

Cyd-raglen y Diwydiant Ynni Adnewyddadwy Alltraeth (ORJIP) ar gyfer Ynni Cefnfor

Nodyn Gwybodaeth: Risg Gwrthdrawiad

Adroddiad i: Llywodraeth Cymru

Cyflwynwyd gan Aquatera Ltd a MarineSpace Ltd

P983 – Mawrth 2022

Cynnwys

1	Cyflwyniad.....	3
1.1	risg gwrthdrawiad – cyffredinol	4
1.2	ffynonellau tystiolaeth a ystyriwyd gan SEAGP.....	5
2	Barnau cyfoeth naturiol Cymru ar risg gwrthdrawiad.....	5
2.1	safbwyntiau cyffredinol ar risg gwrthdrawiad	5
2.1.1	Ffactorau sy’n dylanwadu ar risg gwrthdrawiad.....	6
2.1.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	6
2.2	Pysgod.....	7
2.2.1	Ffactorau sy’n dylanwadu ar effeithiau ar bysgod	7
2.2.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	8
2.2.3	Strategaethau lliniaru	8
2.3	adar môr.....	9
2.3.1	Ffactorau sy’n dylanwadu ar effeithiau ar adar môr	9
2.3.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	10
2.3.3	Strategaethau lliniaru	10
2.4	Mamaliaid morol	10
2.4.1	Ffactorau sy’n dylanwadu ar effeithiau ar famaliaid morol	11
2.4.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	11
2.4.3	Strategaethau lliniaru	12
2.4.4	Blaenoriaethau ar gyfer ymchwil a monitro	12
3	SAFBWYNTIAU gan SEFYDLIADAU AMGYLCHEDDOL.....	13
3.1	Ffactorau sy’n dylanwadu ar risg gwrthdrawiad	13
3.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data.....	13
3.3	blaenoriaethau ar gyfer ymchwil a monitro	14
4	safbwyntiau gan ddiwydiant.....	14
4.1	Ffactorau sy’n dylanwadu ar risg gwrthdrawiad	15
4.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data.....	15
4.3	strategaethau lliniaru.....	16
4.4	blaenoriaethau ar gyfer ymchwil a monitro	16
5	crynodeb ac argymhellion	16
5.1	argymhellion	17
	cyfeiriadau.....	19

Nodyn Gwybodaeth: Risg Gwrthdrawiad

1 CYFLWYNIAD

Mae'r gyfres hon o Nodiadau Gwybodaeth technegol, penodol i bwnc, wedi'i chyd-gynhyrchu gan is-grŵp Cynghori ar Wyddoniaeth a Thystiolaeth (SEAGP) y Grŵp Strategol Cynghori ar Ganiatadau yng Nghymru er mwyn cefnogi proses gydsynio prosiectau ynni tonnau a ffrydiau llanw. Datblygwyd y Nodiadau Gwybodaeth i sefydlu safbwynt cyfredol rhanddeiliaid allweddol yng Nghymru ar y dystiolaeth sydd ar gael ar ryngweithiadau technolegau ynni tonnau a'r llanw gyda'r amgylchedd morol. Fe'u cynlluniwyd i amlinellu man cychwyn i ymgeiswyr trwy ddarparu dealltwriaeth o ble gallent wynebu heriau cydsynio. Nod y Nodiadau Gwybodaeth yw cefnogi ceisiadau am drwydded forol sy'n gadarn, yn gymesur ac yn cynnwys ffocws ar asesu'r prif effeithiau arwyddocaol posibl a'r rhyngweithiadau posibl rhwng dyfeisiau ynni adnewyddadwy morol (MRE) a'r amgylchedd morol.

Bydd y Nodiadau Gwybodaeth hyn yn cefnogi ystyriaeth ofalus o'r modd, ar gyfer datblygiad penodol, y gallai effeithiau posibl yr ystyrir eu bod yn rhai risg isel gael eu rhoi o'r neilltu'n ddiogel a pheidio â chael ystyriaeth fanwl bellach mewn Asesiadau o'r Effaith Amgylcheddol (AEA), lle mae tystiolaeth ar gael sy'n cefnogi'r ymagwedd hon. Mae Ocean Energy Systems-Environmental (OES-Environmental) wedi amlinellu proses gyffredinol ar gyfer rhoi risg o'r neilltu^{1,2} ond ar gyfer datblygiadau yn nyfroedd Cymru, dylid trafod rhoi risg o'r neilltu [risk retirement] bob amser rhwng datblygwyr a Cyfoeth Naturiol Cymru yn y cam cyn-ymgeisio. Yng nghyd-destun y Nodiadau Gwybodaeth hyn, mae rhoi risg o'r neilltu yn ymhygu bod yr holl effeithiau posibl wedi'u cynnwys i'w hystyried yng ngham cwmpasu'r prosiect, ac yn dilyn adolygiad o'r dystiolaeth gallai rhai effeithiau gael eu 'cwmpasu allan' o unrhyw asesiad manwl pellach er mwyn rhoi ffocws AEA ar effeithiau arwyddocaol allweddol³. Ym mhob achos, dylid cydnabod effeithiau posibl mewn AEAau, gyda chyfiawnhadau'n seiliedig ar dystiolaeth yn disgrifio pam y gallai effeithiau penodol gael eu 'cwmpasu allan' o asesiad manwl pellach.

Mae gwybodaeth ychwanegol am y gyfres hon o Nodiadau Gwybodaeth, ar gyfer pwy y mae'r dogfennau hyn, sut y cawsant eu cynhyrchu, a sut ddylid eu

¹ <https://tethys.pnnl.gov/events/oes-environmental-webinar-risk-retirement>

² <https://tethys.pnnl.gov/publications/state-of-the-science-2020-chapter-13-risk-retirement>

³ Dylid nodi bod yr Ymddiriedolaethau Natur wedi mynegi pryderon ynglŷn â chymhwyso'r ymadrodd 'risk retirement' [rhoi risg o'r neilltu] yn y cyd-destun hwn, yn enwedig gan ystyried yr ansicrwyddau mewn asesiadau o effaith sy'n debygol o godi gyda graddfa gynyddol datblygiadau ynni adnewyddadwy morol.

defnyddio i'w chael yn y ddogfen gysylltiedig *Nodiadau Gwybodaeth: Gwybodaeth Gefndir*. Mae'r ddogfen *Nodiadau Gwybodaeth: Gwybodaeth Gefndir* hefyd yn cynnwys gwybodaeth am rywfaint o'r derminoleg a ddefnyddir yn y ddogfen hon.

1.1 RISG GWRTHDRAWIAD – CYFFREDINOL

Gellir diffinio risg gwrthdrawiad fel y potensial i dderbynyddion (mamaliaid morol, pysgod ac adar môr) i ddod i gysylltiad a gwrthdaro â rhannau symudol dyfeisiau ynni adnewyddadwy morol. Ar hyn o bryd, mae'r pryder mwyaf yn ymwneud â gwrthdrawiadau rhwng tyrbinau llanw a mamaliaid morol, adar môr, a pysgod (Sparling et al. 2020). Mae gan ddyfeisiau ynni tonnau llai o rannau symudol tanddwr, ac yn gyffredinol ystyrir eu bod yn llai tarfol o ran risg gwrthdrawiad (Greaves et al. 2016). Felly, mae'r Nodyn Gwybodaeth hwn ond yn ystyried risg gwrthdrawiad mewn perthynas â mamaliaid morol, adar môr a pysgod gyda thyrbinau llanw.

Mae llawer o rywogaethau wedi'u gwarchod yn nyfroedd Cymru o dan Ddeddf Bywyd Gwyllt a Chefn Gwlad 1981, Rheoliadau Gwarchod Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017, a Rheoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau Morol Alltraeth 2017. Mae'r rheoliadau hyn yn sefydlu rhwydwaith o ardaloedd dynodedig i warchod ystod o gynefinoedd a rhywogaethau o bwysigrwydd, ac yn ei gwneud yn anghyfreithlon i darfu, anafu, neu ladd yn fwriadol rhywogaethau morol a warchodir, gan gynnwys: adar gwyllt ar y môr a'u hwyau a'u nythod, dolffiniaid, llamidyddion, morfilod, dyfrgwn, heulgwn, pysgod mudol, a chrwbanod môr. Yn nyfroedd Cymru ceir gofyniad statudol i ystyried a rheoli effeithiau posibl ar fioamrywiaeth forol, yn enwedig o fewn Ardaloedd Morol Gwarchodedig (MPA)⁴ ac i warchod a gwella bioamrywiaeth forol o bwysigrwydd cadwraeth o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016.

