

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

Nodyn Gwybodaeth: Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Adroddiad i: Llywodraeth Cymru

Cyflwynwyd gan Aquatera Ltd a MarineSpace Ltd

P983 – Mawrth 2022

CYNNWYS

1	Cyflwyniad	2
1.1	Newidiadau mewn Systemau Eigionegol – Cyffredinol	3
1.2	Ffynonellau Tystiolaeth a Ystyriwyd gan SEAGP	4
2	Barnau Cyfoeth Naturiol Cymru ar newidiadau mewn Systemau Eigionegol	4
2.1	Safbwyntiau cyffredinol ar newid mewn systemau eigionegol	4
2.1.1	Ffactorau sy'n dylanwadu ar newidiadau mewn systemau eigionegol	5
2.1.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	6
2.1.3	Blaenoriaeth ar gyfer ymchwil a monitro	6
2.2	Prosesau arfordirol	6
2.2.1	Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar brosesau arfordirol	7
2.2.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	7
2.3	Cynefinoedd Benthig ac infertebratau	8
2.3.1	Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar gynefinoedd gwely'r môr ac infertebratau	9
2.3.2	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	9
2.3.3	Strategaethau lliniaru	10
2.4	Pysgod	10
2.4.1	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	11
2.4.2	Strategaethau lliniaru	11
2.5	Adar môr	11
2.6	Mamaliaid morol	12
2.6.1	Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar famaliaid morol	12
2.6.2	Strategaethau lliniaru	13
3	Safbwyntiau gan sefydliadau amgylcheddol	13
4	Safbwyntiau gan ddiwydiant	13
4.1	Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data	14
5	Crynodeb ac Argymhellion	14
5.1	Argymhellion	15
6	Cyfeiriadau	17

Nodyn Gwybodaeth: Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

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 rhyngweithiadau 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.

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.

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

1.1 NEWIDIADAU MEWN SYSTEMAU EIGIONEGOL – CYFFREDINOL

Yn gyffredinol, mae datblygiadau ynni adnewyddadwy morol (MRE) wedi'u lleoli mewn amgylcheddau morol egni uchel. Gall yr amgylcheddau egni uchel hyn sy'n briodol ar gyfer echdynnu ynni'r llanw fod wedi'u lleoli mewn neu gerllaw sianelau culion, neu ger pentiroedd lle mae cyflymderau dŵr a chyfraddau llif yn uchel. Yn y cyfamser, mae amgylcheddau egni uchel sy'n gysylltiedig â datblygiad ynni tonnau i'w cael yn aml mewn ardaloedd arfordirol agored gyda dyfroedd agored dirwysr lle mae ynni tonnau yn uchel (Yang a Copping 2017).

Mae dyfeisiau ynni adnewyddadwy morol wedi'u dylunio i dynnu ynni o'r system forol er mwyn cynhyrchu trydan, ac awgrymwyd, mewn rhai ffurfweddau, y gallai hyn arwain at newidiadau yn y maes agos a'r maes pell mewn rhai o'r prosesau ffisegol pwysig yn y cefnfor ac ar hyd morliniau. Mae'r prosesau morol ac arfordirol hyn yn cynnwys hydrodynameg, cylchrediad llanw, symudiad tonnau, cludo gwaddod a thymheredd a graddiannau halwynedd. Fodd bynnag, mae angen edrych ar newidiadau i systemau eigionegol sy'n deillio o ddatblygiadau ynni adnewyddadwy morol graddfa fawr yng nghyd-destun y cefnfor fel system ddynamig. Mae'n bwysig cymharu maint newidiadau posibl a achosir gan ddatblygiadau ynni adnewyddadwy morol gydag amrywiad naturiol paramedrau allweddol mewn systemau morol (Whiting a Chang, 2020).

Gallai tyrbinau llanw a ddefnyddir yn yr amgylchedd morol ddylanwadu ar gylchrediad llawn a chael effeithiau canlyniadol ar lifolchi halogyddion o systemau arfordirol amgaeedig, ar gludo gwaddod, ac ar gymysgu'r golofn ddŵr. Fodd bynnag, bydd yr effeithiau hyn bron yn sicr yn rhai bach hyd nes y caiff araeau mawr eu defnyddio a'u gweithredu (De Dominicis et al. 2017; Nash et al. 2014).

Mae'r potensial gan drawsnewidyddion ynni'r tonnau (WECs) i newid lledaeniad tonnau ac isgerhyntau, ac fel y cyfryw, effeithio ar brosesau naturiol o bosibl, fel cymysgu priodweddau'r golofn ddŵr yn fertigol a chludo gwaddod mewn dyfroedd arfordirol a llunio morliniau (González-Santamaría et al. 2012, 2013). Eto, mae'n debygol y bydd yr effeithiau hyn o osod trawsnewidyddion ynni'r tonnau yn effeithiau bach hyd nes y caiff araeau mawr eu defnyddio a'u gweithredu (Whiting a Chang, 2020).

Mae 'amodau hydrograffig' yn un o'r 11 disgrifydd o 'Statws Amgylcheddol Da' (GES). Ysgogir y gofyniad i asesu effeithiau ar systemau eigionegol o brosiect yn nyfroedd Cymru gan y drwydded forol a fynnir, a'r angen am dystiolaeth, lle bo angen, i fodloni gofynion Rheoliadau Gwaith Morol (Asesu Effeithiau

Amgylcheddol) 2007 (fel y'u diwygiwyd). Mae'r rheoliadau hyn yn pennu'r wybodaeth sydd i'w chynnwys man lleiaf mewn Datganiad Amgylcheddol (dogfen sy'n cyflwyno'r AEA), ac mae hyn yn cynnwys disgrifiad o'r modd y mae nodweddion ac adnoddau safle, gan gynnwys dŵr, yn debygol o gael eu heffeithio'n arwyddocaol gan y prosiect. Mae asesiad o brosesau arfordirol yn elfen safonol felly o'r broses asesu effeithiau.

Yn 2018, cyhoeddodd Cyfoeth Naturiol Cymru Ganllawiau ar Arferion Gorau ar gyfer Arolwg Llinell Sylfaen a Gofynion Monitro Prosesau Ffisegol Morol ac Arfordirol i Lywio AEA o Brosiectau Datblygu Mawr⁴ a oedd yn cynnwys adrannau ar ddatblygiadau tonnau a'r llanw (Brooks et al. 2018).

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 Summary⁵ ar newidiadau mewn systemau eigionegol yn gysylltiedig â dyfeisiau ynni adnewyddadwy morol cyn darparu ymateb i holiadur ar y pwnc hwn. Hefyd, anogwyd ymatebwyr i ymgynghori â'r bennod lawn ar yr un pwnc yn adroddiad OES-Environmental 2020 State of the Science Report⁶. Rhestrir cyfeiriadau allweddol ychwanegol ar ddiwedd y ddogfen hon.

