



Cynllun Datblygu Lleol Newydd 2018-2033

Papur Cefndir

Gorffennaf 2019

**PC 35: Perygl Llifogydd a Chyfleoedd i
Ddatblygu**

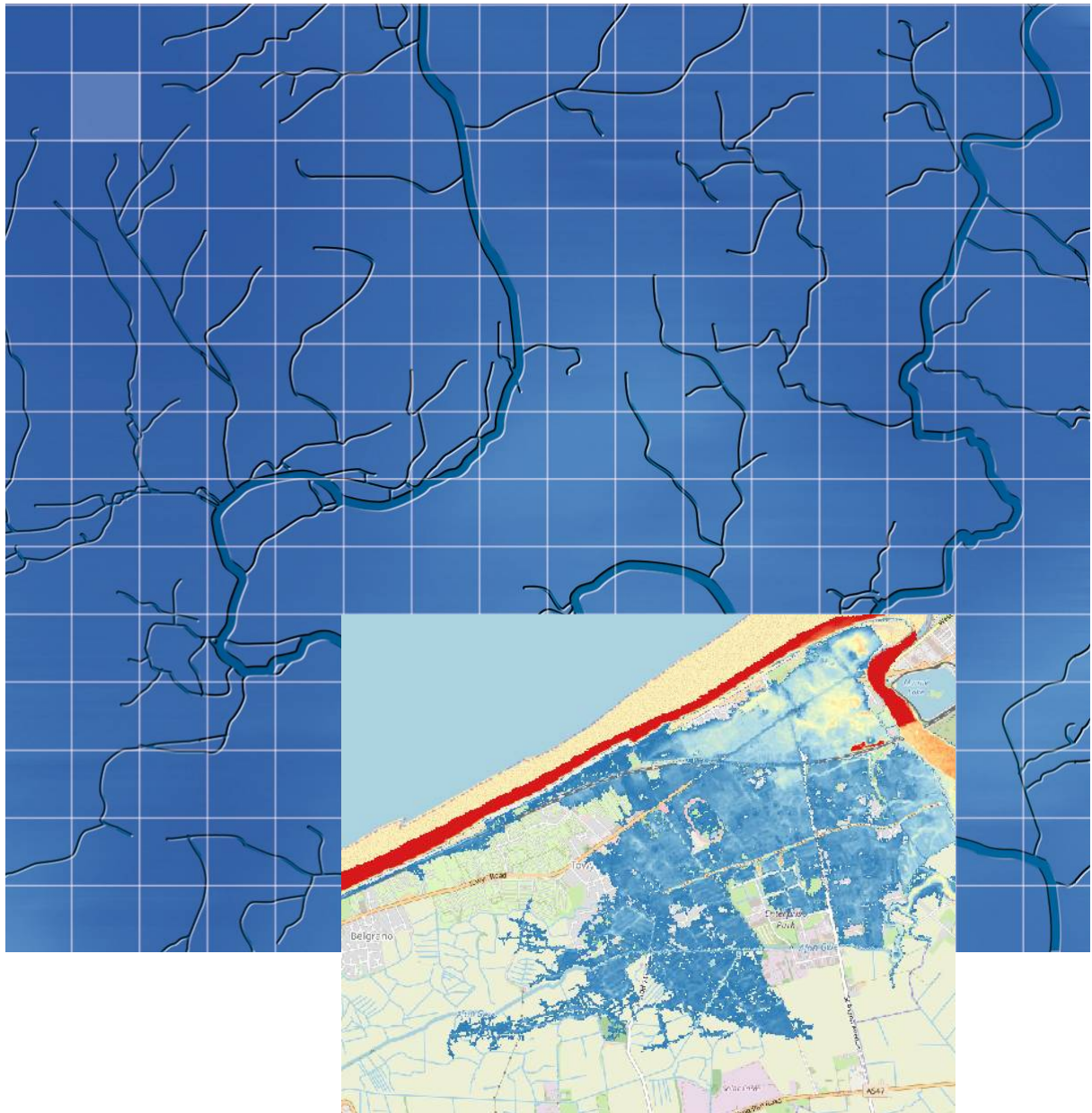
Mae'r ddogfen hon ar gael i'w gweld a'i lawrlwytho ar wefan y Cyngor yn: www.conwy.gov.uk/cdlln Mae copïau hefyd ar gael i'w gweld yn y prif lyfrgelloedd a swyddfeydd y Cyngor a gellir eu cael gan y Gwasanaeth Polisi Cynllunio Strategol, Coed Pella, Ffordd Conwy, Bae Colwyn LL29 7AZ neu drwy ffonio (01492) 575461. Os hoffech chi gael gair â swyddog cynllunio sy'n gweithio ar y Cynllun Datblygu Lleol ynglŷn ag unrhyw agwedd ar y ddogfen hon, cysylltwch â'r Gwasanaeth Polisi Cynllunio Strategol ar (01492) 575181 / 575445/ 575124 / 574232.

Gellir darparu'r ddogfen hon ar Gryno Ddisg, yn electronig neu mewn print bras a gellir ei chyfieithu i ieithoedd eraill. Cysylltwch â'r Gwasanaeth Polisi Cynllunio ar (01492) 575461.

Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy

Mehefin 2019

Gofynion TAN15 Pensarn i Fae Cinmel



Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy

Gofynion TAN15 Pensarn i Fae Cinmel

Manylion y ddogfen

WHS1595

Fersiwn	Dyddiad	Statws	Paratowyd gan	Cymeradwywyd gan
1.0	19/03/19	Nodyn dros dro drafft	Alexandros Petrakis (Ymgynghorydd)	Paul Blackman (Cyfarwyddwr Technegol)
1.1	07/06/2019	Drafft terfynol	Alexandros Petrakis (Ymgynghorydd)	Paul Blackman (Cyfarwyddwr Technegol)

Ar gyfer ac ar ran Wallingford HydroSolutions Ltd.

Mae'r adroddiad hwn wedi cael ei baratoi gan WHS gyda phob sgil, gofal a diwydrwydd rhesymol o fewn telerau'r Contract gyda'r cleient a gan roi ystyriaeth i'r adnoddau a ddyrannwyd iddo trwy gytundeb gyda'r cleient a'r data a oedd ar gael i ni. Rydym yn gwadu unrhyw gyfrifoldeb i'r cleient ac eraill mewn perthynas ag unrhyw faterion y tu allan i gwmpas yr uchod. Mae'r adroddiad hwn yn gyfrinachol i'r cleient ac nid ydym yn derbyn unrhyw gyfrifoldeb o unrhyw fath am drydydd partion sy'n cael gwybod am yr adroddiad hwn, neu ran ohono. Mae unrhyw barti felly yn dibynnu ar yr adroddiad ar eu menter eu hunain.



Mae System Rheoli Amgylcheddol ac Ansawdd WHS wedi'i ardystio i ateb gofynion ISO 9001:2015 ac ISO 14001:2015 i ddarparu ymgynghoriaeth amgylcheddol (gan gynnwys monitro a thirfesur), datblygu meddalwedd hydrolegol a hyfforddiant cysylltiedig.