Mae gwrthdrawiadau rhwng tyrbinau llanw a mamaliaid morol, adar môr neu bysgod yn debygol o fod yn brin. Fodd bynnag, mae data monitro yn gyfyngedig, ac er bod rywfaint o dystiolaeth yn dod i'r amlwg mewn perthynas ag ymddygiad anifeiliaid mewn maes cyfagos o amgylch tyrbinau llanw (e.e. osgoi rotorau sy'n symud a rotorau statig gan famaliaid morol a pysgod yn cydgasglu o amgylch dyfeisiau), mae llawer llai o wybodaeth ar gael ynglŷn â thebygolrwydd gwrthdrawiadau. Mae ansicrwydd ynglŷn â sut mae derbynyddion yn rhyngweithio gyda thyrbinau llanw gweithredol a diffyg data empirig yn golygu y gallai'r risgiau canfyddedig a gwirioneddol wahaniaethu (Copping a Hemery, 2020; Clarke et al. 2021).

⁴ Gellir gweld Ardaloedd Morol Gwarchodedig dynodedig ym Mhorth Cynllunio Morol Cymru:

<http://lle.gov.wales/apps/marineportal/?lang=cy#lat=52.5145&lon=-3.9111&z=8&tgt=false>

Mae'r ansicrwydd sy'n gysylltiedig â risg gwrthdrawiad yn cynyddu wrth i ddatblygiadau ynni adnewyddadwy morol gynyddu o ran maint oherwydd diffyg data sydd ar gael. Gallai gweithredu dull datblygu cam wrth gam ynghyd â rheolaeth addasol helpu i fynd i'r afael â'r ansicrwydd hwn. Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n darparu arweiniad ar ymgeisio am drwydded forol yng Nghymru ar gyfer prosiectau sy'n defnyddio rheolaeth addasol⁵.

1.2 FFYNONELLAU TYSTIOLAETH A YSTYRIWYD GAN SEAGP

Gofynnwyd i aelodau SEAGP i gymhwyso'u harbenigedd ac fe'u hanogwyd i ddarllen dogfen OES-Environmental Short Science Summary⁶ ar risg gwrthdrawiad cyn darparu ymateb i holiadur y Nodyn Gwybodaeth ar Risg Gwrthdrawiad. Hefyd, anogwyd ymatebwyr i ymgynghori â'r bennod lawn ar risg gwrthdrawiad yn adroddiad OES-Environmental 2020 State of the Science Report⁷. Tynnodd aelodau SEAGP sylw hefyd at yr adolygiad a gomisiynwyd yn ddiweddar gan Lywodraeth Cymru ar statws presennol technolegau a methodolegau monitro sy'n addas i'w defnyddio yn nyfroedd Cymru (Clarke et al. 2021). Rhestrir cyfeiriadau allweddol ychwanegol ar ddiwedd y ddogfen hon.

2 BARNAU CYFOETH NATURIOL CYMRU AR RISG GWRTHDRAWIAD

Casglwyd y wybodaeth a gyflwynir yn yr adran hon mewn ymgynghoriad ag arbenigwyr mamaliaid morol, adareg a physgod Cyfoeth Naturiol Cymru. Fel y dywedwyd yn Adran 1.1, mae'r Nodyn Gwybodaeth hwn yn ystyried risg gwrthdrawiad rhwng tyrbinau llanw a mamaliaid morol, adar môr, a physgod. Trafodir y derbynyddion hyn yn fanwl yn Adrannau 2.2-2.4.

2.1 SAFBWyNTIAU CYFFREDINOL AR RISG GWRTHDRAWIAD

Mae'r ardaloedd sydd ag adnoddau manteisiol ar gyfer ynni morol yng Nghymru yn tueddu cyd-daro ag ardaloedd sy'n gyfoethog o ran bioamrywiaeth. Fel y cyfryw, mae risg gwrthdrawiad yn faes blaenoriaeth uchel i Cyfoeth Naturiol Cymru.

Canfyddiad Cyfoeth Naturiol Cymru yw bod lefel y risg sy'n gysylltiedig â gwrthdrawiad yn uchel (ar gyfer dyfeisiau sengl) ac yn uchel iawn (ar gyfer araeau bach a mawr, Tabl 1). Mae lefel y risg yn cynyddu gyda graddfa'r

⁵ <https://naturalresources.wales/permits-and-permissions/marine-licensing/applying-for-a-marine-licence-for-projects-using-adaptive-management-or-project-phasing/?lang=cy>

⁶ <https://tethys.pnnl.gov/summaries/short-science-summary-collision-risk-2020>

⁷ <https://tethys.pnnl.gov/publications/state-of-the-science-2020-chapter-3-collision>

datblygiad oherwydd y diffyg tystiolaeth sydd ar gael o ddefnyddiau dyfeisiau sengl, araeau bach ac araeau mawr.

Tabl 1: Safbwyntiau Cyfoeth Naturiol Cymru ar lefel gyffredinol y risg amgylcheddol sy'n gysylltiedig â risg gwrthdrawiad ar gyfer senarios datblygiadau generig.

Graddfa defnyddio	Isel iawn	Isel	Canolradd	Uchel	Uchel iawn
Dyfais sengl				✓	
Arae fach					✓
Arae fawr					✓

**Sylwer bod risgiau, yn ôl eu natur, yn benodol iawn i safle. Dylid ymdrin â'r tabl hwn fel dynodiad cyffredinol o risg.*

2.1.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar risg gwrthdrawiad

Bydd lleoliad datblygiad yn dylanwadu ar lefel y risg sy'n gysylltiedig â gwrthdrawiad, a bydd hyn yn dibynnu ar agosrwydd y datblygiad i Ardal Forol Warchoddedig, y grwpiau derbynyddion sy'n bresennol ar safle datblygiad a'u hymddygiadau penodol ar y safle hwnnw (e.e. porthi, gorffwys, neu dramwyo). Bydd lefel y risg yn ddibynnol hefyd ar y math o ddyfais a osodir. Ystyrir bod risg is i ddyfeisiau heb fawr o rannau sy'n symud, tra bydd nodweddion fel dyfnder gweithredu (mewn perthynas ag ymddygiad y rhywogaethau sy'n bresennol) ac ehangylch yn dylanwadu ar risg gwrthdrawiad.

O'u cymryd gyda'i gilydd, mae pwysigrwydd risg gwrthdrawiad o gymharu ag effeithiau amgylcheddol potensial eraill o ddatblygiad yn uchel ar gyfer datblygiadau ar bob graddfa. Mae'n debygol iawn y bydd disgwyl i ymgeiswyr asesu risg gwrthdrawiad yn fanwl ar gyfer yr holl ddatblygiadau ar bob graddfa, oni bai bod dyluniad y prosiect a thystiolaeth yn dynodi nad oes unrhyw risg neu fod y risg yn ddibwys, er enghraifft, dyfais heb unrhyw rannau sy'n symud, neu fod strategaethau lliniaru yn amlwg yn effeithiol.

2.1.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Canfyddir bod y sylfaen dystiolaeth ar risg gwrthdrawiad yn annigonol ac y dylai barhau'n flaenoriaeth uchel ar gyfer ymchwil a monitro. Mae bylchau tystiolaeth allweddol yn cynnwys deall amllder gwrthdrawiadau, effeithiau ffisiolegol ac ymddygiadol gwrthdrawiad ar dderbynyddion, a'r effeithiau posibl ar lefel poblogaethau ac ecosystemau. Er enghraifft, dealltwriaeth wael a geir o'r modd y mae lleoliad dod i gysylltiad â thyrbin mewn arae fawr yn dylanwadu ar y risg gwrthdrawiad (h.y. yng nghanol arae fawr neu ar y cyrion).