2 BARNAU CYFOETH NATURIOL CYMRU AR NEWIDIADAU MEWN SYSTEMAU EIGIONEGOL

Casglwyd y wybodaeth a gyflwynir yn yr adran hon mewn ymgynghoriad ag arbenigwyr Cyfoeth Naturiol Cymru gan gynnwys arbenigwyr ar gyfer prosesau arfordirol, cynefinoedd benthig a gwely'r môr, pysgod, adar môr, a mamaliaid morol.

2.1 SAFBWYNTIAU CYFFREDINOL AR NEWID MEWN SYSTEMAU EIGIONEGOL

Ar gyfer yr holl dderbynyddion (prosesau arfordirol, cynefinoedd benthig ac infertebratau, mamaliaid morol, adar môr a physgod), mae risg newidiadau mewn systemau eigionegol o ddatblygiadau ynni adnewyddol morol yn debygol o gynyddu gyda graddfa'r datblygiad. Daw asesu lefel ac arwyddocâd effaith debygol yn anoddach wrth i ddatblygiadau gynyddu mewn graddfa. Gall fod

⁴ <https://cdn.naturalresources.wales/media/689057/guidance-on-best-practice-for-marine-and-coastal-physical-processes-baseline-survey-and-monitoring-requirements-to-inform-eia-of-major-development-projects.pdf>

⁵ <https://tethys.pnnl.gov/summaries/short-science-summary-changes-oceanographic-systems>

⁶ <https://tethys.pnnl.gov/publications/state-of-the-science-2020-chapter-7-oceanographic-systems>

mwy o botensial gan ddatblygiadau mwy i addasu'r prosesau ffisegol morol ac arfordirol sy'n nodweddu cynefinoedd morol benthig a phelagig, a gallent gael effeithiau cysylltiedig ar yr organeddau sy'n eu defnyddio.

Mae llawer o'r effeithiau y mae arbenigwyr derbynyddion Cyfoeth Naturiol Cymru'n eu nodi yn effeithiau eilaidd, er enghraifft, newidiadau mewn dosbarthiad ysglyfaeth neu ddefnydd o gynefin gan bysgod, adar môr, neu famaliaid morol sy'n gysylltiedig â newidiadau i'r system eigionegol.

Gellir gweld safbwynt cyffredinol Cyfoeth Naturiol Cymru ar lefel gyffredinol y risg amgylcheddol sy'n gysylltiedig â newidiadau i systemau eigionegol yn Tabl 1.

Tabl 1. Safbwyntiau Cyfoeth Naturiol Cymru ar lefel gyffredinol y risg amgylcheddol* sy'n gysylltiedig â newidiadau i systemau eigionegol ar gyfer senarios datblygiadau generig

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

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

2.1.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar newidiadau mewn systemau eigionegol

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n nodi nifer o ffactorau a fyddai'n dylanwadu ar raddfa newidiadau i systemau eigionegol, gan gynnwys y math o ddyfais, graddfa'r arae, a'r lleoliad. Mae gan wahanol ddyfeisiau ynni tonnau a'r llanw feintiau amrywiol o seilwaith sy'n cael ei osod ar wely'r môr ac yn y golofn ddŵr, ac maent yn debygol felly o gael effeithiau gwahanol ar systemau eigionegol, er bod Cyfoeth Naturiol Cymru'n nodi ar hyn o bryd mai cyfyngedig yw'r dystiolaeth sy'n proffilio effeithiau mathau gwahanol o ddyfeisiau.

Ar gyfer dyfeisiau lle mae graddfa'r newidiadau i systemau eigionegol yn llai, gallai'r lefel effaith ganfyddedig fod yn is.

Ar gyfer yr holl dderbynyddion, mae lleoliad yn ffactor pwysig sy'n dylanwadu ar lefel pwysigrwydd newidiadau i brosesau morol ac arfordirol fel effaith o ddefnyddiau ynni adnewyddadwy morol, yn enwedig mewn perthynas ag Ardaloedd Morol Gwarchoddedig (MPA). Pe bai datblygiad yn gorgyffwrdd ag ardal forol warchoddedig, gallai effeithio'n negyddol ar nodweddion gwarchoddedig, gan ddibynnu ar beth mae'r ardal forol warchoddedig wedi'i dynodi amdano. Fodd bynnag, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n pwysleisio y gallai

parth effaith datblygiad gwmpasu ardal fwy nag ôl-troed y datblygiad. Gallai datblygiadau nad ydynt yn gorgyffwrdd ag ardaloedd morol gwarchoddedig effeithio'n anuniongyrchol ar ardaloedd gwarchoddedig morol cyfagos o hyd drwy newidiadau mewn prosesau ffisegol, fel uchder tonnau sylweddol a dyddodi gwaddod. Mae dylanwad lleoliad ar risg gyffredinol yn dibynnu felly ar y ffyrdd y mae cynefinoedd ac anifeiliaid yn ymateb i ardal benodol neu'n ei defnyddio.

2.1.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Ar gyfer yr holl dderbynyddion, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu bod y sylfaen dystiolaeth yn ddigonol i wneud penderfyniadau ar raddfeydd dyfeisiau sengl, ond bod mwy o ansicrwydd yn gysylltiedig ag araeau bach a mawr. Mae'n debygol y byddai Cyfoeth Naturiol Cymru'n mynnu cael gwybodaeth penodol i brosiect i gefnogi AEA ar bob graddfa, a byddai'n ofynnol casglu data manwl ar gyfer prosesau arfordirol a derbynyddion benthig. Mae'n debygol y byddai Cyfoeth Naturiol Cymru ond yn mynnu casglu data manwl yng nghyd-destun newidiadau i systemau eigionegol ar gyfer pysgod, adar môr, a mamaliaid morol ar raddfeydd araeau mawr.

2.1.3 Blaenoriaeth ar gyfer ymchwil a monitro

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu bod newidiadau i systemau eigionegol o flaenoriaeth isel i ganolradd yn gyffredinol ar gyfer ymgyrchoedd ymchwil a monitro. Ymhlith y derbynyddion a broffiliwyd yng ngweddill Adran 2, mae'r flaenoriaeth fwyaf ar gyfer ymchwil ar y pwnc hwn yn gysylltiedig ag effeithiau newidiadau i systemau eigionegol ar brosesau arfordirol a chynefinoedd gwely'r môr.

2.2 PROSES AU ARFORDIROL

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn canfod fod pwysigrwydd effeithiau ar brosesau arfordirol o newidiadau i systemau eigionegol yn 'isel iawn' ar gyfer gosodiadau dyfeisiau sengl ynni adnewyddadwy morol, er y nodant y bydd cynyddu graddfa'r datblygiad yn cynyddu pwysigrwydd effeithiau i brosesau arfordirol a chynefinoedd benthig (Tabl 2).

