ac maent yn cael eu hystyried fel rhai o'r 'pwysigrwydd pennaf' at ddibenion cynnal a gwella bioamrywiaeth yng Nghymru. Mae pedwar o'r rhywogaethau (herlod, gwangod, llysywod pendoll yr afon a llysywod pendoll y môr) wedi'u dynodi'n benodol fel nodweddion Ardaloedd Adnoddau (Ffigur 4.1).

Yn rhanbarth y Gogledd, Gogledd a Gorllewin Ynys Môn, y Gorllewin Pell – nid yw dyfroedd alltraeth ac arfordir gorllewinol Ardaloedd Adnoddau Penrhyn Llŷn yn gorgyffwrdd ag unrhyw safleoedd dynodedig sydd â physgod mudol fel eu nodwedd gymwys. Fodd bynnag, mae rhywogaethau fel llysywod pendoll yr afon, llysywod pendoll y môr, eog, sewin, gwangod, brwyniad Conwy, a llysywod Ewropeaidd sy'n debygol o fynd drwy'r ardaloedd hyn wrth iddynt fudo tua'r môr/ tir (ABPmer and Welsh Government, 2021). Mae rhai pysgod mudol hefyd yn debygol o ddefnyddio'r ardal i fwydo. Y gorllewin pell – nid yw dyfroedd alltraeth ac arfordir gorllewinol Ardal Adnoddau Penrhyn Llŷn yn gorgyffwrdd ag Ardaloedd Morol Gwarchoddedig y rhywogaethau mudol, er nad yw hyn yn golygu y byddai pysgod mudol yn absennol eto.

Yn rhanbarth y De-orllewin (Ardal Adnoddau Sir Benfro) y prif gyfyngiad ecolegol posibl o ran pysgod mudol yw Ardal Cadwraeth Arbennig (ACA) Bae Ceredigion, gyda llysywen bendoll yr afon a'r môr yn nodweddion cymhwys, ac ACA Sir Benfro Forol, lle mae llysywod pendoll y môr, llysywod pendoll yr afon, herlod a gwangod yn nodweddion

cymwys (ABPmer and Welsh Government, 2021). Ar ben hynny, mae'r ardal yn debygol o fod yn bwysig ar gyfer pysgod sy'n mudo i ac o Ardal Forol Warchoddedig Afon Teifi. Yn rhan de-ddwyreiniol arfordir Ardal Adnoddau Gorllewin Sir Benfro mae dyfrffordd Aberdaugleddau, coridor mudo pwysig ar gyfer pysgod mudol fel yr eog, llysywod Ewropeaidd, gwangod a llysywod pendoll y môr.

Nid yw'r rhan fwyaf o'r ardal Ddeheuol (Ardal Adnoddau arfordir De Cymru) yn gorgyffwrdd ag Ardaloedd Morol Gwarchoddedig rhywogaethau pysgod mudol, ar wahân i Aber Afon Hafren ar y pen pellaf i'r dwyrain lle mae gwangod, llysywod pendoll y môr a'r afon yn nodweddion cymhwyso. Yn ogystal, mae llawer o safleoedd dŵr croyw i fyny'r afon yn Ardaloedd Morol Gwarchoddedig lle mae pysgod mudol yn nodwedd gymhwysol, gan gynnwys eogiaid, gwangod a llysywod pendoll yn afonydd Wysg a Gwy. Felly, mae ceg yr aber hwn yn goridor pwysig i lawer o'r rhywogaethau hyn o bysgod mudol (ABPmer and Welsh Government, 2021). Ceir hefyd ACA Bae Caerfyrddin a'i Aberoedd a safle Ramsar Porth Tywyn lle mae llysywod pendoll y môr, llysywod pendoll yr afon, herlod a gwangod yn nodweddion cymhwyso, wedi'u lleoli rhwng Ardaloedd Adnoddau arfordir Gorllewin Sir Benfro ac arfordir De Cymru.



**Ffigur 4.1: Ardaloedd Morol Gwarchoddedig lle mae pysgod mudol yn nodweddion cymhwyso.**



### 4.2.2.1. Angen data newydd

Mae pysgod mudol yn yr amgylchedd morol yn nodwedd allweddol yn ardal forol Cymru, fel sy'n cael ei ddangos gan yr Ardaloedd Morol Gwarchoddedig a statws cadwraeth rhywogaethau unigol. Mae'r Asesiadau cyfredol o'r Effaith ar Gydraddoldeb (Adran 2.1.1) yn dibynnu ar ddisgrifiadau bras o rywogaethau, amrediadau a chyfnodau mudo i dybio presenoldeb ar adegau penodol o'r flwyddyn ar sail ragofalus. Mae gwybodaeth am ardaloedd pwysig ar gyfer pysgod mudol wedi cael ei chasglu o'r blaen drwy estyniad o tua 1 km tua'r môr o aberoedd Cymru gan y gallech dybio y dylai'r rhywogaethau hynny fod yn bresennol mewn dyfroedd arfordirol cyfagos i'r ardaloedd hyn (ABPmer and Welsh Government, 2021). Noder, fodd bynnag, nad yw'r dull hwn yn seiliedig ar dystiolaeth.

Gan mai ychydig iawn o ddata sydd ar gael am bysgod mudol yn yr amgylchedd morol sy'n berthnasol i ddatblygiadau ffrwd lanw (gweler Adran 4.2.1), byddai unrhyw ddata pellach a fyddai'n cael ei gasglu yn werthfawr i'r sector ffrwd lanw, yn enwedig tystiolaeth o absenoldeb rhywogaethau allweddol mewn ardaloedd allweddol, neu wybodaeth am bresenoldeb tymhorol a niferoedd cymharol. Gallai data ychwanegol amrywio o sgrinio rhywogaethau lefel uchel gan ddefnyddio technegau eDNA i dagio manwl iawn ac thracio rhywogaethau allweddol.

## 4.3. Mamaliaid morol

### 4.3.1. Data presennol

Mae llawer o ddata ar gael ar hyn o bryd ar gyfer mamaliaid morol yn ardal forol Cymru, fodd bynnag, mae amrywiad sylweddol i'r math o gydraniad gofodol a thymhorol. Ar ben hynny, er bod nifer o setiau data eang o ddsbarthiad mamaliaid morol, nid ydynt fel arfer yn ddigon manwl (h.y. y cydraniad gofodol a thymhorol) i lywio'r gwaith o nodweddu ac asesu'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol (e.e. modelu'r risg o wrthdrawiad). Mae hyn yn golygu bod y data presennol yn werthfawr ar gyfer cynllunio, polisi a sgrinio a chwmpasu, a gall darpar ddatblygwyr prosiectau ffrwd lanw ddefnyddio hyn i gael syniad o'r perygl amgylcheddol posibl i famaliaid morol. Fodd bynnag, ar gyfer y rhan fwyaf o brosiectau ffrwd lanw, byddai disgwyliad ar hyn o bryd i gael data arolwg penodol i'r safle. Er y bydd rhywfaint o ddata yn ddefnyddiol ar gyfer amcanion strategol, byddai angen data ychwanegol (Tabl 4.4).

Nododd y prosiect SMMNR (ABPmer, 2019, 2020) 36 o setiau data ar gyfer mamaliaid morol, fodd bynnag, ym marn y prosiect SMMNR, dim ond tri o'r rhain oedd â sgoriau uchel ar gyfer defnydd yn y sector ffrwd lanw. Data nodedig presennol am famaliaid morol a fyddai'n werthfawr i gefnogi prosiectau ffrwd lanw yw Mamaliaid Bach o Deulu'r Morfil yn Nyfroedd Iwerydd a Môr y Gogledd Ewrop 'SCANS-III' (Hammond *et al.*, 2021), atlas mamaliaid morol Cymru (Baines and Evans, 2012), mapiau dosbarthiad teulu'r morfil (Waggitt *et al.*, 2019) a dwysedd morloi yn y môr (Sea Mammal Research Unit (SMRU) and Marine Scotland, 2017). Disgrifir enghraifft benodol o ddata mamaliaid morol a gasglwyd gyda'r bwriad penodol o lywio nodweddion ar gyfer prosiectau ffrwd lanw yn

Gordon *et al.* (2011). Er bod y prosiect yn canolbwyntio'n helaeth ar ardaloedd ffrwd lanw, roedd yn gyfyngedig o safbwynt gofodol, a dim ond am ddau fis y casglwyd data. Felly, er ei fod yn darparu enghraifft o dechnegau arolygu priodol, nid yw'n darparu llawer o ddata diweddar a fydd yn ddefnyddiol i brosiectau ffrwd lanw yn y dyfodol. Mae data ar gael hefyd (data PAM o deulu'r morfil a ganfuwyd) o'r prosiectau Ehangu Sectorau Arfordirol a Morol Cymwysedig mewn Dull Cynaliadwy 'SEACAMS 1 a 2', y disgwylir iddynt gael eu cyhoeddi yn y dyfodol agos (Bangor University, 2022).

**Tabl 4.4: Mamaliaid morol – amcanion tystiolaeth strategol a bylchau yn y data.**

Cam	Mamaliaid morol	Data addas cyfredol?	Angen data ychwanegol?
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Oes	Nac oes*
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Yn Rhannol	Oes
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Hefyd, cadarnhau defnydd o'r ardal ar gyfer swyddogaethau penodol (e.e. bwydo, bridio, dyfnder plymio, rhywogaethau ysglyfaeth, amser preswyllo, 'trosiant' unigol ac ati) gyda digon o fanylion i lywio model risg o wrthdaro.	Nac oes	Oes
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu:</b>	Rhoi manylion am niferoedd / dosbarthiad ac ymddygiad (e.e. bwydo, amser preswyllo ac ati) mamaliaid morol yn ardal y prosiect gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Nac oes	Oes

\* Byddai data ychwanegol yn gwella'r sylfaen dystiolaeth bresennol er mwyn gallu gwneud penderfyniadau polisi a chynllunio mwy gwybodus; fodd bynnag, mae data presennol ar gael.

Dyma rai o'r rhywogaethau mamaliaid morol allweddol yn ardal forol Cymru: dolffiniaid trwynbwl, llamhidyddion, dolffiniaid morhwch, dolffiniaid llwyd, morfilod pigfain a morloi llwyd (Clarke *et al.*, 2021a). Gweler Tabl 4.5a Tabl 4.6 am y prif achosion o famaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau'r llanw a nodwyd.

**Tabl 4.5: Presenoldeb mamaliaid morol mewn Ardaloedd Adnoddau'r Ilanw.**

<b>Ardal adnoddau'r Ilanw</b>	<b>Mamaliaid morol yn bresennol</b>	<b>Presenoldeb</b>
<b>Gogledd a Gorllewin Ynys Môn</b>	Llamhidydd Dolffiniaid trwynbwl Dolffiniaid Llwyd Dolffiniaid morhwch Morfil pigfain Morloi llwyd	Uchel Cyffredin Isel Isel Isel Cyffredin
<b>Dyfroedd oddi wrth y lan yn y Gorllewin Pell</b>	Morfil pigfain Dolffin morhwch Dolffin llwyd Dolffin trwynbwl (ecofath ar y môr)	Cyffredin Cyffredin Cyffredin Cyffredin
<b>Arfordir gorllewinol Penrhyn Llŷn</b>	Llamhidydd Morfilod pigfain Dolffiniaid llwyd Dolffiniaid trwynbwl Morloi llwyd	Uchel Isel Isel Isel Uchel
<b>Arfordir gorllewinol Sir Benfro</b>	Morloi llwyd Dolffiniaid trwynbwl Dolffiniaid llwyd Morfil pigfain Dolffiniaid morhwch	Uchel Cyffredin Cyffredin Isel Isel
<b>Arfordir De Cymru</b>	Llamhidydd Dolffiniaid trwynbwl Dolffiniaid llwyd Morfil pigfain Dolffiniaid morhwch Morloi llwyd	Uchel Isel Isel Isel Isel Cyffredin/Isel

**Tabl 4.6: Setiau data craidd a ddefnyddir i bennu presenoldeb mamaliaid morol mewn Ardaloedd Adnoddau(ABPmer, 2019).**

<b>Set ddata wedi'i thynnu</b>	<b>Set ddata graidd</b>	<b>Hyder</b>
<b>Morlo Llwyd ar y môr</b>	Russell <i>et al.</i> (2017)	Uchel
<b>Yr atlas o famaliaid morol Cymru</b>	Baines and Evans, (2012)	Uchel
<b>Dosbarthiad teulu'r morfil</b>	Waggitt <i>et al.</i> (2019)	Uchel
<b>Safleoedd cael morloi bach a gadael y môr</b>	Baines <i>et al.</i> (1995); Westcott and Stringell, (2004); Strong <i>et al.</i> (2006); Clarke <i>et al.</i> (2020)	Canolig

### 4.3.2. Faint o ddata sydd ei angen?

Ceir canllawiau sefydledig ynghylch faint o ddata mamaliaid morol sydd eu hangen ar gyfer prosiectau ffrwd lanw. Ar ben hynny, mae llawer iawn wedi'i ddysgu dros y blynyddoedd diwethaf o ddatblygiad y diwydiant gwynt ar y môr mewn perthynas ag asesiadau o famaliaid morol. Mae'r prif ganllawiau, Sparling *et al.* (2015), yn disgrifio'r ystyriaethau ar gyfer casglu data. Gellir gweld hefyd o brosiectau ffrwd lanw diweddar (gweler Adran 2.1.1) bod dwy flynedd o ddata arsylwi misol wedi cael eu casglu'n benodol i safle'r datblygiad arfaethedig er mwyn cyfrannu at asesiadau a phennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol.

Mae mamaliaid morol yn debygol o fod yn bryder mawr ar gyfer unrhyw ddatblygiad ffrwd lanw ar y môr, ni waeth beth yw'r lleoliad o'i gymharu ag Ardaloedd Morol Gwarchodedig oherwydd eu natur hynod fudol a'u gwerth cadwraeth uchel. Fodd bynnag, mae pob Ardal Adnoddau ac eithrio Ardal Adnoddau'r De / arfordir De Cymru yn gorgyffwrdd ag Ardaloedd Morol Gwarchodedig ar gyfer o leiaf un rhywogaeth o famaliaid morol (Ffigur 4.2).

Ar gyfer y camau polisi, cynllunio a sgrinio a chwmpasu, mae angen gwybodaeth am bresenoldeb/absenoldeb a phwysigrwydd cymharol ardaloedd ar gyfer rhywogaethau o famaliaid morol, ac mae'r data hyn eisoes ar gael i raddau helaeth.

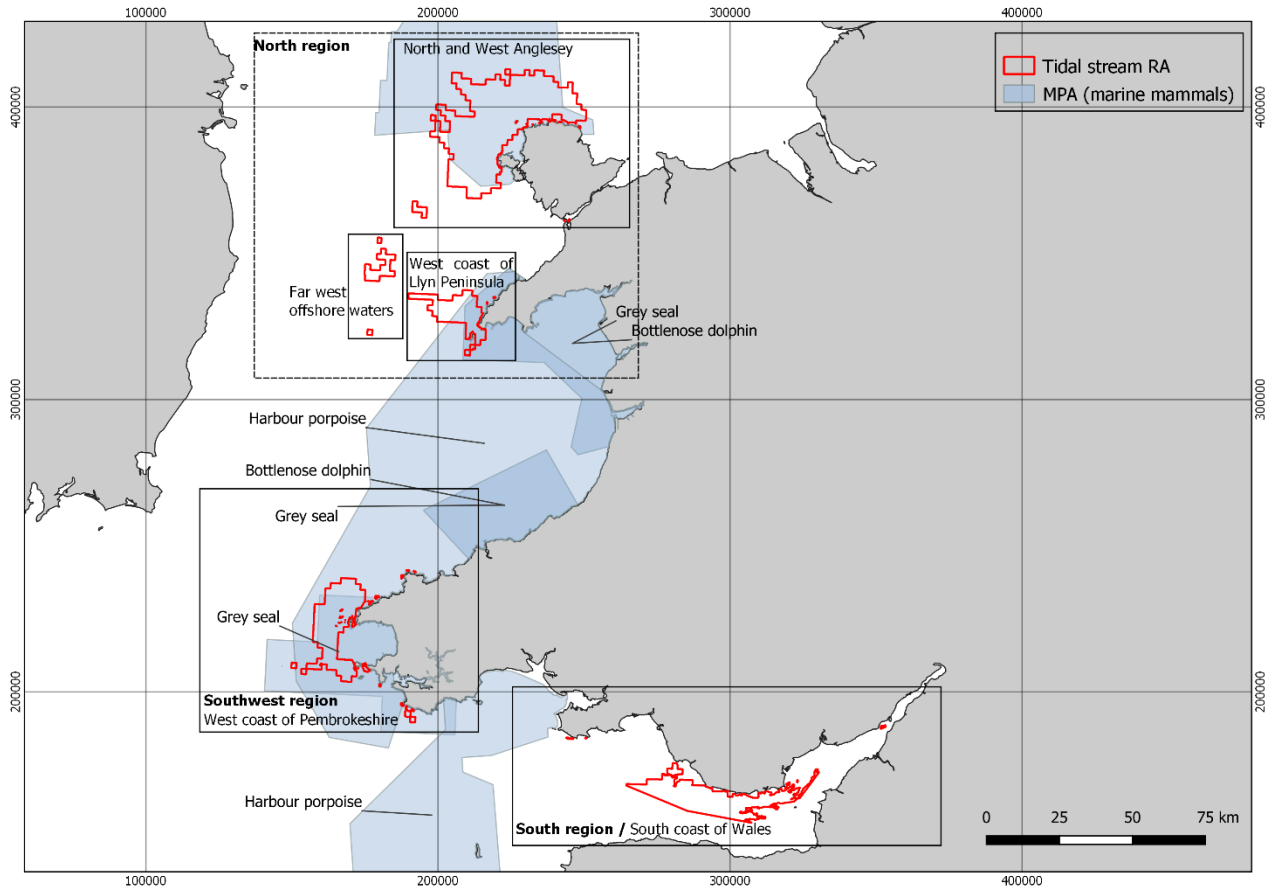
Fodd bynnag, ar gyfer nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol ar gyfer prosiectau ynni ffrwd lanw, bydd fel arfer angen modelu'r risg o wrthdrawiadau. Mae modelu risg gwrthdrawiadau yn golygu bod angen rhagfynegi data ar gyfraddau canfod, yn aml ar sail amcangyfrifon dwysedd ar gyfer y rhywogaethau sy'n cael eu hystyried (Sparling *et al.*, 2015). Ar ben hynny, mae'n bwysig deall trosiant unigol anifeiliaid ar safle (h.y. A yw'r un unigolion yn cael eu nodi fwy nac unwaith dros gyfnod) gan fod hyn yn dylanwadu ar y tebygolrwydd y bydd unigolyn yn dod ar draws dyfais, ond gall fod yn anodd mesur hyn yn ymarferol. Gellir defnyddio dulliau adnabod lluniau i adnabod anifeiliaid unigol penodol. Gall dyfnder ac ymddygiad plymio fod yn ddata pwysig hefyd, er nad yw'r wybodaeth hon yn cael ei chasglu gyda thechnegau arsylwi traddodiadol, ac er bod tagio a thracio yn opsiynau ymarferol ar gyfer morloi, nid yw'r technegau hyn yn cael eu defnyddio ar gyfer teulu'r morfil yn y DU oherwydd bod angen dal anifeiliaid ar y môr i'w tagio. Nid yw'n ymddangos bod unrhyw enghreifftiau y tu allan i'r DU lle mae tagio mamaliaid bach o deulu'r morfil yn digwydd fel mater o drefn.