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n argymhell bod ymgeiswyr yn gweithredu ymagwedd rheoli addasadol at reoli'r ansicrwyddau yn ymwneud â risg

gwrthdrawiad. Byddai'r ymagwedd hon yn cynnwys dechrau gyda defnyddiau llai neu ddefnyddiau risg isel cyn cynyddu i araeau mwy. Hefyd, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n argymhell bod y defnyddiau rhagarweiniol hyn yn cynnwys y nifer leiaf o ataliadau neu ddim ataliadau, er mwyn dysgu am symudiadau anifeiliaid o amgylch dyfeisiau, cyn rhoi systemau atal llawn ar waith (os yw'n angenrheidiol).

Ar draws yr holl grwpiau derbynyddion, gallai monitro gwrthdrawiadau ac ymddygiad 3-dimensiwn ar raddfa fân yng nghyffiniau dyfeisiau helpu i reoli risg gwrthdrawiad. Argymhellir systemau canfod yn eu lle/amser real fel sonar actif yn gysylltiedig â phingeri a/neu fonitro acwstig goddefol er mwyn canfod a lliniaru unrhyw effeithiau yn gynnar yn y prosiect. Mae systemau monitro'n dod yn anoddach i'w dylunio ar gyfer araeau mawr, gan y byddai'n ofynnol cael amryfal systemau. Yn achos araeau mawr, efallai bod dyfeisiau cynrychioliadol gael eu sampl a bod canlyniadau'n cael eu cyffredinoli i raddfa'r arae.

2.2 PYSGOD

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru o'r farn fod pwysigrwydd risg gwrthdrawiad ar gyfer pysgod yn uchel iawn ar bob graddfa o ddatblygiad (Tabl 2). Ar raddfa araeau mawr, gallai llwybrau effaith eraill ddod yn bwysicach, gan gynnwys effeithiau rhwystro a dadleoli, ond ar hyn o bryd, mae pwysigrwydd y llwybrau effaith hyn ar gyfer datblygiadau graddfa fawr yn ansicr.

Tabl 2: Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd gwrthdrawiad fel effaith ar bysgod ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael**
Dyfais sengl	Uchel iawn	Gwael
Arae fach	Uchel iawn	Gwael Iawn
Arae fawr	Uchel iawn	Gwael Iawn

*y raddfa ar gyfer pwysigrwydd yw 'dibwys, isel iawn, isel, canolradd, uchel, uchel iawn'

**y raddfa ar gyfer y sylfaen dystiolaeth yw 'gwael iawn, gwael, digonol, da, da iawn'

2.2.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar bysgod

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru o'r farn y bydd risg gwrthdrawiad yn cynyddu pe bai'r datblygiad dan sylw yn croesi llwybrau mudol ar gyfer pysgod ymfudol neu os yw wedi'i leoli'n agos at silfeydd/ardaloedd magu/ardaloedd bwydo. Bydd cynyddu maint yr arae yn cynyddu'r risg ganfyddedig sy'n gysylltiedig â gwrthdrawiad hefyd.

2.2.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Nifer gyfyngedig o astudiaethau gwyddonol a geir sy'n mynd i'r afael â'r risg gwrthdrawiad yn gysylltiedig â physgod o gymharu â grwpiau derbynyddion eraill fel mamaliaid morol, ac fel y cyfryw, mae'r sylfaen dystiolaeth sydd ar gael ar gyfer gwneud penderfyniadau yn wael ar gyfer dyfeisiau sengl, ac yn wael iawn ar gyfer araeau bach a mawr. Mae'r sylfaen dystiolaeth gyfredol yn ymwneud yn bennaf â defnyddiau tyrbinau sengl ac araeau bach, ac nid oes unrhyw arsylwadau o wrthdaro rhwng tyrbinau llanw a physgod wedi'u cofnodi yn yr amgylchedd morol. Mewn amgylchedd dŵr croyw, cadarnhaodd astudiaeth yn 2017 fod gwrthdrawiad unigol wedi digwydd rhwng pysgodyn â camera fideo statig wedi'i osod ar ddyfais tyrbin heligol ar echelin lorweddol yn gweithredu mewn afon (Matzner et al. 2017). Fodd bynnag, mewn astudiaeth o arae tyrbinau llanw yn Bluemull Sound yn Shetland, arsylwyd yn gyffredinol fod chwitlyniaid glas, sef y rhywogaeth fwyaf toreithiog a arsylwyd mewn adolygiad o 4,049 o oriau o luniau fideo, yn disgyn i wely'r môr wrth i gyflymderau cerhyntau gynyddu, ac ni sylwyd ar unrhyw gysylltiad corfforol â'r tyrbin (Smith, 2021). O ystyried bod dystiolaeth ar gyfer rhyngweithiadau pysgod gyda thyrbinau mor gyfyngedig, mae'n bwysig cydnabod cyfyngiadau astudiaethau cyfredol wrth gymhwyso'r arsylwadau i ddatblygiadau tyrbinau yn nyfroedd Cymru.

Byddai risg gwrthdrawiad yn debygol iawn o gael ei 'chwmpasu i mewn' ar gyfer asesiad manwl mewn AEA. Byddai Cyfoeth Naturiol Cymru'n disgwyl bod data a gwybodaeth penodol i brosiect yn cael eu darparu ar risg gwrthdrawiad ar gyfer prosiectau datblygiadau o bob graddfa. Bydd y data penodol i brosiect a fynnir yn ddibynnol ar y math o ddyfais dan sylw, ond gallai gynnwys nodweddion dyfeisiau (e.e. cyflymder blaen tyrbin, cyflymderau torri i mewn), gwybodaeth am ddwysedd a phatrymau symud rhywogaethau pysgod sy'n destun pryder yn agos at y datblygiad, ac ystyried risg gwrthdrawiad bosibl gyda lefel manylder sy'n briodol i'r prosiect. Ni wnaeth Cyfoeth Naturiol Cymru nodi canllawiau arfer gorau ar gyfer casglu gwybodaeth penodol i brosiect am risg gwrthdrawiad yn gysylltiedig â physgod.

2.2.3 Strategaethau lliniaru

Mae rhai strategaethau priodol wedi'u hawgrymu i liniaru effeithiau gwrthdrawiad. Er enghraifft, dylai lleoliad a safle dyfeisiau yn y golofn ddŵr, lle bo modd, ystyried defnydd pysgod sy'n bresennol o'r golofn ddŵr. Gellid lliniaru effeithiau hefyd drwy ddyluniad, drwy leihau rhannau sy'n symud a/neu nifer llafnau tyrbinau, cyflymderau troi arafach, ac ymylon pŵl ar y strwythur. Byddai gweithdrefnau cychwyn yn araf ar gyfer tyrbinau yn cael eu hargymell i'w defnyddio ar ddatblygiadau o bob graddfa. Gallai dyfeisiau atal ymddygiadol, fel dyfeisiau atal pysgod yn acwstig, rwystro pysgod rhag mynd at ddyfeisiau o bosibl hefyd.

Mae caenu i gynorthwyo canfod llafnau'n weledol wedi'i gynnwys yn offeryn Tethys Management Measures Tool⁸ fel mesur lliniaru posibl, fodd bynnag, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu bod lefel uchel o ansicrwydd yn gysylltiedig ag effeithiolrwydd y math hwn o liniaru. Mae'r ansicrwydd hwn yn ymwneud â'r posibilrwydd y gallai caenu neu baentio llafnau i gynorthwyo canfod yn weledol ddenu pysgod at y strwythur, yn enwedig ar gyflymderau cylchdroi uwch, lle gallai effaith 'fflachiadau' ddynwared pysgod yn heigio. Hyd nes bod mwy o dystiolaeth ar gael, ni fyddai Cyfoeth Naturiol Cymru'n argymhell hyn fel mesur lliniaru addas.

2.3 ADAR MÔR

Mae pwysigrwydd gwrthdrawiad fel llwybr effaith ar gyfer adar môr yn cynyddu gyda graddfa datblygiad (Tabl 3), er bod yr effaith hon yn ddibynnol iawn ar leoliad y datblygiad, y rhywogaethau sy'n bresennol ar safle'r datblygiad, a'u hymddygiad cysylltiedig.

