

Embargo tan 0001 ddydd Mawrth 16 Ionawr 2024

Gofynion Buddsoddi Hirdymor ar gyfer Rheoli Perygl Llifogydd

Cynnwys

Cynnwys	2
Rhestr Ffigurau	4
Rhestr Tablau	4
Rhestr o dalfyriadau	5
Rhagair	6
Crynodeb gweithredol.....	7
Diben a methodoleg.....	7
Costau	8
Llinell sylfaen economaidd	8
Canfyddiadau allweddol.....	9
Cyflwyniad	10
Cefndir a methodoleg	11
Beth yw perygl llifogydd?	11
Canlyniadau llifogydd	11
Tebygolrwydd llifogydd	11
Categori	11
Cyfnod dychwelyd	11
Canran	11
Categori	12
Cyfnod dychwelyd	12
Canran	12
Cyfrifo perygl llifogydd	12
Safon amddiffyn a graddau cyflwr	13
Rheoli canlyniadau llifogydd	13
Mesur perygl llifogydd	14
Perygl presennol llifogydd yng Nghymru	16
Tarddiad llifogydd	16
Metrig	16
Risg isel	16
Risg ganolig	16
Risg uchel	16
Cyfanswm	16
Y perygl llifogydd yng Nghymru yn y dyfodol	18
Newid hinsawdd yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru	18
Buddsoddi mewn amddiffynfeydd llifogydd	19
Buddsoddiad cyfredol i gynnal a chadw ac adeiladu amddiffynfeydd llifogydd	19
Modelu senarios buddsoddi.....	21
Senarios buddsoddi	22
Eithriadau o'r cwmpas	25
Asedau awdurdodau lleol	25
Llifogydd glawog	25
Mynd i'r afael â diweddariadau posibl	25
Canlyniadau a chanfyddiadau	27
Rhagfynegiadau Asesu Perygl Llifogydd Cymru ar gyfer perygl llifogydd afonol a llanwol yn y dyfodol	27
Llifogydd glawog	28

Canlyniadau a buddion ar gyfer perygl llifogydd o wahanol senarios.....	30
Cymharu senarios – eiddo mewn perygl	31
Cymharu senarios – economeg	32
Casgliadau	35
Atodiad 1 – Canlyniadau'r senarios	37

Rhestr Ffigurau

Ffigur 1 - Eiddo diamddiffyn sydd mewn perygl o lifogydd afonol a llanwol ledled Cymru..	17
Ffigur 2 - Cyllid cyfalaf rheoli perygl llifogydd CNC 1999–2022	19
Ffigur 3 - Rhaglen gyfalaf rheoli perygl llifogydd CNC yn ôl math o weithgaredd	20
Ffigur 4 – Difrod o ffynonellau afonol a llanwol dros y cyfnod arfarnu fesul mesur.....	24
Ffigur 5 – Eiddo mewn perygl o fewn y cyfnodau gwerthuso 25 a 100 mlynedd o dan fesurau addasu amrywiol	28
Ffigur 6 – Eiddo sy'n cael eu dosbarthu'n rhai lle mae Risg Uchel o lifogydd glawog	29
Ffigur 7 – Senarios Buddsoddi - Categori eiddo mewn perygl	31
Ffigur 8 – Senarios Buddsoddi - Gofynion buddsoddi blynyddol a lleihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl uchel	32
Figure 9 – Gofynion buddsoddi a lleihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl uchel o ganlyniad i gadw i fyny gyda'r newid yn yr hinsawdd (gydag ardaloedd wedi'u gwarchod yn cael eu rhoi mewn trefn yn ôl risg)	34

Rhestr Tablau

Tabl 1 – Tebygolrwydd llifogydd afonol a llifogydd glawog mewn unrhyw flwyddyn benodol.....	11
Tabl 2 – Tebygolrwydd llifogydd llanw mewn unrhyw flwyddyn benodol	12
Tabl 3 – Eiddo mewn perygl o wahanol ffynonellau ledled Cymru ar hyn o bryd – senario ddiamddiffyn	16
Tabl 4 – Eiddo mewn perygl yn y senarios diamddiffyn ac amddiffynedig	17
Tabl 5 – Prosiectau strategol parhaus a fydd yn cefnogi fersiynau pellach o'r gofynion buddsoddi hirdymor yn y dyfodol	26
Tabl 6 – Eiddo sydd mewn perygl heddiw ac yn y dyfodol yn y senario ddiamddiffyn	27
Tabl 7 – Eiddo mewn perygl yn 2120 gyda mesurau addasu wedi'u cymhwyso i'r amddiffynfeydd sydd yn eu lle	27
Tabl 8 – Eiddo sydd mewn perygl o lifogydd glawog ledled Cymru.....	29
Tabl 9 – Crynodeb o ganlyniadau pob senario fuddsoddi.....	30

Rhestr o dalfyriadau

Acronymau a ddefnyddir gydol yr adroddiad hwn:

- AEP = Tebygolrwydd gormodiant blynyddol
- AMX – Asset Management eXpert (cronfa ddata asedau perygl llifogydd)
- BCR – Cymhareb cost a budd
- CarRR – Cofrestr Cymunedau mewn Perygl
- ETS – Offeryn economaidd
- FCERM – Rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol
- FFIW – Llifogydd yng Nghymru yn y Dyfodol (adroddiad)
- FRAW – Asesu Perygl Llifogydd Cymru
- LA – Awdurdod lleol
- LTIR – Gofynion buddsoddi hirdymor
- CNC – Cyfoeth Naturiol Cymru
- PVs – Gwerthoedd presennol (gwerth cyfalafol ffrwd costau neu fuddion yn y dyfodol)
- RMA – Awdurdod Rheoli Risg
- SoP – Safon amddiffyn

Rhagair

Mae effeithiau llifogydd yn ddinistriol. Rydym wedi gweld llawer o enghreifftiau o lifogydd difrifol yng Nghymru a ledled y byd dros y blynyddoedd diwethaf. Cawsom ein hatgoffa am rym natur ac effeithiau llifogydd pan gollwyd llawer iawn o fywydau yn yr Almaen a Gwlad Belg yn ystod haf 2021. Ni fydd angen atgoffa trigolion Cymru am lifogydd diweddar a ddigwyddodd yn ein gwlad ein hunain, boed y rheini yn sgil Storm Dennis yn 2020 neu unrhyw un arall o blith llu o stormydd a llifogydd sydd wedi digwydd dros y blynyddoedd diwethaf.

Yn anffodus, bydd llifogydd ar y raddfa hon yn parhau i ddigwydd yn y dyfodol, a byddant yn gwaethygu hefyd. Mae adroddiadau'r Panel Rhynglywodraethol ar y Newid yn yr Hinsawdd a gyhoeddwyd yn y blynyddoedd diwethaf yn dangos yn bendant ein bod yn profi digwyddiadau tywydd amlach a mwy eithafol, gyda mwy o lifogydd difrifol yn anochel yn y dyfodol.

Bydd yr angen i reoli perygl llifogydd yn broblem yn y tymor hir. Mae angen inni ddeall y gofynion buddsoddi fel y gallwn gynllunio'n effeithiol, ac fel y gallwn weithredu i reoli'r risgiau yn sgil llifogydd.

Mae'r adroddiad hwn yn edrych ar y gofynion buddsoddi hirdymor sydd eu hangen ar gyfer amddiffynfeydd rhag llifogydd yng Nghymru (gyda rhai cafeatai, fel yr eglurir yn yr adroddiad). Mae amddiffynfeydd rhag llifogydd yn rhan allweddol o'r camau y mae angen i ni eu cymryd i reoli perygl llifogydd. Mae amddiffynfeydd rhag llifogydd yn lleihau'r tebygolrwydd o lifogydd, ond nid ydynt yn gwarantu na fyddwn yn profi llifogydd o gwbl. Gall llifogydd lifo dros amddiffynfeydd, neu gall yr amddiffynfeydd fethu. Mae angen iddynt hefyd barhau i allu ymdopi â newid yn yr hinsawdd bob blwyddyn os ydynt am ddal i ddarparu'r un safon o amddiffyniad. Mae hyn yn golygu y bydd angen iddynt fod yn uwch ac yn gryfach, a chael eu cynnal i fod yn addas at y diben. Ond nid yw adeiladu amddiffynfeydd yn gynyddol uwch yn mynd i fod yn ymarferol nac yn economaidd, ym mhob lleoliad. Mae angen i ni ddeall beth sy'n bosibl – ac yn ddymunol – dros y tymor hir. Mae angen inni ddeall y gofynion buddsoddi hirdymor, a dyma pam yr ydym wedi llunio'r adroddiad hwn.