#### 4.3.2.1. Angen data newydd

Fel y disgrifir yn Adran 4.3.1, mae data gweddol dda ar gyfer dosbarthiad a niferoedd mamaliaid morol ar raddfa eang, ac mae'r data hyn (a'r prosiectau cenedlaethol parhaus) yn darparu data rhagorol ar gyfer cynllunio, polisi, a sgrinio a chwmpasu. Fodd bynnag, ar y cyfan, nid yw'r data eang hyn yn cael eu hystyried yn ddigonol ar gyfer asesiadau prosiect unigol. Y gofyniad arferol ar lefel prosiect yw dwy flynedd o ddata arsylwi misol (Sparling *et al.*, 2015). Diben yr arolygon hyn sy'n benodol i'r safle yw disgrifio, ar raddfa fach, niferoedd, dosbarthiad ac amrywioldeb tymhorol mamaliaid morol yn y lleoliad, a

gwneud sylwadau ynghylch ymddygiad anifeiliaid os yw'n bosibl (e.e. bwydo, cludo, dod i'r wyneb ac ati).

O ystyried bod rhywfaint o ddata presennol ar gael (ond gan nodi bod diffyg data gofodol a thymhorol cydraniad uchel yn yr Ardal Adnoddau ffrwd lanw), mae'r data sydd eu hangen ar gyfer presenoldeb, niferoedd a dosbarthiad (ac ymddygiad) sy'n benodol i'r Ardaloedd Adnoddau, ac yn ddelfrydol i gydraniad sy'n addas ar gyfer pennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol (h.y. cwmpas llawn, misol am o leiaf ddwy flynedd). Trafodir opsiynau ar gyfer casglu'r data hyn yn Adran 5.



**Ffigur 4.2: Ardaloedd Morol Gwarchoddedig gyda mamaliaid morol fel prif nodweddion.**

## 4.4. Adar môr sy'n plymio

### 4.4.1. Data presennol

Yn yr un modd â mamaliaid morol, mae data presennol ar gael ar ddsbarthiad a niferoedd adar môr yn ardal forol Cymru. Y prif ddata yw'r set ddata 'adar môr yn y môr' (NRW, 2009), ond mae'r data hyn bellach dros 10 oed, ac mae bylchau mewn rhai ardaloedd, fel yn agos at yr arfordir. Felly, efallai nad oes llawer o hyder bod y data'n cynrychioli'r amodau presennol, yn dibynnu ar sut maent yn cael eu defnyddio. Mae'r

mapiau ar y dosbarthiad a gyhoeddwyd yn ddiweddar a'r data cysylltiedig yn Waggitt *et al.* (2020) yn cynnig set ddata fwy diweddar ar gyfer nifer o rywogaethau. Fodd bynnag, disgrifiodd yr awduron gyfyngiadau'r data hyn oherwydd y dull gweithredu eang sy'n cyfyngu ar y data modelu a mewnbwn, ac maent yn argymhell bod data'n cael eu dehongli fel 'darlun cyffredinol o ddwysedd cymharol a dosbarthiad ar raddfa eang dros sawl degawd' (Waggitt *et al.*, 2019). Nododd y prosiect SMMNR hefyd 10 set ddata arall ar gyfer adar môr, ond dim ond dau oedd yn cael eu hystyried yn rhai â sgoriau uchel.

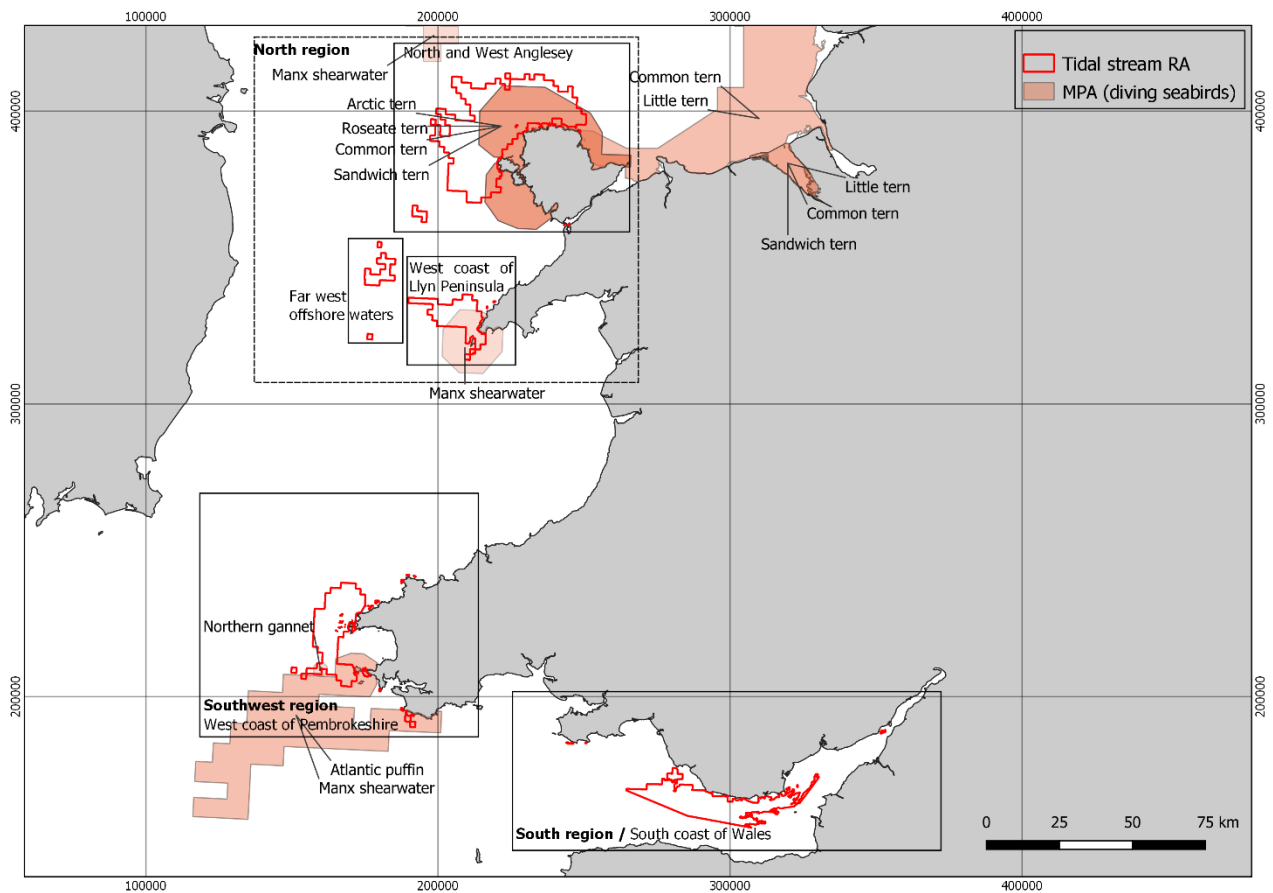
Yn yr un modd â mamaliaid morol, mae'r data presennol ar gyfer adar môr sy'n plymio yn rhoi darlun eang da o ddosbarthiad sy'n gallu bod yn sail i gamau cynllunio, polisi a sgrinio a chwmpasu (Tabl 4.7). Fodd bynnag, pan fydd risgiau i adar môr yn cael eu nodi wrth gwmpasu prosiectau, mae'n annhebygol y bydd y data presennol yn ddigonol ar gyfer asesiadau manwl a dibenion pennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol.

**Tabl 4.7: Amcanion tystiolaeth strategol a bylchau yn y data ar gyfer adar môr sy'n plymio.**

Cam	Adar môr sy'n plymio	Data addas cyfredol?	Angen data ychwanegol?
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Oes	Nac oes
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Yn Rhannol	Oes
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Cadarnhau hefyd defnydd o'r ardal ar gyfer swyddogaethau penodol (e.e. bwydo, bridio, dyfnder plymio, rhywogaethau ysglyfaeth ac ati) gyda digon o fanylion i lywio model risg o wrthdrawiad.	Nac oes	Oes
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu</b>	Rhoi manylion am niferoedd / dosbarthiad ac ymddygiad (e.e. cyfradd plymio, dyfnder ac ati) adar môr sy'n plymio yn ardal y prosiect dros nifer o flynyddoedd gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Nac oes	Oes

Gorgyffwrdd yr Ardaloedd Adnoddau arfaethedig â phedair Ardal Forol Warchoddedig, sydd wedi'u dynodi ar sail nythfeydd bridio o bwysigrwydd rhyngwladol y rhywogaethau hyn: Sgomer, Sgogwm a'r Môr oddi ar Sir Benfro (Sgomer, Sgogwm a Moroedd Penfro); Ardaloedd Morol Gwarchoddedig Gwales; Ardal Forol Warchoddedig Môr-wenoliaid Ynys Môn; ac Ardal Forol Warchoddedig Glannau Aberdaron ac Ynys Enlli. Dangosir y rhain yn Ffigur 4.3 ond, dylid cydnabod bod adar môr yn fudol iawn ac y byddant yn defnyddio'r ardaloedd cyfagos. Mae

Tabl 4. yn nodi'r rhywogaethau mwyaf arwyddocaol o ran cadwraeth yn yr Ardaloedd Adnoddau arfaethedig, ac yn rhoi syniad o'r data sydd ar gael.



Ffigur 4.3: Ardaloedd Morol Gwarchodedig gydag adar môr sy'n plymio fel prif nodweddion.



**Tabl 4.: Rhywogaethau dethol o adar môr sy'n plymio sy'n arbennig o bwysig o ran cadwraeth yn yr Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw. Data ar boblogaethau, pwysigrwydd rhyngwladol, a dynodiad nodweddion o JNCC (2021e) a NRW (2022).**

Ardal adnoddau'r llanw	Rhywogaethau dethol o adar môr sy'n bwysig iawn o ran cadwraeth	Rheswm dros bwysigrwydd cadwraeth
<b>Gogledd a Gorllewin Ynys Môn</b>	Môr-wennol bigddu	Mae'r unig nythfa yng Nghymru yn Lagŵn Cemlyn, 1200 o barau yn 2019 (tua 10% o boblogaeth y DU). Nodwedd ddynodedig o Ardal Forol Warchoddedig Môr-wenoliaid Ynys Môn.
	Môr-wennol y Gogledd	Mae'r pedair nythfa Cymru ar Ynys Môn, gyda chyfanswm o 3206 pâr yn 2019, gyda'r nythfeydd mwyaf ar Ynysoedd y Moelrhoniaid oddi ar ben gogledd orllewin Ynys Môn. Nodwedd ddynodedig o Ardal Forol Warchoddedig Môr-wenoliaid Ynys Môn.
	Môr-wennol gyffredin	Nodwedd ddynodedig o Ardal Forol Warchoddedig Môr-wenoliaid Ynys Môn.
	Môr-wennol wridog	Nodwedd ddynodedig o Ardal Forol Warchoddedig Môr-wenoliaid Ynys Môn (<5 pâr, ond un o ddim ond 3 safle nythu yn y DU yn 2019).
<b>Dyfroedd alltraeth yn y Gorllewin Pell</b>	[ardal bosibl i adar môr dwrio am fwyd o nythfeydd Ynys Môn a Phenrhyn Llŷn]	
<b>Arfordir gorllewinol Penrhyn Llŷn</b>	Aderyn drycin Manaw	Nythfa o bwysigrwydd rhyngwladol ar Ynys Enlli, mae'n debyg eu bod yn nythu mewn 20675 o nythod yn 2014-2016. Nodwedd ddynodedig o Ardal Gwarchodaeth Arbennig Glannau Aberdaron ac Ynys Enlli.
<b>Arfordir gorllewinol Sir Benfro</b>	Aderyn drycin Manaw	Nythfeydd o bwysigrwydd rhyngwladol, gan gynnwys nythfa fwyaf y byd yn Sgomer a Sgogwm (mae'n debyg eu bod yn nythu mewn 456,000 o nythod yn 2018)

Ardal adnoddau'r llanw	Rhywogaethau dethol o adar môr sy'n bwysig iawn o ran cadwraeth	Rheswm dros bwysigrwydd cadwraeth
	Hugan y Gogledd	Nythfa o bwysigrwydd rhyngwladol ar ynys Gwalia, mae'n debyg eu bod yn nythu mewn 36011 o nythod yn 2015. Yr unig safle nythu yng Nghymru. Nodwedd ddynodedig o Ardal Gwarchodaeth Arbennig Gwales, yn seiliedig ar gynrychioli 10% o boblogaeth huganau'r byd.
	Gwylog gyffredin	Mae sawl nythfa yn y rhanbarth hwn gan gynnwys Sgomer, sydd â 24% o boblogaeth Cymru. Un o brif gydrannau rhywogaethau'r nodwedd gymwys 'casgliad adar' ar gyfer Ardal Gwarchodaeth Arbennig Sgomer, Sgogwm ac Arfordir Penfro.
	Llursod	Mae sawl nythfa yn y rhanbarth hwn gan gynnwys Sgomer/Sgogwm, sydd â 63% o boblogaeth Cymru (2018). Un o brif gydrannau rhywogaethau'r nodwedd gymwys 'casgliad adar' ar gyfer Ardal Gwarchodaeth Arbennig Sgomer, Sgogwm ac Arfordir Penfro.
	Pâl	Mae 70% o boblogaeth Cymru yn byw yn nythfa Sgomer (data 2000). Nodwedd ddynodedig o Ardal Gwarchodaeth Arbennig Sgomer, Sgogwm ac Arfordir Penfro sydd â 1.1% o boblogaeth y byd (1990au).
<b>Arfordir De Cymru</b>	[llai arwyddocaol i adar môr sy'n nythu]	

#### **4.4.2. Faint o ddata sydd eu hangen?**

Er nad oes canllawiau penodol ar gyfer faint a'r mathau o ddata adar môr sydd eu hangen ar gyfer prosiectau ffrwd lanw, mae prosiectau blaenorol (gweler Adran 4.3.1) sydd wedi casglu data arolygon arsylwi ar gyfer adar môr, wedi casglu data i'r un gofynion â mamaliaid morol. Pan ystyrir bod angen cynnal arolygon safle-benodol, mae hyn fel arfer yn golygu arsylwi misol am o leiaf ddwy flynedd. Mae'r canllawiau ar gyfer y sector gwynt ar y môr (Camphuysen *et al.*, 2004) hefyd yn rhoi disgrifiadau o ddulliau arolygu a gofynion data sydd wedi hen ennill eu plwyf, sy'n debygol o fod yn debyg ar gyfer prosiectau ffrwd lanw, yn enwedig ar gyfer tyrbinau mewn dyfroedd cymharol fas o fewn dyfnder plymio adar môr.

Mae adar môr, yn enwedig adar môr sy'n plymio, yn debygol o fod yn destun pryder mawr ble bynnag y maent yn digwydd, yn enwedig gan fod sawl Ardal Forol Warchoddedig lle mae adar sy'n plymio yn nodweddion sy'n gorgyffwrdd â'r Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw fel y disgrifir yn Adran 4.4.1.

O ran mamaliaid morol, mewn nifer o achosion gall y data presennol am adar môr fod yn ddigonol ar gyfer cynllunio, polisi a sgrinio a chwmpasu gan fod data dosbarthu lefel uchel rhesymol ar gyfer llawer o'r prif adar môr yn ardal forol Cymru. Fodd bynnag, fel gyda mamaliaid morol, mae'n debygol y bydd angen modelau risg a modelau risg o wrthdrawiad ar gyfer yr Aseiad o'r Effaith Amgylcheddol, ac mae angen i'r rhain gael gwybodaeth gywir am ddwysedd a chyfeirio at gyfraddau poblogaeth.

##### **4.4.2.1. Angen data newydd**

Mae'n debyg y bydd y data ar raddfa fawr a ddisgrifir yn Adran 4.3.1, er ei fod yn ddefnyddiol ar gyfer cynllunio, sgrinio a chwmpasu, yn anaddas ar gyfer pennu nodweddion lefel y prosiect lle nodir risgiau i adar môr. Er nad oes canllawiau penodol ar gyfer arolygon adar môr, fel arfer ar gyfer prosiectau ynni adnewyddadwy morol alltraeth, mae'r disgwyliadau data yn debyg i'r rhai ar gyfer mamaliaid morol. Nid yw hyn yn syndod gan fod y risgiau'n debyg ac, os defnyddir technegau arolygon gweledol, gellir casglu data mamaliaid morol ac adar môr ar yr un pryd, gan ddefnyddio'r un arsyllwyr.

Yn y bôn, mae'r anghenion data ar gyfer adar môr yr un fath ag ar gyfer mamaliaid morol - dosbarthiad manwl, niferoedd (ac ymddygiad) adar môr yn yr Ardaloedd Adnoddau. Byddai angen y data hyn gan gwmpasu'r Ardal Adnoddau gyfan, o leiaf bob mis dros ddwy flynedd. Trafodir opsiynau i gasglu'r data hyn yn Adran 5.

## 5. Opsiynau a Chostau

Cyflwynwyd nifer o opsiynau ar gyfer pob nodwedd allweddol, ac mae pob un yn dangos awgrym o lefel y gost, y risg a gwerth yr arolygon. Ar hyn o bryd, nid yw'n bosibl darparu dadansoddiad manwl o'r costau ar gyfer pob opsiwn gan fod rhaid rhoi cyfrif am ormod o newidynnau ar hyn o bryd. Dylid ystyried y costau fel rhai dangosol a'u mireinio os bwrir ymlaen â'r opsiynau

Wrth gynhyrchu amcangyfrifon o gostau, rhoddwyd ystyriaeth i ffactorau allweddol. Y gost fwyaf yn y rhan fwyaf o opsiynau fydd costau cychod. Ym mhob opsiwn, argymhellir casglu data drwy gydol y flwyddyn. Fodd bynnag, er bod modd defnyddio cychod bach yn ystod misoedd yr haf, bydd angen cychod mawr sy'n gallu ymdopi'n ddiogel â thywydd gwael ar gyfer arolygon drwy gydol y flwyddyn. Yn anochel, mae cychod mwy yn costio mwy.

Ni fyddai nifer o'r opsiynau a gyflwynir yn gost effeithiol pe baent yn cael eu gwneud ar eu pen eu hunain, ond ni fyddai'n ychwanegu fawr ddim cost at waith arolygu arall. Mae'r senarios hyn yn cael eu nodi lle bo hynny'n berthnasol.

Gall costau arsylwyr mamaliaid morol ac adar môr amrywio'n sylweddol gan ddibynnu ar y galw ar draws y sector forol ehangach ar adeg contractio. Dylid nodi bod y galw mawr gan y sector gwynt ar y môr, ynghyd ag effeithiau Covid-19, wedi cynyddu costau'n sylweddol yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Efallai y bydd modd lleihau costau staffio drwy ddefnyddio gwirfoddolwyr yn lle arsylwyr sydd wedi'u hyfforddi'n broffesiynol gan ddilyn methodoleg arolwg y cytunwyd arni.