Tabl 3: Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd gwrthdrawiad fel effaith ar adar môr ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael**
Dyfais sengl	Canolradd	Gwael
Arae fach	Uchel – gan ddibynnu ar leoliad a'r rhywogaethau sy'n bresennol	Gwael
Arae fawr	Uchel – gan ddibynnu ar leoliad a'r rhywogaethau sy'n bresennol	Gwael

*y raddfa ar gyfer pwysigrwydd yw 'dibwys, isel iawn, isel, canolradd, uchel, uchel iawn'

**y raddfa ar gyfer y sylfaen dystiolaeth yw 'gwael iawn, gwael, digonol, da, da iawn'

2.3.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar adar môr

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu, wrth i faint datblygiad gynyddu, y gallai lefel y risg gysylltiedig gynyddu hefyd gan ddibynnu ar agosrwydd y datblygiad at ardaloedd morol gwarchodedig neu ardaloedd porthi sefydledig eraill i adar môr, a'r rhywogaethau adar sy'n defnyddio'r ardaloedd hynny.

Bydd pwysigrwydd risg gwrthdrawiad yn newid hefyd gyda'r math o ddyfais, gan ddibynnu ar rywogaethau adar môr sy'n bresennol a'r modd y defnyddiant y dŵr lle mae'r dyfeisiau wedi'u gosod. Er enghraifft, byddai senarios risg ar gyfer adar sy'n plymio yn newid gan ddibynnu ar y math o rannau symudol ar

⁸ <https://tethys.pnnl.gov/management-measures>

ddyfais, radiws y rhannau symudol hynny, cyflymder cylchdroi llafnau, a ph'un a yw adar sy'n plymio yn cael eu denu at y ddyfais (e.e. drwy oleuadau).

2.3.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Nid ystyrir bod lefel gyfredol y wybodaeth a deilliannau ymchwil sydd ar gael i gefnogi gwneud penderfyniadau ar risg gwrthdrawiad ar gyfer adar môr yn ddigonol. Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu bod y sylfaen dystiolaeth bresennol ar bob graddfa yn 'wael' ar gyfer adar môr. Mae cynyddu i araeau yn fwlch tystiolaeth sylweddol o safbwynt adaregol. Er bod amryfal brosiectau ymchwil yn y dŵr sy'n casglu tystiolaeth o dyrbinau sengl ar hyn o bryd, nid oes tystiolaeth eto, na modelu argyhoeddiadol, o effeithiau posibl amryfal ddyfeisiau, nac effeithiau cronol ar gyfer amryfal araeau.

Mae'n debygol iawn y byddai risg gwrthdrawiad i adar môr yn cael ei 'chwmpasu' i mewn' ar gyfer asesiad manwl mewn AEA mewn datblygiadau ar bob graddfa. Er mwyn i risg gwrthdrawiad gael ei 'chwmpasu allan' o ystyriaeth fanwl bellach mewn asesiad, bydd yn ofynnol cael tystiolaeth a dilysiad o'r dystiolaeth honno na fydd risg gwrthdrawiad yn cael effaith arwyddocaol debygol ar boblogaethau dynodedig. Ar hyn o bryd nid oes unrhyw strategaethau arfer gorau'n cael eu hargymell ar gyfer casglu gwybodaeth penodol i brosiect am risg gwrthdrawiad, er y gellir gweld enghreifftiau mewn dogfennaeth prosiectau blaenorol (0).

2.3.3 Strategaethau lliniaru

Mae rhai strategaethau lliniaru priodol wedi'u hawgrymu. Dylai lleoliad a safle dyfeisiau yn y golofn ddŵr, lle bo modd, ystyried defnydd rhywogaethau adar môr sy'n bresennol o'r golofn ddŵr. Gellid lliniaru effeithiau hefyd drwy ddyluniad dyfeisiau ynni adnewyddadwy morol, er enghraifft, lleihau rhannau sy'n symud a/neu nifer llafnau tyrbinau, cyflymderau cylchdroi arafach, ac ymylon pŵl ar y strwythur. Byddai gweithdrefnau cychwyn yn araf ar gyfer tyrbinau yn cael eu hargymell i'w defnyddio ar ddatblygiadau o bob graddfa. Bydd opsiynau lliniaru yn gwahaniaethu yn ôl y math o ddyfais ac agosrwydd at ardaloedd morol gwarchoddedig a phoblogaethau sylweddol o adar môr yn rhanbarthol.

2.4 MAMALIAID MOROL

Mae'n anodd diystyru risg i famaliaid morol ar gyfer prosiectau ynni'r llanw sydd wedi'u lleoli yn unrhyw le yng Nghymru oherwydd natur eang ac amrywiol yr anifeiliaid hyn. Mae'r llwybr effaith yn ystyriaeth allweddol ac yn parhau yn un o'r materion pwysicaf ar gyfer datblygiadau ym mhob lleoliad yng Nghymru. Gellid ystyried bod y risg yn is mewn lleoliadau lle gwelir llai o famaliaid morol, fodd bynnag, mae poblogaethau mamaliaid morol symudol iawn (e.e. dolffiniaid, llamidyddion, morfilod a morloi) yn digwydd ar raddfeydd eang felly ni fyddai lleoliadau risg isel yn diystyru'r angen am asesiad, a byddai angen ystyried canlyniadau marwolaeth yn sgil gwrthdrawiad ar y raddfa briodol o hyd

(h.y. Uned Rheolaeth Mamaliaid Morol⁹). Mewn lleoliadau y gwyddys eu bod yn gysylltiedig â dwyseddau uchel o famaliaid morol, byddai Cyfoeth Naturiol Cymru'n craffu mwy ar brosiectau er mwyn bodloni'r angen i ddiystyru effaith arwyddocaol debygol ar y boblogaeth.

2.4.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar famaliaid morol

Daw risg gwrthdrawiad yn fater pwysicach wrth i faint y datblygiad gynyddu (Tabl 4). Mae Cyfoeth Naturiol Cymru o'r farn bod pwysigrwydd risg gwrthdrawiad fel llwybr effaith ar gyfer araeau bach yn bwysigrwydd canolradd rhwng dyfeisiau sengl ac araeau mawr.

Tabl 4: Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd gwrthdrawiad fel effaith ar famaliaid morol ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael**
Dyfais sengl	Uchel	Gwael » Digonol
Arae fach	Uchel	Gwael
Arae fawr	Uchel iawn	Gwael iawn

*y raddfa ar gyfer pwysigrwydd yw 'dibwys, isel iawn, isel, canolradd, uchel, uchel iawn'

**y raddfa ar gyfer y sylfaen dystiolaeth yw 'gwael iawn, gwael, digonol, da, da iawn'

Mae risg gwrthdrawiad yn debygol o fod uchaf ar gyfer araeau mawr, er hynny, gan ddibynnu ar ddyluniad a nodweddion eraill yr arae, gall mamaliaid morol ddewis osgoi'r ardal yn gyfan gwbl. Byddai hyn yn lleihau'r risg gwrthdrawiad ond gallai hefyd gyflwyno effeithiau rhwystro ychwanegol drwy atal poblogaeth mamaliaid morol rhag cael mynediad i leoliadau pwysig fel ardaloedd bwydo. Yn gyffredinol, mae ansicrwyddau'n bodoli o hyd ynglŷn â sut mae risg yn cynyddu wrth i faint datblygiad gynyddu (e.e. yn llinol, yn esbonyddol, ac ati).

Mae dyluniad dyfeisiau arfaethedig yn bwysig, gan gyfeirio at ddyfnder y defnydd a nodweddion dylunio rhannau symudol, fel ehangylch y llafnau.

2.4.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Yn hanesyddol, mae ansawdd y wybodaeth sydd ar gael am risg gwrthdrawiad rhwng tyrbinau llanw a mamaliaid morol wedi bod yn wael. Fodd bynnag, yn y blynyddoedd diwethaf, mae mwy o wybodaeth ac astudiaethau o ansawdd uchel wedi'u cyhoeddi (e.e. Gillespie et al. 2021; Joy et al. 2018; Malinka et al. 2018; Onoufriou et al. 2021) ac erbyn hyn maent yn helpu llywio gwneud

⁹ <https://hub.jncc.gov.uk/assets/f07fe770-e9a3-418d-af2c-44002a3f2872>

penderfyniadau, yn enwedig mewn perthynas â defnyddiau tyrbinau sengl. Fodd bynnag, mae diffyg gwybodaeth ar gael o hyd i lywio gwneud penderfyniadau ar gyfer araeau bach ac araeau mawr.