Gwyddom hefyd na allwn amddiffyn ym mhobman na dibynnu ar amddiffynfeydd yn unig i reoli'r risgiau. Mae'n gwbl hanfodol ein bod hefyd yn cynllunio ar gyfer amrywiaeth o offer a thechnegau rheoli perygl llifogydd eraill ac yn buddsoddi ynddynt, wrth inni ymateb i hinsawdd sy'n newid yn gyflym a'r effeithiau a ddaw yn sgil hynny. Mae'r angen am y buddsoddiad ehangach hwn a'r defnydd o amrywiaeth o fesurau, a buddsoddiad mewn mesurau addasu a chydnerthedd, wedi'i nodi mewn cyhoeddiadau eraill gan CNC, megis Cynllun Rheoli Perygl Llifogydd 2023 ([ar gael ar ein gwefan](#)). Rydym yn bwriadu cynhyrchu adroddiadau eraill yn y dyfodol am ofynion buddsoddi ar gyfer meysydd eraill o reoli perygl llifogydd (fel rhagweld a rhybuddio am lifogydd, cynllunio, neu weithio gyda dulliau dalgyloch a natur). Wrth gynhyrchu'r adroddiad hwn ar amddiffynfeydd, nid ydym yn dweud mai buddsoddi mewn amddiffynfeydd yw'r unig fuddsoddiad sydd ei angen; ond rydym yn dweud ei fod yn elfen allweddol.

Wrth gwrs, mater i'r Llywodraeth yn bennaf yw lefelau buddsoddi, a'r bwriad yw y bydd yr adroddiad hwn yn helpu Llywodraeth Cymru wrth iddi ystyried y dewisiadau. Bydd hefyd o ddiddordeb mawr i'r holl lunwyr polisi ac ymarferwyr yn y sector.

**Jeremy Parr, Pennaeth Rheoli Perygl Llifogydd a Digwyddiadau,
Cyfoeth Naturiol Cymru, Ionawr 2024**

Crynodeb gweithredol

Mae'r adroddiad hwn yn amlinellu canfyddiadau'r dadansoddiad o ofynion buddsoddi hirdymor sydd wedi'i wneud hyd yma, gan ddefnyddio'r wybodaeth ddiweddaraf o brosiect Asesu Perygl Llifogydd Cymru a chronfa ddata asedau llifogydd Asset Management eXpert (AMX). Gan ddefnyddio offeryn economaidd i asesu gwahanol senarios o ran buddsoddi, cafodd costau a buddion tebygol gwahanol benderfyniadau polisi eu hamlinellu i lywio ymhellach y broses o wneud penderfyniadau a chynllunio cyllidebau ar gyfer rheoli perygl llifogydd yng Nghymru.

Diben a methodoleg

Defnyddiwyd pedair senario fuddsoddi wahanol, ynghyd ag ystod o wahanol ragfynegiadau o ran newid hinsawdd, i asesu'r lefelau o fuddsoddiad sydd eu hangen i adeiladu a chynnal a chadw amddiffynfeydd llifogydd uwch ar raddfa genedlaethol. Yr hyn a olygir wrth amddiffynfeydd uwch yw argloddiau, waliau ac adeileddau symudol. Nid yw mathau eraill o asedau megis cwlfertau, gollyngfeydd, sianeli agored, sgriniau sbwriel ac ati wedi'u cynnwys yn yr asesiad hwn, ond maent wedi'u cynnwys yn y canlyniadau terfynol er mwyn rhoi darlun cyflawn o'n gofynion cyfalaf.

Dyma'r senarios:

- Senario A – Bydd pob ased yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd heb unrhyw gyfyngiadau ariannol.** Lefelau crib amddiffyn yn cael eu codi i gynnal y safon amddiffyn gyfredol ac mae graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol.
- Senario B – Os yw'n economaidd hyfyw i wneud hynny (cymhareb cost a budd o fwy nag un), bydd asedau'n dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd.** I'r rhai lle nad yw'n hyfyw eu bod yn ymateb i'r newid yn yr hinsawdd, byddwn yn eu cynnal a'u cadw os yw'n hyfyw yn economaidd i wneud hynny. Yr hyn a olygir wrth 'gynnal a chadw' yw 'ni fydd lefelau crib amddiffyn yn newid, ond bydd graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol'. Ar gyfer yr holl asedau eraill, ni fydd unrhyw ymyrraeth, ac felly ni fydd lefelau crib yn newid a bydd eu cyflwr yn newid yn ddibynnol ar ddirywiad.
- Senario C – Bydd yr holl asedau sydd wedi'u lleoli yn y 100 cymuned uchaf a nodir yn y Gofrestr Cymunedau mewn Perygl ar gyfer newid hinsawdd yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd.** Ni fyddwn yn buddsoddi yn yr asedau sy'n weddill felly ni fydd lefelau crib yn newid a bydd eu cyflwr yn newid yn ddibynnol ar ddirywiad.

- **Senario D – Bydd yr holl asedau yn cael eu cynnal a'u cadw.** Yn dilyn hyn, bydd cymaint o asedau â phosibl (wedi'u rhestru yn ôl hyfywedd economaidd) yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd hyd nes y bydd y cyllid yn dod i ben.

Mae'r dadansoddiad yn defnyddio dull modelu cenedlaethol diweddaraf Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC), sef Asesu Perygl Llifogydd Cymru, ar gyfer perygl ffynonellau afonol, llanwol ac afonol, heddiw ac yn y dyfodol, ynghyd â gwybodaeth am asedau, gan gynnwys cyflwr, hyd a math yr amddiffyniad. Mae'n gwerthuso'r berthynas rhwng buddsoddiad a risg a sut mae'r berthynas hon yn newid dros amser ac wrth i fesurau amrywiol gael eu cymhwyso i amddiffynfeydd perygl llifogydd.

Mae'r astudiaeth hon yn defnyddio dull modelu ar raddfa genedlaethol, a chaiff ei chanfyddiadau eu hadrodd yn genedlaethol. Ni ellir defnyddio'r dadansoddiad a wneir i nodi lleoliadau penodol sydd angen buddsoddiad. Ei ddiben yw darparu'r sylfaen dystiolaeth sydd ei hangen i sicrhau buddsoddiad yn y dyfodol o ran rheoli perygl llifogydd ar lefel strategol a chenedlaethol.

Costau

Mae'r holl gostau yn yr astudiaeth hon yn gostau cyfalaf presennol sy'n ymwneud â chynnal a chadw a gwella amddiffynfeydd uwch (waliau, argloddiau ac adeileddau symudol). Ni fydd y proffiliau buddsoddi yn yr astudiaeth yn unffurf gan y bydd amddiffynfeydd ledled Cymru mewn cyflwr gwahanol, gan gynnig safon amddiffyn amrywiol, ac maent yn amrywio o ran oed. Defnyddiwyd cyfnod arfarnu o 100 mlynedd i nodi effeithiau llawn rhagamcanion newid hinsawdd ac i sicrhau bod cylchoedd oes asedau llawn yn cael eu hystyried. Ond fe'i defnyddiwyd hefyd i'n galluogi i amcangyfrif gofynion buddsoddi cyfartalog blynyddol, sy'n diddymu'r amrywiadau mawr a fydd yn siŵr o godi gyda'r math hwn o astudiaeth.