Bydd cynyddu echdynnu ynni ac ymyriad ar donnau sy'n gysylltiedig â defnyddiau mwy yn cael effeithiau mwy ar brosesau arfordirol. Ar gyfer araeau mawr, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu y bydd gosodiad araeau ac agosrwydd i'r arfordir yn effeithio ar brosesau arfordirol trwy newid cyfundrefnau tonnau a cherhyntau, gan arwain at newid llwybrau cludo gwaddod o bosibl a mwy o dyrfedd.

Tabl 2. Safbwyntiau Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd newid eigionegol fel effaith ar brosesau arfordirol ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael**
Dyfais sengl	Isel iawn	Da iawn

Arae fach	Isel	Digonol
Arae fawr	Canolradd, ond yn dibynnu ar leoliad	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'

Gan ddibynnu ar gynefinoedd sy'n bresennol mewn ardal datblygiad, a ph'un a gollir cynefin yn barhaol yn sgil effeithiau ar brosesau arfordirol, gallai pwysigrwydd effeithiau o araeau gynyddu i ganolradd.

2.2.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar brosesau arfordirol

Bydd y topograffi o amgylch safle datblygiad yn dylanwadu hefyd ar raddfa effeithiau ar brosesau arfordirol o ddatblygiadau ynni adnewyddadwy morol. Er enghraifft, gallai datblygiadau ynni'r llanw sydd wedi'u lleoli oddi ar bentiroedd gael llai o effaith ar brosesau arfordirol o gymharu â datblygiadau ar hyd morliniau agored neu wedi'u lleoli o flaen bae. Lle mae araeau wedi'u lleoli ymhellach ar y môr, mae'r effaith i arfordiroedd a achosir gan leihad mewn cyflymderau llif, newidiadau i gerhyntau, a ffocysu ynni tonnau mewn ardaloedd lleoledig yn debygol o fod yn llai, gan greu llai o risg amgylcheddol trwy hynny.

O ran prosesau arfordirol, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu y gallai llwyfannau llanw arnofiol leihau colli cynefinoedd yn uniongyrchol ac effeithiau ar gludo gwaddod. Fodd bynnag, gallai dyfeisiau llanw arnofiol weithio fel rhwystrau hefyd, gyda mwy o ddylanwad ar ymyriad ar donnau, diffreithiant, a lleihau tonnau ar ochr gysgodol (neu dua'r tir) dyfeisiau. Gallai'r effeithiau hyn arwain at ganolbwyntio ynni tonnau mwy mewn rhai ardaloedd ar hyd rhannau gwahanol o'r morlin.

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n pwysleisio bod trawsnewidyddion ynni tonnau wedi'u dylunio i dynnu ynni o donnau ac felly gallai leihau ynni tonnau ac uchder tonnau yn uniongyrchol ar ochr gysgodol y ddyfais (dyfeisiadau) neu'r ochr tua'r tir, gan arwain at lai o ynni tonnau yn cyrraedd yr arfordir. Gallai tyrfedd wyneb gael ei gynhyrchu o hyd o amgylch dyfeisiau ynni tonnau, ond mae'n debygol y byddai dyfeisiau ynni tonnau arnofiol yn cael llai o effaith ar wely'r môr o ganlyniad i ôl-troed llai ar wely'r môr.

2.2.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Ar gyfer defnyddiau dyfeisiau sengl, mae Cyfoeth Naturiol Cymru o'r farn fod y sylfaen dystiolaeth sydd ar gael ar gyfer prosesau arfordirol yn foddhaol i lywio cyngor a chefnogi gwneud penderfyniadau (Tabl 2). Fodd bynnag, wrth i ddatblygiadau dyfu o ran maint, mae'r sylfaen dystiolaeth yn lleihau, a cheir mwy o ddibyniaeth ar fodelu ar gyfer asesiad o effeithiau ar brosesau arfordirol. Ar gyfer araeau mawr, mae ansicrwydd yn ymwneud â'r rhyngweithiadau cymhleth rhwng tonnau, cerhyntau, a chludo gwaddod sy'n cael eu gorsymleiddio'n aml gan fodelu desg. Ychydig iawn o dystiolaeth gydategol yn y

fan a'r lle sydd ar gael i ddilysu'r rhagdybiaethau hydrodynamig neu waddod yn gysylltiedig â chludiant sydd wedi'i hymgorffori mewn modelau o'r fath.

Byddai'n debygol iawn y byddai effeithiau ar brosesau arfordirol yn cael eu cwmpasu i mewn o ran AEAau ar gyfer pob graddfa datblygiad ynni adnewyddadwy morol. Mae Cyfoeth Naturiol Cymru wedi cynhyrchu canllawiau i lywio casglu data ar gyfer y cyfryw asesiadau:

- GN 41 Canllawiau Prosesau Ffisegol Morol i Lywio AEA⁷
- GN 06 Setiau data ecoleg forol ar gyfer datblygiadau a gweithgareddau morol⁸

Mae'r canllawiau hyn yn cynnwys strategaethau monitro fel arolygon safle yn ystod gweithredu dyfeisiau ynni adnewyddadwy morol i fonitro morffoleg gwely'r môr, mesuriadau yn y fan a'r lle o gyflymderau a chyfeiriad cerhyntau gan ddefnyddio proffilwyr cerhyntau Doppler acwstig (ADCPs), a mesuriadau o uchder a chyfeiriad tonnau gan ddefnyddio bwi sy'n mynd ar gefn tonnau. Ar gyfer dyfais sengl, ni fyddai'n ofynnol i'r strategaethau monitro hyn fodloni amodau cydsyniad, fodd bynnag, gellid eu defnyddio i wella dealltwriaeth o'r modd y mae gwahanol fathau o ddyfeisiau yn newid prosesau hydrodynamig a chludo gwaddod.

2.3 CYNEFINOEDD BENTHIG AC INFERTEBRATAU

Mae lefel y risg ac effeithiau posibl i gynefinoedd benthig yn gysylltiedig â'r addasiadau mewn prosesau arfordirol sy'n deillio o newidiadau i systemau eigionegol. Bydd y risg yn amrywio hefyd gyda math a maint y seilwaith a roddir yn y dŵr ac ar wely'r môr, felly trafodwyd yn Adran 2.2. Disgwylir i araeau mwy fod â mwy o botensial i addasu'r amgylchedd benthig drwy newidiadau mewn llifau cerhyntau ar wely'r môr, cludo gwaddod, sgwrio, dyddodi a phrosesau ffisegol eraill. Mae'r risg ganlyniadol sy'n gysylltiedig â'r effaith hon, a'i phwysigrwydd felly, yn debygol o gynyddu gyda graddfa datblygiad (Tabl 3), gan ddibynnu ar b'un a yw unrhyw effeithiau'n effeithio ar nodweddion sy'n sensitif i newid neu ardaloedd morol gwarchoddedig.