Byddai angen datblygu cynlluniau arolwg penodol ar gyfer unrhyw un o'r opsiynau arolwg a ddewiswyd yn dilyn yr argymhellion yma ac ystyried yr anghenion prosesu, storio a chyhoeddi data a ddisgrifir yn Adran 5.4. Y rheswm am hyn yw bod gwahanol fanylion ar gyfer pob opsiwn (e.e. bylchau rhwng llinellau'r arolwg, offer, ac ati) y mae angen i gontractwyr yr arolwg eu cynnig ynghyd â dadansoddiad manwl o'r costau. Ar ben hynny, efallai y bydd angen prynu neu rentu offer ar gyfer rhai opsiynau; bydd angen costau i gwblhau'r amcangyfrifon o'r costau. Mae angen ystyried amcanion unrhyw opsiwn a ddewisir wrth ddatblygu cynllun arolwg. Er enghraifft, os bwrir ymlaen â data manwl lefel y nodweddu ar gyfer mamaliaid morol, bod digon o fwch rhwng llinellau, a bod angen ailadrodd arsylwr er mwyn gallu amcangyfrif dwysedd o'r arolygon.

Trafodir cost, risg a budd dangosol pob opsiwn a'u dosbarthu fel isel, canolig, uchel neu uchel iawn; mae diffiniad o'r dosbarthiadau yn Tabl 5.1.

**Tabl 5.1: Defnyddir dosbarthiadau costau, risgiau a manteision dangosol i asesu pob opsiwn tystiolaeth strategol.**

Meini Prawf	Dosbarthiad
<p><b>Cost ddangosol</b>            Fe'i diffinnir yn fras fel cyfanswm ymdrech yr arolwg ar sail amcangyfrif o'r costau. Byddai'r costau fel arfer yn cynnwys cwch, staff, offer a deunyddiau traul. Sylwch fod costau'n seiliedig ar amcangyfrifon o waith masnachol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isel - £0—500 k.</li> <li>• Canolig - £500 k-£1m.</li> <li>• Uchel - £1 m-£5m.</li> <li>• Uchel iawn = &gt;£5m.</li> </ul>
<p><b>Risg</b>            Yn cael ei ddiffinio fel y tebygolrwydd o gael data o ansawdd addas a digon o ddata i gyflawni amcanion yr arolwg.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isel = siawns dda o lwyddo.</li> <li>• Canolig = tebygolrwydd cryf o gael data rhannol o leiaf a fydd yn ddefnyddiol.</li> <li>• Uchel = posibilrwydd cryf na fydd unrhyw ddata o ddefnydd i'r sector ffrwd lanw yn cael eu cynhyrchu.</li> </ul>
<p><b>Buddion</b>            Yn cael ei ddiffinio fel y cyfraniad mae'r data'n debygol o'i wneud i'r sector ffrwd lanw.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isel = lefel cynllunio polisi yn unig.</li> <li>• Canolig = gwerthfawr ar gyfer sgrinio/cwmpasu a gallai fod yn ddigonol ar gyfer nodweddu ar gyfer Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol.</li> <li>• Uchel = yn debygol o fod yn ddigonol at y rhan fwyaf o ddibenion pennu nodweddion ar gyfer Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol.</li> <li>• Uchel iawn = manwl iawn ac yn ddigonol ar gyfer nodweddu ar gyfer Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol ac, mewn rhai achosion, llinell sylfaen cyn adeiladu.</li> </ul>

Pennwyd y dosbarthiadau terfynol ar gyfer cost, risg a budd dangosol ar sail barn arbenigol, ac mae eglurhad o'r cyfiawnhad dros bob un yn yr adrannau isod.

## 5.1. Pysgod mudol

Fel y disgrifir yn Adran 4.2.1, ychydig iawn o ddata sydd ar gael ar hyn o bryd am bysgod mudol ar y môr. Fodd bynnag, mae hyn yn adlewyrchu'r materion arwyddocaol iawn sy'n gysylltiedig â chasglu data am rywogaethau prin a hynod fudol yn yr amgylchedd morol. Ni ellir goresgyn y materion hyn yn hawdd, ac er y gellid defnyddio technegau arolygu

pysgota traddodiadol, byddai angen ymdrech aruthrol i arolygu'r Ardaloedd Adnoddau i lefel ddigonol i ddal rhywogaethau mudol (Gweler adran 3.1.1). Er nad yw'r dull hwn yn cael ei ystyried yn briodol ar gyfer arolygon ar raddfa eang sydd wedi'u targedu ar rywogaethau mudol, dylid nodi y gallai fod angen datblygiadau arfaethedig i gasglu data cyffredinol am bysgod morol (yn enwedig datblygiadau mwy lle gallai risg o wrthdrawiad beri risg ymarferol i boblogaethau pysgod), a byddai technegau pysgota'n debygol o gael eu defnyddio ar gyfer arolygon o'r fath. Os caiff ei ddylunio gyda physgod mudol mewn golwg, gellir defnyddio arolygon pysgota wedi'u targedu at ardal fechan i ganfod presenoldeb (neu absenoldeb gyda lefel hyder ynghlwm) rhywogaethau mudol. Fodd bynnag, efallai y bydd angen offer penodol i dargedu rhai pysgod mudol (e.e. llysywod bach).

Gallai casglu samplau eDNA o'r Ardaloedd Adnoddau ffrwd lanw fod yn ddull arolygu defnyddiol i ddarparu data ynghylch a yw'r ardaloedd hyn yn cael eu defnyddio'n rheolaidd gan bysgod mudol, er ei bod yn anodd rhagweld, gyda'r wybodaeth sydd ar gael, y drefn samplu gofodol ac amserol sy'n angenrheidiol i bennu presenoldeb (neu absenoldeb) rhywogaethau pysgod mudol sy'n symud yn y môr. Argymhellir y dylid cynnal unrhyw samplu o leiaf unwaith y mis a'i ddwysáu yn ystod y tymhorau pan mae'n debygol y bydd rhywogaethau o ddi-ddordeb yn bresennol yn yr amgylchedd morol (Tabl 4.3). Mantais ychwanegol yw y gellid dadansoddi'r un samplau ar wahân ar gyfer cymunedau ehangach o bysgod, ar gyfer teulu'r morfil, neu ar gyfer grwpiau tacsonomig eraill, a gellir eu storio am sawl blwyddyn i'w dadansoddi yn y dyfodol.

Y ddau opsiwn mwyaf ymarferol sydd ar gael o gasglu tystiolaeth strategol ar bysgod mudol yw eDNA a thagio. Mae crynodeb o allu'r dulliau i gasglu data sy'n gallu cyflawni amcanion tystiolaeth strategol yn Tabl 5.2. Gallai'r ddau ddull gasglu data defnyddiol, fodd bynnag, mae cyfyngiadau amlwg iawn o ran risg a chost. Cynigir pedwar opsiwn, gan gynnwys opsiwn "gwneud dim" er mwyn cynyddu'r amcan gost.

### **Opsiwn 1: Dim arolygon ychwanegol.**

Mae'r opsiynau arolygu ar gyfer pysgod mudol yn amrywio o risg uchel i risg uchel iawn ac, (ar gyfer data gwerth uchel), yn golygu ymdrech fawr iawn. Ar ben hynny, mae'n bosibl na fyddai angen data manwl am nodweddion pysgod mudol ar bob prosiect ffrwd lanw yn y dyfodol er mwyn galluogi casgliadau'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol. Efallai y byddai'n fwy priodol peidio ag arolygu ar gyfer pysgod mudol a gwario arian/ymdrechu mewn mannau eraill yn lle hynny.

### **Dewis 2: eDNA.**

**Disgrifiad:** Casglwch sawl dwsin o samplau misol ar gyfer pob Ardal Adnoddau (gyda samplau ychwanegol yn ystod y prif gyfnodau mudo e.e. llysywen fach) am o leiaf flwyddyn, a 2 flynedd os oes modd.

<b>Cost Dangosol: isel</b>	<b>Risg: Uchel</b>	<b>Budd: isel-canolig*</b>
----------------------------	--------------------	----------------------------

<p><b>Amcangyfrifir y bydd angen cychod am 4 i 5 diwrnod y mis i gasglu samplau. Byddai'r costau dadansoddi'n dibynnu ar y labordy, y nifer neu'r samplau a'r union drefn. Yn gyffredinol, mae costau'n debygol o fod yn gymharol isel o'u cymharu ag opsiynau eraill, o gyfuno'r gwaith ag arolygon eraill, gan mai ychydig o waith samplau sydd ei angen.</b></p>	<p><b>Yn gyntaf, mae amryw o opsiynau ar gyfer casglu samplau, ond, beth bynnag yw nifer y samplau, ni fyddai technegau eDNA yn cynnig tystiolaeth o absenoldeb rhywogaethau mudol, ac nid yw'n gallu nodi dosbarthiad graddfa fach na niferoedd absoliwt (efallai y bydd modd cael nifer cymharol rhwng ardaloedd sampl) o rywogaethau pysgod. Yn ail, mae'r amrywiadau niferus o ran 'pryd ac ymhle' y deilliodd y sampl yn golygu y gellir beirniadu samplu eDNA o sawl ongl.</b></p>	<p><b>Os gellir dangos presenoldeb pysgod mudol, yna gallai'r data sy'n deillio o hynny fod yn ddefnyddiol ar gyfer cynllunio lefel uchel, polisi ac efallai sgrinio a chwmpasu. Pe bai pysgod mudol yn bryder ar gyfer unrhyw ddatblygiad ffrwd lanw arfaethedig, mae'n annhebygol y bydd eDNA yn unig yn ddigonol i lywio Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol. Gallai arolwg eDNA llwyddiannus arwain at ddata gwerth canolig sy'n berthnasol i sgrinio, cwmpasu a nodweddu ar lefel eang. Fodd bynnag, o ystyried yr anhawster i sefydlu tystiolaeth o absenoldeb drwy dechnegau eDNA, mae data gwerth isel yn fwy tebygol.</b></p>
---	--	---

**Nodiadau:** I fod yn gost-effeithiol, byddai'r gwaith hwn, yn ddelfrydol, yn cael ei gyfuno ag arolygon o famaliaid morol/adar môr. Byddai angen gweithredwr eDNA penodol. Gellir dadansoddi samplau ar gyfer sawl rhywogaeth o ddiddordeb (e.e. mamaliaid morol, pysgod eraill ac ati).

\* Gellid cynyddu gwerth y gwaith hwn pe bai'n cael ei gyfuno â thystiolaeth strategol arall ar bysgod mudol.

### **Opsiwn 3: Tagio llwybrau ac arâe tracio acwstig.**

**Disgrifiad:** Byddai cost tagio ar raddfa lawn, ac arolwg arâe acwstig yn uchel iawn. Mae risg sylweddol hefyd na ellid casglu digon o ddata i gyflawni amcanion yr arolwg. Un opsiwn gwell fyddai cynnal astudiaeth dreialu tagio a thracio mewn un Ardal Adnoddau a chyfyngu ar y pysgod sydd wedi'u tagio i afonydd gerllaw'r Ardal Adnoddau dan sylw. Hefyd, gellid cyfyngu'r rhywogaethau targed i'r rhai hawsaf i'w dal a'r rhai â'r tebygolrwydd mwyaf o lwyddo, h.y. eog (gleisiaid) a brithyll (gleisiaid a cheltiaid) ac efallai gwangod.

<b>Cost Ddangosol: uchel</b>	<b>Risg: uchel</b>	<b>Budd: canolig</b>
Mae'r costau'n debygol o fod yn >£1m, er y dylent fod yn llawer llai na £5m.	Dylid nodi ei bod yn her i ddal digon o bysgod i wneud astudiaeth ystyrlon. Mae risg uchel y gallai rhai neu hyd yn oed bob amcan fod yn aflwyddiannus.	Gallai arolwg peilot ddarparu data gwerth uchel ac, os bydd yn llwyddiannus, byddai'n llywio nodweddu'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol yn yr ardal a dargedir (ac y gellid ei ddefnyddio fel procsi ar gyfer ardaloedd eraill). Fodd bynnag, gan y byddai'r data wedi'i gyfyngu'n ofodol, byddai'r gwerth cyffredinol yn cael ei ystyried yn ganolig.

**Nodiadau:** Byddai astudio dim ond un Ardal Adnoddau yn golygu na fyddai data'n cael ei gasglu yn yr Ardaloedd Adnoddau eraill. Gallai hyn arwain at oedi o ran datblygiad yr asesiadau risg eraill hyn. Er mwyn lliniaru yn erbyn oedi, gellid defnyddio dau ddull. Targedu'r Ardal Adnoddau gyda'r potensial mwyaf ar gyfer ei ddatblygu neu gynnal astudiaeth lai a byrrach ym mhob Ardal Adnoddau gyda'r nod o ehangu os oedd y treial yn llwyddiannus.

#### **Opsiwn 4: Tagio ac aráe tracio acwstig ar raddfa lawn.**

**Disgrifiad:** Tagio pysgod mudol allweddol a defnyddio aráe o dderbynyddion acwstig ar gyfer pob Ardal Adnoddau.

<b>Cost Ddangosol: uchel iawn</b>	<b>Risg: uchel iawn</b>	<b>Budd: uchel</b>
Amcangyfrif Clarke <i>et al.</i> (2021b) yw y bydd y gost yn £4.3m i £6m. Dylid archwilio'r costau hyn yn fanwl, er eu bod yn realistig, cyn ystyried ymrwymo ymhellach i waith o'r fath. Gallai cyfraddau masnachol, yn enwedig ar gyfer llogi cychod yn ystod misoedd y gaeaf ac mewn cystadleuaeth â sectorau eraill fel gwynt ar y môr wthio'r costau hyn yn sylweddol uwch. Yn gyffredinol, ar sail costau dangosol, byddai'r	Dylid nodi bod y rhaglen yn uchelgeisiol iawn a byddai risg uchel iawn na fyddai'r amcanion yn cael eu cyflawni ar gyfer rhai rhywogaethau / Ardaloedd Adnoddau, neu hyd yn oed dim un ohonynt (e.e. dim digon o bysgod wedi'u tagio, dim digon o ddata tracio, diffygion offer ac ati).	Os bydd y data'n llwyddiannus, byddai'n werthfawr iawn ar gyfer nodweddu'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol ac mewn sawl achos byddai'n sefydlu llinell sylfaen gadarn cyn adeiladu.



gwaith arolygu ar gyfer yr opsiwn hwn yn cael ei ystyried yn uchel iawn.		
--	--	--

**Nodiadau:** Nid yw'n ymarferol i dagio rhai rhywogaethau allweddol neu gyfnodau allweddol mewn bywyd. Felly, byddai bylchau'n parhau yn y data, hyd yn oed ar ôl prosiect tagio llwyddiannus, ar gyfer llysywen bendoll (y môr ac afon) a llysywod ac eogiaid o bosibl.

**Tabl 5.2: Crynodeb o amcanion tystiolaeth strategol ar gyfer pysgod mudol a dulliau a allai eu llenwi. (Mae'r rhifau mewn cromfachau'n cyfeirio at yr opsiynau uchod).**

Cam	Pysgod mudol	eDNA (2)	Peilot tagio ac aráe tracio acwstig (3)	Tagio ac aráe tracio acwstig ar raddfa lawn (4)
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol - presenoldeb yn unig	le	le
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd/ dosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol - presenoldeb yn unig	le	le
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd/ dosbarthiad rhywogaethau pysgod mudol allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Hefyd, cadarnhau'r defnydd o'r cynefin (e.e. dyfnder yn y golofn ddŵr), a hyd ardal y prosiect mewn digon o fanylder i lywio model risg o wrthdaro.	Na	le	le
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu:</b>	Rhoi manylion am niferoedd/dosbarthiad ac ymddygiad rhywogaethau mudol allweddol yn ardal y prosiect dros nifer o flynyddoedd gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Na	Na	le

## 5.2. Mamaliaid morol

Fel y nodir yn Adran 4.3.1, mae gwahanol ffynonellau o ddata sy'n bodoli eisoes ar gyfer mamaliaid morol. Yn gyffredinol, ystyrir bod y data sydd ar gael ar hyn o bryd yn ddigonol hyd at gamau sgrinio/cwmpasu'r broses Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol. Ac eithrio prosiectau bach iawn, mae'n debygol y bydd angen data manwl o arolygon o famaliaid

morol ar gyfer y rhan fwyaf o ddatblygiadau ffrwd lanw yn ardal forol Cymru, gan cynnwys data arsylwi misol am o leiaf dwy flynedd.

Yr opsiynau tystiolaeth strategol ar gyfer mamaliaid morol yw (yn ôl yr amcangyfrif o'r gost ddangosol, isel i uchel):

### **Opsiwn 1: Dim arolygon ychwanegol.**

Mae'n debyg y bydd y data presennol yn ddigonol ar gyfer polisi a chynllunio ar raddfa eang, er y bydd angen arolygon penodol i safle o ddatblygiadau ffrwd lanw yn y rhan fwyaf o achosion. Mae hyn oherwydd bod mamaliaid morol yn debygol o fod yn nodwedd allweddol yn yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol, oherwydd effeithiau posibl/effeithiau yn ystod y camau adeiladu a gweithredu.

### **Opsiwn 2: Arolwg gweledol o fan â golygfa ar y tir (arfordirol).**

**Disgrifiad:** cynnal arolygon ar y tir bob mis am o leiaf ddwy flynedd.

<b>Cost Ddangosol: Isel</b>	<b>Risg: Isel</b>	<b>Budd: Isel</b>
Byddai angen nifer o arsylwyr, fodd bynnag, ni fyddai'n rhaid talu am gychod a byddai'r gofynion prosesu data yn fach iawn.	Yn gyffredinol, byddai risg isel na fyddai'r arolwg yn cyflawni ei amcanion, fodd bynnag, gallai tywydd gwael a gweleddedd lesteirio ymdrechion yn enwedig yn ystod misoedd y gaeaf.	Rhaid ystyried gwerth y data hyn gan y byddai arolygon ar y tir ond yn casglu data ar gyfran fach iawn o'r Ardaloedd Adnoddau a'r ardaloedd cyfagos. Felly, nid yw'r data hyn yn debygol o fod o fudd i lawer o brosiectau ffrwd lanw ar y môr. Felly, ystyrir bod yr opsiwn hwn o fudd isel ac yn annhebygol o fod o fudd sylweddol i'r sector ffrwd lanw.

**Nodiadau:** Efallai y bydd angen cynnal arolygon ar y tir ar y cyd ag arolygon ar gychod er mwyn sicrhau y rhoddir sylw llawn i'r fantais y gellir ffilmio adar môr sy'n plymio ar yr un pryd.

### **Opsiwn 3: Treialu arolwg/arolygon PAM gweledol ac wedi'u tynnu ar gychod.**

**Disgrifiad:** Byddai cost arolygon graddfa lawn ar gyfer pob Ardal Adnoddau yn uchel. Efallai y byddai'n well cynnal arolygon treialu yn gyntaf. Gellid cyfyngu arolygon treialu i un Ardal Adnoddau. Yr uchelgais wedyn fyddai ehangu i arolygon ar raddfa lawn os oedd y treialon yn llwyddiannus. Argymhellir y dylid cynnal arolygon bob mis am ddwy flynedd er mwyn casglu'r data mwyaf gwerthfawr. Byddai rhywfaint o arsylwi ar yr arfordir ar gyfer ardaloedd lle mae mynediad yn gyfyngedig ar gychod.