Bydd rhai o'r costau'n gysylltiedig ag asedau nad ydynt yn eiddo i CNC. Mae asedau a gaiff eu cynnal gan awdurdodau lleol sy'n darparu amddiffyniad rhag llifogydd wedi'u cynnwys yn yr astudiaeth, ond nid yw'r data hwn yn gyflawn. Yn achos llifogydd afonol a llifogydd llanw, mae'r asedau sydd wedi'u cynnwys yn rhai sydd wedi'u cynnwys yng nghronfa ddata asedau CNC. Bydd y rhain yn asedau sydd wedi bod yn cael eu harchwilio gan CNC yn hanesyddol. Mae hyn yn debygol o ddarparu cwmpas cymharol dda o asedau arfordirol, ond bydd y cwmpas mewn ardaloedd eraill, yn enwedig y tu hwnt i brif afonydd, yn gyfyngedig.

Llinell sylfaen economaidd

Y llinell sylfaen a ddefnyddiwyd ar gyfer yr arfarniad economaidd yw gwneud dim gyda'r amddiffynfeydd sydd eisoes yn eu lle. Byddai'r difrod yn llawer uwch pe bai'r senario ddiamddiffyn yn cael ei defnyddio, ond credwyd bod hyn yn afrealistig. Mae'n bwysig cydnabod y degawdau lawer o fuddsoddiad sydd eisoes wedi'i wneud i greu a chynnal a chadw'r seilwaith perygl llifogydd sydd yn ei le ar hyn o bryd ledled Cymru. Caiff y buddsoddiad hwn, ac felly gwerth y rhwydwaith presennol, ei gydnabod yn y senario

gwneud dim (amddiffynfeydd sydd eisoes yn eu lle). Byddai defnyddio'r senario ddiameddiffyn fel llinell sylfaen yn golygu dymchwel/anwybyddu'r holl amddiffynfeydd presennol a rhoi camargraff o'r risg bresennol.

Canfyddiadau allweddol

Senario	Cyfanswm y Buddion	Cyfanswm y gost	Cost flynyddol	Eiddo sy'n parhau i fod mewn perygl uchel	Gostyngiad yn nifer yr eiddo sydd mewn perygl uchel	Budd am bob £1 sy'n cael ei gwario
A	£26.6bn	£5bn	£50m	42,464	63,811	£2.8
B	£26.3bn	£2.20bn	£22m	52,884	53,390	£11.9
C	£26.2bn	£2.38bn	£23.8m	49,146	57,129	£5.3
D	£25.9bn	£1.97bn	£19.7m	60,553	45,721	£13.1

Fel mae prif gorff yr adroddiad yn ei egluro, rhaid asesu pob elfen o'r canlyniadau gyda'i gilydd gan y gallai rhai fod yn gamarweiniol wrth edrych arnynt yn unigol. Mae angen gofal wrth ddehongli'r canlyniadau hyn, ac wrth ddeall beth sydd wedi'i gynnwys a beth sydd ddim ym mhob ffigur. Er enghraifft, nid yw'r 'budd am bob £1 sy'n cael ei gwario' yn gyfystyr â chymhareb ffigur cyfanswm y buddion yn y tabl hwn wedi'i rhannu â chyfanswm y costau, oherwydd y rhagdybiaethau angenrheidiol eraill sydd wedi'u cynnwys yn y dadansoddiad. Sylwer, nid yw llifogydd glawog wedi'u cynnwys yn y ffigurau yn y tabl hwn, fel yr eglurir ym mhrif gorff yr adroddiad.

Y prif ganfyddiadau, ar raddfa genedlaethol, yw:

1. Bydd buddsoddi mewn amddiffynfeydd perygl llifogydd yn sicrhau llawer iawn o fanteision economaidd dros y cyfnod arfarnu. Mae budd economaidd y buddsoddiad yn llawer uwch na'r costau o gyflawni'r gwaith.
2. Mae pob un o'r pedair senario yn fuddiol o ran cost, ac mae'r adenillion o fuddsoddi yn amrywio o rhwng 2.8 ac 13.1 i 1.
3. Y senario ar gyfer dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd ym mhobman sy'n arwain at y gostyngiad mwyaf yn niferoedd yr eiddo sydd mewn perygl. Fodd bynnag, mae cymharu'r senario hon â'r hyn y gellir ei gyflawni gyda'r lefelau ariannu presennol yn golygu y byddai dros 18,000 o eiddo ychwanegol yn parhau i fod mewn perygl uchel, gyda'r difrod gweddilliol yn cynyddu £800m dros y cyfnod arfarnu.
4. Mae dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd ym mhobman yn gostus, gan fod y senario hon yn golygu buddsoddiad sydd 3.4 gwaith yn uwch na'r lefelau ariannu presennol.
5. Bydd yn aneconomaidd i fuddsoddi mewn amryw o gymunedau yng Nghymru yn ystod y 100 mlynedd nesaf. Pan gaiff buddsoddiad ei ganolbwyntio'n llwyr ar leoliadau ble byddai'n economaidd i fuddsoddi, dim ond 13% o ardaloedd a amddiffynnir a brofwyd i fod yn economaidd hyfyw o safbwynt cyd-fynd â'r newid yn

yr hinsawdd. Fodd bynnag, mae 70% o'r holl eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru wedi'u lleoli yn yr ardaloedd a amddiffynnir hyn.

6. Bydd buddsoddi yn y lleoliadau risg uchel yng Nghymru yn fuddiol bob amser gan fod y rhan fwyaf o'r eiddo sydd mewn perygl o'u mewn. Fodd bynnag, pan gânt eu hasesu'n genedlaethol, ystyrir dros 22,000 o eiddo yn aneconomaidd.
7. Waeth beth fo'r senario a gaiff ei gweithredu ar draws y cyfnod arfarnu, mae difrod gweddilliol yn parhau. Mae hyn yn dangos na ellir atal llifogydd, dim ond eu rheoli. Er bod sicrhau bod amddiffynfeydd llifogydd yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd yn bwysig er mwyn amddiffyn cymunedau, ni ddylid canolbwyntio ar y rhain yn unig.

Cyflwyniad

Mae'r adroddiad hwn yn crynhoi'r asesiad a wnaed gan CNC o'r gofynion buddsoddi hirdymor ar gyfer rheoli'r sylfaen asedau amddiffyn rhag llifogydd yng Nghymru¹. Mae'r asesiad a'r canlyniadau ar gyfer gwaith cyfalaf (codi amddiffynfeydd o'r newydd neu osod amddiffynfeydd yn lle'r hen rai, a gwaith cynnal a chadw cyfalaf) ar gyfer asedau sydd wedi'u cynnwys yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru. Asedau CNC yw'r rhain, ac asedau awdurdod lleol neu drydydd parti, lle mae'r data yn hysbys. Nid yw'n cynnwys unrhyw weithgareddau a ariennir gan refeniw. Gweler yr adran "Diweddariadau yn y dyfodol" am ragor o wybodaeth am y cwmpas a'r cyfyngiadau.

Aseswyd pedair senario wahanol, ynghyd ag amrywiaeth o ragamcanion newid hinsawdd, a lluniwyd casgliadau.

Mae'r asesiadau a wnaed yn defnyddio'r ddealltwriaeth ddiweddaraf o berygl llifogydd yng Nghymru ar sail genedlaethol i fodelu gwahanol sefyllfaoedd. Mae'n defnyddio gwybodaeth Asesu Perygl Llifogydd Cymru sydd ar gael o'r newydd, ac yn arbennig yr offeryn economaidd newydd a ddatblygwyd fel rhan o brosiect Asesu Perygl Llifogydd Cymru.

Cydnabyddir yr angen am yr asesiad newydd hwn a'i fuddioldeb yn y Strategaeth Genedlaethol ar gyfer Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol yng Nghymru gan Lywodraeth Cymru². Nodir y canlynol ym mharagraff 319:

Yn 2010, cyhoeddodd Asiantaeth yr Amgylchedd Cymru ei hadroddiad Llifogydd yng Nghymru yn y Dyfodol, a helpodd i lywio lefel y buddsoddi sydd ei hangen i reoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol. Rydym eisiau gweld hyn yn cael ei ddiweddarau gan ddefnyddio'r rhagamcanion diweddaraf o ran y newid yn yr hinsawdd diweddaraf a FRAW [Asesu Perygl Llifogydd Cymru] i lywio anghenion buddsoddi yn y dyfodol ar gyfer pob ffynhonnell o lifogydd ac erydu arfordirol.