Cynnwys

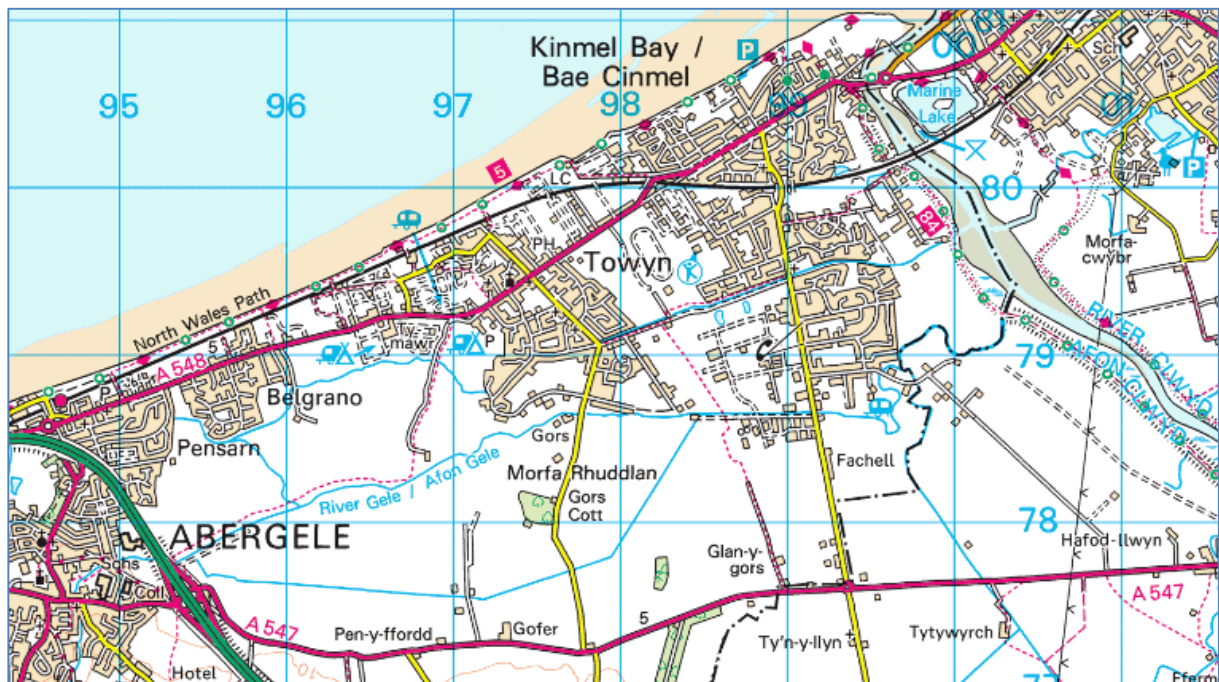
1	Cyflwyniad	1
1.1	Cefndir	1
1.2	Cwmpas	1
1.3	Ffynonellau Data	2
1.4	Tybiaethau	2
2	Gofynion ar gyfer Datblygiad	2
2.1	TAN15	2
2.2	Gweithio mewn cysylltiad â Chyfoeth Naturiol Cymru	5
2.3	Adolygu Ceisiadau Cynllunio Blaenorol	5
3	Perygl Llifogydd yn yr Ardal	5
3.1	Asesiad Risg Llifogydd Llanw Conwy (CTFRA)	6
3.2	Strategaeth Clwyd	9
3.3	Astudiaeth Y Parlwr Du i Bensarn	9
4	Asesu'r safle	11
5	Costau Posibl Amddiffyn Rhag Llifogydd	12
5.1	Blaen yr Arfordir	12
5.2	Strategaeth Ddrafft Clwyd (2011)	14
6	Casgliad	14

Appendix 1 Atodiad 1 – Cysylltiad â Chyfoeth Naturiol Cymru

1 Cyflwyniad

1.1 Cefndir

Mae cwmni Wallingford HydroSolutions Ltd (WHS) wedi cael ei gomisiynu gan Gyngor Bwrdeistref Sirol Conwy (CBSC) i gynnal asesiad o ofynion tebygol Asesiad Canlyniadau Llifogydd TAN15 ar gyfer datblygiad newydd rhwng Pensarn a Bae Cinnel. Mae'r astudiaeth hon yn seiliedig ar fodel llifogydd o'r môr Asesiad Risg presennol Llifogydd Llanw Conwy a gynhaliwyd gan WHS a HR Wallingford yn 2017. Mae'r astudiaeth hon yn canolbwyntio ar ardaloedd Bae Cinnel, Towyn, Belgrano a Phensarn, sef y prif ardaloedd sydd mewn perygl o lifogydd. Gwelir lleoliad yr astudiaeth yn Ffigur 1.



Ffigur 1 – Lleoliad yr Astudiaeth

1.2 Cwmpas

Mae'r astudiaeth hon yn ceisio adolygu sawl ffynhonnell ddata i gyflawni'r nodau canlynol:

- Deall gofynion cyffredinol ar gyfer datblygu yn yr ardal.
- Adolygu ceisiadau cynllunio / gwrthwynebiadau o'r gorffennol i helpu i fod yn sail i ofynion datblygu
- Asesu perygl llifogydd yn yr ardal ar draws sawl digwyddiad llifogydd, gan gynnwys perygl a achosir gan flaen yr arfordir ac Afon Clwyd, gan gynnwys torri amddiffynfeydd
- Asesu costau posibl amddiffynfeydd gan ddefnyddio Strategaeth ddrafft Llanw Clwyd ar gyfer Afon Clwyd a'r Achos Busnes Amlinellol (ABA) drafft presennol ar gyfer blaen yr arfordir
- Manteision adolygu ansoddol ar gyfer datblygiad pe bai amddiffynfeydd mewn lle

1.3 Ffynonellau Data

Y prif ffynonellau data a ddefnyddiwyd yn sail i'r astudiaeth hon yw:

- ABA drafft Llanddulas a Bae Cinmel¹
- Strategaeth ddrafft Llanw Clwyd - Cyfoeth Naturiol Cymru²
- Nodyn Cyngor Technegol 15 (TAN15)³
- Cofnod o ohebiaeth e-bost gyda Chyfoeth Naturiol Cymru
- Nodyn cyfarwyddyd GN028 Cyfoeth Naturiol Cymru ⁴
- Caniatâd cynllunio sydd wedi cael eu gwrthod ar hyn o bryd – cyflawnwyd gan CBSC
- Astudiaeth Fodelu'r Parlwr Du i Bensarn gan JBA Consulting⁵

1.4 Tybiaethau

Prif dybiaeth yr astudiaeth, yn y cam hwn, yw bod Strategaeth Clwyd a'r model hydrolog fel yn 2011 wedi cael eu defnyddio. Deallir bod hwn yn cael ei ddiweddarau gan Gyfoeth Naturiol Cymru ar hyn o bryd, ond nid yw'r gwaith wedi cael ei gyflawni mewn pryd ar gyfer y nodyn dros dro hwn. Fodd bynnag, mae fersiwn gyfredol o fodel Clwyd ar gael bellach yn astudiaeth fodelu Y Parlwr Du i Bensarn (2017).

2 Gofynion ar gyfer Datblygiad

Er mwyn deall y gofynion ar gyfer datblygiad yn yr ardal perygl llifogydd hwn, adolygwyd TAN15 mewn cysylltiad â Chyfoeth Naturiol Cymru i nodi unrhyw ganllawiau lleol / mwy penodol i'w hystyried ar y cyd â TAN15.

2.1 TAN15

Mae datblygiad yng Nghymru yn cael ei lywio gan y Map Cyngor Datblygu (MCD), sy'n dosbarthu parth i bob ardal yn seiliedig ar y tebygolrwydd o lifogydd yn yr ardal a'r tebygolrwydd y bydd yr ardal yn cael ei hamddiffyn gan amddiffynfeydd llifogydd. Mae'r tabl isod yn crynhoi'r dosbarthiadau Parthau MCD.

Tabl 1 – Parthau MCD

Parth MCD	Disgrifiad
A	Ychydig neu ddim perygl o lifogydd
B	Ardaloedd y gwyddom sydd wedi cael llifogydd yn y gorffennol
C1	Elwa o seilwaith arwyddocaol gan gynnwys amddiffynfeydd rhag llifogydd.
C2	Gorlifdir heb seilwaith amddiffyn sylweddol

¹ ABA Drafft Llanddulas a Bae Cinmel. Achos Busnes Amlinellol. Mawrth 2019. Fersiwn 1.0. Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy.

² Adroddiad Arfarnu Strategaeth Ddrafft. Asiantaeth yr Amgylchedd Cymru, Strategaeth Rheoli Perygl Llifogydd. Llanwol Clwyd Awst 2011. Fersiwn 3.

³ Polisi Cynllunio Cymru. Nodyn Cyngor Technegol 15: Datblygiad a Perygl o Lifogydd. Llywodraeth Cynulliad Cymru. Gorffennaf 2004.

⁴ Nodyn Cyfarwyddyd GN028. Modelu ar gyfer Asesiadau Canlyniadau Llifogydd. Cyfoeth Naturiol Cymru. Fersiwn 4.0. Gorffennaf 2018.