Tabl 3. Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd newid eigionegol fel effaith ar gynefinoedd gwely'r môr ac infertebratau ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd* [†]	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael
Dyfais sengl	Isel	Digonol

⁷ <https://cdn.cyfoethnaturiol.cymru/media/692263/marine-physical-processes-guidance-to-inform-environmental-impact-assessment-eia.pdf>

⁸ <https://naturalresources.wales/guidance-and-advice/business-sectors/marine/marine-ecology-datasets-for-marine-developments/?lang=cy>

Arae fach	Isel-Canolradd	Gwael
Arae fawr	Canolradd	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'*
†Sylwer bod effeithiau ar gyfer cynefinoedd gwely'r môr a chymunedau ffawna cysylltiedig yn ddibynnol iawn ar leoliad, yn enwedig agosrwydd at nodweddion neu gynefinoedd gwarchoddedig.

2.3.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar gynefinoedd gwely'r môr ac infertebratau

Bydd yr amodau ffisegol ar safle'r datblygiad (e.e. math o waddod, cerhyntau llanw) yn cael dylanwad cryf ar lefel y risg ac effeithiau tebygol ar gynefinoedd benthig. Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n pwysleisio ei bod yn bwysig deall sensitifrwydd y cynefinoedd benthig o fewn parth effaith datblygiad arfaethedig. Wrth gynnal asesiadau, dylid rhoi ystyriaeth i nodweddion a warchodir gan ardaloedd morol gwarchoddedig o dan Reoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017 ac i gynefinoedd a rhywogaethau y tu allan i ardaloedd morol gwarchoddedig sydd wedi'u gwarchod o dan Adran 7 Deddf yr Amgylchedd (Cymru) (2016). Mae hyn oherwydd mai nod cyffredinol Rheoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017 yw cyflawni 'statws cadwraeth ffafriol' ar gyfer cynefinoedd gwarchoddedig, ac mae'r nod hwn yn ymwneud â holl ddigwyddiadau math o gynefin o fewn ei amrediad naturiol yn hytrach na bod yn gymwys i ddigwyddiadau o fewn rhwydwaith yr ardal forol warchoddedig yn unig.

2.3.2 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru, ar gyfer cynefinoedd benthig, yw y gallai'r sylfaen dystiolaeth sydd ar gael ar newidiadau i systemau eigionegol fod yn ddigonol i gefnogi gwneud penderfyniadau ar raddfa dyfais sengl. Fodd bynnag, mae'n ofynnol cael mwy o dystiolaeth i gefnogi gwneud penderfyniadau ar raddfeydd datblygiadau mwy. Ar gyfer y rhan fwyaf o ddatblygiadau, byddai gwybodaeth penodol i safle yn ofynnol i lywio modelu prosesau ffisegol, fel yr amlinellir yn Adran 2.2. Byddai canlyniadau modelu yn helpu llywio cwrpas a graddfa ofodol asesiadau effaith ar gynefinoedd benthig.

Byddai Cyfoeth Naturiol Cymru'n disgwyl i ddatblygwyr ymgymryd ag arolwg nodweddu sylfaenol er mwyn llywio AEA ac Asesiad Rheoliadau Cynefinoedd (HRA), ac eithrio mewn ychydig iawn o achosion lle mae arolygon o wely'r môr wedi'u cynnal yn ddiweddar. Dylid pennu parth dylanwad datblygiad trwy foddelu prosesau ffisegol.

Ar gyfer ymagweddau a dulliau asesu cynefinoedd benthig, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n argymhell bod datblygwyr yn ymgynghori â'r canllawiau canlynol:

- GN 030 Canllawiau asesu cynefinoedd benthig ar gyfer datblygiadau a gweithgareddau morol⁹
- Canllawiau Cyfoeth Naturiol Cymru ar Arferion Gorau ar gyfer Arolwg Llinell Sylfaen a Gofynion Monitro Prosesau Ffisegol Morol ac Arfordirol i Lywio AEA o Brosiectau Datblygu Mawr (Brooks et al. 2018)¹⁰. Mae Adran 6.4.1 y ddogfen hon yn cynnwys canllawiau i sicrhau bod gofynion dadansoddi maint gronynnau o arolygon benthig yn gydnaws â gofynion prosesau ffisegol.
- Canllawiau Monitro JNCC ar gyfer Cynefinoedd Benthig Morol (Noble-James et al. 2018)

2.3.3 Strategaethau lliniaru

Gellid defnyddio nifer o strategaethau lliniaru i reoli effeithiau ar gynefinoedd benthig o newidiadau mewn systemau eigionegol. Dylai mesurau a weithredwyd ar gyfer cynefinoedd gwely'r môr gael eu cysylltu â'r rheiny ar gyfer prosesau arfordirol, o ystyried eu rhyngweithio agos. Mae'r strategaethau lliniaru hyn yn cynnwys:

- Micro-leoli ceblau a seilwaith allforio,
- Micro-leoli ceblau a seilwaith ar y tir,
- Methodolegau arfer gorau i leihau ailddaliant gwaddod yn ystod claddu ceblau, neu osod sylfaen neu angori dyfais,
- Monitro cymunedau benthig sensitif cyn gosod ac ar ôl gosod gan ddefnyddio plymwyr, fideo gollwng i lawr, camerâu sefydlog, synhwyro o bell, neu samplu cipolwg,
- Arolygon geoffisegol i nodi pyllau sgwrio, a mesuriadau tyrfedd - dylai arolygon ystyried ardaloedd alltraeth a rhynglanwol.

2.4 PYSGOD

O safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru, mae effeithiau ar bysgod o newidiadau i brosesau eigionegol yn sgil defnyddio ynni adnewyddadwy morol yn dibynnu ar y rhywogaethau pysgod sy'n bresennol ar y safle datblygu, sut mae'r pysgod hynny'n defnyddio'r cynefin dan sylw, a sut gallai'r newid mewn hydrodynameg effeithio ar y cynefinoedd hynny.

⁹<https://naturalresources.wales/guidance-and-advice/business-sectors/marine/benthic-habitat-assessments-for-marine-developments/?lang=cy>

¹⁰ <https://cdn.naturalresources.wales/media/689057/guidance-on-best-practice-for-marine-and-coastal-physical-processes-baseline-survey-and-monitoring-requirements-to-inform-eia-of-major-development-projects.pdf>.

Er bod yr effaith hon yn creu risg gymharol isel i bysgod, gallai unrhyw effeithiau fod yn uwch mewn senario arae fawr.

Tabl 4. Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd newid eigionegol fel effaith ar bysgod ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*†	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael
Dyfais sengl	Dibwys	Digonol
Arae fach	Dibwys	Digonol
Arae fawr	Isel iawn	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'

†Sylwer bod y pwysigrwydd yn ddibynnol iawn ar ffactorau fel effeithiau ar gynefin gwarchoddedig, maint araeau, a maint newidiadau i brosesau ffisegol

2.4.1 Statws y sylfaen dystiolaeth a gofynion ar gyfer casglu data

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru o'r farn fod y sylfaen dystiolaeth i gefnogi gwneud penderfyniadau yn foddhaol ar gyfer dyfeisiau sengl ac araeau bach. Fodd bynnag, ar gyfer araeau mawr, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n ystyried bod y sylfaen dystiolaeth yn llai sicr oherwydd bod effeithiau ar rywogaethau pysgod sy'n defnyddio cynefinoedd mewn safleoedd datblygu yn llai eglur (Tabl 4).