¹ Mae'r asesiad a'r canlyniadau ar gyfer gwaith cyfalaf – amddiffynfeydd newydd neu amddiffynfeydd l'w gosod yn lle hen rai a chynnal a chadw cyfalaf, ar gyfer asedau sydd wedi'u cynnwys yn Asesiad Perygl Llifogydd Cymru. Mae hyn yn cynnwys asedau CNC, ac asedau Awdurdodau Lleol neu drydydd parti, lle mae'r data yn hysbys. Nid yw'n cynnwys unrhyw weithgareddau a ariennir gan refeniw. Gweler yr adran "Diweddariadau yn y Dyfodol" am fwy o wybodaeth am gwmpas a chyfyngiadau

² [Strategaeth Genedlaethol ar gyfer Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol yng Nghymru](#)

A chaiff yr amcan a'r camau gweithredu eu cynnwys ym Mesur 23 fel a ganlyn:

Rydym [LIC] eisiau diweddarau ein gofynion buddsoddi hirdymor gan ddefnyddio'r data risg a'r rhagolygon diweddaraf ynghylch y newid yn yr hinsawdd.

Mesur 23: Bydd CNC yn gweithio gydag Awdurdodau Lleol a Llywodraeth Cymru i gyhoeddi gofynion buddsoddi hirdymor ar gyfer FCERM [rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol], gan ategu Asesiad Perygl Llifogydd Cymru (FRAW), erbyn diwedd 2021.

Er bod adroddiad Llifogydd yng Nghymru yn y Dyfodol 2010 a'r gwaith gofynion buddsoddi hirdymor hwn yn 2023 yn asesu'r gofynion buddsoddi hirdymor ar gyfer cynnal a chadw asedau amddiffyn rhag llifogydd, maent yn defnyddio gwahanol fethodolegau a setiau data, ac felly nid oes modd eu cymharu'n uniongyrchol. O'r herwydd, nid yw'r gwaith gofynion buddsoddi hirdymor hwn yn "ddiweddariad" uniongyrchol fel y cyfryw o waith asesu Llifogydd yng Nghymru yn y Dyfodol, ond mae'r gwaith gofynion buddsoddi hirdymor yn ddilyniant o asesiad gwreiddiol yr adroddiad hwnnw. Wrth gyflawni yn erbyn gofynion y Strategaeth Genedlaethol ar gyfer Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol yng Nghymru, cydnabyddir hefyd fod angen datblygu achos buddsoddi cryf ar gyfer pob agwedd ar reoli perygl llifogydd. Felly cydnabyddir mai rhan yn unig o'r gofynion buddsoddi hirdymor ar gyfer rheoli perygl llifogydd yw'r gwaith a gyflwynir yn yr adroddiad hwn, a bydd angen gwneud rhagor o waith sylweddol i adeiladu ar y sylfaen dystiolaeth hon.

Cefndir a methodoleg

Beth yw perygl llifogydd?

Mae perygl llifogydd yn gyfuniad o debygolrwydd a chanlyniad. Mae amddiffynfeydd llifogydd yn lleihau tebygolrwydd llifogydd, ond mae'r canlyniadau'n parhau. Gelwir y difrod llifogydd sy'n weddill ar ôl i ymyriadau gael eu hystyried yn ddifrod gweddilliol. Er bod amddiffynfeydd yn lleihau tebygolrwydd llifogydd, rhaid ystyried gweithredu hefyd i geisio lleihau'r canlyniadau hyn trwy fesurau megis addasu a sicrhau gwydnwch.

Canlyniadau llifogydd

Mae llifogydd yn peri risg uchel i fywyd a gallant ddinistrio cartrefi, busnesau a chymunedau; gall gymryd amser maith i adfer ardaloedd ac eiddo a gaiff eu heffeithio. Gall llifogydd ddistrywio pobl, eu heiddo a'u busnesau. Gallant hefyd gael effaith sylweddol ar yr amgylchedd, y gymuned ehangach, a'r seilwaith a'r gwasanaethau hanfodol y mae'n dibynnu arnynt. Gall hyn arwain at effeithiau sylweddol ar lesiant meddyliol a chorfforol pobl.

Mae Cymru wedi dioddef llifogydd sylweddol yn y gorffennol diweddar – yn arbennig felly yn ystod stormydd gaeaf 2013/14 (305 eiddo wedi'u gorlifo), Hydref 1998 (750 eiddo wedi'u gorlifo), a chyn hynny ym mis Rhagfyr 1979, pan gafodd dros 3,000 o eiddo eu gorlifo yng Nghaerdydd yn unig. Storm Dennis, yn ystod mis Chwefror 2020, oedd un o'r

digwyddiadau tywydd mwyaf arwyddocaol i daro Cymru ers dros genhedlaeth. Yn ystod y storm ddiistriol hon, cafodd 2,765 eiddo eu gorlifo, gan gynnwys 2,200 o aelwydydd a 565 o eiddo dibreswyl. Amcangyfrifir bod y difrod a wnaed i gartrefi yn unig gan y llifogydd wedi costio dros £80 miliwn³.

Tebygolrwydd llifogydd

Gellir nodi'r tebygolrwydd bod llifogydd yn mynd i ddigwydd mewn unrhyw flwyddyn benodol fel cyfnod dychwelyd, canran, neu debygolrwydd. Mae'r categorïau risg y cyfeirir atynt yn yr adroddiad hwn fel a ganlyn:

Tabl 1 – Tebygolrwydd llifogydd afonol a llifogydd glawog mewn unrhyw flwyddyn benodol

Categori	Cyfnod dychwelyd	Canran
Isel	1 mewn 1,000 – 1 mewn 100	0.1 – 1%
Canolig	1 mewn 100 – 1 mewn 30	1 – 3.33%
Uchel	<1 mewn 30	3.33 – 100%

Tabl 2 – Tebygolrwydd llifogydd llanw mewn unrhyw flwyddyn benodol

Categori	Cyfnod dychwelyd	Canran
Isel	1 mewn 1,000 – 1 mewn 200	0.1 – 2%
Canolig	1 mewn 200 – 1 mewn 30	2 – 3.33%
Uchel	<1 mewn 30	3.33 – 100%

Cyfrifo perygl llifogydd

Mae'r astudiaeth hon yn seiliedig ar y dull modelu cenedlaethol mwyaf cywir a chyfoes ar gyfer Cymru – Asesu Perygl Llifogydd Cymru. Mae'r data yn y dull modelu hwn wedi'i gyflwyno ar ffurf categorïau tebygolrwydd perygl llifogydd sy'n dangos y siawns y bydd llifogydd yn digwydd mewn unrhyw flwyddyn benodol. Mae'r dull modelu afonol yn cael ei ddefnyddio ar gyfer y senario ddiameddiffyn a chyfrifwyd llifoedd llifogydd a hydrograffau dylunio mewn oddeutu 31,000 o leoliadau.

Mae'r dull modelu llanw yn seiliedig ar fapio rhagamcanion, ac mae'n defnyddio amcangyfrifon lefelau dŵr eithafol newydd ar hyd yr arfordir ac mewn aberoedd allweddol. Dylid trin y ffigurau llanw yn yr adroddiad yn ofalus gan fod y dull modelu llanw yn seiliedig ar fapio rhagamcanion. Mae hyn yn dynodi'r senario waethaf, nid yw'n ddeinamig, ac nid yw'n edrych ar gyfeintiau. Yn syml, rhagolygon dŵr llonydd a geir yma. Fel y gwelir o'r ffigurau sydd i'w cael yn ddiweddarach yn yr adroddiad, mae nifer yr eiddo sydd mewn

³ [Llifogydd Chwefror 2020 yng Nghymru: Adolygiad Rheoli Digwyddiadau Llifogydd](#)

perygl yn sylweddol uwch na'r ffigyrau afonol. Dyma'r dull modelu mwyaf cywir sydd ar gael ar hyn o bryd. Mae'n rhoi syniad da iawn i ni o'r risg, ond rhaid nodi nad yw mor gywir â'r dull modelu afonol.