Byddai Cyfoeth Naturiol Cymru'n disgwyl gweld risg gwrthdrawiad i famaliaid morol yn cael ei 'chwmpasu i mewn' ar gyfer asesiad manwl mewn AEAau, oni bai bod dyluniad y prosiect a thystiolaeth yn dynodi nad oedd unrhyw risg neu fod y risg yn ddibwys i famaliaid morol, er enghraifft, dyfais heb unrhyw rannau sy'n symud, neu fod strategaethau lliniaru arfaethedig yn cael eu cefnogi gan dystiolaeth sy'n dangos eu heffeithiolrwydd.

Nid oes unrhyw arfer gorau ar hyn o bryd ar gyfer casglu gwybodaeth penodol i brosiect am risg gwrthdrawiad i famaliaid morol, fodd bynnag, mae llawer o ffynonellau ac achosion sy'n amlinellu pa ddata a gasglwyd ar gyfer prosiectau sydd wedi cael cydsyniad (0). Byddai cyngor cwmpasu gan Cyfoeth Naturiol Cymru yn gwneud awgrymiadau hefyd ar ba ddata fyddai orau i'w gasglu fel rhan o fonitro cyn-ymgeisio (gwaelodlin) neu fonitro amodau cydsyniad (e.e. mesur gweithgarwch osgoi neu ochelu yn ei le).

Pan fo'n ofynnol, dylai systemau monitro gael eu haddasu i leoliad a graddfa pob datblygiad. Gall fod angen ffurfweddiadau system gwahanol ar gyfer gwahanol fathau o ddyfeisiau, er enghraifft, mae systemau sonar wedi'u gosod ar wely'r môr yn annhebygol o fod yn briodol ar gyfer barcudiaid llanw. Yn y cyfryw achosion, bydd dulliau monitro eraill yn ofynnol, fel rhwydwaith o recordyddion sain neu system wedi'i gosod ar beiriannau (er nad yw hyn wedi'i arddangos eto). Mae'n bwysig nodi bod system sonar actif a systemau canfod eraill yn cael eu hystyried yn fethodolegau monitro, nid mesurau lliniaru.

2.4.3 Strategaethau lliniaru

Gall mesurau lliniaru fod yn ofynnol ar gyfer datblygiadau. Mae strategaethau lliniaru cyfredol yn cynnwys amseru gweithrediadau, mecanweithiau cau i lawr (er na fyddai datblygwyr yn ffafrio hyn efallai) a thechnolegau atal, fel dyfeisiau atal acwstig. Ar hyn o bryd mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn argymhell system canfod ac atal i osgoi tarfu diwahân neu dymor hir mewn lleoliadau pwysig i famaliaid morol.

Nid yw systemau monitro a lliniaru yn gwbl ar wahân i'w gilydd a gellir eu defnyddio ar y cyd i ddarparu fframwaith rheoli addasol i reoli risg a chanlyniadau.

2.4.4 Blaenoriaethau ar gyfer ymchwil a monitro

Mae amrywiadau mewn ymddygiad mamaliaid morol a nodweddion amgylcheddol eraill i'w disgwyl rhwng gwahanol leoliadau datblygu, sy'n ei gwneud hi'n anodd cymhwyso data neu ddysgu a gafwyd mewn un datblygiad i ddatblygiad arall. Mae hon yn her allweddol wrth fynd i'r afael â risg gwrthdrawiad. I fynd i'r afael â'r her hon, mae'n fwyfwy pwysig casglu arsylwadau yn eu lle o osgoi a/neu ochelu ar gyfer gwahanol rywogaethau,

lleoliadau datblygu, a dyluniadau dyfeisiau neu araeau. Dylid rhoi blaenoriaeth uchel iawn i ymchwil a monitro effeithiau risg gwrthdrawiad sy'n gysylltiedig â datblygiadau ynni'r llanw.

3 SAFBWYNTIAU GAN SEFYDLIADAU AMGYLCHEDDOL

Cafodd y wybodaeth yn yr adran hon ei chasglu mewn ymgynghoriad â'r Gymdeithas Frenhinol er Gwarchod Adar (RSPB) a'r Ymddiriedolaethau Natur (TWT) fel aelodau o SEAGP.

Mae risg gwrthdrawiad yn faes blaenoriaeth uchel i'r RSPB a'r Ymddiriedolaethau Natur, ac nid ystyrir eto bod y sylfaen wybodaeth ar gyfer yr effaith hon yn ddigonol. Dylai risg gwrthdrawiad barhau'n flaenoriaeth uchel i ymchwil a monitro. Nododd yr RSPB fod y sylfaen dystiolaeth yn 'wael iawn' ar gyfer adar môr a risg gwrthdrawiad. Yn y cyfamser, nododd yr Ymddiriedolaethau Natur nifer o fylchau pwysig yn y dystiolaeth, gan gynnwys deall amlder gwrthdrawiadau, effeithiau ffisiolegol ac ymddygiadol gwrthdrawiad ar dderbynyddion, a'r effeithiau posibl ar lefel poblogaethau ac ecosystemau.

3.1 FFACTORAU SY'N DYLANWADU AR RISG GWRTHDRAWIAD

Dywedodd y ddau sefydliad y byddai risg gwrthdrawiadau yn debygol o gynyddu gan ddibynnu ar raddfa datblygiad. Hefyd, mae lefel risg yn gysylltiedig â lleoliad datblygiad, ac mae'r Ymddiriedolaethau Natur yn pwysleisio pwysigrwydd hierarchaeth liniaru i osgoi a lleihau effeithiau ar yr amgylchedd wrth ddewis lleoliad ar gyfer datblygiad. Gallai hyn gynnwys osgoi ardaloedd â bioamrywiaeth uchel neu sensitif.

Yn yr un modd, mae'r RSPB o'r farn fod lleoliad datblygiadau ynni'r llanw ac ymddygiad grwpiau derbynyddion sy'n gysylltiedig â'r lleoliad hwnnw yn allweddol i ddeall p'un a fydd effeithiau'n digwydd ar ardaloedd morol gwarchodedig cyfagos (hyd yn oes os nad yw'r datblygiad wedi'i leol yn yr ardal forol warchodedig). Er enghraifft, os yw ardal forol warchodedig gyfagos wedi'i dynodi am rywogaethau adar môr sy'n porthi trwy blymio (lle gallai fod yn agos at dyrbinau llanw), mae pwysigrwydd risg gwrthdrawiad ar gyfer adar môr ar safle'r datblygiad yn debygol o fod yn fwy na phe bai ardal forol warchodedig gyfagos wedi'i dynodi am rywogaethau adar môr sy'n porthi drwy sgimio'r wyneb. Mae'r nodweddion hyn yn dylanwadu ar risg marwolaeth i adar môr, sydd yn ei dro yn effeithio ar gyfrifiadau hyfywedd poblogaethau, a modelu risg gwrthdrawiad felly. byddai hyn yn gymwys i rywogaethau adar môr sy'n magu, gaeafu, ac yn mudo.

3.2 STATWS Y SYLFAEN DYSTIOLAETH A GOFYNIION AR GYFER CASGLU DATA

Mae'r Ymddiriedolaethau Natur o'r farn ei bod yn bwysig casglu tystiolaeth a dysgu o brosiectau ar raddfa lai er mwyn deall ac asesu risgiau cyn y caniateir i ddatblygiadau gynyddu. Gallai proses strwythuredig a reolir yn dda ar gyfer

cynyddu datblygiadau sy'n cynnwys gofynion wedi'u diffinio'n glir ar gyfer casglu a rhannu data, hwyluso gwneud penderfyniadau'n seiliedig ar dystiolaeth yn well. Hefyd, byddai data a thystiolaeth sydd ar gael yn gyhoeddus yn galluogi cynnal asesiad annibynnol o risgiau rhagfynegol datblygiad bach. Mae'r Ymddiriedolaethau Natur yn awgrymu y gallai hyn roi mwy o hyder i ddatblygwyr hefyd wrth leihau risgiau amgylcheddol a deall ôl-troed amgylcheddol unrhyw waith adeiladu arfaethedig yn y dyfodol.