Ar gyfer pysgod, mae'n debygol y byddai'n ofynnol casglu data penodol ar araeau mawr er mwyn deall effeithiau, gan ddibynnu ar ôl-troed yr effaith, lleoliad y dyfeisiau, a'r ffyrdd y mae pysgod yn defnyddio'r ardal.

2.4.2 Strategaethau lliniaru

Ar gyfer pysgod, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n cytuno y gallai micro-leoli fod yn strategaeth lliniaru briodol, os y'i cyflawnir er mwyn 1) lleihau effeithiau hydrodynamig neu 2) i symud unrhyw effeithiau i ffwrdd o ardaloedd sensitif i bysgod. Roedd mesurau rheoli ychwanegol a awgrymwyd yn cynnwys defnyddio modelu hydrodynameg i gael dealltwriaeth o sut mae pysgod yn defnyddio safle'r datblygiad arfaethedig, a defnyddio'r wybodaeth hon i lywio dyluniad y prosiect.

2.5 ADAR MÔR

Mae pwysigrwydd newidiadau i brosesau eigionegol o ddyfeisiau ynni adnewyddadwy morol yn isel iawn yn gyffredinol ar gyfer effeithiau posibl ar adar môr (Tabl 5). Fodd bynnag, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n cynghori, pe bai modelu desg yn rhagamcanu newidiadau i gynefinoedd yn deillio o araeau mawr, y gallai fod mwy o effeithiau ar adar môr yn porthi, gan gynyddu pwysigrwydd yr effaith hon felly.

Tabl 5. Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd newid eigionegol fel effaith ar adar môr ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*†	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael
Dyfais sengl	Isel iawn	Digonol
Arae fach	Isel iawn i isel, gan ddibynnu ar effeithiau ar adar môr yn porthi o newid cynefin	Digonol
Arae fawr	Isel iawn i isel, gan ddibynnu ar effeithiau ar adar môr yn porthi o newid cynefin	Digonol

*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'

†Sylwer bod y pwysigrwydd yn ddibynnol iawn ar ffactorau fel effeithiau ar gynefin gwarchoddedig, maint araeau, a maint newidiadau i brosesau ffisegol

Mae lefel y wybodaeth sydd ar gael i gefnogi gwneud penderfyniadau ar y llwybr effaith hwn ar gyfer adar môr yn ddigonol ar hyn o bryd ar gyfer datblygiadau ar bob graddfa. Mae'n bosibl y gallai'r effaith hon gael ei 'chwmpasu allan' ar gyfer asesiadau manwl ychwanegol mewn AEA ar raddfa dyfais sengl a graddfa araeau bach.

2.6 MAMALIAID MOROL

Ar gyfer dyfeisiau sengl, mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n awgrymu bod pwysigrwydd newidiadau i systemau eigionegol ar gyfer mamaliaid morol yn ddibwys (Tabl 6). Ar hyn o bryd, nid oes tystiolaeth o unrhyw newidiadau mewn amodau eigionegol sy'n dylanwadu ar famaliaid morol, er y cafwyd cyfle cyfyngedig i arsylwi newidiadau ar gyfer datblygiadau sy'n fwy na dyfais sengl. Gallai'r effaith hon ddod yn bwysicach ar gyfer defnyddiau araeau mwy.

2.6.1 Ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithiau ar famaliaid morol

Mae unrhyw effeithiau ar famaliaid morol o newidiadau mewn prosesau eigionegol yn debygol o godi drwy effeithiau uniongyrchol i rywogaethau ysglyfaeth neu drwy effeithiau ar y defnydd o gynefin penodol gan rywogaeth ysglyfaeth.

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n nodi, ar gyfer safleoedd datblygu yng nghyffiniau ardal forol warchoddedig neu'n gorgyffwrdd â hi, y rhagdybir y byddai unrhyw effeithiau neu golledion i uned reoli famaliaid morol benodol yn gysylltiedig â'r ardal forol warchoddedig honno oherwydd cysylltiadau gweithredol rhwng yr anifeiliaid a'r ardal forol warchoddedig. Dylid nodi bod defnydd sy'n agos at ardal forol warchoddedig mamaliaid morol yn debygol o fod yn agosach at ardal dwysedd uchel ar gyfer mamaliaid morol.

Tabl 6. Safbwynt Cyfoeth Naturiol Cymru ar bwysigrwydd newid eigionegol fel effaith ar famaliaid morol ac ar statws y sylfaen dystiolaeth gyfredol

Graddfa defnyddio	Pwysigrwydd*†	Sylfaen dystiolaeth sydd ar gael
Dyfais sengl	Dibwys	Digonol
Arae fach	Isel iawn	Digonol
Arae fawr	Isel iawn	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'

†Sylwer bod y pwysigrwydd yn ddibynnol iawn ar ffactorau fel effeithiau ar gynefin gwarchoddedig, maint araeau, a maint newidiadau i brosesau ffisegol

2.6.2 Strategaethau lliniaru

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn dynodi nad oes unrhyw fesurau rheoli neu liniaru yn cael eu hargymell ar hyn o bryd ar gyfer newidiadau i brosesau eigionegol, ac effeithiau dilynol ar famaliaid morol, er y gallai modelu hydrodynameg gynnig mewnwelediad i effeithiau posibl ar rywogaethau ysglyfaeth.

3 SAFBWyNTIAU GAN SEFYDLIADAU AMGYLCHEDDOL

Wrth ymateb i'r Nodyn Gwybodaeth hwn, mae'r Gymdeithas Frenhinol er Gwarchod Adar (RSPB) a'r Ymddiriedolaethau Natur (TWT) yn nodi bod effeithiau newidiadau i systemau eigionegol sy'n gysylltiedig â datblygiad ynni adnewyddadwy morol braidd y tu hwnt i'w meysydd arbenigedd neu ffocws cyfredol. Fodd bynnag, noda'r ddau sefydliad y byddai unrhyw effeithiau eilaidd ar dderbynyddion sy'n deillio o newidiadau eigionegol yn destun pryder iddynt.

Mae'r Ymddiriedolaethau Natur yn pwysleisio y bydd yn werthfawr deall unrhyw newidiadau i broses ffisegol fel cludo gwaddod ac ymchwydd er mwyn nodi effeithiau anuniongyrchol ar dderbynyddion. Mae'r RSPB yn pwysleisio ar gyfer adar môr, er enghraifft, y byddai newidiadau eigionegol sy'n arwain at ddadleoli ysglyfaeth o berthnasedd, felly hefyd newidiadau mewn symudiad dŵr sy'n effeithio ar ymddygiad plymio adar môr. Mae'r ddau sefydliad yn cydnabod bod ymchwil i'r pynciau hyn ar gyfnod cynnar iawn, ac y byddai'n dod yn faes mwy perthnasol ar gyfer ymchwil yn y dyfodol.