Mae'r dull modelu peryglon glawog yn edrych ar lawiad uniongyrchol ac yn darparu mapiau llifogydd ar gyfer dŵr wyneb a chysiau dŵr bach. Dim ond y senario amddiffynedig ar gyfer llifogydd glawog sy'n bodoli yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru, felly nid yw hyfywedd economaidd amddiffynfeydd glawog a sut maent yn effeithio ar niferoedd eiddo yn cael eu hasesu yn yr astudiaeth hon.

Mae offeryn economaidd Asesu Perygl Llifogydd Cymru yn adeiladu ar y dull modelu hwn drwy gyflwyno polygonau ardaloedd amddiffynedig (ar gyfer llifogydd afonol a llifogydd llanw) ac yn archwilio effeithiau llifogydd mewn senarios hinsawdd yn y dyfodol a sut y gellir lliniaru'r effeithiau drwy ddefnyddio ystod o fesurau.

Mae'r offeryn economaidd yn darparu amrywiaeth o opsiynau a chyfleoedd i CNC asesu ei ofynion buddsoddi yn y dyfodol.

Mae tri phrif amrywiad ar gael, a bydd y senarios yn ein gofynion buddsoddi hirdymor newydd yn seiliedig ar gyfuniadau amrywiol o'r canlynol:

- Gwneud dim – nid yw lefelau crib yn newid a bydd cyflwr yn newid yn ddibynnol ar ddirywiad.
- Cynnal a chadw yn unig – nid yw lefelau cribau amddiffyn yn newid ond bydd graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol.
- Dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd – bydd lefelau cribau amddiffyn yn cael eu codi i gynnal y safon amddiffyn bresennol a bydd graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol.

Safon amddiffyn a graddau cyflwr

Mae amddiffynfeydd llifogydd yn darparu safon amddiffyn ar gyfer ardaloedd penodol (ardaloedd a amddiffynnir). Er enghraifft, byddai disgwyl i ardal sydd â safon amddiffyn o 1 mewn 100 ddarparu amddiffyniad rhag pob achos o lifogydd hyd at a chan gynnwys y digwyddiad tebygolrwydd gormodiant blynyddol o 1 mewn 100 mlynedd. Tebygolrwydd gormodiant blynyddol yw'r tebygolrwydd y bydd achos o lifogydd yn digwydd yn flynyddol. Fodd bynnag, mae'n bwysig nodi efallai na fydd yr achos hwn o lifogydd yn digwydd am 200 mlynedd. Ond yn yr un modd, gallai ddigwydd ddwywaith dros yr 20 mlynedd nesaf. O ganlyniad, dylid cynnal a chadw yr ased i sicrhau nad yw'r amddiffynfa'n diraddio ac yn gwanhau, a fyddai'n cynyddu'r tebygolrwydd o lifogydd.

Rhoddir gradd cyflwr targed i bob ased hefyd (a ddiffinnir yn ôl safonau'r diwydiant), a bydd gwaith cynnal a chadw yn ceisio sicrhau y caiff y radd cyflwr hon ei chynnal. Mae'r Strategaeth Genedlaethol ar gyfer Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol yng Nghymru gan Lywodraeth Cymru yn nodi'r canlynol: "Nid oes safon benodol o warchodaeth; fodd bynnag, mae Llywodraeth Cymru yn annog cynlluniau lliniaru sy'n dileu statws risg uchel neu ganolog cartrefi (llai nag 1% o risg o lifogydd afonol neu 0.5% o risg o

lifogydd arfordirol). Mae hyn yn helpu polisi FCERM [rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol] i gyd-fynd â safonau cynllunio ac yswiriant.”

Rhaid i gynlluniau lliniaru llifogydd gael eu harfarnu yn ôl yr egwyddorion a nodir yng nghanllawiau Trysorlys y DU a Llywodraeth Cymru ar achosion busnes⁴, sy'n golygu bod yn rhaid iddynt ystyried ffactorau economaidd, technegol ac amgylcheddol wrth benderfynu ar ddyluniad cynllun a safon yr amddiffyniad y gall cynllun ei darparu.

Mae'r holl ddifrod, buddion a chostau yn yr adroddiad hwn wedi'u trosi'n werth presennol, gan ei fod yn arfer safonol wrth lunio arfarniad economaidd i ddefnyddio gwerth presennol wrth asesu buddion a chostau oes gyfan amddiffynfeydd rhag llifogydd.

Rheoli canlyniadau llifogydd

Caiff yr amddiffynfeydd llifogydd y mae Awdurdodau Rheoli Risg yn eu rheoli eu cynnal gan ystod o weithgareddau cynnal a chadw. Mae'r rhain yn cynnwys cynnal trawsgludiad (rheoli chwyn a glaswellt, gwaith coed, cael gwared ar rwystrau, carthu, rheoli gollyngfeydd môr ac ati), rheoli llystyfiant, rheoli mynediad, ail-lenwi traethau, atgyweiriadau concrit a gwaith maen, a llu o weithgareddau eraill hyd at a chan gynnwys gwaith adnewyddu ac ailosod sylweddol.

Caiff yr asedau sydd wedi'u cynnwys yn offeryn economaidd Asesu Perygl Llifogydd Cymru eu dynodi'n amddiffynfeydd uwch. Mae hyn yn cynnwys waliau, argloddiau ac adeileddau symudol. Nid yw asedau megis cwlfertau, sianeli agored, tir uchel a gollyngfeydd wedi'u cynnwys yn yr offeryn economaidd, ond maent wedi'u cynnwys yn adran Buddsoddi mewn amddiffynfeydd llifogydd yr adroddiad hwn, gan fod yr asedau hyn yn gofyn am lefelau amrywiol o waith cynnal a chadw ac felly mae costau cysylltiedig yn perthyn iddynt. Isod ceir diffiniad o'r asedau sydd wedi'u cynnwys yn y dosbarthiad amddiffynfeydd uwch:

Adeiledd pridd yw arglawdd a ddefnyddir mewn amgylcheddau afonol, llanwol ac arfordirol i amddiffyn rhag llifogydd a/neu amddiffyn rhag erydiad. Mewn amgylcheddau afonol, gellir lleoli argloddiau sy'n amddiffynfeydd meddal, uchel yn agos at sianeli neu eu gosod yn ôl o sianeli.

Adeiledd uchel yw wal a ddefnyddir mewn amgylcheddau afonol, llanwol ac arfordirol i amddiffyn rhag llifogydd a/neu amddiffyn rhag erydiad. Mae'n cynnwys waliau concrit, dur a brics o wahanol uchder a lled sydd wedi'u lleoli mewn amgylcheddau gwahanol.

Amddiffynfa dros dro yw adeiledd symudol a gaiff ei gludo i safle neu ei storio yno a'i godi pan fydd ei angen i ffurfio amddiffynfa rhag llifogydd.

Mae'r adroddiad hwn yn canolbwyntio ar gynnal a chadw asedau presennol ac adeiladu rhai newydd a dadansoddi'r gost a'r buddion o wneud hynny. Fodd bynnag, mae'n bwysig cydnabod bod llawer o weithgareddau a meysydd gwaith eraill sy'n ymwneud â rheoli

⁴ [Rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol: canllawiau achos busnes](#)

perygl llifogydd nad ydynt wedi'u cynnwys yn yr adroddiad hwn. Bydd y rhain i gyd yn chwarae rhan bwysig yn y dyfodol a bydd cost yn perthyn i bob un. Mae'r rhain yn cynnwys systemau rhagweld llifogydd a rhybuddio amdanynt, ymwybyddiaeth llifogydd, mapio a modelu, cynllunio a rheoli datblygiad, cyflawni mesurau i gynyddu gallu eiddo i wrthsefyll llifogydd, yn ogystal â gwaith strategol yn yr hirdymor megis cynllunio ar gyfer addasu i'r newid yn yr hinsawdd.