Er enghraifft: arolwg yn rhanbarth y De-orllewin yn unig, yn fisol am ddwy flynedd. Cyflawni amcangyfrif o 20 o drawslluniau 50 km.

<b>Cost ddangosol: canolig</b>	<b>Risg: isel</b>	<b>Budd: canolig</b>
Bydd cost arolwg peilot yn amrywio yn ôl cwmpas tymhorol a gofodol; fodd bynnag, mae'n debygol y byddai'n costio £500 k i £1m (ymdrech ganolig).	Mae arolygon cychod yn dilyn dulliau sefydledig ac mae risg isel na fyddai amcanion yr arolwg yn cael eu cyflawni. Byddai ailadrodd arolygon bob mis am o leiaf ddwy flynedd yn lleihau'r risg y byddai cyfnod segur oherwydd y tywydd neu ddiffyg gwelededd yn effeithio ar waith yr arolwg.	Byddai'r data a gesglir yn werthfawr iawn i'r sector llanw, fodd bynnag, byddai'n gyfyngedig yn ofodol ac felly ystyrir mai canolig yw gwerth yr opsiwn hwn yn gyffredinol, er y gallai fod o werth uchel mewn ardaloedd penodol.

**Nodiadau:** Byddai astudio dim ond un Ardal Adnoddau yn golygu na fyddai data'n cael ei gasglu yn yr Ardaloedd Adnoddau eraill. Gallai hyn arwain at oedi o ran datblygiad yr asesiadau risg eraill hyn. Er mwyn lliniaru yn erbyn oedi, gellid defnyddio dau dull. Targedu'r Ardal Adnoddau gyda'r potensial mwyaf ar gyfer ei ddatblygu neu gynnal astudiaeth lai a byrrach ym mhob Ardal Adnoddau gyda'r nod o ehangu os oedd y treial yn llwyddiannus.

Gellir cyfuno arsylwadau adar môr sy'n plymio â'r opsiwn hwn am gost ychwanegol gymharol fach.

#### **Opsiwn 4: Arolwg o'r awyr, UAV neu awyren.**

**Disgrifiad:** Os byddai arolygon arsylwi/ffotograffau digidol yn cael eu cynnal ar UAV neu awyren, awgrymir y dylid eu cynnal bob mis am o leiaf ddwy flynedd ar draws yr Ardal Adnoddau gyfan, gydag o leiaf 5 km o glustogfa o amgylch yr Ardal Adnoddau.

<b>Cost Ddangosol: uchel</b>	<b>Risg: isel i uchel</b>	<b>Budd: canolig</b>
Byddai angen datblygu opsiynau UV gan nad ydym yn gwybod am unrhyw brosiectau blaenorol sydd wedi defnyddio UAVs ar gyfer ardaloedd mor fawr. Mae arsylwadau o awyrennau wedi'u hen sefydlu, fodd bynnag, maent yn gymharol gostus.	Mae awyrennau'n cynnig opsiwn risg isel gan fod y dulliau wedi'u hen sefydlu, ac yn gadarn. Byddai UAVs yn peri risg ganolig i uchel gan fod arwynebedd yr Ardaloedd Arddangos yn fawr iawn ac efallai na fyddai'n ymarferol gyda chyfyngiadau	Mae'n annhebygol y bydd y raddfa ofodol yn ddigonol i lywio'r rhan fwyaf o'r gwaith pennu nodweddion yn yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol (Sparling <i>et al.</i> , 2015) ac felly dim ond o werth canolig

Byddai'r opsiwn hwn yn cael ei ystyried yn un ag ymdrech fawr ar sail y costau tebygol.	cyflymder/pellter y rhan fwyaf o UAV.	fyddai'r data i'r sector ffrwd lanw.
---	---------------------------------------	--------------------------------------

**Nodiadau:** Gellir arsylwi ar adar môr sy'n plymio o arolygon o'r awyr hefyd; fodd bynnag, gallai fod yn her i adnabod rhywogaethau.

### Opsiw 5: PAM Sefydlog.

**Disgrifiad:** Byddai hydroffonau (sy'n cael eu galw'n PODau) wedi'u lleoli'n strategol ym mhob Ardal Adnoddau yn darparu data tymhorol cydraniad uchel (a data gofodol o bosibl os defnyddir nifer o hydroffonau). Fodd bynnag, ar gyfer rhai rhywogaethau o deulu'r morfil yn unig fyddai hyn. Mae'n debygol y byddai'n gostus i gael cwmphas llawn o'r Ardaloedd Adnoddau oherwydd nifer y PODau y byddai eu hangen (sawl mil ohonynt), ac efallai na fyddai'n ymarferol oherwydd gwrthdaro â defnyddwyr eraill y môr. Byddai swmp y data a'r gwaith o'u hôl-brosesu hefyd yn peri heriau sylweddol. Felly, PAM sefydlog strategol (h.y. arae rhannol) fyddai'n cael ei awgrymu ar gyfer yr opsiwn hwn. Gallai arolwg enghreifftiol gynnwys 20-30 POD neu hydroffon fesul grŵp mewn Ardaloedd Adnoddau a fyddai'n cael eu defnyddio am o leiaf ddwy flynedd.

<b>Cost Ddangosol: uchel</b>	<b>Risg: canolig</b>	<b>Budd: canolig</b>
Byddai cost yr opsiwn hwn yn dibynnu ar gynllun yr arolwg; fodd bynnag, gallai gostio >£1m, felly mae'n cael ei ystyried yn ymdrech fawr.	Ystyrir bod PAM sefydlog yn peri risg ganolig, oherwydd a) gall fod yn anodd cynnal safle cywir yr offeryn pan fo cyflymder y llanw'n uchel, a b) mae'n bosibl y bydd sŵn cefndirol uchel mewn ardaloedd lle mae llanw cyflym iawn a fyddai'n cuddio synau teulu'r morfil.	Gallai'r data fod yn ddigonol ar gyfer pennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol er mwyn canfod teulu'r morfil. Fodd bynnag, mae'n annhebyg y byddai'r data hyn yn dileu'r angen am arolygon gweledol penodol i safle oherwydd efallai na fyddai'r raddfa ofodol yn ddigonol ac nad yw'r PAM yn canfod rhai rhywogaethau. Yn gyffredinol, byddai gwerth bwrw ymlaen â'r opsiwn hwn yn cael ei ystyried yn ganolig oni bai ei fod wedi'i gyfuno ag arolygon gweledol (opsiwn 7).

**Nodiadau:** Mae posibilrwydd o wrthdaro â defnyddwyr eraill y môr ac felly byddai angen ymgynghori â rhanddeiliaid cyn eu defnyddio. Byddai hyn yn darparu data tymhorol cydraniad uchel ar rai aelodau o deulu'r morfil (ond ni fyddent yn dod o hyd i bob rhywogaeth oni bai eu bod yn gwneud synau). Byddai angen llawer o ddyfeisiau PAM ar

gyfer yr arolygon. Byddai angen bod yn ofalus i sicrhau bod y cyflenwr yn gallu darparu digon o ddyfeisiau a'r cymorth angenrheidiol.

### Opsiw 6: Arolygon gweledol llawn ar gychod gyda PAM wedi'i dynnu

**Disgrifiad:** Ar gyfer yr opsiwn hwn, byddem yn awgrymu cwmpas llawn yr Ardal Adnoddau gydag o leiaf o 5 km o glustogfa o amgylch yr Ardal Adnoddau gydag arolygon o bob Ardal Adnoddau o leiaf unwaith y mis am ddwy flynedd. Dylai arolygon barhau ar ôl y cyfnod cychwynnol o ddwy flynedd (yn llai aml neu gyda chydrianiad is o bosibl) er mwyn cynnal dilysrwydd tymhorol y data hyn. Byddai arsylwadau ar yr arfordir yn cael eu defnyddio ar gyfer ardaloedd lle mae mynediad cyfyngedig at gychod.

Cost: uchel	Risg: isel	Budd: uchel
Mae'n debyg y byddai angen sawl cwch ar gyfer yr opsiwn hwn (un ar gyfer pob Ardal Adnoddau) sy'n gweithredu am 10-20 diwrnod y mis ynghyd â chriw ac arsylwyr. Amcangyfrifir mai'r gost am ddwy flynedd yw £5m, felly mae gan yr opsiwn hwn sgôr uchel.	Byddai'r opsiwn hwn yn defnyddio dulliau sefydledig ac yn dilyn canllawiau ar gyfer arolygon. Er y gallai tywydd gwael lesteirio'r gwaith o gasglu data, byddai diwrnodau arolwg dro ar ôl tro a chynllunio ar gyfer dileu swyddi, fel cychod a chyfarpar wrth gefn, yn lliniaru'r risgiau hyn. Ar y cyfan, ystyrir bod y risgiau ar gyfer yr opsiwn hwn yn isel.	Yn y rhan fwyaf o achosion, byddai'r opsiwn hwn yn darparu digon o ddata ar gyfer pennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol, ac felly ystyrir ei fod o werth uchel i'r sector ffrwd lanw.

**Nodiadau:** Gellir arsylwi ar adar môr sy'n plymio ar y cyd ag arolygon o famaliaid morol am gost ychwanegol gymharol fach.

### Opsiw 7: Cwch (gyda PAM wedi'i dynnu) a PAM Sefydlog

**Disgrifiad:** Arolwg llawn ar gwch gyda PAM wedi'i dynnu (opsiwn 6) ynghyd ag arae PAM sefydlog (opsiwn 5)

Cost: uchel iawn	Risg: isel	Budd: uchel
Byddai'n darparu arbedion effeithlonrwydd, gan y byddai PODs yn cael eu trin a'r data'n cael ei lwytho i lawr yn ystod arolygon gweledol. Fodd bynnag, byddai costau rhaglen dwy flynedd yn uchel iawn (£5m)	Byddai risg yr opsiwn hwn yn isel, gan fod yr opsiwn yn cyfuno sawl dull. Pe na bai un dull yn llwyddiannus, gellid defnyddio data arall i lenwi bylchau.	Byddai'r opsiwn hwn yn cynnig y cydraniad gofodol a thymhorol uchaf ac mae'n debygol o fod yn ddigon i lywio proses bennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol ar

oherwydd maint y data arolwg sy'n cael ei gynhyrchu, offer a chostau ôl-brosesu.		gyfer y rhan fwyaf o brosiectau ffrwd lanw.
--	--	---

**Nodiadau:** Gellid arsylwi ar adar môr sy'n plymio ar y cyd ag arolygon o famaliaid morol am gost ychwanegol gymharol fach. Byddai angen llawer o ddyfeisiau PAM ar gyfer yr arolygon. Byddai angen bod yn ofalus i sicrhau bod y cyflenwr yn gallu darparu digon o ddyfeisiau a'r cymorth angenrheidiol.

Er fod tagio morloi yn opsiwn ymarferol a fyddai'n cynhyrchu data defnyddiol, ni chafodd ei gynnig oherwydd y byddai tagio ond yn darparu data ar gyfer un rhywogaeth o ddiddordeb ac ni fyddai'n cyflawni'r nod o fynd i'r afael â bylchau yn y dystiolaeth ar ei ben ei hun. Byddai'r opsiynau o gael arolwg gweledol yn cynnwys arsylwi ar forloi yn yr ardal sy'n cael ei hastudio. Mae tagio morloi'n dal yn opsiwn ymarferol i gasglu data ar gyfer safle penodol, os yw'r dystiolaeth bresennol (fel data sy'n bodoli eisoes, neu'r rheini a awgrymir yn yr adroddiad hwn) yn dangos bod perygl mawr o effeithiau posibl ar forloi mewn Ardal Adnoddau benodol.

**Tabl 5.3: Crynodeb o amcanion tystiolaeth strategol ar gyfer mamaliaid morol a dulliau a allai eu llenwi. (Mae'r rhifau mewn cromfachau'n cyfeirio at yr opsiynau uchod).**

Cam	Mamaliaid morol	Arolwg gweledol o'r arfordir (2)	Cwch treialu (gyda PAM wedi'i dynnu) (3)	Arolwg o'r awyr (4)	PAM sefydlog (5)	Cwch Llawn (gyda PAM wedi'i dynnu) (6)	Cwch (gyda PAM wedi'i dynnu) a PAM Sefydlog (7)
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol – bylchau mawr	Rhannol – bylchau mawr	le	le	le	le
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol – bylchau mawr	Rhannol – bylchau mawr	le	le (dewiswch rywogaeth)	le	le



Cam	Mamaliaid morol	Arolwg gweledol o'r arfordir (2)	Cwch treialu (gyda PAM wedi'i dynnu) (3)	Arolwg o'r awyr (4)	PAM sefydlog (5)	Cwch Llawn (gyda PAM wedi'i dynnu) (6)	Cwch (gyda PAM wedi'i dynnu) a PAM Sefydlog (7)
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad mamaliaid morol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Hefyd, cadarnhau defnydd o'r ardal ar gyfer swyddogaethau penodol (e.e. bwydo, bridio, dyfnder plymio, rhywogaethau ysglyfaeth, amser preswyllo, 'trosiant' unigol ac ati) gyda digon o fanylion i lywio model risg o wrthdaro.	Rhannol – bylchau mawr	Rhannol – bylchau mawr	Na	Rhannol – rhywogaethau dethol yn unig	le	le
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu:</b>	Rhoi manylion am niferoedd / dosbarthiad ac ymddygiad (e.e. bwydo, amser preswyllo ac ati) mamaliaid morol yn ardal y prosiect gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Na	Na	Na	O bosibl (dewiswch rywogaethau)	O bosibl	O bosibl

### 5.3. Adar môr sy'n plymio

Fel y nodir yn Adran 4.4.1, mae gwahanol ffynonellau o ddata sy'n bodoli eisoes ar gyfer adar môr sy'n plymio. Fodd bynnag, ystyrir yn gyffredinol bod y data sydd ar gael ar hyn o bryd yn ddigonol hyd at gamau sgrinio a chwmpasu'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol fel rhan o'r broses gydsynio. Fel gyda mamaliaid morol, ac eithrio prosiectau ffrwd lanw bach iawn (fel safleoedd arddangos un ddyfais), mae'n debygol y bydd angen data manwl o arolygon o adar môr ar gyfer y rhan fwyaf o brosiectau ffrwd lanw yn ardal forol Cymru, gan cynnwys data arsylwi misol am o leiaf dwy flynedd. Dylid nodi bod data arsylwi adar môr fel arfer yn cael eu casglu ar yr un pryd ag arsylwadau mamaliaid morol ac mae dulliau arolygu'n aml yn debyg.

Yr opsiynau tystiolaeth strategol ar gyfer adar môr sy'n plymio yw (yn ôl yr amcangyfrif o'r gost, o isel i uchel):

#### Opsiwn 1: Dim arolygon ychwanegol.

Mae'n debyg y bydd y data presennol yn ddigonol ar gyfer polisi a chynllunio ar raddfa eang, er y bydd angen arolygon penodol i safle o ddatblygiadau ffrwd lanw ar gyfer y rhan fwyaf o achosion. Unwaith eto, yn yr un modd â mamaliaid morol, mae hyn oherwydd bod adar môr sy'n plymio yn debygol o fod yn nodwedd allweddol yn yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol, oherwydd effeithiau posibl/effeithiau yn ystod y camau adeiladu a gweithredu.

#### Opsiwn 2: Arolwg gweledol o fan â golygfa (arfordirol).

**Disgrifiad:** Opsiwn ymdrech isel, a fyddai'n cynnwys arolygon ar y tir a fyddai'n cael eu cynnal bob mis am o leiaf ddwy flynedd.

<b>Cost dangosol: isel</b>	<b>Risg: isel</b>	<b>Budd: isel</b>
Byddai angen nifer o arsylwyr, fodd bynnag, ni fyddai'n rhaid talu am gychod a byddai'r gofynion prosesu data yn fach iawn.	Yn gyffredinol, byddai risg isel na fyddai'r arolwg yn cyflawni ei amcanion, fodd bynnag, gallai tywydd gwael a gwelededd lesteirio ymdrechion yn enwedig yn ystod misoedd y gaeaf.	Er ei fod yn opsiwn cymharol rad a risg isel, rhaid ystyried gwerth y data hyn. Byddai arolygon ar y tir ond yn casglu data ar gyfran fach iawn o'r Ardaloedd Adnoddau a'r ardaloedd cyfagos, ac felly mae'r data hyn yn annhebygol o fod o werth i lawer o brosiectau ffrwd lanw alltraeth. Bydda'r data hyn o werth isel ac yn annhebygol o fod o fudd sylweddol i'r sector ffrwd lanw.

**Nodiadau:** Byddai'n cael ei gynnal mewn cysylltiad ag arolygon o famaliaid morol.

### Opsiwn 3: Treialu arolwg/arolygon gweledol ar gychod.

**Disgrifiad:** Byddai cost arolygon graddfa lawn ar gyfer pob Ardal Adnoddau yn uchel. Efallai y byddai'n well cynnal arolygon treialu yn gyntaf. Gellid cyfyngu arolygon treialu i un Ardal Adnoddau. Yr uchelgais wedyn fyddai ehangu i arolygon ar raddfa lawn os oedd y treialon yn llwyddiannus. Argymhellir y dylid cynnal arolygon bob mis am ddwy flynedd er mwyn casglu'r data mwyaf gwerthfawr. Byddai rhywfaint o arsylwi ar yr arfordir ar gyfer ardaloedd lle mae mynediad yn gyfyngedig ar gychod.

<b>Cost: canolig*</b>	<b>Risg: isel</b>	<b>Budd: canolig</b>
Dylid cyfuno'r arolwg â'r arolwg o famaliaid morol gydag ychydig iawn o gostau ychwanegol (ymdrech isel) (gallai fod angen arsylwyr a phrosesu data ychwanegol).	Mae arolygon cychod yn dilyn dulliau sefydledig ac mae risg isel na fyddai amcanion yr arolwg yn cael eu cyflawni. Byddai ailadrodd arolygon bob mis am o leiaf ddwy flynedd yn lleihau effeithiau cyfnodau segur oherwydd y tywydd neu ddiffyg gwelededd.	Byddai'r data a gesglir yn werthfawr iawn i'r sector llanw, fodd bynnag, byddai'n gyfyngedig yn ofodol ac felly ystyrir mai canolig yw gwerth yr opsiwn hwn ar y cyfan, er y gallai fod o werth uchel mewn Ardaloedd Adnoddau penodol sydd wedi cael eu harolygu.

**Nodiadau:** Byddem yn awgrymu defnyddio'r opsiwn hwn ochr yn ochr ag arolygon o famaliaid morol.

\*Os cyfunir hyn ag arolygon o famaliaid morol, yna byddai'r costau ychwanegol ar gyfer adar môr sy'n plymio yn isel.

### Opsiwn 4: Arolygon gweledol llawn ar gychod.

**Disgrifiad:** Ar gyfer yr opsiwn hwn, byddem yn awgrymu cwmpas llawn yr Ardal Adnoddau gyda chlustogfa o 5 km o leiaf o amgylch yr Ardaloedd Adnoddau. Dylid cynnal arolygon o bob ardal o leiaf unwaith y mis am ddwy flynedd. Rydym yn argymhell y dylai arolygon barhau ar ôl y cyfnod cychwynnol o ddwy flynedd (yn llai aml neu gyda chydrianiad is o bosibl) er mwyn cynnal dilysrwydd tymhorol y data hyn. Byddai rhywfaint o arsylwi ar yr arfordir ar gyfer ardaloedd lle mae mynediad yn gyfyngedig ar gychod.