4 SAFBWyNTIAU GAN DDIWYDIANT

Mae barnau aelodau'r diwydiant ar y pwnc hwn yn debyg iawn i farnau Cyfoeth Naturiol Cymru yn gyffredinol. Maent yn gweld newidiadau i systemau eigionegol o ddatblygiadau ynni adnewyddadwy morol fel risg isel iawn, ac felly o bwysigrwydd is o ran lefel yr asesiadau AEA, er y byddai rhywfaint o ddibynnu ar dopograffi safle. Er enghraifft, gallai arae fach a ddefnyddir mewn sianel gul

neu gyfyng arwain at fwy o effeithiau na'r un arae a ddefnyddir mewn sianel fawr.

Disgwylir i effeithiau araeau mawr fod yn fwy pwysig ar gyfer rhai derbynyddion, fel cynefinoedd gwely'r môr, lle gallai newidiadau hydrodynameg effeithio ar gludo gwaddod a/neu brosesau dyddodi.

Mae aelodau'r diwydiant yn awgrymu y gallai effeithiau o ddatblygiadau ynni ffrydiau llanw fod yn fwy sylweddol nag ar gyfer datblygiadau ynni tonnau, gan y gallai echdynnu ynni o gerhyntau llanw gan araeau ynni llanw mawr effeithio ar dyrfedd a chymysgu mewn basnau amgaeedig, gydag effeithiau eilaidd posibl ar rai derbynyddion. Mae ynni tonnau yn adnodd sydd gryn dipyn yn fwy gwasgareddig, ac awgrymir bod unrhyw effeithiau o drawsnewidyddion ynni tonnau ar brosesau eigionegol yn ddibwys o gymharu â'r amrywiant naturiol, tymhorol, a hinsoddol, oni bai bod araeau mawr iawn o drawsnewidyddion ynni tonnau yn cael eu defnyddio.

4.1 STATWS Y SYLFAEN DYSTIOLAETH A GOFYNION AR GYFER CASGLU DATA

Fel Cyfoeth Naturiol Cymru, mae'r diwydiant o'r farn bod tystiolaeth ddigonol i gefnogi gwneud penderfyniadau ar yr effaith hon ar gyfer dyfeisiau sengl, ond maent yn llai hyderus yn y sylfaen dystiolaeth ar gyfer araeau bach a mawr. Ar gyfer araeau mawr, mae aelodau'n pwysleisio hefyd y ddibyniaeth bresennol ar allbynnau modelau hydrodynameg fel sail ar gyfer pennu effeithiau. Mae'r modelau hyn wedi'u mireinio'n dda i ragamcanu newidiadau mewn paramedrau ffisegol, ond nid effeithiau ar dderbynyddion ecolegol. Mae priodoli effeithiau ar dderbynyddion ecolegol i newidiadau mewn prosesau eigionegol yn heriol ar hyn o bryd.

Ar hyn o bryd, ni fyddai aelodau'n disgwyl bod angen casglu data penodol i brosiect ar gyfer defnyddiau dyfeisiau sengl, ond maent yn awgrymu bod yr effaith hon yn weddol debygol o hyd i gael ei 'chwmpasu i mewn' ar gyfer asesiad.

Canfyddir bod newidiadau i systemau eigionegol yn flaenoriaeth ganolradd ar gyfer ymchwil a monitro. Nododd aelodau'r diwydiant, gyda graddfa gynyddol defnyddiau, y bydd yn hanfodol casglu data'n ymwneud â datblygiadau gan ddefnyddio strategaethau fel y rheiny a amlinellwyd yn adroddiad OES- Environmental State of the Science 2020 (Whiting a Chang, 2020).

5 CRYNODEB AC ARGYMHELLION

Ystyrir yn gyffredinol bod newidiadau i systemau eigionegol o bwysigrwydd isel i ganolradd o gymharu ag effeithiau eraill o ddatblygiadau ynni adnewyddadwy

morol, fodd bynnag, mae'r effaith hon yn debygol o gynyddu o ran blaenoriaeth wrth i ddatblygiadau ynni tonnau a ffrydiau llawn dyfu o ran maint a nifer.

Er mai ymhen ychydig o flynyddoedd yn y dyfodol y mae defnyddiau o amryfal araeau mawr yn nyfroedd Cymru yn mynd i ddigwydd, bydd yn werthfawr casglu data perthnasol o araeau bach er mwyn parhau i wella modelau hydrodynamig a dilysu rhagdybiaethau cysylltiedig a deilliannau modelau. Bydd parhau i wneud gwelliannau i fodolau hydrodynamig yn sicrhau, pan fydd gwaith adeiladu'n cael ei wneud ar raddfa fawr, y bydd y modelau hyn yn ddigon datblygedig i ddarparu asesiadau cywir o unrhyw effeithiau ar systemau eigionegol.

Wrth i amryfal araeau ddatblygu o amgylch morlin y DU, bydd deall sut mae newidiadau mewn hydrodynameg yn deillio o araeau unigol yn dod yn fwy perthnasol. Mae astudiaethau modelu hydrodynameg wedi awgrymu ei bod yn hollbwysig ystyried dyluniad araeau yn y camau cynllunio wrth i ddefnyddiau gynyddu (Waldman et al. 2019).

Bydd dealltwriaeth o'r modd y mae cynefinoedd ac anifeiliaid yn ymateb i newidiadau mewn eigioneg yn werthfawr hefyd wrth i araeau gynyddu o ran maint a nifer. Ar hyn o bryd, mae'n anodd priodoli effeithiau eilaidd ar dderbynyddion i newidiadau hydrodynamig ar gyfer datblygiadau bach. Wrth i ddatblygiadau ynni adnewyddadwy morol gynyddu o ran maint, daw'r effeithiau hyn yn fwyfwy pwysig, ond dylid eu hystyried hefyd yn erbyn cyd-destun hinsawdd sy'n newid gyda chefnforoedd yn cynhesu a lefelau'r môr yn codi (Whiting a Chang, 2020).

Mae'r diwydiant ynni gwynt alltraeth bellach yn dechrau archwilio effeithiau eilaidd ar dderbynyddion drwy raglenni fel Rhaglen Tystiolaeth a Newid Gwynt ar y Môr Ystad y Goron¹¹. Gallai fod cyfleoedd i'r sector ynni adnewyddadwy morol ddysgu o raglenni o'r fath, ac i gymhwyso ymagweddau tebyg i ymchwil a monitro datblygiadau yn y dyfodol.