Mesur perygl llifogydd

“Mae buddion rheoli perygl llifogydd yn cynnwys osgoi difrod llifogydd yn y dyfodol o ganlyniad i gynlluniau i leihau amllder llifogydd neu leihau effaith y llifogydd hynny ar yr eiddo a'r gweithgarwch economaidd yn effeithir arnynt, neu gyfuniad o'r ddau.”⁵

Defnyddir termau amrywiol yn yr adroddiad hwn ac yn y dadansoddiad a wnaed mewn perthynas â “difrod” llifogydd:

Difrod - Y difrod a achosir gan ddigwyddiad llifogydd. At ddiben yr adroddiad hwn, mae hyn yn cynnwys difrod i bob math o eiddo (preswyl a dibreswyl) a'u cynnwys, a difrod anuniongyrchol (cyfathrebu, gwasanaethau brys, costau gwacáu, cerbydau ac ati).

Difrod diamddiffyn – Defnyddir hyn fel pwynt cyfeirio, a hon yw'r sefyllfa waethaf lle nad oes amddiffynfeydd yn eu lle.

Difrod sy'n tanseilio – Dyma'r senario lle mae'r holl amddiffynfeydd yn eu lle, ond pan fydd gradd cyflwr pob amddiffynfa yn cael ei hystyried. Bydd asedau â graddau cyflwr is yn arwain at fwy o ddifrod gan eu bod yn fwy tebygol o fethu.

Difrod gweddilliol – Mae posibilrwydd bob amser y bydd digwyddiad llifogydd sy'n fwy na'r safon amddiffyn yn trechu amddiffynfa. Y difrod sy'n weddill ar ôl i ymyriadau gael eu hystyried yw'r difrod gweddilliol.

Buddion – Cyfeirir at hyn hefyd fel y difrod a osgoir. Yn ei ffurf symlaf, dyma'r gwahaniaeth rhwng y senarios diamddiffyn ac amddiffynedig. Mae tynnu un oddi wrth y llall yn dangos y buddion o gael amddiffyniad. Ar gyfer yr astudiaeth hon, cyfrifir y buddion trwy dynnu difrod senarios amrywiol o'r senario difrod sy'n tanseilio (amddiffynfeydd yn eu lle ond graddau cyflwr yn cael eu hystyried).

Cymhareb cost a budd – Asesiad a wneir i bennu hyfywedd economaidd drwy gymharu budd rhywbeth â'i gost. Os yw'r gymhareb yn uwch nag un, yna fe'i hystyrir yn economaidd hyfyw.

Mae'r holl ddifrod, buddion a chostau yn yr adroddiad hwn wedi'u trosi'n werth presennol, gan ei fod yn arfer safonol wrth lunio arfarniad economaidd i ddefnyddio gwerth presennol wrth asesu buddion a chostau oes gyfan amddiffynfeydd rhag llifogydd.

⁵ [Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol: Llawlyfr ar gyfer Arfarniad Economaidd](#)

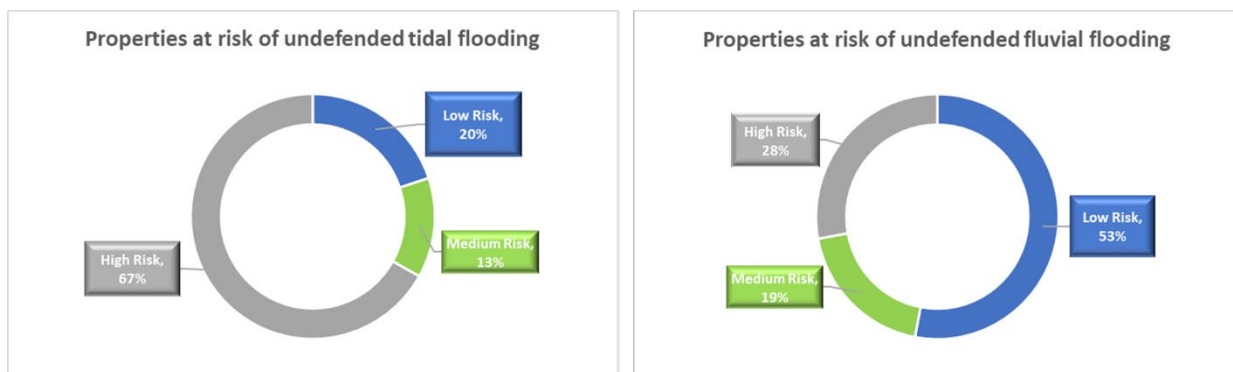
Perygl presennol llifogydd yng Nghymru

Yn ôl Asesu Perygl Llifogydd Cymru, mae 290,844 eiddo mewn perygl o'r gwahanol ffynonellau llifogydd (afonol, llanwol, glawog) ledled Cymru (heb gymryd amddiffynfeydd i ystyriaeth – diamddiffyn) fel y dangosir yn Nhabl 3. Mae hyn yn newid i 245,000 pan ystyrir y gallai eiddo fod mewn perygl o fwy nag un ffynhonnell. Mae Ffigur 1 yn dangos sut y dosberthir yr eiddo ar draws y bandiau risg.

Tabl 3 – Eiddo mewn perygl o wahanol ffynonellau ledled Cymru ar hyn o bryd – senario ddiamddiffyn

Tarddiad llifogydd	Metrig	Risg isel	Risg ganolig	Risg uchel	Cyfanswm
Afonol	Preswyl	40,954	14,920	21,944	77,818
Afonol	Dibreswyl	6,760	2,343	3,168	12,271
Afonol	Cyfanswm	47,714	17,263	25,112	90,089
Llanwol	Preswyl	17,822	2,102	42,163	62,087
Llanwol	Dibreswyl	3,128	399	5,208	8,735
Llanwol	Cyfanswm	20,950	2,501	47,371	70,822
Glawog	Preswyl	68,121	16,438	31,192	115,751
Glawog	Dibreswyl	7,836	2,247	4,099	14,182
Glawog	Cyfanswm	75,957	18,685	35,291	129,933
Pob ffynhonnell	Cyfanswm yr eiddo	144,621	38,449	107,774	290,844

Ffigur 1 – Eiddo diamddiffyn sydd mewn perygl o lifogydd afonol a llanwol ledled Cymru



Mae Tabl 4 isod yn dangos sut mae amddiffynfeydd yn lleihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl mawr ledled Cymru ar hyn o bryd. Mae'r ffigurau amddiffynedig isod yn ystyried cyflwr ffisegol yr asedau, ac yn cymryd i ystyriaeth y tebygolrwydd y byddant yn cael eu tansellio yn seiliedig ar y cyflwr hwnnw.

Tabl 4 – Eiddo mewn perygl yn y senarios diamddiffyn ac amddiffynedig

Tarddiad Llifogydd	Metrig	Risg uchel – diamddiffyn	Risg uchel – amddiffynedig	Gostyngiad yn nifer yr eiddo sydd â risg uchel	% gwahaniaeth
Afonol	Preswyl	21,944	8,346	13,598	62%
Afonol	Dibreswyl	3,168	1,300	1,868	59%
Afonol	Cyfanswm	25,112	9,646	15,467	62%
Llanwol	Preswyl	42,163	1,805	40,358	96%
Llanwol	Dibreswyl	5,208	485	4,723	91%
Llanwol	Cyfanswm	47,371	2,290	45,082	95%

Gydag amddiffynfeydd yn eu lle, mae nifer yr eiddo yn y categori risg uchel yn lleihau tra bod nifer yr eiddo yn y categorïau risg isel a chanolig yn cynyddu. Mae hyn yn digwydd gan fod eiddo yn symud o'r categori risg uchel i'r categorïau risg is. Mae hyn yn arbennig o amlwg yn y senario lanwol. Mae hyn yn dangos pwysigrwydd asedau amddiffyn llifogydd, yn enwedig mewn lleoliadau llanwol. Byddwn yn trafod pwysigrwydd cynnal a chadw'r asedau hyn yn ddiweddarach yn yr adroddiad.