<b>Cost: uchel</b>	<b>Risg: isel</b>	<b>Budd: uchel</b>
Mae'n debyg y byddai angen sawl cwch ar gyfer yr opsiwn hwn (un ar gyfer pob Ardal Adnoddau) sy'n gweithredu am 10-20 diwrnod y mis ynghyd â chriw ac arsylwyr.	Byddai'r opsiwn hwn yn defnyddio dulliau sefydledig ac yn dilyn canllawiau ar gyfer arolygon. Er y gallai tywydd gwael lesteirio'r gwaith o gasglu data, felly	Yn y rhan fwyaf o achosion, byddai'r opsiwn hwn yn darparu digon o ddata ar gyfer pennu nodweddion yr Asesiad o'r Effaith

<p>Dylid cyfuno'r arolwg â'r arolwg o famaliaid morol gydag ychydig iawn o gostau ychwanegol (ymdrech isel) (gallai fod angen arsylwyr a phrosesu data ychwanegol).</p>	<p>byddai diwrnodau arolwg dro ar ôl tro a chynllunio ar gyfer cyfnodau segur, fel cychod a chyfarpar wrth gefn, yn lliniaru'r risgiau hyn. Ar y cyfan, ystyrir bod y risgiau ar gyfer yr opsiwn hwn yn isel.</p>	<p>Amgylcheddol, ac felly ystyrir ei fod o werth uchel i'r sector ffrwd lanw.</p>
---	---	---

**Nodiadau:** Byddem yn awgrymu defnyddio'r opsiwn hwn ochr yn ochr ag arolygon o famaliaid morol. \*Os cyfunir hyn ag arolygon o famaliaid morol, yna byddai'r costau ychwanegol ar gyfer adar môr sy'n plymio yn isel.

Ni wnaed cynnig o dagio adar môr sy'n plymio. Er ei fod yn opsiwn ymarferol a fyddai'n cynhyrchu data defnyddiol, byddai tagio ond yn darparu data ar gyfer un rhywogaeth o ddiddordeb ac ni fyddai'n cyflawni'r nod o fynd i'r afael â bylchau yn y dystiolaeth ar ei ben ei hun. Byddai'r opsiynau ar gyfer arolwg gweledol yn cynnwys arsylwadau o'r holl adar môr, ac yn bwysig iawn, byddai'n darparu data ar gyfer yr union ardal o ddiddordeb mewn Ardal Adnoddau (byddai astudiaethau tagio yn hytrach yn darparu data ar ble bynnag y mae'r anifeiliaid sydd wedi'u tagio'n teithio). Mae tagio adar môr sy'n plymio yn dal yn opsiwn ymarferol i gasglu data ar gyfer safle penodol, os yw'r dystiolaeth bresennol (fel data sy'n bodoli eisoes, neu'r rheini a awgrymir yn yr adroddiad hwn) yn dangos bod perygl mawr o effeithiau posibl i boblogaethau penodol mewn Ardal Adnoddau benodol.

**Tabl 5.4: Crynodeb o amcanion tystiolaeth strategol ar gyfer adar môr sy'n plymio a dulliau a allai eu llenwi. (Mae'r rhifau mewn cromfachau'n cyfeirio at yr opsiynau uchod).**

Cam	Adar môr sy'n plymio	Arolwg gweledol o'r arfordir (2)	Treialu arolwg gweledol ar gychod (3)	Arolwg gweledol llawn ar gychod (4)	Tagio a thracio (5)
<b>Cynllunio a Lefel Polisi</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol – bylchau mawr	Rhannol – bylchau mawr	le	Rhannol – rhywogaethau dethol
<b>Lefel dethol, cwmpasu a sgrinio'r safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau.	Rhannol – bylchau mawr	Rhannol – bylchau mawr	le	Rhannol – rhywogaethau dethol
<b>Lefel nodweddu safle</b>	Cadarnhau presenoldeb / absenoldeb, presenoldeb tymhorol a niferoedd / dosbarthiad adar môr allweddol yn yr Ardaloedd Adnoddau. Cadarnhau hefyd defnydd o'r ardal ar gyfer swyddogaethau penodol (e.e. bwydo, bridio, dyfnder plymio, rhywogaethau ysglyfaeth ac ati) gyda digon o fanylion i lywio model risg o wrthdrawiad.	Rhannol – bylchau mawr	Rhannol – bylchau mawr	le	Rhannol – rhywogaethau dethol
<b>Amcanion arolwg lefel llinell sylfaen cyn adeiladu:</b>	Rhoi manylion am niferoedd / dosbarthiad ac ymddygiad (e.e. cyfradd plymio, dyfnder ac ati) adar môr sy'n plymio yn ardal y prosiect dros nifer o flynyddoedd gyda hyder ystadegol (dadansoddiad pŵer) i ganfod newid.	Na	Na	O bosibl	Rhannol – rhywogaethau dethol

## 5.4. Cydgysylltu Strategol

Mae'n debygol y bydd angen nifer o arolygon ar gyfer unrhyw raglen o gasglu tystiolaeth strategol, gyda chydlynu canolog yn ffactor allweddol er mwyn llwyddo. Bydd hyn yn golygu na ddylid cynnal arolygon ar wahân i'w gilydd, ond yn hytrach dylid penodi cydlynnydd rhaglen i sicrhau bod yr amcanion cyffredinol yn cael eu cyflawni yn yr arolygon unigol. Byddai'r dull hwn yn dod â'r budd mwyaf i'r holl randdeiliaid ac yn galluogi'r defnydd mwyaf helaeth o ddata.

Mae sawl mantais i gael dull gweithredu wedi'i gydlynu a'i ganoli fel hyn, ar yr amod bod y cydlynwyr yn gallu ymdrin â'r gofynion allweddol:

- Drwy oruchwylio costau a logisteg yn ganolog dylid sicrhau'r effeithlonrwydd mwyaf posibl. Bydd angen dealltwriaeth ymarferol ar y cydlynwyr o'r heriau sy'n gysylltiedig â chasglu data arolygu yn yr amgylchedd morol.
- Cydlynu cynlluniau arolygu, sicrhau eu bod yn gadarn a defnyddio dulliau arolygu cydnabyddedig a bod technegau prosesu data cydnabyddedig yn cael eu defnyddio, a bod cynnyrch data addas yn cael eu cynhyrchu. Bydd yn sicrhau bod y pŵer ystadegol i gyflawni amcanion arolygon unigol a nodau cyffredinol y rhaglen yn cael eu cynnwys yng nghynllun yr arolwg.
- Cydlynu'r gwaith o storio data yn y lleoliadau storio perthnasol. Dylai hyn sicrhau bod y data ar gael yn agored i'r holl randdeiliaid gael gafael arnynt yn rhwydd mewn fformat hawdd ei ddefnyddio.

## 6. Sicrhau bod data ar gael

Rhaid i unrhyw gynllunio strategol ar gyfer tystiolaeth roi ystyriaeth i'r ffordd y caiff data eu casglu, prosesu, archifo a'u cyhoeddi er mwyn sicrhau'r canlyniadau gwyddonol a chymdeithasol gorau posibl. Ar gyfer data'r arolwg morol, mae'n hanfodol bod metadata (gwybodaeth am y data) a'r data yn cael eu rhannu mor eang â phosibl, mewn fformat cyffredin y gellir ei ddefnyddio (Bean *et al.*, 2017). Yr egwyddorion arweiniol craidd ar gyfer llywodraethu data gwyddonol yw sicrhau bod modd dod o hyd i ddata, eu bod yn hygyrch, y gellir rhyngweithio â nhw a'u bod yn hawdd eu hailddefnyddio (FAIR) (Wilkinson *et al.*, 2016). Er mwyn cael data sy'n cyd-fynd ag egwyddorion FAIR ar gyfer y themâu sy'n cael eu trafod yn yr adroddiad hwn, dylid ystyried yr elfennau canlynol.

### 6.1. Casglu Data

Yn y pen draw, mae ansawdd y dystiolaeth a ddefnyddir ar gyfer cynllunio a chydsynio yn deillio o ansawdd, manylder a chwmpas y data a ddefnyddir. Mae creu cynnyrch data y gellir ymddiried ynddo i roi'r cyngor gorau ar gyfer penderfyniadau polisi neu reoliadol yn dibynnu ar sicrhau fod data amrwd wedi'i gasglu o fewn cwmpas digonol, yn cael ei gasglu mewn fformat cyson ac yn cael ei brosesu gan ddefnyddio dull tryloyw y gellir ei atgynhyrchu.

Mae'r Rhwydwaith Gwybodaeth a Data Amgylcheddol Morol (MEDIN) yn darparu nifer o ganllawiau data sefydledig (MEDIN, 2022a) ar gyfer nifer o themâu morol, y gellir eu defnyddio i sicrhau dull cyson a manwl o gasglu data, ac hefyd i hwyluso archifo data pan fydd wedi'i gwblhau. Ar ben hynny, mae'r Cyd-Raglen Ddata ar Deulu'r Morfil (JNCC, 2021b) yn ceisio creu safonau data sy'n benodol i famaliaid morol a disgwylir iddi gael ei hadolygu gan MEDIN fel safon dderbyniol ychwanegol ar gyfer y gymuned forol. Gall y rhain fod o ddefnydd penodol ar gyfer unrhyw ddata a gesglir ar deulu'r morfil. Gellir nodi darpariaeth data mewn canllawiau o'r fath yn nogfennau'r tendr i sicrhau bod y data'n bodloni safonau gofynnol y prosiect.

### 6.2. Prosesu Data

Ar ôl casglu data amrwd, bydd angen ei brosesu fel arfer, gan sicrhau ei ansawdd a'i droi'n gynhyrchion data y gellir eu defnyddio mewn adroddiadau a chyhoeddiadau a'i fwydo i systemau data geo-ofodol os yw hynny'n berthnasol. Mae trin a chofnodi tarddiad y data yn ofalus ar hyd y camau hyn yn allweddol i sicrhau bod y data a'r cynnyrch data yn bodloni egwyddorion FAIR. Rhaid i unrhyw bartion sydd wedi'u contractio i wneud y gwaith prosesu fod â seilwaith, adnoddau ac arbenigedd addas ar gyfer y mathau penodol o ddata a dylid ystyried hyn yn ystod camau cynllunio unrhyw brosiect.

Bydd cydlynu a goruchwyllo'r dyluniad a'r methodolegau'n ganolog yn helpu i sicrhau bod nodau strategol rhaglen dystiolaeth yn cael eu cyflawni. Dylai dod ag arbenigedd ynghyd

drwy banel cynghori arwain at welliannau o ran effeithlonrwydd prosesu data, gan arwain at gyflawni cyflymach ac allbynnau data mwy cadarn.

### 6.3. Metadata

Mae gwybodaeth sy'n cyd-fynd â data (h.y. metadata) yn hanfodol er mwyn i ddefnyddwyr allu dehongli ac aildefnyddio data. Gall hefyd sicrhau bod unrhyw gyfyngiadau sy'n berthnasol i'r data yn cael eu cofnodi, darparu cysylltiadau sy'n cyfeirio at ddata perthnasol arall a phennu gwarchodaeth i sicrhau bod modd i ffynhonnell awdurdodol ateb yn effeithlon i ymholiadau am y data neu geisiadau am ddata amrwd sylfaenol.

Mae'r safon metadata darganfod MEDIN (MEDIN, 2022b) wedi'i hen sefydlu yn y gymuned data morol ac mae'n gydnaws â safonau'r Cynllun Gallu i Ryngweithredu Metadata Geofodol yn y DU (GEMINI), y Seilwaith ar gyfer Gwybodaeth Ofodol yn y Gymuned Ewropeaidd (INSPRE) a'r Sefydliad Rhyngwladol er Safoni (ISO) ar gyfer data gofodol. Os bwrir ymlaen ag opsiynau tystiolaeth strategol, gall dogfennau tendro nodi bod metadata'n cael ei gofnodi a'i ddarparu gan ddefnyddio'r safon MEDIN y gellir ei chynhyrchu gan ddefnyddio sawl offeryn ar-lein ac all-lein. Unwaith y bydd y metadata darganfod wedi'i gymeradwyo, dylid ei gyhoeddi ar borthol MEDIN (MEDIN, 2022c) yn ogystal ag unrhyw borthol gofynnol arall sy'n berthnasol i'r thema dan sylw.

Bydd metadata da y gellir ei ddefnyddio yn helpu i sicrhau ei bod yn rhwydd i randdeiliaid perthnasol ddod o hyd i ddata sy'n cael ei gasglu mewn rhaglen dystiolaeth strategol. Bydd gwneud hynny'n gwneud y defnydd mwyaf posibl o'r data yn y cynlluniau presennol ac yn helpu i sicrhau bod modd aildefnyddio'r data mewn astudiaethau yn y dyfodol.

### 6.4. Archifo Data

Rhaid pennu lleoliad archif ar gyfer unrhyw ddata a chynhyrchion data sy'n cael eu casglu neu eu creu i sicrhau trywydd archwilio ar gyfer dilysu cyngor ac adroddiadau sy'n benodol i ynni ffrwd lanw. Ar ben hynny, efallai y bydd gwerth gwyddonol / polisi ehangach i ddata a chynnyrch data, sy'n golygu bod y dewis priodol o leoliad archifo data yn bwysicach fyth.

Y prif ystyriaethau ar gyfer archifo data yw:

- Maint cyffredinol y data i'w gadw.
- Y fformatau y caiff ei storio a'i adalw ynddynt.
- Y posibilrwydd o gyfyngu mynediad i'r holl ddata neu rannau ohono.
- Y gallu i storio / adalw / cyhoeddi data o'r archif.
- Faint o amser y disgwylir ei gadw (gallai hynny fod am byth ar gyfer data amrwd).

Gall pob ystyriaeth fod yn wahanol ar gyfer gwahanol themâu data neu ar gyfer arolygon penodol. Wrth adolygu'r meini prawf uchod, mae'n hanfodol bod gan y ganolfan archifo data a ddewisir y seilwaith, yr adnoddau a'r sefydlogrwydd cyllid priodol i fodloni'r gofynion



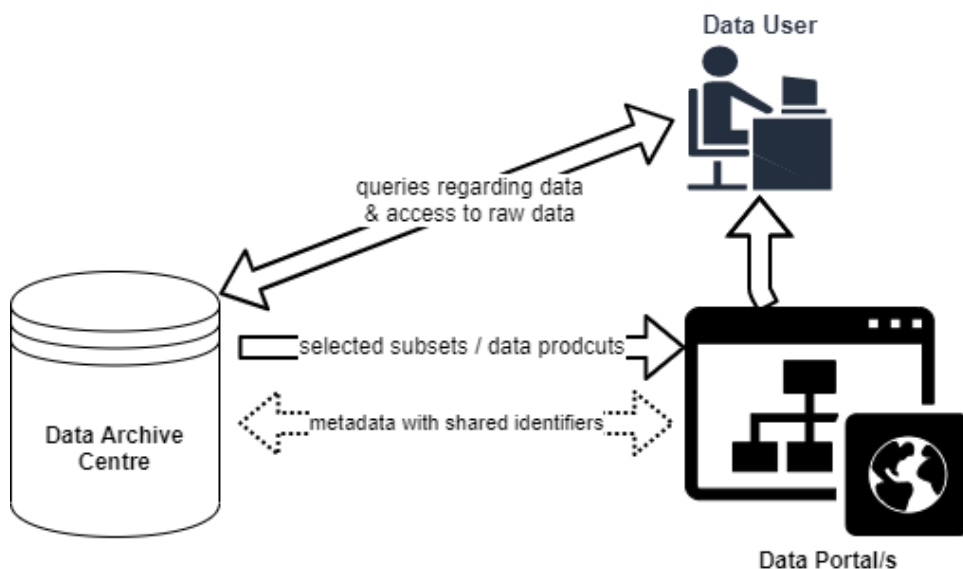
ar gyfer y data penodol dan sylw. Er enghraifft, mae rhwydwaith MEDIN yn darparu nifer o wahanol ganolfannau archifo data (MEDIN, 2022d), pob un â'u thema arbenigol eu hunain. Mae pob canolfan yn amrywio o ran costau a rhagofynion eraill fel y safonau data a ddefnyddir. Efallai mai'r rhain yw'r lleoliad sy'n cael ei ffafrio ar gyfer archifo data'n derfynol, ond rhaid ystyried unrhyw gostau cysylltiedig a gofynion eraill yn ystod camau cynllunio'r prosiect.

O'r opsiynau a drafodir yn Adran 5, mae'n debygol mai'r her fwyaf nodedig o ran storio fydd data acwstig o'r PAMs a PODs. Yn hanesyddol, nid yw'r mathau hyn o ddata ar gael yn aml neu nid ydynt ar gael i ymchwilwyr allanol oherwydd maint y setiau data. Maent fel arfer yn cael eu storio ar yriannau caled yn hytrach na llwyfannau ar y we sy'n cyfyngu'n fawr ar fynediad. Mae'n debygol y bydd angen sawl terabeit o le storio ar y data hyn. Bydd sefydlu cynllun storio o'r cychwyn cyntaf yn allweddol i sicrhau eu bod yn cael eu defnyddio ac yn cael eu hailddefnyddio yn y dyfodol.

## 6.5. Cyhoeddi Data

I sicrhau'r gwerth gorau posibl o unrhyw ddata a gesglir, dylid sicrhau bod y data ar gael mor agored â phosibl. Rhaid rhoi sylw dyladwy i unrhyw sensitifrwydd cyfreithiol, cyfyngiadau neu delerau ac amodau, y dylid eu cymhwyso i unrhyw ddata neu gynhyrchion data cyn iddynt gael eu cyhoeddi.

Byddai'n well pe bai'r ganolfan archifo data a ddewisir yn gallu cyhoeddi'r data, ochr yn ochr ag unrhyw gynnyrch data a allai fod yn berthnasol, i un porthol data neu fwy i hwyluso mynediad at ddata ar gyfer defnyddwyr posibl, ac ymwybyddiaeth ohono. Ar yr un pryd, rhaid i'r ganolfan archifau data gadw statws yr un ffynhonnell awdurdodol ar gyfer y data, gan allu ateb ymholiadau ynghylch tarddiad, perchnogaeth a defnydd pellach (Ffigur 6.1).



**Ffigur 6.1: Cyhoeddi, dosbarthu a chroes-gysylltu data.**

Gall cyfyngiadau'r porthol data neu'r ganolfan archifo data olygu nad yw hyn yn bosibl, ac os felly, y darparwr data fyddai'n gyfrifol am sicrhau bod data a chynhyrchion data'n cael eu dosbarthu i'r pyrth data perthnasol a bod y metadata oddi mewn iddynt yn cyfeirio at leoliad gwreiddiol archifo'r data.

Rydym yn rhagweld y byddai cynnyrch data (e.e. mapiau dwysedd neu fapiau lleoliad) yn cael eu cyhoeddi ar safleoedd porth data cyhoeddus, fel MapDataCymru (<https://mapdata.llyw.cymru/>) a/neu Borth Cynllunio Morol Cymru (<http://lle.gov.wales/apps/marineportal>). Fodd bynnag, ni ddylid cynnal data amrwd ar y pyrth hyn, ond yn hytrach dylai fod ar gael drwy'r ganolfan archifo data.