5.1 ARGYMHELLION

- Mae rhai anghysonderau mewn disgwyliadau rhwng rhanddeiliaid o ran lefel y manylder sy'n ofynnol i fynd i'r afael â newidiadau mewn systemau eigionegol mewn AEAau. Byddai cyfathrebu da rhwng datblygwyr a Cyfoeth Naturiol Cymru, ymgylgoreion statudol, a sefydliadau amgylcheddol yn gynnar yn y broses yn helpu nodi lefel yr asesu sy'n ofynnol ar gyfer yr effaith hon, ar sail achos wrth achos.
- Mae bwlch tystiolaeth o ran deall sut mae cynefinoedd ac anifeiliaid yn ymateb i newidiadau mewn eigioneg. Mae angen casglu data ar draws ardal fôr eang i fynd i'r afael â'r bwlch data hwn er mwyn gwahanu effeithiau o

¹¹<https://www.thecrownestate.co.uk/en-gb/what-we-do/on-the-seabed/offshore-wind-evidence-and-change-programme/>

osodiadau ynni adnewyddadwy morol oddi wrth y rheiny sy'n gysylltiedig â gweithgareddau dynol eraill ac amrywiant naturiol. Trwy gydweithio a chydgyfrannu adnoddau a data gyda mentrau eraill fel y Rhaglen Tystiolaeth a Newid Gwynt ar y Môr, gellir mynd i'r afael â'r bwlch hwn yn y dystiolaeth mewn modd mwy strategol.

- Mae tystiolaeth ar effeithiau eilaidd ar dderbynyddion o newidiadau i systemau eigionegol ac effeithiau cronol eraill yn dod i'r amlwg o ddiwydiannau morol eraill. Dylid ystyried y dystiolaeth hon a'i chymhwyso fel bo'n briodol yn y sector ynni adnewyddadwy morol.

6 CYFEIRIADAU

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

Brooks, A.J., Whitehead, P.A., Lambkin, D.O. 2018. Guidance on Best Practice for Marine and Coastal Physical Processes Baseline Survey and Monitoring Requirements to inform EIA of Major Development Projects. Adroddiad Cyfoeth Naturiol Cymru Rhif: 243, 119 tud, Cyfoeth Naturiol Cymru, Caerdydd. Ar gael ar-lein yn: <https://cdn.cyfoethnaturiol.cymru/media/689057/guidance-on-best-practice-for-marine-and-coastal-physical-processes-baseline-survey-and-monitoring-requirements-to-inform-eia-of-major-development-projects.pdf>

De Dominicis, M., O'Hara Murray, R., a Wolf, J. 2017. Multi-scale ocean response to a large tidal stream turbine array. Renewable Energy, 114, 1160-1179. doi:10.1016/j.renene.2017.07.058
<https://tethys.pnnl.gov/publications/multi-scale-ocean-response-large-tidal-stream-turbine-array>.

González-Santamaría, R., Zou, Q., a Pan, S. 2012. Modelling of the Impact of a Wave Farm on Nearshore Sediment Transport. Proceedings of 33rd Conference on Coastal Engineering, Santander, Sbaen. doi:10.9753 /icce.v33.sediment.66. Ar gael ar-lein yn: <https://tethys.pnnl.gov/publications/modelling-impact-wave-farm-nearshore-sediment-transport>

Gonzalez-Santamaria, R., Zou, Q. P., a Pan, S. 2013. Impacts of a Wave Farm on Waves, Currents and Coastal Morphology in South West England. Estuaries and Coasts, 38(1), 159-172. doi:10.1007/s12237-013-9634-z . Ar gael ar-lein yn: <https://tethys.pnnl.gov/publications/impacts-wave-farm-waves-currents-coastal-morphology-south-west-england>

Nash, S., O'Brien, N., Olbert, A., a Hartnett, M. 2014. Modelling the far field hydro-environmental impacts of tidal farms – A focus on tidal regime, inter-tidal zones and flushing. Computers & Geosciences, 71, 20-27. doi:10.1016/j.cageo.2014.02.001
<https://tethys.pnnl.gov/publications/modelling-far-field-hydro-environmental-impacts-tidal-farms-focus-tidal-regime>.

Noble-James, T., Jesus, A. a McBreen, F. 2018. Monitoring guidance for marine benthic habitats (Revised 2018). JNCC Adroddiad Rhif 598. JNCC, Peterborough. Ar gael ar-lein yn: <https://data.jncc.gov.uk/data/9ade4be8-63dd-4bbc-afd0-aefe71af0849/JNCC-Report-598-REVISED-WEB.pdf>

Waldman, S., Weir, S., Murray, R.O.H., Woolf, D.K. a Kerr, S., 2019. Future policy implications of tidal energy array interactions. Marine Policy, 108, tud.103611.

Whiting, J.M. a G. Chang. 2020. Changes in Oceanographic Systems Associated with Marine Renewable Energy Devices. 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. Report for Ocean Energy Systems (OES). (tud. 127-145). DOI: 10.2172/1633183.

Yang, Z., a Copping, A. 2017. Marine Renewable Energy: Resource Characterization and Physical Effects. Springer International Publishing. <https://tethys.pnnl.gov/publications/marine-renewable-energy-resource-characterization-physical-effects>.

ATODIAD A: MYND I'R AFAEL Â NEWIDIADAU MEWN SYSTEMAU EIGIONEGOL MEWN PROSIECTAU YNNI MOROL BLAENOROL: DOGFENNAU TRWYDDEDU AC AMODAU CYDSYNIAD

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Asesiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
Mey Gen	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Adeiladwyd	Mabwysiadwyd astudiaeth modelu cludo gwaddod gan fod y potensial gan waddod yn yr ardal hon i effeithio'n anuniongyrchol ar dderbynyddion eraill pe bai gosod yr arae yn newid y patrymau llif yn sylfaenol yn Inner Sound - Mae symudedd gwely'r môr yn ddibynnol ar y cerrynt lleol ac amodau'r tonnau, a nodweddion gwaddod lleol.	Datganiad Amgylcheddol	
Mey Gen	Yr Alban	Arae Ffrydiau Llanw	Adeiladwyd	Ar gyfer dynameg amgylchedd eigionegol ffisegol a gwaddod, defnyddiwyd maen prawf arwyddocâd ar gyfer sensitifrwydd derbynydd a maint effaith.	Datganiad Amgylcheddol	

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
Morlais	Cymru	Parth Arddangos Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	Monitro sgwrio	Trwydded Forol	Rhaid i Ddeiliad y Drwydded gyflwyno manyleb ar gyfer arolygon monitro adeiladu ac ôl-adeiladu i'r Awdurdod Trwyddedu i gael cymeradwyaeth ysgrifenedig o leiaf 4 mis cyn dechrau Gweithgareddau Trwyddedig. Rhaid i'r fanyleb fonitro gynnwys monitro sgwrio oni chytunwyd fel arall gyda'r Awdurdod Trwyddedu.
Dounreay Tri	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	Ystyriwyd bod newidiadau i brosesau cludo gwaddod a nodweddion gwely'r môr yn sgil hydrodynameg wedi newid yn gysylltiedig â rhyngweithiadau rhwng ceblau angori, angorau a cheblau gyda symudiadau cerhyntau dŵr yn ddibwys pan ddefnyddiwyd maen prawf arwyddocâd ar gyfer sensitifrwydd derbynnnydd a maint effaith.	Datganiad Amgylcheddol	