Y perygl llifogydd yng Nghymru yn y dyfodol

Newid hinsawdd yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru

Mae'r holl ragamcanion newid hinsawdd yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru a'r astudiaeth hon yn seiliedig ar ganllawiau Llywodraeth Cymru a oedd ar gael pan ddatblygwyd prosiect Asesu Perygl Llifogydd Cymru ym mis Ionawr 2018. Ni fydd newidiadau sydd wedi'u gwneud ers hynny yn cael eu hadlewyrchu yn yr astudiaeth hon, ond byddant yn cael eu cynnwys mewn diweddariadau yn y dyfodol.

Roedd prosiect Asesu Perygl Llifogydd Cymru yn modelu newid hinsawdd presennol, canolog ac uwch gan ddefnyddio canllawiau Llywodraeth Cymru⁶. Nid yw'r canllawiau hyn yn cynnwys senario is. Fodd bynnag, mae'r senario is wedi'i hychwanegu at yr offeryn economaidd er mwyn sicrhau hyblygrwydd llawn, ond nid yw'n rhywbeth y bydd CNC yn adrodd yn ei erbyn ac nid yw'n seiliedig ar unrhyw ganllawiau ffurfiol.

Ceir isod grynodedb o'r dulliau a ddefnyddir gan yr offeryn economaidd i addasu ar gyfer newid hinsawdd ar gyfer y tair ffynhonnell llifogydd – afonol, llanwol a glawog:

- Afonol – Cymerir yr ymgodiadau ar gyfer llifoedd afonol o ganllawiau Llywodraeth Cymru, sy'n rhannu'r wlad yn dair Ardal Basn Afon (Ffigur 2), ac sy'n darparu ymgodiad canrannol canolog ac uwch ar gyfer y 2020au, y 2050au a'r 2080au ar

⁶ Rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol: addasu i newid yn yr hinsawdd | LLYW.CYMRU

gyfer pob un o'r rhain. Defnyddir ymgodiadau is yn yr offeryn economaidd hefyd, sef hanner yr ymgodiad canolog.

- Llanwol – Caiff yr ymgodiadau ar gyfer ffynonellau llanwol hefyd eu cymryd o ganllawiau Llywodraeth Cymru, sydd ar ffurf ymgodiadau misol/blynyddol, i'w cymhwyso'n genedlaethol. Y senario uchaf yw'r ymgodiadau H++ a nodir yn y canllawiau, a hanerir yr ymgodiadau canolog er mwyn creu'r ymgodiadau is.
- Glawog – Caiff yr ymgodiadau ar gyfer ffynonellau glawog unwaith eto eu cymryd o ganllawiau Llywodraeth Cymru, sydd ar ffurf ymgodiadau canrannol, i'w cymhwyso'n genedlaethol. Hanerir y gwerth canolog er mwyn creu'r gwerth is. Y llinell sylfaen ar gyfer yr ymgodiadau hyn yw 1961–1990, a defnyddir proses debyg i'r un a ddefnyddir ar gyfer amgylcheddau afonol i gyfrifo ymgodiadau o linell sylfaen 2020, a ddefnyddir yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru.

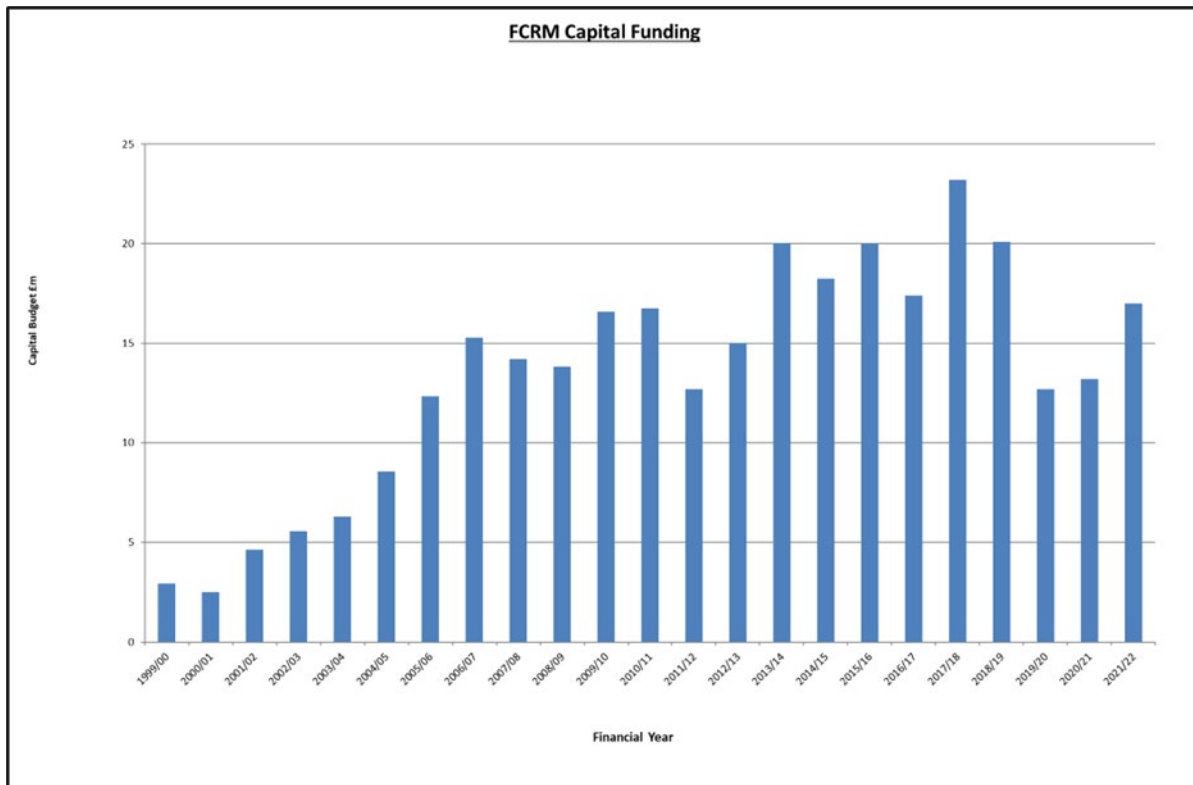
Mae'r Map Llifogydd ar gyfer Cynllunio yn dangos sut y bydd newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar faint perygl llifogydd dros y ganrif nesaf. Mae'r map yn dangos maint posibl llifogydd gan dybio nad oes amddiffynfeydd yn eu lle ac yn cynrychioli'r wybodaeth orau sydd ar gael gennym am berygl llifogydd yng Nghymru. Mae'r Map Llifogydd ar gyfer Cynllunio yn seiliedig ar y senario newid hinsawdd canolog, felly, er cysondeb, defnyddir y ffigurau ymgodiad canolog yn yr adroddiad hwn.

Buddsoddi mewn amddiffynfeydd llifogydd

Buddsoddiad cyfredol i gynnal a chadw ac adeiladu amddiffynfeydd llifogydd

Caiff prosiectau sy'n rhan o raglen gyfalaf llifogydd CNC eu hariannu gan raglen fuddsoddi sengl Llywodraeth Cymru, a oruchwylir gan Fwrdd y Rhaglen Perygl Llifogydd ac Arfordiroedd. Caiff holl gynlluniau arfaethedig CNC ac awdurdodau lleol (sy'n uwch na'r gwerth a osodwyd o £100k) eu cyflwyno i Lywodraeth Cymru a'u hasesu yn erbyn meini prawf penodol, gan gynnwys safle ar y Gofrestr Cymunedau mewn Perygl, digwyddiadau llifogydd (amlder a nifer y cartrefi sy'n dioddef llifogydd), a nifer y cartrefi sy'n elwa o'r cynllun. Mae Ffigur 3 yn dangos sut mae cyllid cyfalaf CNC gan Lywodraeth Cymru wedi cynyddu dros yr 20 mlynedd diwethaf a sut mae'n amrywio'n flynyddol, yn ddibynnol ar y prosiectau a gaiff eu cynllunio gan CNC.