Am resymau ymarferol fel maint ffeiliau neu sensitifrwydd data, efallai mai dim ond is-setiau penodol o'r data a broseswyd neu gynhyrchion data y gellir eu darparu i'w lawrlwytho gan y cyhoedd. Os felly, dylai'r ganolfan archifo barhau i gyhoeddi metadata darganfod sy'n disgrifio'r holl ddata sy'n cael ei gadw drwy borth MEDIN sy'n caniatáu i ddefnyddwyr posibl ofyn am fynediad arbennig at ddata sydd heb ei gyhoeddi, os oes ganddynt yr hawliau mynediad gofynnol.

Unwaith eto, bydd asesu'r gofynion storio data o'r cychwyn cyntaf ar raglen strategol yn talu ar ei ganfed. Gall cyfrifo beth i'w wneud â data pan fydd eisoes wedi'i gasglu arwain at gostau annisgwyl.

## 6.6. Cynllunio Data

Mae'r angen i gynllunio ar gyfer casglu data yn hanfodol er mwyn sicrhau bod y data'n cadw at ofynion FAIR. Rhaid i unrhyw dendrau / prosiectau casglu data yn y dyfodol ystyried, cyn gynted ag y bo modd, cylch bywyd cyfan yr holl ddata sy'n cael ei gasglu ac unrhyw gynnyrch data sy'n cael ei greu (gan gynnwys eu harchifo a'u defnyddio

ymhellach). Dylid ymgynghori ag unrhyw sefydliadau sy'n debygol o gymryd rhan (er enghraifft, proseswyr data, canolfannau archifo data a chyhoeddwyr data) cyn gynted â phosibl, i sicrhau bod ganddynt yr adnoddau, yr arbenigedd a'r seilwaith i ddelio ag unrhyw elfennau y byddai disgwyl iddynt gyfrannu atynt. Dylai'r arbenigedd a'r cyfleusterau a ddarperir yn y gymuned MEDIN allu helpu i wneud argymhellion i sicrhau y dilynir yr arferion gorau.

## 7. Casgliadau

Gan adeiladu ar yr adolygiad o fethodolegau a thechnolegau monitro a'r argymhellion yn Clarke *et al.* (2021a) (Adran 2.1.1) rydym yn ystyried bod y dulliau a nodwyd ar gyfer casglu data yn ymarferol ar gyfer tystiolaeth strategol mewn Asesiadau o'r Effaith Amgylcheddol i gefnogi'r sector ffrwd lanw. Yn ogystal â'r argymhellion craidd yn Clarke *et al.* (2021a) rydym hefyd yn ystyried bod PAM (rhaid sy'n cael eu tynnu a rhai sefydlog) yn cynnig dulliau ymarferol a dibynadwy o gasglu data am famaliaid morol. Er bod risgiau ac ystyriaethau ar gyfer dulliau PAM mewn ardaloedd â chyflymder llanw uchel (fel sŵn cefndir a sefydlogrwydd offer), mae'n debygol y bydd modd datrys y materion hyn (gweler adran 3.2).

Mae crynodeb o'r opsiynau ar gyfer tystiolaeth strategol a gyflwynir yn Adran 5 yn Tabl 7.1. Gallai pob un o'r opsiynau hyn gynhyrchu data a allai gefnogi'r gwaith o roi cydsyniad ar gyfer datblygiadau ynni'r llanw yng Nghymru a mynd i'r afael â rhai bylchau o ran tystiolaeth hollbwysig sy'n bodoli. Fodd bynnag, dylid rhoi ystyriaeth ofalus i lefelau cost a budd cymharol.

Daw'r gost fwyaf o'i chymharu ag ystyriaethau buddion gyda physgod mudol. Mae'r holl ddewisiadau ymarferol a nodwyd yn rhai risg uchel (h.y. gallent fethu â chyflawni'r amcanion) gan eu bod yn defnyddio technoleg gymharol newydd a/neu'n dibynnu ar dasgau anodd eu cyflawni (fel tagio niferoedd digonol o bysgod prin). Fodd bynnag, os yn llwyddiannus, byddai opsiynau tagio a thelemetreg acwstig yn darparu data gwerthfawr iawn, i'r sector ffrwd lanw ac hefyd o werth i bob datblygiad morol posibl gyda llwybr effaith i bysgod mudol, ac i'r gymuned wyddonol gyffredinol.

Y prif bryder o ran pysgod mudol mewn perthynas â dyfeisiau ffrwd lanw yw'r risg o wrthdrawiad â'r tyrbinau. Pwysleisir hyn gan y bwlch tystiolaeth critigol a ddisgrifir yn ORJIP-OE (2020); '*Mae natur unrhyw ryngweithio posibl rhwng pysgod mudol a thyrbinau'r llanw yn ansicr*'. Fodd bynnag, risg ymddangosiadol yw hon yn hytrach na risg wedi'i chadarnhau (Copping *et al.*, 2020; ORJIP-OE, 2020), ac ychydig o ddata empirig sydd yna ar risg o wrthdrawiad a marwolaeth pysgod môr, (a hefyd am famaliaid ac adar môr). Yn wir, wrth adolygu'r dystiolaeth sydd ar gael o'r ychydig astudiaethau morol sy'n bodoli eisoes, mae Copping *et al.* (2020) yn disgrifio'r achosion o wrthdrawiadau fel rhai prin neu nad ydynt yn digwydd o gwbl. Felly, dylid pwysu a mesur y flaenoriaeth o gynnal astudiaethau pysgod mudol drud iawn a risg uchel yn erbyn canolbwyntio ymdrechion ymchwil ar gymhwyso a meintioli'r llwybrau gwasgedd rhwng pysgod mudol a dyfeisiau ffrwd lanw.

Mae peryglon posibl nad ydynt yn ymwneud â gwrthdrawiadau yn deillio o ddyfeisiau ffrwd lanw ar gyfer pysgod mudol, fel effeithiau eang (e.e. osgoi dyfeisiau/araeau) ac effeithiau adeiladu. Byddai tystiolaeth arolwg o astudiaethau telemetreg acwstig yn darparu sylfaen ardderchog ar gyfer asesu'r risgiau hyn. Fodd bynnag, byddai unrhyw gwestiwn o ran a oes gwir angen y data hyn i ddod i gasgliadau ynghylch arwyddocâd yr effeithiau (h.y.

casgliadau'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol), yn dibynnu i raddau helaeth ar natur, lleoliad a graddfa datblygiad arfaethedig.

**Tabl 7.1: Crynodeb o opsiynau'r arolwg gydag ymdrech, risg a gwerth ar gyfer pysgod mudol.**

Opsiwn	Costau Dangosol	Risg	Budd i'r sector ffrwd lanw
<b>Pysgod Mudol</b>			
1) Dim arolwg	-	-	-
2) eDNA	Isel	Uchel	Isel-canolig
3) Treial tagio ac olrhain acwstig	Uchel	Uchel	Canolig
4) Tagio ac olrhain acwstig ar raddfa lawn	Uchel iawn	Uchel iawn	Uchel
<b>Mamaliaid morol</b>			
1) Dim arolwg	-	-	-
2) Arolygon o Fan â Golygfa	Isel	Isel	Isel
3) Treial arolwg gweledol/cwch PAM	Canolig	Isel	Canolig
4) Arolwg o'r awyr	Uchel	Isel-uchel	Canolig
5) PAM Sefydlog	Uchel	Canolig	Canolig
6) Arolygon gweledol llawn (ar gwch) gyda PAM wedi'i dynnu	Uchel	Isel	Uchel
7) Arolygon gweledol – PAM (ar gwch) a'r defnydd o PAM sefydlog	Uchel iawn	Isel	Uchel
<b>Adar môr sy'n plymio</b>			
1) Dim arolwg	-	-	-
2) Arolygon o Fan â Golygfa	Isel	Isel	Isel
3) Treial arolygon gweledol ar gychod	Canolig*	Isel	Canolig
4) Arolygon gweledol llawn (ar gychod)	Uchel*	Isel	Uchel
<b>Cydgysylltu Strategol</b>			
Goruchwylio gwaith arolygu a dadansoddi mewn modd cydlynol	Isel	Isel	Uchel iawn

\* Isel os cyfunir hyn ag arolygon o famaliaid y môr.

Ar gyfer pysgod mudol, yn enwedig ar gyfer yr opsiwn tagio a thelemetreg acwstig, mae cwestiwn agored ynghylch gwerth y data ar gyfer datblygiadau ffrwd lanw. Ar y cyd â chostau uchel iawn a risg uchel yr opsiwn hwn, y casgliad yw mai cyfyngedig yw'r gwerth am arian y mae'n ei gynnig wrth ystyried y sector ffrwd lanw yn unig. Fodd bynnag, byddai'r rhaglen arfaethedig yn Clarke *et al.* (2021a) yn darparu data sy'n werthfawr yn genedlaethol (yn rhyngwladol o bosibl) ac felly dylid ei ystyried yn ofyniad tystiolaeth aml-sector a'i ddilyn gyda diben ehangach nag ynni ffrwd lanw yn unig. Wrth gydbwysu'r risgiau, y costau a'r manteision, byddem yn ystyried astudiaeth o'r fath fel rhaglen ymchwil, yn hytrach na darn o waith "masnachol". Mae'r awgrymiadau ar gyfer ariannu yn Clarke *et al.* (2021b) yn cyd-fynd â'r casgliad hwn i bob pwrpas.

O'i gymharu â thagio a thelemetreg, mae cost astudiaethau eDNA ar gyfer creaduriaid mudol yn gymharol isel. Mae risg uchel o hyd o gasglu ychydig iawn o ddata, a bod y gwerth i'r sector ffrwd lanw yn isel, gan y bydd yr eDNA, ar y gorau, yn disgrifio presenoldeb pysgod ar raddfa eang mewn ardaloedd eang. Fodd bynnag, gallai eDNA gynnig rhywfaint o ddata ar bysgod mudol yn y môr yn ardal forol Cymru lle nad oes dim ar hyn o bryd. Pe bai'r casgliad sampl yn cael ei gyfuno ag arolygon eraill (er enghraifft samplau a gasglwyd yn ystod arolygon gweledol o famaliaid morol/adar môr) mae'n debyg mai bach iawn fyddai cost dadansoddi'r samplau a'u prosesu. Felly, os gellir cyfuno casglu samplau ag arolygon eraill sydd wedi'u cynllunio, dylid ystyried dadansoddiad eDNA ar gyfer pysgod mudol yn bennaf oherwydd y gost gyfyngedig a'r diffyg data presennol.

Ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio, ceir canllawiau a chynseiliau sefydledig o brosiectau ynni adnewyddadwy morol blaenorol. Er bod data eisoes ar gael ar gyfer nodweddion allweddol, mae angen data manwl am bresenoldeb a dosbarthiad ar gyfer y rhan fwyaf o brosiectau ynni ffrwd lanw sy'n cynnwys arolygon gweledol bob mis am o leiaf ddwy flynedd. Mae opsiynau arolwg o'r awyr yn ymarferol ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr. Fodd bynnag, cyfyngedig yw gwerth y data o ystyried yr anawsterau o ran adnabod rhywogaethau o uchder. Ar gyfer mamaliaid morol, mae opsiynau PAM hefyd yn ymarferol (er bod ganddynt risgiau canolog, oherwydd problemau gyda sŵn cefndir a sefydlogrwydd yr offerynnau), fodd bynnag, byddai PAM yn unig (h.y. PAM sefydlog) ond yn darparu data ar synau teulu'r morfil.

Argymhellir mai arolygon gweledol ar gychod ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr ynghyd â PAM wedi'u tynnu yw'r data mwyaf cost effeithiol a gwerthfawr, y gellid ei gasglu'n strategol i fynd i'r afael â bylchau yn y dystiolaeth a chefnogi datblygiad y sector ffrwd lanw ar gyfer y nodweddion allweddol hyn. Y rheswm am hyn yw'r angen a dderbynnir yn gyffredinol am ddata arolygon gweledol ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr sy'n plymio a'r arbedion effeithlonrwydd sydd i'w cael wrth gyfuno'r arolygon hyn, a'r gwerth o gael y data hyn i'r sector ffrwd lanw, a allai gyflymu'r broses gydsynio ac dileu risgiau ardaloedd ar gyfer darpar ddatblygwyr.

I gloi, rydym yn awgrymu mai'r dystiolaeth strategol fwyaf gwerthfawr a chost-effeithiol i gefnogi datblygiad y sector ffrwd lanw yng Nghymru yw arolygon gweledol ar gychod a PAM wedi'u tynnu gan gychod ar gyfer mamaliaid morol ac adar môr, sy'n cwmpasu'r

Ardaloedd Adnoddau cyfan gyda chlustogfa estynedig o 5 km o leiaf. Dylid cynnal arolygon yn fisol am o leiaf ddwy flynedd. Mae nifer o gontractwyr arolygon sydd â'r sgiliau i gynllunio a chynnal arolygon o'r fath. Byddai casglu samplau eDNA yn fisol gyda dadansoddiad ar gyfer rhywogaethau pysgod mudol yn ychwanegiad cost-effeithiol i'r rhaglen hon.

Pe bai unrhyw un o'r opsiynau'n cael eu datblygu, byddem yn argymhell bod angen mewnbwn pellach gan arbenigwyr, yn enwedig o ran pŵer ystadegol i gynllunio, dylunio a phrisio unrhyw dystiolaeth strategol yn llawn.

Mae'n bwysig bod trosolwg strategol o'r opsiynau arolygu sy'n cael eu rhoi ar waith yn cael ei gynnal er mwyn sicrhau bod y data'n addas i'r diben, eu bod yn cael eu prosesu yn unol â dulliau safonol, a bod cynnyrch data ar gael. Er y gallai fod yn briodol i wahanol gontractwyr arolygon gynnal arolygon unigol, sefydliad canolog ddylai fod yn gyfrifol am sicrhau bod cynlluniau arolwg, prosesu data a chyhoeddi data yn cyflawni'r amcanion cyffredinol. O ddechrau unrhyw brosiect, dylai cydlynwyr arolygon feddu ar gynllun data clir y cytunwyd arno i sicrhau bod allbynnau'r arolwg yn cyd-fynd ag egwyddorion FAIR. Mae costau'r cydlynu'n fychan iawn mewn perthynas â'r arolygon cyffredinol. Mae'r manteision mawr iawn i bob parti.

Mae'r adroddiad hwn yn ymwneud â'r sector ffrwd lanw. Fodd bynnag, lle mae modd casglu data i gefnogi nifer o sectorau (e.e. gwynt ar y môr, tonnau, amrediad llanw ac ati) efallai y bydd gwerth cymharol y gwahanol ddewisiadau'n newid, er enghraifft, er na ystyrir bod astudiaeth telemetreg acwstig a thagio ar gyfer pysgod mudol yn cynnig gwerth am arian ar gyfer y sector ffrwd lanw ar hyn o bryd, efallai y bydd gwerth cyffredinol i'r prosiect os yw'r canlyniadau'n berthnasol ac yn cael eu rhannu rhwng sectorau.

Bwriad yr argymhellion yn yr adroddiad hwn yw rhoi cyngor i Lywodraeth Cymru er mwyn deall gwerth y dystiolaeth strategol i'r sector ffrwd lanw a'r agweddau ymarferol i'w hystyried os bydd Llywodraeth Cymru neu unrhyw sefydliad ymchwil arall yn bwrw ymlaen â'r opsiynau a gyflwynir yn yr adroddiad hwn.

## 8. Cydnabyddiaethau

Hoffai Cefas ddiolch i'r sefydliadau canlynol am eu mewnbwn i'r prosiect:

Cyfoeth Naturiol Cymru, Llywodraeth Cymru, Y Grŵp Cyngori ar Wyddoniaeth a Thystiolaeth a Natural England.

## 9. Cyfeirnodau

- ABPmer. 2010. Collision Risk of Fish with Wave and Tidal Devices. 106 tud. tud.  
[http://mhk.pnl.gov/sites/default/files/publications/ABP\\_MER\\_2010.pdf](http://mhk.pnl.gov/sites/default/files/publications/ABP_MER_2010.pdf).
- ABPmer. 2019. Sustainable Management of Marine Natural Resources, Work Package 1, ABPmer Report No. R.3065. Adroddiad a gynhyrhyd gan ABPmer ar ran Llywodraeth Cymru, Gorffennaf 2019.
- ABPmer. 2020. Rheoli adnoddau naturiol morol yn gynaliadwy - Atodiad I.1 evidence database.  
<https://llyw.cymru/rheoli-adnoddau-naturiol-morol-yn-gynaliadwy>.
- ABPmer, a Llywodraeth Cymru. 2021. Pecyn Tystiolaeth Ffrwd Lanw.  
<https://storymaps.arcgis.com/collections/9ad7e4a69abd400c837d635f673f2b6d?item=7>  
(Cyrchwyd 17 Ionawr 2021).
- Allen, S., Banks, A. N., Caldow, R., Frayling, T., Kershaw, M., a Rowell, H. 2020. Developments in understanding of red-throated diver responses to offshore wind farms in marine Special Protection Areas. *In* Marine Protected Areas: Science, Policy and Management, tud. 573–586. Elsevier Ltd, Amsterdam.
- Antognazza, C. M., Britton, J. R., De Santis, V., Kolia, K., Turunen, O. A., Davies, P., Allen, L., *et al.* 2021. Environmental DNA reveals the temporal and spatial extent of spawning migrations of European shad in a highly fragmented river basin. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31: 2029–2040.
- Aprahamian, M. W., Aprahamian, C. D., Baglinière, J. L., Sabatié, R., ac Alexandrino, P. 2003. *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Literature Review and Bibliography. RandD technical report W1-014/TR. Asiantaeth yr Amgylchedd, Briste: 1–374.
- Atkinson, S., Carlsson, J. E. L., Ball, B., Egan, D., Kelly-Quinn, M., Whelan, K., a Carlsson, J. 2018. A quantitative PCR-based environmental DNA assay for detecting Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 28: 1238–1243.
- Baines, M. E., Earl, S. J., Pierpoint, C., a Poole, J. 1995. The West Wales Grey Seals Census CCW contract science report 131.
- Baines, M. E., ac Evans, P. G. H. 2012. Atlas mamaliaid morol Cymru. Adroddiad Monitro Morol Cyngor Cefn Gwlad Cymru, 68: 139.
- Prifysgol Bangor. 2022. iMarDIS - The Integrated Marine Data and Information System.  
<https://www.imardis.org/> (Cyrchwyd 17 Ionawr 2022).
- Bean, T. P., Greenwood, N., Beckett, R., Biermann, L., Bignell, J. P., Brant, J. L., Copp, G. H., *et al.* 2017. a review of the tools used for marine monitoring in the UK: Combining historic and contemporary methods with modeling and socioeconomics to fulfill legislative needs and scientific ambitions.