⁵ Dadansoddiad Risg Llifogydd Llanwol Y Parlwr Du i Bensarn. Adroddiad Datblygu Model Terfynol. JBA Consulting. Rhagfyr 2017.

Mae rhannau mawr o ardal yr astudiaeth yn cael eu dosbarthu yn Barth C1 oherwydd yr amddiffynfeydd presennol ar hyd blaen yr arfordir a llanw Clwyd. Mae ardaloedd gerllaw afon Clwyd a darn bach o dir i'r gogledd o Fferm Lane End yn Barth C2.

Nod TAN15 yw darparu canllawiau ynglŷn â pha ganlyniadau llifogydd sy'n briodol ar gyfer mathau penodol o ddatblygiad. Mae Adran 5 yn rhannu defnydd tir yn fathau o fregusrwydd datblygiad. Mae datblygiad preswyl yn disgyn i'r categori "bregus iawn", yn ogystal ag adeiladau cyhoeddus megis ysgolion. Ni chaniateir datblygiad bregus iawn mewn Parth C2 MCD. Mae datblygiad masnachol a manwerthu yn disgyn i'r categori "llai bregus". Gweler adran 5 TAN15 am fwy o fanylion.

2.1.1 Tabl A1.14

Mae'r adran hon yn cyfeirio at drothwyon amledd a ganiateir ar gyfer llifogydd mewn gwahanol fathau o ddatblygiad. Mae tebygolrwydd o lifogydd yn cael ei roi fel canran, sy'n cyfeirio at y siawns o lifogydd mewn unrhyw flwyddyn. Dangosir y wybodaeth hon yn Nhabl 2 isod. Yn ogystal â throthwyon amledd, sylwch y dylid ystyried newid hinsawdd dros oes y datblygiad hefyd e.e. 100 mlynedd ar gyfer datblygiad preswyl.

Tabl 2 – Trothwyon amledd llifogydd

Math o ddatblygiad	Trothwy Amledd (%)	
	Afonol	Llanwol
Preswyl	1.0	0.5
Masnachol	1.0	0.5
Diwydiannol	1.0	0.5
Isadeiledd cyffredinol	1.0	0.5
Gwasanaethau Brys	0.1	0.1

2.1.2 Tabl A1.15

Y tu hwnt i'r digwyddiad dylunio, mae disgwyl i eiddo gael eu gorlifo mewn digwyddiadau llifogydd mwy eithafol e.e. digwyddiad Tebygolrwydd Gormodiant Blynnyddol (AEP). Mae Adran A1.15 y TAN yn awgrymu rhai paramedrau dangosol sy'n cynrychioli canlyniadau llifogydd derbyniol. Sylwch y dylid adolygu'r paramedrau fesul achos ac nad ydynt yn rhagnodol.

Tabl 3 – Paramedrau llifogydd ar gyfer digwyddiadau mwy eithafol

Math o Ddatblygiad	Dyfnder uchaf y llifogydd (mm)	Cyfradd codi lefel y dŵr (metr yr awr)	Cyflymder uchaf llifogydd o'r môr (oriau)	Cyflymder uchaf (metr yr eiliad)
	Mynediad i			Mynediad i
	Eiddo			Eiddo
Preswyl	600	0.10	4	0.15
	600			0.30
Masnachol	600	0.30	2	0.15
	600			0.30
Diwydiannol	1000	0.30	2	0.30
	1000			0.45
Isadeiledd cyffredinol	600	0.30	2	0.30
	600			0.30
Gwasanaethau Brys	450	0.1	4	0.15
	600			0.30

2.1.3 Prawf Cyfiawnhad

Ar gyfer datblygiad bregus iawn neu ddatblygiad llai bregus ym Mharth C1 MCD, mae'n rhaid dangos bod y datblygiad yn ateb gofynion y Prawf Cyfiawnhad trwy Asesiad O Ganlyniadau Llifogydd (FCA) safle-benodol. Mae'r prawf cyfiawnhad yn amlinellu'r meini prawf canlynol:

- Mae angen ei leoli ym Mharth C er mwyn cynorthwyo menter adfywio awdurdod lleol neu strategaeth awdurdod lleol sy'n ofynnol i gynnal anheddiad presennol; neu,
- Mae angen ei leoli ym mharth C er mwyn cyfrannu at amcanion cyflogaeth allweddol a gefnogir gan yr awdurdod lleol; AC
- Mae'n cyd-fynd â nodau Polisi Cynllunio Cymru ac yn bodloni'r diffiniad o dir a ddatblygwyd o'r blaen; a,
- Mae goblygiadau posibl unrhyw lifogydd ar gyfer y math penodol hwn o ddatblygiad wedi cael eu hystyried a'u derbyn.

2.2 Gweithio mewn cysylltiad â Chyfoeth Naturiol Cymru

Ceisiwyd cyngor gan Gyfoeth Naturiol Cymru i gael dealltwriaeth leol ac unrhyw ofynion mwy penodol ar gyfer datblygiad yn ardal yr astudiaeth. Mae'r cofnod llawn ar gael yn Atodiad 1 ac mae wedi'i grynhoi isod:

- Bydd angen i ddatblygiad newydd ystyried newid hinsawdd dros oes y datblygiad, gyda'r digwyddiad dylunio ar gyfer pob datblygiad ar wahân i'r gwasanaethau brys sy'n ddigwyddiad TGB 0.5% o ffynonellau llifogydd arfordirol/llanwol.
- Bydd angen i Asesiadau o Ganlyniadau Llifogydd ystyried y tebygolrwydd o dorri amddiffynfeydd a chynnwys parth clustogi addas y tu ôl i amddiffynfeydd sy'n agored i hynny lle na ddylid ymgymryd ag unrhyw ddatblygiad, yn unol â pharagraffau A1.7 yn TAN15.
- Gellir ystyried codi lefel tir fel mesur lliniaru priodol, cyn belled a bod dim effaith trydydd parti annerbyniol ar berygl o lifogydd.
- Dylid asesu effeithiau trydydd parti yn ôl dau le degol h.y. wedi'i dalgrynnu i'r 10mm⁴ agosaf.
- Dylid defnyddio amhendranrwydd amcangyfrifon llanwol i osod Lefelau Llawr Gorffenedig (FFL), gan ddefnyddio gwerthoedd newid hinsawdd ar gyfer oes y datblygiad (e.e. 100 mlynedd ar gyfer preswyl). Heb hynny, mae'n debygol y caiff bwrdd rhydd ei argymhell hyd at 600mm uwchben lefel llifogydd y dyluniad.

2.3 Adolygu Ceisiadau Cynllunio Blaenorol

Mae nifer o geisiadau cynllunio wedi cael eu darparu gan CBSC ar gyfer adolygiad WHS i nodi'r prif faterion sy'n ymwneud â pheryglon llifogydd a chynllunio yn yr ardal. Darparwyd pump o astudiaethau achos. Arsylwyd y materion canlynol:

- Mae Cyfoeth Naturiol Cymru wedi codi pryderon ynglŷn â chodi lefel tir a goblygiadau hynny i'r perygl llifogydd ar dir trydydd parti. Yn yr ohebiaeth gyda Chyfoeth Naturiol Cymru ymddengys na chafodd codi lefel tir a'i effaith ar berygl llifogydd ei asesu'n feintiol. Mae'n debygol y bydd angen modelu er mwyn pennu lefel yr effaith.
- Dangoswyd llwybrau mynedfeydd / allanfeydd gan y model hydrolig o lifogydd i ddyfnder a oedd yn llawer uwch na'r rheiny a bennir yn nhabl A1.15 TAN 15, ac roedd hynny'n codi pryderon arwyddocaol.
- Cefnogodd Cyfoeth Naturiol Cymru ddull gweithredu meddianwyr y datblygiad i gofrestru ar gyfer y gwasanaeth rhybuddion rhag llifogydd a pharatoi cynllun gweithredu llifogydd brys.
- Codwyd pryderon sylweddol ynglŷn â chydymffurfio ag A1.14, gyda llifogydd o sawl metr mewn datblygiad gan gynnwys cynnydd yn lefel y môr yn y dyfodol oherwydd newid hinsawdd.
- Codwyd pryderon ynglŷn ag i ba raddau y gall torri amddiffynfeydd llifogydd waethygu dyfnder llifogydd, yn arbennig argloddiau daear afon Clwyd gan fod y rhain wedi'u hadeiladu ar dir cymharol ansefydlog. Dylid rhoi ystyriaeth i dorri amddiffynfeydd wrth ystyried cydymffurfiaeth ag A1.14 ac A1.15.