Mae'r RSPB yn disgwyl y dylai data penodol i brosiectau gael ei ddarparu mewn perthynas â gwrthdrawiad ar gyfer datblygiadau ar bob graddfa. Hefyd, dynododd yr RSPB, ar gyfer adar môr, mai gwrthdrawiad yw'r llwybr effaith allweddol ar gyfer datblygiadau ynni'r llanw, yn rhannol oherwydd bod ansicrwydd sylweddol ynglŷn â'n dealltwriaeth ni o'r risgiau. Gan fod safbwynt yr RSPB yn seiliedig ar allbynnau modelu sy'n amrywio o'u cymharu'n uniongyrchol â maint datblygiad, hyd nes bod dystiolaeth well yn cael ei darparu i fod yn sail i fodelau risg gwrthdrawiad, byddai pryderon yr RSPB ynglŷn â gwrthdrawiad yn cynyddu gyda maint unrhyw ddatblygiad arfaethedig.

3.3 BLAENORIAETHAU AR GYFER YMCHWIL A MONITRO

Ar lefel strategol, awgrymodd yr Ymddiriedolaethau Natur y gallai Cyfoeth Naturiol Cymru bennu safon ar gyfer casglu data i gefnogi asesu risg gwrthdrawiad, fel y gellir dadansoddi a chymharu asesiadau. Byddai nodi a chytuno'r cwestiynau blaenoriaeth, sy'n benodol i Gymru, y mae angen mynd i'r afael â nhw, a chynyddu sicrwydd mewn perthynas â risg gwrthdrawiad, yn rhoi eglurder o ran pa ddata ddylai datblygwyr ei gasglu ar safleoedd prosiectau, a pha ddata y mae angen ei gasglu ar raddfeydd mwy. Er enghraifft, gallai ymddygiad derbynyddion amrywiol iawn o fewn safle datblygu gael ei fonitro gan y datblygwr, ond rhaid i fonitro poblogaethau ar raddfa fawr er mwyn nodi effeithiau (fel dadleoli) ddigwydd ar raddfa ddaearyddol fwy, gan beri bod angen monitro strategol. Dylai monitro strategol cydlynus ddechrau ar unwaith i ddatblygu gwaelodlin i allu cymharu canlyniadau monitro yn y dyfodol yn ei herbyn.

4 SAFBWyNTIAU GAN DDIWyDIANT

Mae aelodau diwydiant yn canfod, ar gyfer risg gwrthdrawiad, bod diffyg gwybodaeth ac ansicrwydd mewn deilliannau yn parhau i yrru ymagweddau rhagofalus at ddatblygu, er nad yw datblygiadau ynni'r llanw hyd yma wedi darparu unrhyw dystiolaeth o effaith amgylcheddol sylweddol. Mae'n bwysig bod gwybodaeth a dealltwriaeth o ddefnyddiau gweithredol blaenorol mewn mannau eraill yn cael eu defnyddio ar gyfer gwneud penderfyniadau penodol i brosiectau a fydd yn cefnogi defnyddiau pellach a chasglu data monitro ychwanegol i ddilysu rhagfynegiadau o risg gwrthdrawiad. Mae rhywfaint o ddata defnyddiol yn dod i'r amlwg nawr o araeau masnachol presennol, gan awgrymu, ar y raddfa ddatblygu gyfredol, y gellid gwneud penderfyniadau o blaid prosiectau.

4.1 FFACTORAU SY’N DYLANWADU AR RISG GWRTHDRAWIAD

Noda aelodau diwydiant y byddai pwysigrwydd risg gwrthdrawiad ar gyfer derbynyddion yn cynyddu gyda graddfa datblygiad. Canfyddir bod y sylfaen dystiolaeth ar gyfer gwrthdrawiad o amgylch dyfeisiau sengl yn ‘dda’, ac felly canfyddir bod pwysigrwydd risg gwrthdrawiad yn ‘isel iawn’ ar gyfer dyfeisiau unigol. Byddai araeau bach yn ymhlygu mwy o ofal na dyfeisiau sengl, oherwydd y data cyfyngedig sydd ar gael o araeau bach, er bod nifer gyfyngedig o araeau bach wedi’u defnyddio, ac mae’r data sy’n dod i’r amlwg yn ddefnyddiol i ddilysu modelau risg gwrthdrawiad rhagfynegol ac i ddarparu mwy o hyder i’r broses benderfynu. Canfyddir bod pwysigrwydd risg gwrthdrawiad ar gyfer araeau bach yn ‘isel’. Fel Cyfoeth Naturiol Cymru, yr RSPB, a’r Ymddiriedolaethau Natur, mae aelodau diwydiant yn disgwyl mabwysiadu ymagwedd ragofalus at ddatblygu araeau mawr, oherwydd y diffyg data wedi’i gaffael yn y maes ar gyfer y math hwn o ddatblygiad. Mae aelodau diwydiant yn canfod y byddai pwysigrwydd risg gwrthdrawiad yn cynyddu i ‘ganolradd’ ar gyfer araeau mawr.

Mae aelodau diwydiant yn nodi y bydd mathau gwahanol o ddyfeisiau yn arwain at lefelau pryder gwahanol, er enghraifft, efallai y bydd llwyfannau llanw arnofiol yn peri llai o bryder na llwyfannau sefydlog, tra bydd cymhareb cyflymder blaenau llafn dyfais (cyflymder cymharol blaen y llafn o gymharu â’r ffrwd lanw) yn dylanwadu ar y cyflymder y daw’r derbynydd i gysylltiad â’r ddyfais. Yn yr un modd, bydd lleoliad rhannau symudol yn y golofn ddŵr mewn perthynas â defnydd y derbynyddion dan sylw o’r golofn ddŵr yn dylanwadu hefyd ar y risg ganfyddedig sy’n gysylltiedig â gwrthdrawiad, fodd bynnag, heb ddata ar y mathau gwahanol o ddyfeisiau, effeithiau tybiannol yw’r rhain o hyd.

Wrth ystyried y risgiau sy’n gysylltiedig â lleoliadau defnyddio gwahanol, awgrymodd y grŵp hwn y byddai symudiadau a gweithgareddau derbynyddion mewn lleoliad dethol yn dylanwadu ar y lefel risg ganfyddedig. Fodd bynnag, nodwyd hefyd, ni waeth am y lleoliad, gallai effaith gwrthdrawiad ar y boblogaeth gyffredinol fod yn isel o hyd.

4.2 STATWS Y SYLFAEN DYSTIOLAETH A GOFYNION AR GYFER CASGLU DATA

Disgwylir y bydd yn debygol y bydd asesiadau manwl ar gyfer risg gwrthdrawiad mewn AEAau yn ofynnol ar gyfer yr holl ddatblygiadau ynni llanw oni bai y dangosir bod y risg gwrthdrawiad yn un ddibwys. Byddai lefel y rhagofal a’r pryder ynglŷn â grwpiau derbynyddion penodol yn pennu faint o dystiolaeth fyddai’n ofynnol i roi hyder digonol i reoleiddwyr ar gyfer gwneud penderfyniadau. Mae aelodau diwydiant yn awgrymu bod y sylfaen dystiolaeth yn ddigonol i gefnogi gwneud penderfyniadau ar gyfer dyfeisiau sengl, ac araeau bach o bosibl, ond nid yw’n ddigonol eto ar gyfer araeau mawr. Yn yr un modd, canfyddir mai’r sylfaen dystiolaeth sydd ar gael ar gyfer mamaliaid morol yw’r gorau, ac nid yw gystal ar gyfer adar môr a physgod. Bydd barnau’r rhai sy’n gwneud penderfyniadau ar dderbynioldeb gwybodaeth a hyder presennol yn y sylfaen dystiolaeth yn effeithio ar eu gallu i wneud penderfyniad gwybodus

ar sail barn arbenigol, ac felly bydd lefel y dystiolaeth ofynnol yn cynyddu gyda maint arae. Mae mynd i'r afael ag effeithiau cyfunol ac effeithiau cronol yn parhau'n heriol.