- Bernard, A., Rodrigues, A. S., Cazalis, V., a Grémillet, D. 2021. Toward a global strategy for seabird tracking. *Conservation Letters*, 14: e12804.
- Bessey, C., Jarman, S. N., Simpson, T., Miller, H., Stewart, T., Keesing, J. K., a Berry, O. 2021. Passive eDNA collection enhances aquatic biodiversity analysis. *Communications Biology*, 4: 1–12.
- Bordeleau, X., Pardo, S.A., Chaput, G., April, J., Dempson, B., Robertson, M., Levy, A., Jones, R., Hutchings, J.A., Whoriskey, F.G. a Crossin, G. T. 2020. Bordeleau.pdf. *ICES Journal of Marine Science*, 77: 326–344.
- Bracken, F. S., Rooney, S. M., Kelly-Quinn, M., King, J. J., a Carlsson, J. 2019. Identifying spawning sites and other critical habitat in lotic systems using eDNA “snapshots”: A case study using the sea lamprey *Petromyzon marinus* L. *Ecology and Evolution*, 9: 553–567.
- Buckland, S. T., Burt, M. L., Rexstad, E. A., Mellor, M., Williams, A. E., a Woodward, R. 2012. Aerial surveys of seabirds: the advent of digital methods. *Journal of Applied Ecology*, 49: 960–967.
- Bylemans, J., Gleeson, D. M., Duncan, R. P., Hardy, C. M., a Furlan, E. M. 2019. A performance evaluation of targeted eDNA and eDNA metabarcoding analyses for freshwater fishes. *Environmental DNA*, 1: 402–414.
- Camphuysen, K. C. J., Fox, T. A. D., Leopold, M. M. F., a Petersen, I. K. 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K. *tud 38*.
- Cardás, J. B., Deconinck, D., Márquez, I., Torre, P. P., a Garcia-Vazquez, E. Machado-Schiaffino, G. 2020. New eDNA based tool applied to the specific detection and monitoring of the endangered European eel. *Biological Conservation*, 250: 108750.
- Carroll, M. J., Wakefield, E. D., Scragg, E. S., Owen, E., Pinder, S., Bolton, M., Waggitt, J. J., *et al.* 2019. Matches and mismatches between seabird distributions estimated from at-sea surveys and concurrent individual-level tracking. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7: 333.
- Chelonia Limited. (n.d.). Dim teitl. [https://www.chelonia.co.uk/fpod\\_specifications.htm](https://www.chelonia.co.uk/fpod_specifications.htm) (Cyrchwyd 8 Rhagfyr 2021).
- Chivers, L. S., Hatch, S. A., ac Elliott, K. H. 2016. Accelerometry reveals an impact of short-term tagging on seabird activity budgets. *The Condor: Ornithological Applications*, 118: 159–168.
- CIEEM. 2019. Guidelines for Ecological Impact Assessment in Britain and Ireland: Terrestrial, Freshwater, Coastal and Marine. <https://cieem.net/wp-content/uploads/2019/02/Combined-EcIA-guidelines-2018-compressed.pdf>.
- Clarke, D., Bertelli, C., Cole, E.-L., Jones, R., Mendzil, A., Lowe, C., Griffin, R., *et al.* 2021a. Review of monitoring methodologies and technologies, suitable for deployment in high energy environments in Wales, to monitor animal interactions with tidal energy devices. Adroddiad a gynhrychwyd gan Brifysgol Abertawe ac Ocean Ecology ar gyfer Llywodraeth Cymru. 166 tud
- Clarke, D., Allen, C., Artero, C., Wilkie, L., Ken Whelan, a Roberts, D. 2021b. Acoustic tracking in

Wales – designing a programme to evaluate Marine Renewable Energy impacts on Diadromous fish. Adroddiadau Tystiolaeth Cyfoeth Naturiol Cymru Rhif: 553. tud 1–64.

Clarke, D., Allen, C., Artero, C., Wilkie, L., Whelan, K., a Roberts, D. 2021c. Feasibility Study of Methods to Collect Data on the Spatial and Temporal Distribution of Diadromous Fish in Welsh Waters. Adroddiad Rhif: 552. tud 1–103.

Clarke, L. J., Banga, R., Robinson, G. J., Porter, J., Lindenbaum, C. P., Morris, C. W., a Stringell, T. B. 2020. Grey Seal (*Halichoerus grypus*) Pup Production and Distribution in North Wales during 2017. Adroddiadau Tystiolaeth Cyfoeth Naturiol Cymru Rhif 293: 57.

Cole, V. J., Harasti, D., Lines, R., a Stat, M. 2022. Estuarine fishes associated with intertidal oyster reefs characterized using environmental DNA and baited remote underwater video. *Environmental DNA*, 4: 50–62.

Collins, R. A., Wangensteen, O. S., O’Gorman, E. J., Mariani, S., Sims, D. W., a Genner, M. J. 2018. Persistence of environmental DNA in marine systems. *Communications Biology*, 1: 185.

Copping, A. E., Sather, N., Hannah, L., Whiting, J., Zydlewski, G., Staines, G., Gill, A., *et al.* 2020. 2020 State of the Science Report. tud 327.

Dean, B., Kirk, H., Fayet, A., Shoji, A., Freeman, R., Leonard, K., Perrins, C. M., *et al.* 2015. Simultaneous multi-colony tracking of a pelagic seabird reveals cross-colony utilization of a shared foraging area. *Marine Ecology Progress Series*, 538: 239–248.

Deiner, K., Bik, H. M., Mächler, E., Seymour, M., Lacoursière-Roussel, A., Altermatt, F., Creer, S., *et al.* 2017. Environmental DNA metabarcoding: Transforming how we survey animal and plant communities. *Molecular Ecology*, 26: 5872–5895.

Franco, A., Barnard, S. a Smyth, K. (2020b). 2020. An assessment of the viability of fish monitoring techniques for use in a pilot approach in SW England. *Natural*.

Franco, A., Hänfling, B., Young, M. ac Elliott, M. 2020. Regional monitoring plan for inshore fish communities in the Southwest of England.

Franco, A., Nunn, A., Smyth, K., Hänfling, B., a Mazik, K. 2020. A review of methods for the monitoring of inshore fish biodiversity. *Natural*.

Fregosi, S., Harris, D. V., Matsumoto, H., Mellinger, D. K., Barlow, J., Baumann-Pickering, S., a Klinck, H. 2020. Detections of Whale Vocalizations by Simultaneously Deployed Bottom-Moored and Deep-Water Mobile Autonomous Hydrophones. *Frontiers in Marine Science*, 7: 1–18.

Gillespie, D., Gordon, J., Mchugh, R., McLaren, D., Mellinger, D., Redmond, P., Thode, A., Trinder, P., Deng, X. Y. 2008. PAMGUARD: Semiautomated, open source software for real-time acoustic detection and localisation of cetaceans. *Proc. Inst. Acoust.*: 67–75.

Gillespie, D., Caillat, M., Gordon, J., a White, P. 2013. Automatic detection and classification of odontocete whistles. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134: 2427–2437.

Gold, Z., Sprague, J., Kushner, D. J., Zerecero Marin, E., a Barber, P. H. 2021. eDNA

metabarcoding as a biomonitoring tool for marine protected areas. PLoS ONE, 16: e0238557.

Gordon, J., Thompson, D., Leaper, R., Gillespie, D., Peripoint, C., Macualay, J., a Gordon, T. 2011. Assessment of Risk to Marine Mammals from Underwater Marine Renewable Devices in Welsh waters Phase 2 - Studies of Marine Mammals in Welsh High Tidal Waters.

Guilford, T., Meade, J., Freeman, R., Biro, D., Evans, T., Bonadonna, F., Boyle, D., *et al.* 2008. GPS tracking of the foraging movements of Manx Shearwaters *Puffinus puffinus* breeding on Skomer Island, Wales. *Ibis*, 150: 462–473.

Gustavson, M. S., Collins, P. C., Finarelli, J. A., Egan, D., Conchúir, R. Ó., Wightman, G. D., King, J.J., *et al.* 2015. An eDNA assay for Irish *Petromyzon marinus* and *Salmo trutta* and field validation in running water. *Journal of Fish Biology*, 87: 1254–1262.

Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., *et al.* 2021. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys.

Heupel, M. R., Reiss, K. L., Yeiser, B. G., a Simpfendorfer, C. A. 2008. Effects of biofouling on performance of moored data logging acoustic receivers. *Limnology and Oceanography: Methods*, 6: 327–335.

Holm, M., Hoist, J. C., Hansen, L. P., Jacobsen, J. A., O'Maoileidigh, N., a Moore, A. 2007. Migration and Distribution of Atlantic Salmon Post-Smolts in the North Sea and North-East Atlantic.

ICES. 2020. Workshop on the temporal migration patterns of european eel (WKEELMIGRATION). ICES Scientific Reports., 2: 109.

Jeunen, G. J., Knapp, M., Spencer, H. G., Lamare, M. D., Taylor, H. R., Stat, M., Bunce, M., *et al.* 2019. Environmental DNA (eDNA) metabarcoding reveals strong discrimination among diverse marine habitats connected by water movement. *Molecular Ecology Resources*, 19: 426–438.

JNCC. 2021a. Seabird Population Trends and Causes of Change: 1986-2019 Report. Peterborough. <https://jncc.gov.uk/our-work/smp-report-1986-2019>.

JNCC. 2021b. Joint Cetacean Data Programme.

Johnston, A., Thaxter, C. B., Austin, G. E., Cook, A. S., Humphreys, E. M., Still, D. A., Mackay, A., *et al.* 2015. Modelling the abundance and distribution of marine birds accounting for uncertain species identification. *Journal of Applied Ecology*, 52: 150–160.

Judd, A. G. 2012. Guidelines for data acquisition to support marine environmental assessments of offshore renewable energy projects. Cefas.

Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M. F., a Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): A review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish*, 12: 1–59.

- Lauridsen, R., Moore, A. A., Gregory, S., Beaumont, W., Privitera, L., a Kavanagh, J. 2017. Migration behaviour and loss rate of trout smolts in the transitional zone between freshwater and saltwater. *Sea Trout: Science & Management*: 292–307.
- Lucas, M. C., a Baras, E. 2000. Methods for studying spatial behaviour of freshwater fishes in the natural environment. *Fish and Fisheries*, 1: 283–316.
- Maitland, P. S. 2003. *Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey*.
- Maitland, P. S. (Peter), a Hatton-Ellis, T. W. 2003. *Ecology of the allis and twaite shad. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 3. English Nature, Peterborough*: 28.
- Marine Current Turbines. 2005. *Strangford Lough Marine Current Turbine Environmental Statement*.
- Marine Energy Wales. 2020. *Marine Energy Wales: Consenting Guidance*. <https://www.marineenergywales.co.uk/developers/consenting-guidance/> (Cyrchwyd 9 Rhagfyr 2021).
- Mathies, N. H., Ogburn, M. B., McFall, G., and Fangman, S. 2014. Environmental interference factors affecting detection range in acoustic telemetry studies using fixed receiver arrays. *Marine Ecology Progress Series*, 495: 27–38.
- MEDIN. 2022a. MEDIN data guidelines. <https://medin.org.uk/data-standards/medin-data-guidelines> (Cyrchwyd 21 Ionawr 2022).
- MEDIN. 2022b. MEDIN discovery metadata standard. <https://medin.org.uk/medin-discovery-metadata-standard> (Cyrchwyd 21 Ionawr 2022).
- MEDIN. 2022c. MEDIN portal. <https://portal.medin.org.uk/portal/start.php> (Cyrchwyd 21 Ionawr 2022).
- MEDIN. 2022d. Data Archive Centres. <https://medin.org.uk/data-archive-centres> (Cyrchwyd 21 Ionawr 2022).
- Mellinger, D. K., Carson, C. D., a Clark, C. W. 2000. Characteristics of minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) pulse trains recorded near Puerto Rico. *Marine Mammal Science*: 739–756.
- Menter Môn. 2019a. *Morlais Project Environmental Statement Chapter 10: Fish and Shellfish Ecology Volume I*.
- Menter Môn. 2019b. *Morlais Project Environmental Statement Chapter 12 Marine Mammals*.
- Menter Môn. 2019c. *Morlais Project Environmental Statement Chapter 11 Marine Ornithology*.
- MeyGen. 2012. *MeyGen Tidal Energy Project Phase 1 Environmental Statement*. 544 pp.
- Milner, N. J., Elliott, J. M., Armstrong, J. D., Gardiner, R., Welton, J. S., a Ladle, M. 2003. The natural control of salmon and trout populations in streams. *Fisheries Research*, 62: 111–125.
- Minesto. 2016. *Deep Green Holyhead Deep Project Phase I (0.5 MW) Environmental Statement*.

tud 489.

- Mirimin, L., Desmet, S., Romero, D. L., Fernandez, S. F., Miller, D. L., Mynott, S., Brincau, A. G., *et al.* 2021. Don't catch me if you can—Using cabled observatories as multidisciplinary platforms for marine fish community monitoring: An in situ case study combining Underwater Video and environmental DNA data. *Science of the Total Environment*, 773: 145351.
- Miya, M. 2022. Environmental DNA metabarcoding: a novel method for biodiversity monitoring of marine fish communities. *Annual Review of Marine Science*, 14: 161–185.
- Moore, A., Ives, M., Davison, P., a Privitera, L. 2016. A preliminary study on the movements of smelt, *Osmerus eperlanus*, in two East Anglian rivers. *Fisheries Management and Ecology*, 23: 169–171.
- Moore, A., Privitera, L., Ives, M. J., Uzyczak, J., a Beaumont, W. R. C. 2018a. The effects of a small hydropower scheme on the migratory behaviour of Atlantic salmon *Salmo salar* smolts. *Journal of Fish Biology*, 93: 469–476.
- Moore, J. E., Forney, K. A., a Weller, D. W. 2018b. Surveys. *Encyclopedia of Marine Mammals*: 960–963. Academic Press.  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128043271002533> (Cyrchwyd 7 Ionawr 2022).
- NOVA Innovation. 2021. Shetland Tidal Array Monitoring Report: Vantage point surveys. tud 111.
- NRW. 2009. Seabirds at Sea. <http://lle.gov.wales/catalogue/item/SeabirdsAtSea/?lang=en> (Cyrchwyd 18 Ionawr 2022).
- NRW. 2021. Setiau data ecoleg forol ar gyfer datblygiadau morol'.  
<https://naturalresources.wales/guidance-and-advice/business-sectors/marine/marine-ecology-datasets-for-marine-developments/?lang=cy> (Cyrchwyd 17 Ionawr 2021).
- NRW. 2022. Canfod ardaloedd o dir a môr gwarchoddedig. <https://naturalresources.wales/guidance-and-advice/environmental-topics/wildlife-and-biodiversity/protected-areas-of-land-and-seas/find-protected-areas-of-land-and-sea/?lang=cy> (Cyrchwyd 25 Ionawr 2022).
- ORJIP-OE. 2020. ORJIP Ocean Energy: Wave and Tidal Stream Critical Evidence Needs. tud 37.
- Palomino-González, A., Kovacs, K. M., Lydersen, C., Ims, R. A., a Lowther, A. D. 2021. Drones and marine mammals in Svalbard, Norway. *Marine Mammal Science*, 37: 1212–1229.
- Patterson, A., Gilchrist, H. G., Chivers, L., Hatch, S., ac Elliott, K. 2019. A comparison of techniques for classifying behavior from accelerometers for two species of seabird. *Ecology and Evolution*, 9: 3030–3045.
- Reubens, J., Verhelst, P., van der Knaap, I., Deneudt, K., Moens, T., a Hernandez, F. 2019. Environmental factors influence the detection probability in acoustic telemetry in a marine environment: results from a new setup. *Hydrobiologia*, 845: 81–94. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3478-7>.
- Richards, C., Padget, O., Guilford, T., a Bates, A. E. 2019. Manx shearwater (*Puffinus puffinus*)

- rafting behaviour revealed by GPS tracking and behavioural observations. *PeerJ*, 7: e7863.
- Righton, D., Westerberg, H., Feunteun, E., Økland, F., Gargan, P., Amilhat, E., Metcalfe, J., *et al.* 2016. Empirical observations of the spawning migration of European eels: The long and dangerous road to the Sargasso Sea. *Science Advances*, 2.
- Risch, D., Clark, C. W., Dugan, P. J., Popescu, M., Siebert, U., a Van Parijs, S. M. 2013. Minke whale acoustic behaviour and multi-year seasonal and diel vocalization patterns in Massachusetts Bay, USA. *Marine Ecology Progress series*: 279–295.
- Ruppert, K. M., Kline, R. J., a Rahman, M. S. 2019. Past, present, and future perspectives of environmental DNA (eDNA) metabarcoding: A systematic review in methods, monitoring, and applications of global eDNA. *Global Ecology and Conservation*, 17: e00547.
- Russell, D. J. F., Jones, E. L., a Morris, C. D. 2017. Updated Seal Usage Maps: The Estimated at-sea Distribution of Grey and Harbour Seals. *Scottish Marine and Freshwater Science Vol 8 No 25*. [https://data.marine.gov.scot/sites/default/files/SMFS\\_0825.pdf](https://data.marine.gov.scot/sites/default/files/SMFS_0825.pdf).
- Russell, I. C., Moore, A., Ives, S., Kell, L. T., Ives, M. J., a Stonehewer, R. O. 1998. The migratory behaviour of juvenile and adult salmonids in relation to an estuarine barrage. *Hydrobiologia*, 371–372: 321–333.
- S. Colclough, S. C. 2013. A Review of the status of Smelt *Osmerus eperlanus* (L.) in England and Wales - 2013. Chatham, Kent: Colclough & Coates Aquatic Consultants. Final Report SC2 Reference: EA/001: 1–60.
- Schenekar, T., Schletterer, M., Lecaudey, L. A., a Weiss, S. J. 2020. Reference databases, primer choice, and assay sensitivity for environmental metabarcoding: Lessons learnt from a re-evaluation of an eDNA fish assessment in the Volga headwaters. *River Research and Applications*, 36: 1004–1013.
- Sea Mammal Research Unit (SMRU) a Marine Scotland. 2017. Estimated at-sea Distribution of Grey and Harbour Seals - updated maps 2017. <https://data.marine.gov.scot/dataset/estimated-sea-distribution-grey-and-harbour-seals-updated-maps-2017>.
- Soanes, L. M., Arnould, J. P., Dodd, S. G., Sumner, M. D., a Green, J. A. 2013. How many seabirds do we need to track to define home-range area? *Journal of Applied Ecology*, 50: 671–679.
- Sparling, C., Smith, K., Benjamins, S., Wilson, B., Gordon, J., Stringell, T., Morris, C., *et al.* 2015. Guidance to inform marine mammal site characterisation requirements at wave and tidal stream energy sites in Wales.
- Stat, M., John, J., Di Battista, J. D., Newman, S. J., Bunce, M., a Harvey, E. S. 2019. Combined use of eDNA metabarcoding and video surveillance for the assessment of fish biodiversity. *Conservation Biology*, 33: 196–205.
- Strong, P., Lerwill, J., Morris, S., a Stringell, T. 2006. Pembrokeshire marine SAC grey seal monitoring 2005. CCW Marine Monitoring Report No: 26. 51 pp.