3 Perygl Llifogydd yn yr Ardal

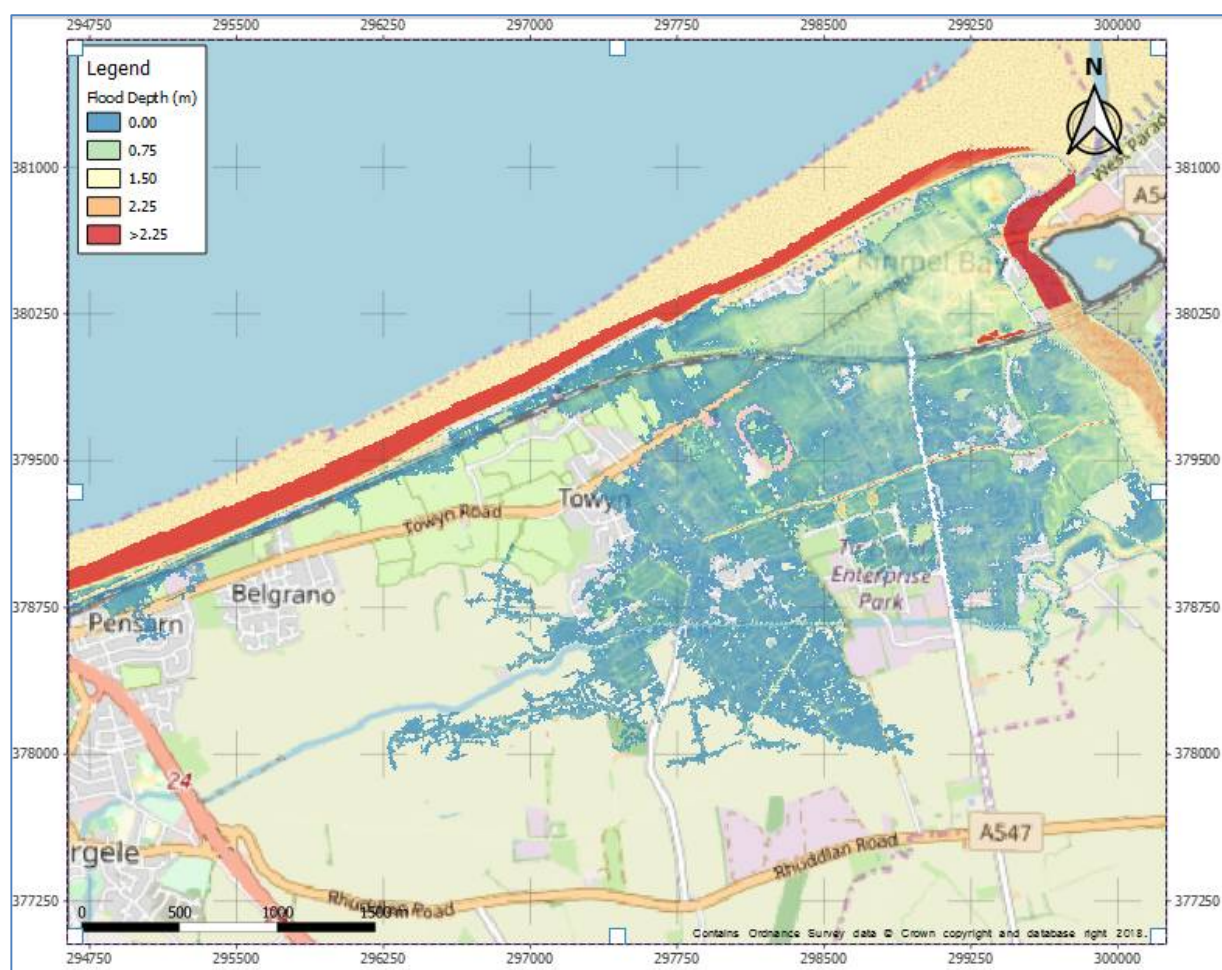
Y prif fecanweithiau llifogydd yn ardal yr astudiaeth yw tonnau'n gorlifo dros flaen yr arfordir a'r llanw yn gorlifo dros amddiffynfeydd ar afon Clwyd. Nid yw perygl llifogydd afonol o afon Clwyd yn cael ei asesu fel rhan o'r nodyn dros dro hwn gan nad oes data enghreifftiol ar gael. Mae'n bosibl y bydd perygl llifogydd afonol lleol hefyd o gyrsiau dŵr llai yn y gorlifdir, ond nid yw'r rhain yn cael eu hasesu yn yr astudiaeth hwn.

3.1 Asesiad Risg Llifogydd Llanw Conwy (CTFRA)

Cwblhawyd astudiaeth CTFRA gan WHS yn 2017. Roedd hwn yn cyfuno'r cyfrifiadau gorlif dŵr a gynhaliwyd gan HR Wallingford a'r model llifogydd o'r môr a gynhaliwyd gan WHS. Mae'r model yn tybio amodau storm gwaethaf ar gyfer pob rhan o'r amddiffyniad ar hyd y blaen ac yn tybio nad yw dŵr sydd wedi gorlifo uwchlaw yn draenio i ffwrdd (e.e. trwy ddraeniau priffyrdd). Mae amrywiaeth o ddigwyddiadau llifogydd wedi cael eu hystyried ac fe'u cyflwynir isod.

3.1.1 0.5 % AEP Heddiw (dim torri amddiffynfa)

Mae llifogydd yn y digwyddiad hwn yn cwmpasu rhannau mawr o Fae Cinmel a rhannau o ddwyrain Towyn. Mae'r llifogydd yn cyrraedd oddeutu 500m i ffwrdd o ffordd yr A547. Mae rhannau mawr o ardaloedd Belgrano a Phensarn yn dangos yn sych. Dangosir dyfnder llifogydd yn y gorlifdir ym Mae Cinmel oddeutu 0.40-0.60m i'r de o'r rheilffordd, gan godi i 0.80-1.20m i'r gogledd o'r rheilffordd. Mae dyfnder llifogydd yn Nhowyn ychydig yn is, o gwmpas 0.20-0.40m. Mae graddau a dyfnder y llifogydd yn cael eu dangos yn Ffigwr 2. Mae'r cyflymder o gwmpas 0.20-0.60m/e yn rhan ddwyreiniol Towyn ac ym Mae Cinmel. I'r de o'r fan honno, mae cyflymder yn gostwng i 0.10-0.30m/e.