4.3 STRATEGAETHAU LLINIARU

O ystyried lefel y risg ganfyddedig sy'n gysylltiedig â datblygiadau o feintiau gwahanol, awgrymwyd nad oedd unrhyw angen mawr am liniaru gwrthdrawiad ar gyfer dyfeisiau sengl ac efallai ar gyfer defnyddiau araeau bach. Byddai angen mesurau ymarferol i liniaru risg ar gyfer araeau mawr, er mae'n bosibl na fydd mesurau sy'n lleihau perfformiad dyfais ac allbwn ynni (e.e. cyflymderau torri i mewn meddal neu gau i lawr) yn ymarferol i brosiectau masnachol sy'n gweithredu ar elw bach, a gallai fod yn anffafriol hefyd i weithredwyr grid sy'n disgwyl cyflenwad trydan hawdd i'w ragfynegi. Byddai mesurau lliniaru nad ydynt yn effeithio ar berfformiad dyfais yn fwy ymarferol o safbwynt masnachol.

4.4 BLAENORIAETHAU AR GYFER YMCHWIL A MONITRO

I ddiwydiant, mae'r her fwyaf yn gysylltiedig â diffyg gwybodaeth a thystiolaeth am risg gwrthdrawiad a'r rhagdybiaeth bod rhaid i'r defnyddiau hyn gael effaith. Er mwyn cynyddu'r sylfaen dystiolaeth yn ymwneud â risg gwrthdrawiad, mae'n hanfodol fod cyfleoedd ar gyfer ymchwil a monitro yn cael eu galluogi trwy ddefnyddiau a reolir yn ofalus law yn llaw ag ymdrechion ymchwil strategol, targedig.

5 CRYNODEB AC ARGYMHELLION

Mae ardaloedd ag adnoddau ynni llanw uchel yn nyfroedd Cymru yn ardaloedd sydd hefyd yn gyfoethog o ran bioamrywiaeth, yn enwedig ar gyfer mamaliaid morol, ond ar gyfer rhywogaethau eraill sy'n destun pryder hefyd, gan gynnwys grwpiau derbynyddion adar môr a physgod. Am y rheswm hwn, mae risg gwrthdrawiad yn destun pryder â blaenoriaeth uchel i aelodau SEAGP.

Mae'n debygol y bydd yn ofynnol cynnal asesiadau manwl gyda data a gwybodaeth penodol i achos ar gyfer holl ddatblygiadau ynni'r llanw, er y bydd lefel y manylder sy'n ofynnol yn cael ei phennu gan raddfa'r datblygiad a'r math o ddatblygiad. Bydd hyn yn dibynnu hefyd ar leoliad y datblygiad mewn perthynas ag ardaloedd morol gwarchoddedig a grwpiau derbynyddion sensitif.

Anogir ymgeiswyr i weithio gyda Cyfoeth Naturiol Cymru i ddatblygu fframweithiau rheoli addasol ar gyfer prosiectau arfaethedig. Gallai'r rhain gynnwys datblygiadau fesul cam, gan ddechrau gyda nifer fach o ddefnyddiau a systemau monitro i ddysgu am ryngweithiadau rhwng pysgod, adar môr, a mamaliaid morol a dyfeisiau sengl neu araeau bach, cyn cynyddu i araeau mawr.

Yn gyffredinol, mae'r sylfaen dystiolaeth ar gyfer risg gwrthdrawiad yn parhau'n 'wael' yn gyffredinol. Fodd bynnag, mae rhywfaint o dystiolaeth yn dod i'r amlwg nawr ynglŷn ag ymddygiad y grwpiau derbynyddion hyn (yn enwedig mamaliaid morol) o amgylch tyrbinau unigol ac araeau masnachol bach, er bod y dystiolaeth ar gyfer araeau mawr yn 'wael iawn'. Hyd yma, nid oes unrhyw drawiadau i anifeiliaid morol gan lafnau'n cylchdroi wedi'u canfod yn yr amgylchedd morol (Sparling et al. 2020). Gan fod gwrthdrawiadau'n debygol o fod yn brin ar sail y dystiolaeth hyd yma, mae canfod gwrthdrawiad rhwng tyrbin llanw ac anifail morol yn parhau'n her fonitro.

Noda holl aelodau SEAGP y dylai monitro ac ymchwilio i risg gwrthdrawiadau fod yn flaenoriaeth uchel o amgylch datblygiadau ynni'r llanw, er y cydnabuwyd bod costau mynd i'r afael â risg gwrthdrawiadau a dyfeisiau monitro yn afresymol o ddrud. Mae datblygu systemau monitro costeffeithiol ar gyfer araeau bach a mawr yn parhau'n anodd. Mae bylchau pwysig yn y dystiolaeth y mae'n rhaid mynd i'r afael â nhw yn cynnwys:

- amllder gwrthdrawiadau,
- effeithiau ffisiolegol ac ymddygiadol gwrthdrawiad ar fywyd gwyllt, ac
- effeithiau posibl ar lefelau poblogaeth ac ecosystemau.

Mae SEAGP o'r farn y dylid mynd i'r afael â'r bylchau hyn yn y dystiolaeth fel rhan o raglen ymchwil strategol, gyda lefelau cyllid priodol o ffynonellau cyhoeddus a phreifat er mwyn gwella ein dealltwriaeth o risg gwrthdrawiadau a llywio gwneud penderfyniadau yn y dyfodol.

5.1 ARGYMHELLION

- Ar gyfer pob datblygiad arfaethedig, dylai ymgeiswyr weithio'n agos â Cyfoeth Naturiol Cymru i ddatblygu strategaethau cymesur ar gyfer asesu a monitro risg gwrthdrawiad. Lle bo'n briodol, dylai ymgeiswyr weithio gyda Cyfoeth Naturiol Cymru hefyd i ddatblygu fframweithiau rheoli addasol ar gyfer prosiectau fesul cam.
- Dylid defnyddio gwybodaeth a dealltwriaeth o ddefnyddiau gweithredol blaenorol mewn mannau eraill i lywio gwneud penderfyniadau a gofynion monitro ar gyfer prosiectau newydd.
- Dylid defnyddio data sy'n dod i'r amlwg o'r prosiectau ynni llanw cyntaf yng Nghymru i ddilysu deilliannau modelau risg gwrthdrawiad a mireinio modelau risg gwrthdrawiad yn y dyfodol, er mwyn gallu gwneud asesiadau mwy cywir o risg gwrthdrawiad gyda llai o ansicrwydd ar gyfer datblygiadau yn y dyfodol.
- Dylid mynd ar drywydd datblygu systemau monitro costeffeithiol ar gyfer araeau bach a mawr er mwyn galluogi casglu data o ansawdd uchel ar raddfeydd datblygu mwy.
- Dylid ymgorffori bylchau yn y sylfaen dystiolaeth ar gyfer risg gwrthdrawiad mewn rhaglen amgylcheddol strategol, gydweithredol ar gyfer datblygu ynni

adnewyddadwy morol yng Nghymru a ledled y DU gyda lefelau priodol o gyllid cyhoeddus a phreifat yn cael eu darparu.

CYFEIRIADAU

NODER BOD CYFEIRIADAU YCHWANEGOL WEDI'U CYNNWYS NAD YDYNT WEDI'U DYFYNNU YN Y NODYN GWYBODAETH HWN.

Clarke, D.R.K.; Bertelli, C.M.; Cole, E.L.; Jones, R.E.; Mendzil, A.F.; Lowe, C.D.; Griffin, R.A.; Robinson, M.T., 2021. 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 gynhyrchwyd gan Brifysgol Abertawe ac Ocean Ecology ar gyfer Llywodraeth Cymru. Ionawr 2021.

Copping, A.E. & Hemery, L.G., 2020. OES-Environmental 2020 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World. Adroddiad ar gyfer Ocean Energy Systems (OES).

Fraser, S., Williamson, B.J., Nikora, V. a Scott, B.E., 2018. Fish distributions in a tidal channel indicate the behavioural impact of a marine renewable energy installation. *Energy Reports*, 4, tud.65-69.