- Tasker, M. L., Jones, P. H., Dixon, T. I. M., a Blake, B. F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *The Auk*, 101: 567–577.
- Thorstad, E. B., Whoriskey, F., Uglem, I., Moore, A., Rikardsen, A. H., a Finstad, B. 2012. A critical life stage of the Atlantic salmon *Salmo salar*: Behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration. *Journal of Fish Biology*, 81: 500–542.
- Tidal Energy Limited. 2009. DeltaStream Demonstrator Project Ramsey Sound, Pembrokeshire Environmental Statment. tud 310.
- Waggitt, J. J., Evans, P. G. H., Andrade, J., Banks, A. N., Boisseau, O., Bolton, M., Bradbury, G., *et al.* 2019. Distribution maps of cetacean and seabird populations in the North-East Atlantic. *Journal of Applied Ecology*, 57: 253–269.
- Walker, A. M., Godard, M. J., a Davison, P. 2014. The home range and behaviour of yellow-stage European eel *Anguilla anguilla* in an estuarine environment. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24: 155–165.
- Llywodraeth Cymru. 2019. Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru. tud 180.  
<https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-11/cynllun-morol-cenedlaethol-cymru-dogfen-mawr.pdf>.
- Llywodraeth Cymru. 2021. Rheoli adnoddau naturiol morol yn gynaliadwy. <https://llyw.cymru/rheoli-adnoddau-naturiol-morol-yn-gynaliadwy> (Cyrchwyd 17 Ionawr 2021).
- Westcott, S., and Stringell, T. B. 2004. Grey seal distribution and abundance in North Wales, 2002-2003. Bangor, Adroddiad Monitro Morol Cyngor Cefn Gwlad Cymru Rhif: tud. 13. 80.
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, Ij. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., *et al.* 2016. Comment: The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*.
- Wilson, L. J., McSorley, C. A., Gray, C. M., Dean, B. J., Dunn, T. E., Webb, A., a Reid, J. B. 2009. Radio-telemetry as a tool to define protected areas for seabirds in the marine environment. *Biological Conservation*, 142: 1808–1817.
- Winn, H. E., a Perkins, P. J. 1976. Distribution and sounds of the minke whale with a review of mysticete sounds. *Cetolo*: 1–12.
- Wood. 2019. Asediad Rheoli Cynefinoedd: Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru.
- Žydelis, R., Dorsch, M., Heinänen, S., Nehls, G., a Weiss, F. 2019. Comparison of digital video surveys with visual aerial surveys for bird monitoring at sea. *Journal of Ornithology*, 160: 567–580.

## Atodiad A: Adolygiad o anghenion tystiolaeth Ynni'r Môr OJIP

Cafodd yr anghenion tystiolaeth critigol a amlygwyd gan ORJIP-OE (2020) eu hadolygu'n gryno fel rhan o'r prosiect hwn (roedd adolygiad manwl y tu hwnt i gwmpas y prosiect hwn). Rhoddwyd ystyriaeth i'w perthnasedd i dystiolaeth strategol ar gyfer nodweddion allweddol o bwys, gan asesu eu statws a'r defnydd o brif feysydd adnoddau'r tonnau a ffrwd lanw. Cyflwynir canfyddiadau'r adolygiad hwn isod:

**Tabl A.1: Adolygiad o'r anghenion tystiolaeth critigol a amlygwyd gan OJIP-OE mewn perthynas â'r dystiolaeth strategol ar statws nodweddion allweddol mewn ardaloedd adnoddau'r llanw ac o'u cwmpas. Addaswyd y tabl o ORJIP-OE (2020).**

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
<b>1. Dulliau ac offer i fesur presenoldeb ac ymddygiad rhywogaethau mudol mewn amgylcheddau ynni uchel ac o amgylch dyfeisiau ynni morol.</b>	Datblygu offeryniaeth i fesur/pennu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosbarthiad ac ymddygiad unigol o amgylch tyrbinau ffrwd lanw (gan gynnwys ymatebion agos).</li> <li>• Achosion o wrthdrawiadau neu osgoi tyrbinau ffrwd lanw.</li> <li>• Canlyniadau gwrthdrawiadau.</li> </ul>	Amherthnasol
	Cydweithredu rhwng cyrff rheoleiddio, diwydiant ac ymchwilwyr i gytuno ar y gyfres o offerynnau a llwyfannau sy'n cael eu ffafrio i gyflymu'r broses o gasglu data a hwyluso cydweithrediad cenedlaethol a rhyngwladol ar ddatblygu sylfaen dystiolaeth well.	<b>Ydi:</b> Mae'n debygol y bydd angen cydweithrediad nifer o bartïon i gynnal rhaglen fawr o arolygon tystiolaeth strategol.



Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
	<p>Gwella dibynadwyedd offerynnau, a'u gallu i oroesi, mewn dyfroedd ynni uchel, er mwyn mynd i'r afael â heriau gan gynnwys:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gorfodaeth hydrodynameg.</li> <li>• Cyrydiad a biofaeddu.</li> <li>• Gwasgedd a selio.</li> </ul>	<p><b>Yn anuniongyrchol:</b> gallai tystiolaeth strategol ar raddfa fawr ddarparu cyllid yn anuniongyrchol ar gyfer gwelliannau yn nibynadwyedd offerynnau, a threfnau cynnal a chadw.</p>
	<p>Datblygu atebion i leihau ymyriant electronig rhwng offerynnau ar blatfformau.</p>	<p><b>Yn anuniongyrchol:</b> gallai tystiolaeth strategol ar raddfa fawr ddarparu cyllid yn anuniongyrchol ar gyfer gwelliannau i ymyriant electronig.</p>
	<p>Datblygu atebion i wella effeithlonrwydd o ran storio, prosesu a dadansoddi symiau mawr o ddata a gynhyrchir drwy fonitro, gan gynnwys integreiddio algorithmau a dysgu peirianyddol yn well i adnabod delweddau o anifeiliaid morol o gwmpas tyrbinau er mwyn lleihau'r gwaith o brosesu symiau mawr o ddata a gynhyrchir gan raglenni monitro.</p>	<p><b>Ydi:</b> Byddai arolygon tystiolaeth strategol ar raddfa fawr yn cynhyrchu llawer iawn o ddata. Os yw'r data hyn i fod ar gael yn effeithlon i ymchwilyr i'w ddadansoddi'n briodol. Bydd storio a dosbarthu'r data amrwd yn hanfodol er mwyn llwyddo i ddatblygu tystiolaeth strategol.</p> <p>Dylai hyn, yn ei dro, leihau amseroedd prosesu. Gellir cyflawni gwelliannau o'r fath yn ystod y camau monitro.</p>
	<p>Datblygu dulliau dibynadwy o bweru cyfarpar monitro er mwyn cael cydbwysedd rhwng arbed pŵer a chynnal arsylwadau dros gyfnodau hir (oherwydd y tebygolrwydd prin o ryngweithio).</p>	<p><b>Yn anuniongyrchol:</b> gallai tystiolaeth strategol ar raddfa fawr ddarparu cyllid yn anuniongyrchol ar gyfer gwelliannau yn y cyflenwad pŵer i offerynnau.</p>

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
<b>2. Rhyngweithio agos rhwng rhywogaethau mudol a thyrbinau ffrwd lanw.</b>	Monitro pellach ynghylch thyrbinau ffrwd lanw gweithredol i ddisgrifio presenoldeb ac ymddygiad mamaliaid morol, pysgod ac adar sy'n plymio yn agos at ddyfeisiau (1-10 metr).	Amherthnasol
	Mesur ymatebion agos (efadu) mamaliaid morol, pysgod ac adar sy'n plymio i ddyfeisiau.	<b>Yn rhannol:</b> Byddai tystiolaeth strategol yn darparu data ar ddisbarthiad a niferoedd mamaliaid morol, pysgod ac adar sy'n plymio mewn ardaloedd adnoddau ffrwd lanw. Bydd gallu meintioli niferoedd yn yr ardal ehangach yn helpu i ddilysu ymatebion agos.
	Ymchwil bellach i ddeall canlyniadau posibl gwrthdrawiadau ac ergydion â llafnau, gan gynnwys: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effeithiau angheuol.</li> <li>• Bodolaeth anafiadau a'u natur.</li> </ul>	Amherthnasol
	Cysylltiadau rhwng anaf a gallu unigolyn i oroesi ac atgenhedlu.	Amherthnasol
	Cydwethredu rhwng y llywodraeth, cyrff rheoleiddio, y diwydiant ac ymchwilyr i gytuno ar ddull cydwethredol o gasglu a rhannu gwybodaeth am fesuriadau o ymwneud anifeiliaid â dyfeisiau.	<b>Anuniongyrchol:</b> Bydd gwersi a ddysgir ar gydweithrediad rhwng partïon yn y cam arolwg o dystiolaeth strategol yn fuddiol wrth rannu gwybodaeth am fesuriadau o ryngweithiadau anifeiliaid â dyfeisiau.
<b>3. Patrymau defnydd, dosbarthiad ar raddfa fân ac ymddygiad rhywogaethau</b>	'Nodweddu pellach ar batrymau ac ymddygiad mamaliaid morol, adar môr mewn safleoedd ynni morol, gan gynnwys defnyddio cynefinoedd mewn perthynas â nodweddion ac amodau	<b>Ydi:</b> Byddai arolygon tystiolaeth strategol yn caniatáu ar gyfer nodweddu patrymau presenoldeb mamaliaid morol ac adar môr yn ardal adnoddau'r llanw. Gan ddibynnu ar lefel

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
<b>mudol mewn cynefinoedd tonnau a ffrwd lanw.</b>	hydrodynameg, er mwyn deall y graddau tebygol o orgyffwrdd gofodol ac amserol â dyfeisiau ac araeau sy'n cael eu defnyddio.'	yr ymdrech i gynnal yr arolwg, dylai hyn roi cwmpas gofodol a thymhorol o'r rhywogaethau hyn yng nghyd-destun ardaloedd adnoddau'r llanw, ac o'u hamgylch.
	Y llinell sylfaen o ran dosbarthiad pysgod i bennu pa rywogaethau sydd yng nghyffiniau safleoedd ynni llanw posibl.	<b>Ydi:</b> Gall arolygon tystiolaeth strategol roi gwybodaeth ar ddsbarthiad rhywogaethau pysgod mudol yn yr ardaloedd adnoddau, os yw'r rhywogaethau hyn yn cael eu targedu.
<b>4. Ymatebion eang rhywogaethau mudol i ddyfeisiau ac araeau tonnau a ffrwd lanw.</b>	Datblygu dulliau i gysylltu ymatebion ymddygiad anifeiliaid morol penodol i'r ystod o amleddau a lefelau sain o ddyfeisiau ffrwd lanw a thonau sengl, neu bresenoldeb ffisegol dyfeisiau.	<b>Yn rhannol:</b> Bydd mesur digonedd a dosbarthiad nodweddion allweddol yr ardaloedd adnoddau ehangach yn helpu i ddeall ymatebion posibl fel osgoi ac effeithiau rhwystrau.
	Datblygu fframwaith ar gyfer astudio canlyniadau ymddygiadol sŵn a belydrir o ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw, i symud y tu hwnt i ddefnyddio gweladwyrwydd fel procsi ar gyfer ymateb ymddygiadol.	<b>Yn rhannol:</b> Er mwyn deall ymatebion ymddygiadol, mae'n debygol y bydd angen mwy o ddealltwriaeth o hyd a lled a dosbarthiad nodweddion allweddol o fewn ac o amgylch yr ardaloedd adnoddau'r llanw.
<b>5. Proffiliau acwstig dan y môr o safleoedd a thechnolegau ffrwd lanw a thonau.</b>	Datblygu offer ymhellach i fesur y sŵn yn gywir o amrywiaeth o fathau o ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw a gwahaniaethu oddi wrth sŵn amgylchynol.	Amherthnasol

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
	Mesuriadau pellach o sŵn pelydru a gynhrychir gan amrywiaeth o ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw gweithredol, sy'n wahanol i sŵn amgylchynol, yn enwedig ar draws amleddau sain o fewn ystod clywed anifeiliaid morol sensitif.	<b>Anuniongyrchol:</b> Drwy nodi pa rywogaethau a allai fod yn bresennol yn yr ardal.
	Mesur sŵn pelydru o amgylch araeau cynnar o ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw.	Amherthnasol
<b>6. Offer ar gyfer asesu a rheoli risg i boblogaethau o rywogaethau mudol ar gyfer datblygiadau llif llanw a thonnau ar raddfa fawr.</b>	Dilysu/diwygio modelau rhagfynegi perygl o wrthdrawiad gan ddefnyddio data empirig a mesuriadau maes.	<b>Yn rhannol:</b> Byddai deall dosbarthiad a niferoedd rhywogaethau o fewn ardal yn darparu data i fwydo i mewn i fodelau risg o wrthdrawiad er mwyn deall faint o anifeiliaid allai fod mewn perygl posibl.
	Datblygu modelau neu fframweithiau ar gyfer trosi risg o wrthdrawiad unigol i risg ar lefel y boblogaeth, a risg o wrthdrawiad yn ôl graddfa o un tyrbîn ffrwd lanw i araeau.	<b>Yn rhannol:</b> Byddai deall dosbarthiad a niferoedd rhywogaethau yn darparu data i fwydo i mewn i fodelau risg o wrthdrawiad er mwyn deall faint o anifeiliaid allai fod mewn perygl posibl.
	Datblygu modelau neu fframweithiau i ragweld sut y gall y sŵn o dan y dŵr o araeau mwy o ddyfeisiau effeithio ar anifeiliaid morol.	Amherthnasol
<b>7. Offer ar gyfer asesu effeithiau datblygiadau ynni tonnau a ffrwd lanw ar</b>	Dilysu modelau rhagfynegi ar gyfer echdynnu ynni ar raddfa fawr, gan ddefnyddio data empirig a mesuriadau maes bathimetreg a llif cydraniad uchel.	Amherthnasol

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
<b>raddfa fawr ar brosesau ffisegol.</b>		
	Mesuriadau maes cyn ac ar ôl cyflwyno araeau mawr i ddilysu modelau cefnforol (sylwch mai ychydig o werth sydd i gasglu data o araeau bach).	Amherthnasol
	Gwell paramedrau i ddyfeisiau tonnau a ffrwd lanw i gynrychioli dyluniadau penodol mewn lleoliadau penodol, er mwyn modelu'r effeithiau y gallent eu cael ar systemau cefnforeg yn gywir.	Amherthnasol
	Ymchwil i gysylltu newid ffisegol â'i oblygiadau ecolegol ar gyfer rhywogaethau a chynefinoedd penodol, fel y gellir trosi unrhyw newid a ddisgrifir gan ganlyniadau model i oblygiadau yn y byd go iawn.	Amherthnasol
<b>8. Adnoddau ar gyfer asesu effeithiau cymdeithasol ac economaidd datblygiadau tonnau a ffrwd lanw.</b>	Datblygu offer a chronfeydd data i ddsbarthu dangosyddion cymdeithasol ac economaidd allweddol.	<b>Yn rhannol:</b> Bydd mesur dosbarthiad a digonedd y nodweddion allweddol sy'n berthnasol i wasanaethau ecosystemau cymdeithasol ac economaidd yn darparu data i gefnogi'r gwaith o asesu unrhyw effeithiau.
	Nodi'r cwestiynau allweddol a'r data sydd eu hangen i lywio ymdrechion i gasglu data.	Amherthnasol

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
	Datblygu cymhellion i gasglu a rhannu data MRE ar draws y diwydiant MRE.	<b>Yn rhannol:</b> Gallai deall dosbarthiad a niferoedd y nodweddion allweddol sy'n berthnasol i wasanaethau ecosystemau cymdeithasol ac economaidd helpu pwysleisio'r angen i rannu data.
	Creu dulliau cynllunio hyblyg i fynd i'r afael ag ansicrwydd wrth i brosiectau symud ymlaen ac wrth i'r hyn a ddysgir gynyddu. Asesu effeithiau prosiect MRE ac ymdrechion casglu data ar raddfa briodol er mwyn osgoi gofynion diangen ar gyfer data a lliniaru.	Amherthnasol
<b>9. Adnoddau ar gyfer asesu effeithiau newid hinsawdd datblygiadau tonnau a ffrwd lanw.</b>	Datblygu offer a chronfeydd data i ddsbarthu dangosyddion newid hinsawdd a lleihau carbon allweddol.	Amherthnasol
	Nodi'r cwestiynau allweddol a'r data sydd eu hangen i lywio ymdrechion i gasglu data.	Amherthnasol
	Datblygu cymhellion i gasglu a rhannu data MRE ar draws y diwydiant MRE.	Amherthnasol
<b>10. Offer a chanllawiau ar gyfer rheoli risg ac ansicrwydd wrth baratoi Cynlluniau Rheoli Amgylcheddol Prosiectau (PEMPs)</b>	Datblygu Blwch Offer Mesurau Rheoli Risg Amgylcheddol ymhellach (OES Environmental ac OJIP Ocean Energy).	Amherthnasol

Pynciau Strategol	Camau Gweithredu Blaenoriaeth	Perthnasedd i Dystiolaeth Strategol:
	Cynnal adolygiad cynhwysfawr o'r dull a ddefnyddiwyd i ddatblygu PEMP's a strategaethau rheoli y gellir eu haddasu yn y sector tonnau a llanw hyd yma.	Amherthnasol
	Cynhyrchu canllawiau ar y ffordd orau o ddatblygu PEP's yn y dyfodol, gan ddefnyddio profiad o sectorau eraill lle bo hynny'n berthnasol.	Amherthnasol
	Penderfynu ar y gallu i drosglwyddo data a phrofiad o ran perthnasedd ac effeithiolrwydd mesurau rheoli a lliniaru a ddefnyddiwyd hyd yma.	Amherthnasol

## Gwyddoniaeth o Safon Fyd-eang ar gyfer yr Amgylchedd Morol a Dŵr Croyw

Ni yw arbenigwyr y llywodraeth ar y gwyddorau morol a dŵr croyw. Rydyn ni'n helpu i gadw ein moroedd, ein cefnforoedd a'n hafonydd yn iach ac yn gynhyrchiol, a'n bwyd môr yn ddiogel ac yn gynaliadwy drwy ddarparu data a chyngor i Lywodraeth y DU a'n partneriaid tramor. Rydym yn frwd dros yr hyn a wnawn oherwydd bod ein gwaith yn helpu i fynd i'r afael â phroblemau byd-eang difrifol newid yn yr hinsawdd, sbwriel môr, gorbysgota a llygredd i gefnogi ymrwymadau'r DU i ddyfodol gwell (er enghraifft Nodau Datblygu Cynaliadwy y Cenhedloedd Unedig a Chynllun Amgylcheddol 25 mlynedd Defra).

Rydym yn gweithio mewn partneriaeth â'n cydweithwyr yn Defra ac ar draws llywodraeth y DU, a gyda llywodraethau rhyngwladol, busnes, y diwydiant morwrol a physgota, cyrff anllywodraethol, sefydliadau ymchwil, prifysgolion, cymdeithas sifil ac ysgolion i gasglu a rhannu gwybodaeth. Gyda'n gilydd, gallwn ddeall a gwerthfawrogi ein moroedd i sicrhau dyfodol glas cynaliadwy i bob un ohonom, a helpu i greu lle gwell i fyw.

# OGL

© Hawlfraint y Goron 2021

---

Pakefield Road, Lowestoft, Suffolk, NR33 0HT

The Nothe, Barrack Road, Weymouth DT4 8UB

[www.cefasc.co.uk](http://www.cefasc.co.uk) | +44 (0) 1502 562244



ISBN - 978-1-80364-383-0