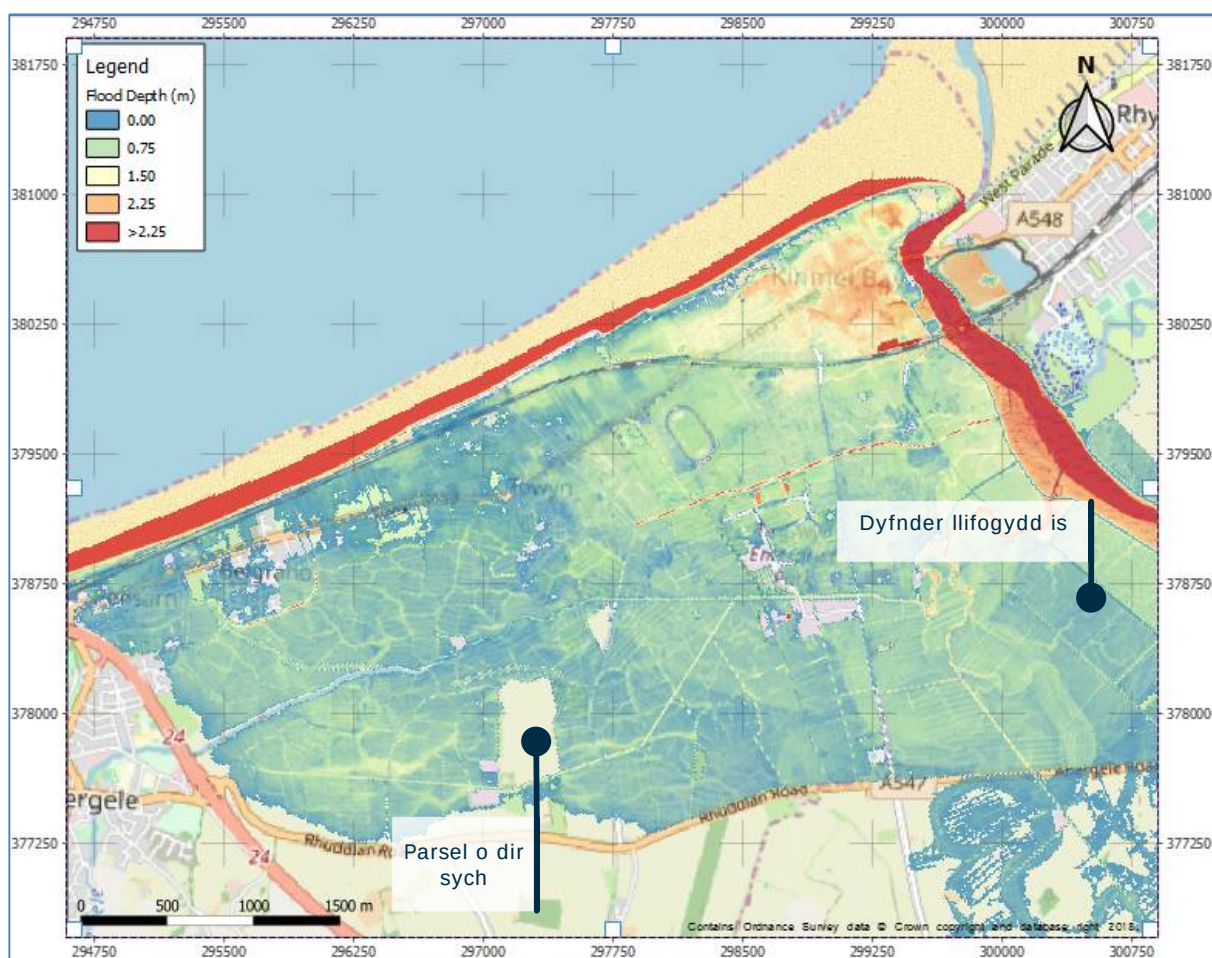


Ffigwr 2 – 0.5 % AEP Dyfnderoedd Llifogydd Heddiw

3.1.2 0.5% AEP gyda 100 mlynedd o Newid Hinsawdd (dim torri amddiffynfeydd)

Mae rhannau mawr o'r gorlifdir yn cael llifogydd o'r môr yn y senario hon, a dangosir bod y llifogydd yn cyrraedd y tu hwnt i'r A547. Mae parcel mawr o dir sy'n agored ar hyn o bryd yn aros yn sych i'r de o Dowyn (wedi'i labelu yn Ffigwr 3). Mae arwynebedd y tir hwn oddeutu 20ha. Yn gyffredinol mae dyfnder llifogydd yn ardal Pensarn rhwng 0.30-0.50m. Wrth symud i'r dwyrain i Dowyn, mae dyfnder y llifogydd yn 0.40-0.70m yn bennaf. I'r de o'r rheilffordd ym Mae Cinmel, mae'r dyfnderoedd o gwmpas 0.80m-1.00m. Wrth fynd i'r de tuag at yr A547, mae'r dyfnderoedd yn gostwng i rhwng 0.30-0.50m yn bennaf. Mae hyn yn cael ei labelu yn Ffigwr 3 hefyd.

Mae'r cyflymder ar draws Bae Cinmel yn bennaf o gwmpas 0.40-0.80m/e, ac yn gostwng i'r gorllewin i 0.40-0.80m/e yn Nhowyn. I'r de, mae'r cyflymder o gwmpas 0.20-0.60m/e. Sylwch bod ansicrwydd sylweddol wrth asesu cyfraddau dŵr sy'n gorlifo ar gyfer y senario newid hinsawdd oherwydd bod lefelau llanw cymharol uchel yn cael eu rhagweld o'u cymharu ag uchder amddiffynfeydd.