Gillespie, D., Palmer, L., Macaulay, J., Sparling, C. a Hastie, G., 2021. Harbour porpoises exhibit localized evasion of a tidal turbine. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(9), tud.2459-2468.

Greaves, D., Conley, D., Magagna, D., Aires, E., Leitão, J.C., Witt, M., Embling, C.B., Godley, B.J., Bicknell, A.W., Saulnier, J.B. a Simas, T., 2016. Environmental Impact Assessment: Gathering experiences from wave energy test centres in Europe. *International Journal of Marine Energy*, 14, tud.68-79.

Horne, N., Culloch, R.M., Schmitt, P., Lieber, L., Wilson, B., Dale, A.C., Houghton, J.D. a Kregting, L.T., 2021. Collision risk modelling for tidal energy devices: A flexible simulation-based approach. *Journal of Environmental Management*, 278, tud.111484.

Hutchison, I., Tait, C., Sheehy, J. & Morgan, P. 2020. Review of underwater video data collected around operating tidal stream turbines. NatureScot Adroddiad Ymchwil Rhif 1225

Isaksson, N., Masden, E.A., Williamson, B.J., Costagliola-Ray, M.M., Slingsby, J., Houghton, J.D. a Wilson, J., 2020. Assessing the effects of tidal stream marine renewable energy on seabirds: A conceptual framework. *Marine Pollution Bulletin*, 157, tud.111314.

Joy, R., Wood, J.D., Sparling, C.E., Tollit, D.J., Copping, A.E. a McConnell, B.J., 2018. Empirical measures of harbor seal behavior and avoidance of an operational tidal turbine. *Marine pollution bulletin*, 136, tud.92-106.

Malinka, C.E., Gillespie, D.M., Macaulay, J.D., Joy, R. a Sparling, C.E., 2018. First in situ passive acoustic monitoring for marine mammals during operation of a tidal turbine in Ramsey Sound, Wales. *Marine Ecology Progress Series*, 590, tud.247-266.

Matzner S, Trostle C, Staines G, Hull R, Avila A. a Harker-Klimes GEL. 2017. Triton: Igiugig fish video analysis. Project Report. US Department of Energy Contract DE-AC05-76RL01830. 60 tud. Ar gael ar-lein a. Cyrchwyd 03/11/2021.

Onoufriou, J., Russell, D.J., Thompson, D., Moss, S.E. a Hastie, G.D., 2021. Quantifying the effects of tidal turbine array operations on the distribution of marine mammals: Implications for collision risk. *Renewable Energy*, 180, tud.157-165.

Rossington, K. a Benson, T., 2020. An agent-based model to predict fish collisions with tidal stream turbines. *Renewable Energy*, 151, tud.1220-1229.

Smith, K. 2021. Shetland Tidal Array Monitoring Report: Subsea video monitoring. EnFAIT-0364 Version 4.0. Paratowyd ar gyfer Tîm Trwyddedu a Gweithrediadau Marine Scotland a Chyngor Ynysoedd Shetland. 29 tud. Ar gael ar-lein yn https://marine.gov.scot/sites/default/files/enfait-0364_subsea_video_monitoring_report_v4.0_final.pdf. Cyrchwyd 09/11/2021.

Sparling, C.E., A.C. Seitz, E. Masden, a K. Smith. 2020. Collision Risk for Animals around Turbines. Yn A.E. Copping a L.G. Hemery (Golygyddion), OES-Environmental 2020 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World. Adroddiad ar gyfer Ocean Energy Systems (OES). (tud. 29-65). DOI: 10.2172/1632881.

Williamson, B., Fraser, S., Williamson, L., Nikora, V. a Scott, B., 2019. Predictable changes in fish school characteristics due to a tidal turbine support structure. *Renewable Energy*, 141, tud.1092-1102.

Williamson, B.J., Blondel, P., Williamson, L.D. a Scott, B.E., 2021. Application of a multibeam echosounder to document changes in animal movement and behaviour around a tidal turbine structure. *ICES Journal of Marine Science*.

ATODIAD A: MYND I'R AFAEL Â RISG GWRTHDRAWIAD MEWN PROSIECTAU YNNI MOROL BLAENOROL: DOGFENNAU TRWYDDEDU AC AMODAU CYDSYNIAD

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â Risg Gwrthdrawiad	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amodau Cydsyniad
MeyGen	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Adeiladwyd	Caniatáu'r datblygiad mewn modd graddol, lle gall y datblygiad ond ehangu pan fydd camau blaenorol wedi'u cwblhau i fodlonrwydd yr Awdurdod Trwyddedu (MS-LOT)	Amod cydsyniad A36 (Amod 3)	Amod 3 o'r cydsyniad Adran 36
MeyGen	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Adeiladwyd	Yn y PEMP ar ôl cael cydsyniad	Rhaglen Monitro Amgylcheddol y Prosiect (PEMP)	Amod 12 o'r cydsyniad Adran 36
MeyGen	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Adeiladwyd	Ystyried y Model Gwrthdrawiad Eogiaid	Ar ôl cydsyniad (Cam 1)	
Morlais	Cymru	Parth Arddangos Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	Modelu Risg Gwrthdrawiad (CRM) Mamaliaid Morol	AEA	

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â Risg Gwrthdrawiad	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amodau Cydsyniad
Morlais	Cymru	Parth Arddangos Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	Modelu Risg Gwrthdrawiad Adareg Morol	AEA	
Dounreay Tri	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	Modelu Risg Gwrthdrawiad (CRM) wedi'i gynnwys yn yr HRA	HRA	Amod 16 o'r cydsyniad Adran 36
Hywind Scotland	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	CRM: Hukan, Gwylan Goesddu a Gwylan y Penwaig.	HRA	
Kincardine	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	CRM (Adareg) wedi'i gynnwys yn yr HRA	HRA	

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â Risg Gwrthdrawiad	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amodau Cydsyniad
META	Cymru	Parth Arddangos Ynni Tonnau ac Ynni'r Llanw	Wedi cael cydsyniad	Nid ymgwymerwyd â Modelu Risg Gwrthdrawiad		<p>Barn Gwmpasu: Risg gwrthdrawiad – Er y bydd adolygiad o'r dystiolaeth sydd ar gael, ac ehangylch tyrbinau llanw gweithredol yn galluogi cynnal aseiad eang o risg debygol y prosiect, ni fydd modd cynnal aseiad manwl o risg gwrthdrawiad heb ddata am ddwyseddau mamaliaid morol yn lleol. Fodd bynnag, o ystyried y raddfa fach, a'r lleoliad ar y glannau sy'n arwain at lefel risg isel debygol o'r prosiect, rydym yn fodlon bod y lefel manylder hon yn annhebygol o fod yn angenrheidiol.</p>

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Risg Gwrthdrawiad

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â Risg Gwrthdrawiad	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amodau Cydsyniad
Nova Innovation Blue Mull Sound	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	Aseiad priodol (wedi'i gynnal gan NatureScot)	HRA	
Seagreen	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	Modelu Risg Gwrthdrawiad (CRM): Hugan, Gwylan Goesddu a Gwylan y Penwaig.	AEA	
Beatrice	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	CRM (Adareg)	AEA	Amod 5 o'r cydsyniad Adran 36 (CRM gwylan gefnddu fwyaf CRM)
Moray Offshore Renewables (Dwyrain Moray)	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	CRM (Adareg)	AEA	
Moray Offshore Renewables (Gorllewin Moray)	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	CRM (Adareg)	AEA	

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â Risg Gwrthdrawiad	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amodau Cydsyniad
EMEC	Yr Alban	Parth Arddangos Ynni Tonnau ac Ynni'r Llanw	Wedi cael cydsyniad	Asesiad Manwl o Risg Gwrthdrawiad: Mamaliaid morol, Heulgwn, ac Adar sy'n Plymio	AEA	
West Islay Tidal Energy Park	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	Cyfrifiadau risg gwrthdrawiad wedi'u cynnal gan Marine Scotland Science ar gyfer llamidyddion, morloi harbwr neu forloi llwyd	Yn ystod ymgynghoriad o'r AEA	
European Offshore Wind Deployment Centre	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	Modelu Risg Gwrthdrawiad (Adareg)	AEA (ac adendwm i'r AEA)	