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
Hywind Scotland	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	Dewis safle dŵr dwfn yn yr ardal defnyddio tyrbinau yn arwain at fod symudiadau tonnau yn annhebygol o ddylanwadu ar sgwrio.	AEA	
Hywind Scotland	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	Cyfraniad nifer o arbenigwyr at yr aseiad o'r amgylchedd eigionegol ffisegol, gan gynnwys: MMT - arolwg gwely'r môr, dadansoddi ffilmiau fideo, mapio biotopau, adroddiad arolwg o wely'r môr; GEO - arolwg geodechnegol, dadansoddiad pridd, adroddiad arolwg; Statoil - met ocean design; a Xodus – arolwg ar droed o'r safle ar y lan, gwerthusiad geodechnegol, adroddiad astudiaeth ddesg geodechnegol, adroddiad arolwg rhynglanwol cam 1, disgrifiad llinell sylfaen, aseiad o effeithiau a phennod Datganiad Amgylcheddol.	AEA	
Kincardine	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	Dewis safle dŵr dwfn yn ardal y datblygiad yn arwain at fod symudiadau tonnau ar y safle yn annhebygol o ddylanwadu ar symudiad gwaddodion ar wely'r môr.	AEA	

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
Kincardine	Yr Alban	Gwynt Alltraeth Arnofiol	Wedi cael cydsyniad	Ystyriwyd bod newidiadau i brosesau cludo gwaddod a nodweddion gwely'r môr yn sgil hydrodynameg wedi newid yn gysylltiedig â rhyngweithiadau rhwng ceblau angori, angorau a cheblau gyda symudiadau cerhyntau dŵr a thonnau yn anarwyddocaol yn ystod asesiad o arwyddocâd effeithiau.	AEA	
DeltaStream	Cymru	Parth Arddangos Ynni Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	O ran gwaddod yn cael ei godi i mewn i'r cerhyntau dŵr, nid yw'n ofynnol cloddio i mewn i wely'r môr, a bydd hyn yn lleihau gwaddodion crog. Bydd unrhyw waddod bras a godir i'r dŵr pan fydd y cydrannau amrywiol yn cael eu gosod ar wely'r môr yn setlo'n gyflym. Bydd yr holl gychod yn dilyn safonau diwydiant cydnabyddedig fel y gellir lleihau'r risg bosibl i ansawdd dŵr cyn belled ac y bo'n ymarferol bosibl.	AEA Prosiect Arddangos DeltaStream Swnt Dewi, Sir Benfro (pnnl.gov)	

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
DeltaStream	Cymru	Parth Arddangos Ynni Ffrydiau Llanw	Wedi cael cydsyniad	Yn ystod gweithredu, bydd gostyngiad bach yn llif y llawn i lawr yr afon, ond mae'r effaith hon yn debygol o fod yn fach o gymharu â'r tyrfedd cyfredol sy'n bresennol yn yr amgylchedd egni uchel hwn. O ran tonnau mwy, bydd gostyngiad bach o ran eu huchder parhaus. Fodd bynnag, mae hyn yn debygol o fod yn anarwyddocaol oherwydd dyfnder y dŵr lleol a natur fach strwythur DeltaStream sydd wedi'i leoli uchaf yn y golofn ddŵr (blaen llafnau'r rotorau).	AEA Prosiect Arddangos DeltaStream Swnt Dewi, Sir Benfro (pnnl.gov)	
META	Cymru	Parth Arddangos Ynni Tonnau ac Ynni'r Llanw	Wedi cael cydsyniad	Ystyriwyd bod hydrodynameg sy'n gysylltiedig â dyfeisiau llanw yn ddibwys pan ddefnyddiwyd maen prawf arwyddocâd ar gyfer sensitifrwydd derbynnwyd a maint effaith.	AEA	

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
META	Cymru	Parth Arddangos Ynni Tonnau ac Ynni'r Llanw	Wedi cael cydsyniad	Safle 6 yw unig safle META lle bydd dyfeisiau cerhyntau llanw yn cael eu defnyddio ar gyfer cynnal profion ar ddyfeisiau ynni llanw graddedig a micro ar sail tymor byr (< 6 mis). Defnyddiodd MEW astudiaethau blaenorol o ynni adnewyddadwy morol a bennodd fod hyd yn oed gosodiadau ar raddfa lawn â nifer gyfyngedig o ddyfeisiau yn cael dylanwad ymylol ar lifoedd llanw, ac mae'n ofynnol i araeau ar raddfa fawr i gynhyrchu newidiadau sylweddol - e.e., Strangford Lough (Tyrbinau Cerhyntau Morol (MCT), 2005) gosodwyd tyrbin dwbl gyda diametr o 16 m i bob rotor. Canfuwyd bod effaith gweithrediad tyrbinau ar lifoedd maes agos i lawr yr afon o'r rotorau yn ddibwys, ar sail modelu Dynameg Hylif Cyfrifiannu (CFD) ac arsylwadau o brototeip Seaflow.	AEA	
Moray Offshore Renewables (Dwyrain Moray)	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	Aseswyd newidiadau i'r gyfundrefn llanw yn sgil presenoldeb sylfeini'r tyrbinau gan ddefnyddio meini prawf arwyddocâd ar gyfer sensitifrwydd derbynnnydd a maint effaith y canfuwyd ei bod yn ddibwys.	AEA	

ORJIP Ynni Cefnfor: Nodyn Gwybodaeth – Newidiadau mewn Systemau Eigionegol

Enw'r Prosiect	Lleoliad	Technoleg	Statws Cydsynio	Sut yr eir i'r afael â newidiadau i systemau eigionegol	AEA / Aseiad Rheoliadau Cynefinoedd [HRA] / Arall	Amod
Moray Offshore Renewables (Dwyrain Moray)	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	Aseswyd newidiadau i'r gyfundrefn tonnau yn sgil presenoldeb sylfeini'r tyrbinau gan ddefnyddio meini prawf arwyddocâd ar gyfer sensitifrwydd derbynnnydd a maint effaith y canfuwyd ei bod yn ddibwys.	AEA	
Moray Offshore Renewables (Gorllewin Moray)	Yr Alban	Gwynt Alltraeth	Wedi cael cydsyniad	Ystyriwyd bod newidiadau i brosesau cludo gwaddod a nodweddion gwely'r môr yn sgil hydrodynameg wedi newid yn gysylltiedig â rhyngweithiadau rhwng ceblau angori, angorau a cheblau gyda symudiadau cerhyntau dŵr a thonnau yn anarwyddocaol yn ystod aseiad o arwyddocâd effeithiau.	AEA	

ISBN: 978-1-80364-188-1