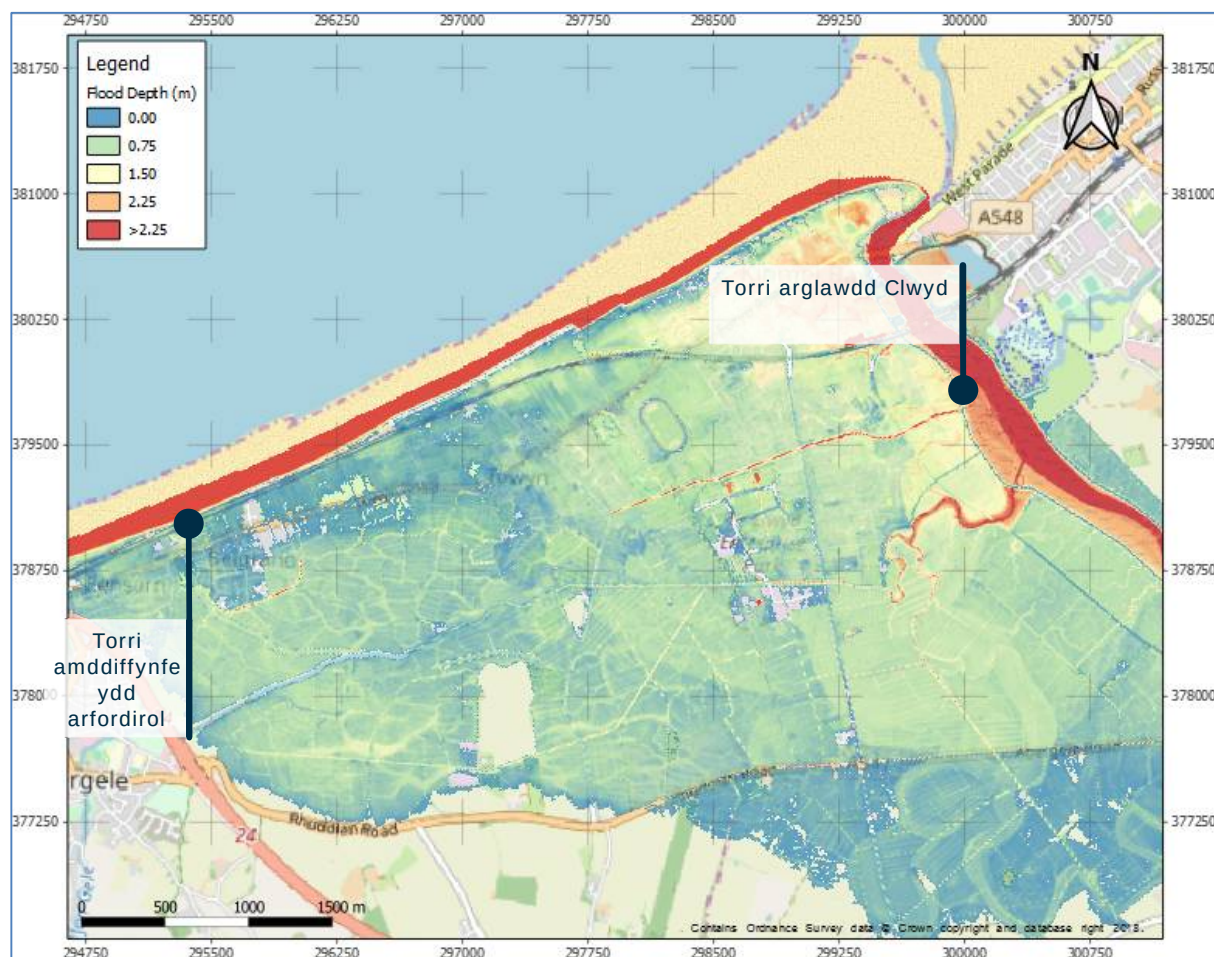


Ffigwr 3 – 0.5% AEP gyda dyfnder llifogydd 100 mlynedd o newid hinsawdd

3.1.3 0.5% AEP gyda 100 mlynedd o Newid Hinsawdd a Thorri Amddiffynfeydd

Fel rhan o'r CTFRA, modelwyd torri amddiffynfeydd ar flaen yr arfordir ac ar hyd arglawdd afon Clwyd. Cafodd y rhain eu torri i lawr i lefelau'r tir presennol ac roeddent yn cyd-ddigwydd â lefelau dŵr brig, ac yn parhau felly am dri cylched llanw. Yn ystod y senario torri amddiffynfeydd, mae cynnydd o ryw 0.20 yn nyfnder llifogydd ac maent yn cyrraedd uchder dros 1m mewn mannau. Mae tir i'r gogledd o Ffordd Towyn yn gweld dyfnderoedd is sy'n amrywio o 0.20-0.40m. Yn ôl lluniau o'r awyr, ymddengys bod parc carafanau yn yr ardal hon ar hyn o bryd. Ym Mhensarn, mae dyfnder llifogydd yn cyrraedd 0.90m ond yn fwy cyffredin oddeutu 0.60m. Dangosir dyfnder llifogydd yn Ffigwr 4.

Mae cyflymder yn cyrraedd 1m/e mewn mannau ar draws Belgrano a Thowyn pan fo amddiffynfeydd yn torri, ond mae 0.5m/e yn fwy cyffredin. Mae cyfraddau cyflymder tebyg i'w gweld yn ardal Bae Cinnel, ond maent yn cyrraedd hyd at 2m/e mewn ffosydd presennol.



Ffigwr 4 - 0.5% AEP gyda 100 mlynedd o Newid Hinsawdd a Thorri Amddiffynfeydd

3.1.4 Crynodeb

Dangosir bod rhannau mawr o'r gorlifdir yn cael llifogydd o'r mor yn y digwyddiad 0.5% AEP gan gynnwys newid hinsawdd, ac mae dyfnder llifogydd yn dwysau oherwydd bod amddiffynfeydd llifogydd presennol yn cael eu torri. Mae dyfnder llifogydd, yn arbennig i'r gogledd o'r rheilffordd ym Mae Cinmel, yn uwch na 1m a gan hynny byddai angen codi lefel y tir yn sylweddol er mwyn gallu cydymffurfio â TAN15 wrth gynnwys lwfans bwrdd rhydd. Bydd angen dangos hefyd y gellir codi tir heb effeithio ar y perygl llifogydd i drydydd partiön. Mae cyflymder llif ar draws rhai ardaloedd o'r gorlifdir yn uwch na'r canllaw dangosol yn A1.15 yn TAN15 ar gyfer ardaloedd preswyl wrth ystyried newid hinsawdd, ond nid ym mhob ardal, yn arbennig wrth fynd yn nes i'r gorllewin. Mae gofynion cyflymder ar gyfer datblygiadau llai bregus hefyd yn uwch felly byddai datblygiad yn briodol mewn rhai ardaloedd yn y senario waelodlin ar y sail hwn. Nodir fodd bynnag nad yw'r canllaw yn A1.15 yn rhagnodol a dylid ei adolygu fesul achos.

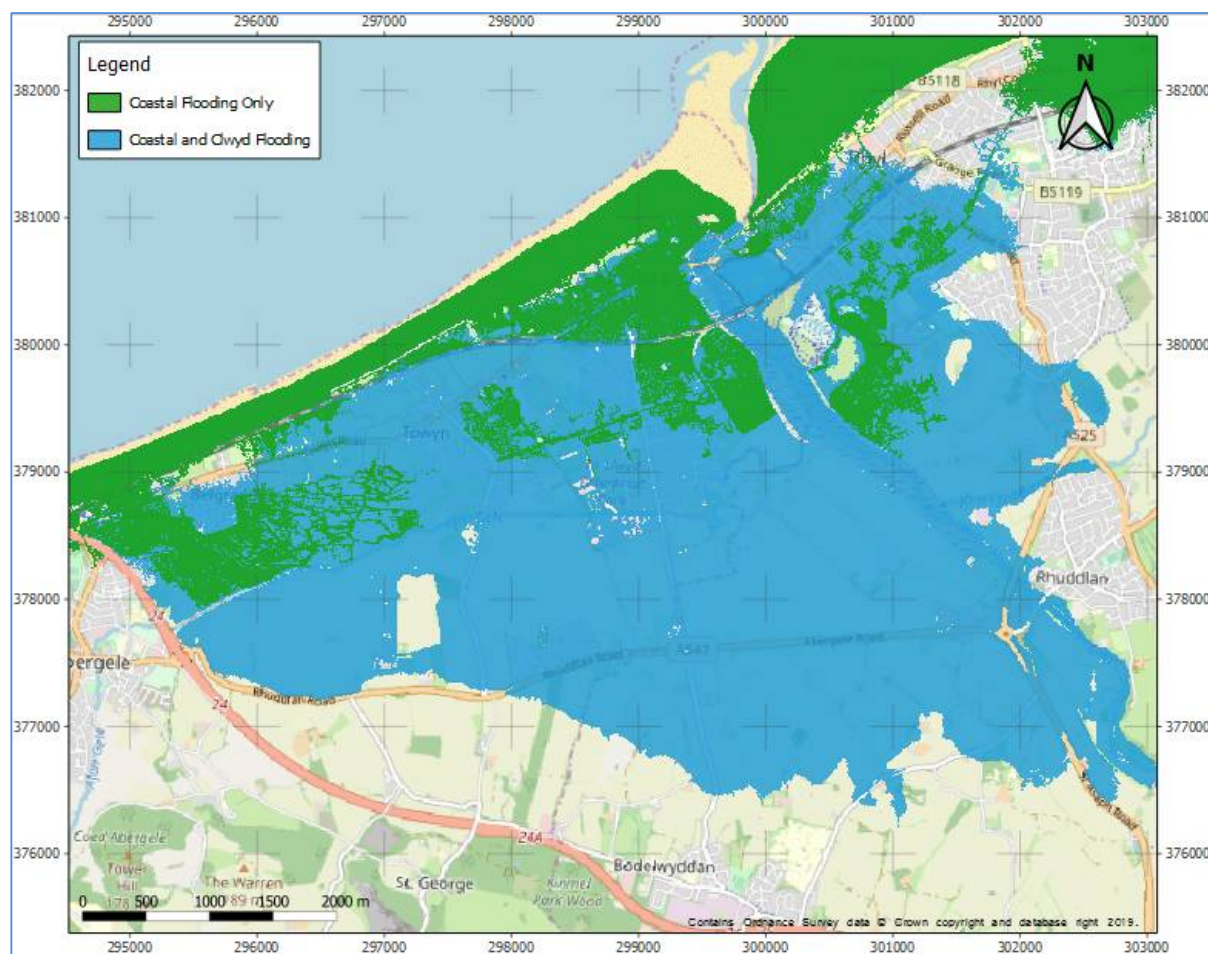
3.2 Strategaeth Clwyd

Mae model llanwol Clwyd yn cael ei ddiweddarau gan Gyfoeth Naturiol Cymru ar hyn o bryd, ond at ddiben yr astudiaeth hon adolygwyd allbynnau'r model ar sail y diweddariad diwethaf (2011). Er nad oedd afon Clwyd yn cael ei modelu'n benodol fel rhan o'r CTFRA, mae Strategaeth Clwyd yn cynnwys asesiad mwy manwl o gynhwysedd y sianel gan ddefnyddio rhannau o'r afon a fesurwyd, ac mae'n modelu effaith adeileddau. Fodd bynnag, mae'r model wedi'i gwblhau yn defnyddio hen feddalwedd. I gymharu, mae'r model yn dangos bod llifogydd yn cael eu dwysau wrth edrych ar y 0.5% AEP gyda digwyddiad newid hinsawdd. Mae dyfnder llifogydd ar draws y gorlifdir ym Mae Cinmel yn gyffredinol o gwmpas 1.0-1.2m.

3.3 Astudiaeth Y Parlwr Du i Bensarn

Cwblhawyd astudiaeth modelu gan JBA Consulting yn 2017 sy'n cynnwys model llanwol Clwyd wedi'i ddiweddarau ac mae'n gysylltiedig â model o berygl llifogydd o'r arfordir agored. Mae'r model cysylltiedig yn cynnwys perygl llifogydd o lefelau llanw uchel yn gorlifo dros Argloddiau Clwyd yn ogystal â'r perygl o donnau uchel yn dod drosodd a dŵr llonydd yn gorlifo ar hyd yr arfordir agored. Nid yw'r model anghysylltiedig yn cynnwys y perygl sy'n perthyn i afon Clwyd ac mae'n dangos y perygl llifogydd arfordirol yn unig.

Mae canlyniadau'r model yn dangos bod y perygl i ardal Bae Cinmel yn llawer uwch wrth ystyried lefelau dŵr llanw uchel yn dod drosodd trwy goredau dros argloddiau afon Clwyd. Gweler Ffigwr 5 am gymhariaeth rhwng y graddau llifogydd hyn. Yn ystod digwyddiad 0.5% AEP gyda 100 mlynedd o newid hinsawdd, mae dyfnder llifogydd yn debyg i'r rheiny a ddangosir yn astudiaeth CTFRA, gyda dyfnderoedd ym Mae Cinmel yn disgyn o fewn y categori 0.70-1.30m yn bennaf. Dangosir bod cyflymder yn is na 0.4m/e yn bennaf, ond maent yn cyrraedd uchafbwynt o 1m/e ar lwybrau llifogydd dŵr wyneb allweddol megis ffosydd a rhai ffyrdd isel.



Figwr 5 – Cymhariaeth rhwng llifogydd arfordirol a llifogydd arfordirol ac afon Clwyd: Digwyddiad 0.5 % AEP gyda 100-years mlynedd o Newid Hinsawdd

4 Asesu'r safle

Fel rhan o'r astudiaeth hon, mae'r perygl llifogydd presennol yn seiliedig ar ddata modelu CTFRA wedi cael ei asesu mewn safle tir llwyd ger Gwellyn Avenue yn ardal Bae Cinnel (NGR: SH 99393 78794). Mae'r dyfnder a'r cyflymder wedi cael ei adolygu dros 3 digwyddiad allweddol i nodi'r cyfyngiadau i ddatblygiad preswyl yn y lleoliad hwn. Cysylltwyd â Chyfoeth Naturiol Cymru er mwyn cael eu barn ddechreuol a meini prawf ar gyfer datblygiad ar y safle penodol hwn. Mae'r paramedrau llifogydd a echdynnwyd o ddata'r model yn cael eu crynhoi yn Nhabl 4. Dangosir ffin y safle yn Ffigwr 6.



Ffigwr 6 – Safle Gwellyn

Tabl 4 – Paramedrau llifogydd ar y safle ger Gwellyn Avenue

Digwyddiad AEP (%)	Cyfartaledd dyfnder (m)	Cyfartaledd cyflymder (m / e)
0.5	0.20	0.10
0.5 yn ogystal â newid hinsawdd	0.55	0.25
0.5 yn ogystal â newid hinsawdd A thorri amddiffynfeydd*	0.70	0.25

*Digwyddiad dylunio fel y nodir gan Gyfoeth Naturiol Cymru

Gan fod y datblygiad ar dir llwyd, mae'n ateb rhan o'r gofynion yn y prawf cyfiawnhad, gan ei fod yn cyflawni'r diffiniad o dir a ddatblygwyd o'r blaen. Fodd bynnag, mae'r prawf cyfiawnhad hefyd yn cyfeirio at sicrhau nad oes unrhyw effeithiau datblygu ar dir trydydd parti.

Ar sail y cyfarwyddyd a dderbyniwyd gan Gyfoeth Naturiol Cymru ar y digwyddiad dylunio, byddai gofyn codi'r tir o leiaf 0.70m yn uwch a gallai fod yn uwch na 1m yn dibynnu ar y dadansoddiad bwrdd rhydd. Bydd hyn yn dadleoli dŵr llifogydd ac mae'n debygol o gael rhywfaint o effaith ar dir / datblygiad cyfagos hefyd. Gan fod y safle yn dir llwyd ar hyn o bryd gyda datblygiad adeiledig, mae'n debyg mai'r broblem fwyaf o ran effeithiau oddi ar y safle fyddai lle storio mewn cysylltiad â chodi'r tir yn hytrach na thrawsgludiad, sydd â photensial i beryglu ardal ddatblygedig os bydd mesurau lliniaru yn ofynnol. Byddai angen asesu'r effeithiau trwy fodelu i gadarnhau a oes angen mesurau lliniaru.

5 Costau Posibl Amddiffyn Rhag Llifogydd

5.1 Blaen yr Arfordir

O ganlyniad i ABA drafft Llanddulas a Bae Cinmel (2019), y dewis a ffeirir ar hyn o bryd ar gyfer blaen yr arfordir sy'n ymestyn dros 11km yw codi brig y morglawdd presennol, gwrthgloddiau gwell ac ail-lenwi traeth Bae Cinmel yn rheolaidd. Cynigir codi morglawdd atal ym Mhensarn a gwrthglawdd tua'r môr o'r wal bresennol ym Melgrano i'r dwyrain. Fel rhan o'r ABA, mae amcangyfrifon cost wedi'u creu a gweler crynodeb isod yn Nhabl 5. Sylwch bod y costau hyn yn cynnwys cynnal a chadw dros gyfnod o 100 mlynedd. Disgwylir i'r cynllun amddiffyn 4363 o eiddo preswyl rhag llifogydd yn ystod digwyddiad 1.0% AEP gyda 100 mlynedd o newid hinsawdd. Gwelir llun isod sy'n dangos graddau'r llifogydd gyda'r dewis a ffeirir ar waith ar gyfer y digwyddiad 0.5% AEP (heddiw).

Tabl 5 – Costau amddiffynfeydd blaen yr arfordir

Gosod (£)	Cynnal a chadw (dros 100 mlynedd) (£)	Arall (Wal Harbwr y Rhyl) (£)	Cyfanswm (£)
22,052,770	41,502,835	5,787,000	69,342,605



Ffigur 7 – digwyddiad 0.5 % AEP gyda dewis a ffeirir ar flaen yr arfordir

5.2 Strategaeth Ddrafft Clwyd (2011)

Y dewis a ffeirir ar gyfer Llanw Clwyd o ganlyniad i astudiaeth ddrafft 2011 yw “dal y lein” ar ffurf gwaith ail-alinio a reolir trwy symud amddiffynfeydd yn bellach i ffwrdd o'r afon, gyda safon amddiffyn 0.5% AEP. Bydd yr argloddiau newydd yn amddiffyn rhag 50 mlynedd o lefel y môr yn codi, a bydd y costau yn cynnwys swm am godi'r argloddiau eto ar ôl y cyfnod hwn o 50 mlynedd i gymryd i ystyriaeth codiad yn lefel y môr hyd at y cyfnod arfarnu o 100 mlynedd. Disgwylir i'r cynllun amddiffyn 5,523 o eiddo rhag llifogydd yn rhanbarth Gorllewin Clwyd. Dangosir yn Nhabl 6 costau Gwerth Presennol AyA sy'n gysylltiedig â hyn ar gyfer ardal Gorllewin Clwyd dros ardal yr astudiaeth.

Tabl 6 – costau strategaeth Clwyd ar gyfer Gorllewin Clwyd

Afonol (£)	Llanwol (£)	Cyfanswm (£)
4,617,000	24,862,000	29,479,000

6 Casgliad

Mae'r nodyn dros dro wedi ystyried y perygl llifogydd o donnau'n gorlifo a digwyddiadau llanwol a'u goblygiadau i ddatblygiad, yn seiliedig ar y data gorau oedd ar gael pan ysgrifennwyd y nodyn. Mae llawer o ddata wedi cael ei gasglu a'i adolygu i amlinellu'r gofynion ar gyfer datblygiad yn y rhanbarth. Yn ogystal, mae'r costau cyfalaf am osod a chynnal a chadw amddiffynfeydd newydd i amddiffyn yr ardal rhag llifogydd ar hyd blaen yr arfordir a llanw Clwyd wedi cael eu crynhoi. Gellir dod i'r casgliadau canlynol yn y cam hwn:

- Dylai'r datblygiad fod yn sych yn y digwyddiad 0.5% AEP gan gynnwys rhoi ystyriaeth i newid hinsawdd.
- Dylid cynnwys asesiad o dorri amddiffynfeydd fel rhan o Asesiad o Ganlyniadau Llifogydd penodol i'r safle.
- Dylid defnyddio amhendantwrwydd llanwol i ddylunio FFL. Os nad yw hynny'n bosibl, bydd gofyn cael bwrdd rhydd fel y cytunwyd gan y rheoleiddiwr, hyd at 600mm.
- Mae codi tir yn fesur lliniaru dichonadwy; ond dylid dangos na fyddai hynny'n cael effaith ar drydydd partion.
- Mae dyfnder llifogydd ar draws y gorlifdir dros 1m i'r gogledd o'r rheilffordd ym Mae Cinmel. I'r de o'r rheilffordd mae dyfnder llifogydd yn is. Ychydig iawn o ardaloedd sy'n rhydd rhag llifogydd ar lefelau tir presennol yn ystod y digwyddiad dylunio.
- Wrth ystyried newid hinsawdd, mae cyflymder y llif yn y gorlifdir o gwmpas 0.4m/e yn bennaf, ond mae'n mynd y tu hwnt i'r gwerth hwn yn lleol.
- Yn gyffredinol mae torri amddiffynfeydd ar hyd afon Clwyd a blaen yr arfordir yn arwain at lifogydd dyfnach, a hynny o ryw 0.20-0.30m.
- Mae'r model cysylltiedig a ddefnyddiwyd yn Astudiaeth Y Parlwr Du i Bensarn yn dangos bod dyfnder llifogydd yn y gorlifdir yn gymharol â'r rheiny a ragwelir gan y model CTFRA.
- Dangosir bod dyfnder llifogydd ar y safle tir llwyd ger Gwellyn Avenue yn cyrraedd oddeutu 0.70m yn ystod y digwyddiad dylunio. Pe bai'r safle hwn yn cael ei ystyried ar gyfer datblygiad cyn i welliannau gael eu gwneud i'r amddiffynfeydd llifogydd, byddai angen ystyried codi'r tir a mesurau lliniaru gweithredol yn ôl y gofyn.
- Bydd amddiffynfeydd ar hyd blaen yr arfordir a llanw Clwyd yn arwain at welliant arwyddocaol, a fydd yn diogelu miloedd o eiddo rhag llifogydd sydd o fewn y graddau llifogydd presennol.

Appendix 1 Atodiad 1 – Cysylltiad â Chyfoeth Naturiol Cymru

Dylai pob cynnig ar gyfer datblygiad newydd gael ei ddylunio i fodloni'r trothwy dylunio amledd llifogydd priodol, gan gynnwys lwfans ar gyfer newid hinsawdd (a thorri amddiffynfeydd llifogydd), a osodir allan yn nhabl A1.14.

Mae'n bosibl y bydd sefyllfaoedd lleol penodol lle gall y datblygwr ddangos y gellid goddef llifogydd mewn rhai rhannau penodol o'r safle o fewn ffin y llinell goch, er enghraifft 'ardaloedd ategol'.

Mae'n rhaid i'r datblygwr ddangos ei fod wedi archwilio a dihysbyddu pob dewis posibl i ddylunio'r datblygiad mewn ffordd sy'n ei wneud yn gwbl rhydd o lifogydd.

Dim ond yn y sefyllfaoedd canlynol y caiff llifogydd o fewn ffin llinell goch y safle datblygu ei ystyried:

- Dylai pob eiddo ac adeilad, meysydd parcio ceir i breswylwyr a gerddi cyfagos gael eu dylunio i fod yn rhydd o lifogydd.
- Ni fydd dyfnder llifogydd mewn 'ardaloedd ategol' yn mynd yn uwch na **+300mm** ar gyfer yr amledd trothwy dylunio lleiaf yn nhabl A1.14 (yn ogystal â lwfans ar gyfer newid hinsawdd dros oes y datblygiad).
- Ac eithrio 'ardaloedd storio / trawsgludo llifogydd' sydd wedi'u dynodi'n glir, nid yw'r gyfradd perygl llifogydd yn uwch nag 'isel iawn' yn unol â chanllawiau peryglon FD2320 sefydledig Defra 4 (nodyn ategol) gan ddefnyddio dyfnder a chyflymder (gweler Tabl 1). Gallai perygl llifogydd uwch na hyn arwain at berygl annerbyniol (yn dibynnu ar fath/leoliad y cynnig datblygu).
- Nid oes perygl o gynnwdd mewn llifogydd mewn mannau eraill.

Os bydd codi tir yn opsiwn arfaethedig ar gyfer safleoedd, bydd angen ystyried yr effaith ar fannau eraill.

Nid yw cynnydd i drydydd partiön oherwydd bod datblygiad yn cael ei gynnig mewn ardal perygl llifogydd yn dderbyniol.

At ddiben y canllawiau hyn, mae ardaloedd ategol yn cynnwys:

- Mannau agored / ardaloedd hamdden
- Ardaloedd dynodedig storio / trawsgludo llifogydd
- Meysydd parcio ceir at ddefnydd cyffredinol (nid preswylwyr)
- Ffyrdd mewn ystadau a ddyluniwyd er mwyn trawsgludo llifogydd.

Defnyddio gwerthoedd amhendantwydd llanwol

Rydym yn argymhell fel arfer orau, bod datblygwyr / ymgynghorwyr yn asesu eu cynigion yn erbyn y digwyddiad canlynol fel 'prawf sensitifrwydd'. Argymhellir hyn i helpu i ddiogelu'r datblygiad rhag perygl llifogydd yn y dyfodol:

- Lefel môr 0.5% AEP, *yn ogystal ag amhendantwydd*, a lwfans ar gyfer newid hinsawdd dros oes y datblygiad.

Rydym yn argymhell bod allbynnau o'r asesiad prawf sensitifrwydd yn cael eu defnyddio wrth ddylunio datblygiad, er enghraifft gosod lefelau lloriau.

Heb brawf sensitifrwydd, byddem yn debygol o argymhell eich bod yn cynnwys 'lwfans bwrdd rhydd' i leihau perygl llifogydd i'r datblygiad, er enghraifft codi lefelau lloriau 600mm uwchben y lefel llifogydd wrth ddylunio.

Mae angen i'r amddiffynfeydd sy'n diogelu ardal Pensarn i Fae Cinmel ystyried methiannau / toriadau fel digwyddiad dylunio ac nid perygl gweddilliol oherwydd:

- Gallai anheddiad hirdymor argloddiau Clwyd, oherwydd amodau tir gwael, arwain at rywfaint o ostyngiad yn safon yr amddiffyniad a gynigir gan yr amddiffynfeydd
- Bydd effeithiau newid hinsawdd a chynnydd yn lefel y môr yn fwy tebygol o arwain at ddŵr yn gorlifo dros yr amddiffynfeydd. Byddai argloddiau daear llanw Clwyd yn agored i sgwrio ac erydiad a fyddai'n arwain at fethiant yn ystod gorlifo. Gallai prosesau ffisegol eraill, megis pibellu, ei gwneud yn fwy tebygol i amddiffynfa fethu.
- Mae Strategaeth Llanw Clwyd ac SMP yn ddogfennau strategol "lefel uchel" ac nid ydynt yn sicrhau cyllid ar gyfer gwelliannau hirdymor i'r amddiffynfeydd llifogydd, felly ni ellir gwarantu y bydd gwelliannau i'r amddiffynfeydd yn gallu delio ag effeithiau newid hinsawdd.
- Y tebygolrwydd y bydd amddiffynfeydd arfordirol yn methu fel y trafodwyd eisoes ac fel yr aseswyd fel rhan o'r CTFRA.