Ffigur 2 - Cyllid cyfalaf rheoli perygl llifogydd CNC 1999–2022



Gall rhaglen gyfalaf rheoli perygl llifogydd CNC gynnwys rhwng 200 a 300 o brosiectau bob blwyddyn ac mae'n cyflawni deilliannau megis eiddo sy'n elwa o fod mewn llai o berygl o lifogydd, sy'n amrywio'n flynyddol. Wrth asesu'r deng mlynedd flaenorol, mae rhaglen gyfalaf rheoli perygl llifogydd CNC wedi symud 700 eiddo bob blwyddyn i gategori risg is ar gyfartaledd. Yn ystod y cyfnod hwnnw, mae oddeutu 5,700 o gartrefi a 1,300 o fusnesau wedi elwa o fuddsoddiad prosiect o oddeutu £70 miliwn. Mae hyn yn cyfateb i wariant cyfartalog o oddeutu £9,700 ar bob eiddo sy'n elwa.

Fodd bynnag, wrth ystyried y rhaglen yn ei chyfanrwydd, mae'r mwyafrif helaeth, yn ôl nifer y prosiectau, yn brosiectau cynnal a chadw, a all fod yn gymharol fach a syml (carthu banciau tywod, gwelliannau i fynedfeydd, atgyweirio argloddiau ac ati) neu'n waith adnewyddu mwy cymhleth.

Fodd bynnag, yn ôl gwariant, defnyddir cyfran sylweddol o'r cyllid bob blwyddyn ar gynlluniau lliniaru llifogydd ar raddfa fawr megis (yn y blynyddoedd diwethaf) Llanelwy (Sir Ddinbych), y Rhath (Caerdydd) a Chrindai (Casnewydd).

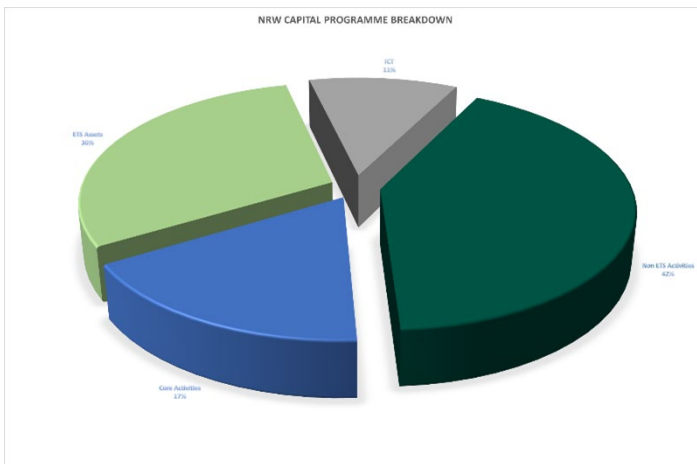
Mae elfennau eraill o'r rhaglen yn cynnwys y canlynol:

- prosiectau mapio a modelu
- buddsoddi yn ein systemau TGCh, ac ehangu a gwella systemau rheoli perygl llifogydd hanfodol
- buddsoddi yn y rhwydwaith hydrometrig

- rhaglen adnewyddu fflyd
- prosiectau addasu arfordirol a darparu cynefinoedd cydadferol

At ddiben yr astudiaeth hon, cyfrifwyd cyllideb gyfalaf gyfartalog o £17.6 miliwn, yn seiliedig ar y cyllidebau cyfalaf y mae CNC wedi'u derbyn gan Lywodraeth Cymru dros y deng mlynedd ddiwethaf.

Ffigur 3 - Rhaglen gyfalaf rheoli perygl llifogydd CNC yn ôl math o weithgaredd



Fel y nodwyd yn gynharach yn yr adroddiad, dim ond rhai mathau o asedau sydd wedi'u cynnwys yn yr offeryn economaidd – amddiffynfeydd uwch. Mae'r gweithgareddau y mae CNC yn ymgymryd â hwy ar amddiffynfeydd uwch presennol yn cyfrif am oddeutu 30% o'i raglen gyfalaf flynyddol. Mae'r dadansoddiad economaidd a wnaed gan ddefnyddio'r offeryn economaidd felly yn canolbwyntio ar y gweithgareddau hyn.

Er mwyn creu darlun cyflawn o ofynion ariannu ar gyfer y dyfodol, rhaid gwneud rhagdybiaethau ar yr elfennau sy'n weddill o'r gwariant cyfalaf. Mae'r rhain yn cynnwys gweithgareddau craidd (cyflogau cyfalaf a rheoli fflyd), TGCh, cynnal a chadw asedau nad ydynt o fewn cwmpas yr offeryn economaidd (rhwydwaith hydrometrig, gollyngfeydd, sgriniau, cwlfertau), ac adeiladu amddiffynfeydd newydd.

Mae asesu cyfansoddiad y rhaglen gyfalaf dros y deng mlynedd ddiwethaf a gwerthuso'r mathau o gynlluniau yn y cynllun tymor canolig wedi'n galluogi i ddatblygu ffigur sefydlog i'w ymgorffori yn ein senarios. Amcangyfrifir y bydd y gweithgareddau sy'n weddill yn costio oddeutu £12 miliwn y flwyddyn, gan ddefnyddio costau presennol, er y gallai ailosod asedau ac adeiladu asedau newydd arwain at gostau amrywiol iawn os cânt eu hystyried fesul cynllun.

Y prif asedau a gweithgareddau sy'n mynd i gael eu heffeithio gan gynnydd yn lefel afonydd a'r môr o ganlyniad i newid hinsawdd yw'r rhai sydd wedi'u cynnwys yn yr offeryn economaidd. Mae'n anochel y bydd y gweithgareddau sydd wedi'u cynnwys yn y £12 miliwn hefyd yn cael eu heffeithio gan newid hinsawdd yn y dyfodol, ond nid i'r un graddau, ac felly maent yn fwy addas i gael eu hallosod yn y modd hwn. Er nad yw asedau megis gollyngfeydd, llifddorau a gorsafoedd monitro hydrometrig wedi'u cynnwys yn yr offeryn

economaidd, bydd y buddion sy'n gysylltiedig â nhw yn cael eu cynnwys (ar y cyfan) gan y bydd y mwyafrif o'r asedau naill ai mewn ardaloedd a amddiffynnir neu wedi'u cysylltu â nhw yn uniongyrchol. Mae hyn yn rhoi'r hyder i ni y gellir eu cynnwys yn gywir yn y cyfrifiadau economaidd.

Mae'r offeryn economaidd yn gwerthuso costau a manteision cynnal a chadw a gwella asedau presennol. Wrth i gynlluniau newydd gael eu datblygu, byddant yn cael eu cynnwys mewn diweddariadau o'r gofynion buddsoddi hirdymor yn y dyfodol. Felly, wrth i'r adroddiad gael ei ddiweddarau dros amser, bydd buddion a hyfywedd economaidd buddsoddiad Llywodraeth Cymru yn cael eu diweddarau'n barhaus. Nid yw adeiladu amddiffynfeydd newydd a chreu ardaloedd a amddiffynnir newydd wedi'u cynnwys yn y dadansoddiad hwn. O ganlyniad, mae cost gyfartalog hyn (yn seiliedig ar raglenni cyfalaf blaenorol) wedi'i chynnwys yn y ffigur o £12 miliwn.

Fodd bynnag, fel y mae cynllun tymor canolig CNC yn ei awgrymu, mae nifer y prosiectau cynnal a chadw (prosiectau sy'n cynnal gradd cyflwr ac uchder ased fel y'i dyluniwyd) yn cynyddu. Rydym yn amcangyfrif y bydd prosiectau cynnal yn dominyddu'r rhaglen dros y cyfnod arfarnu ac y bydd llai o asedau newydd yn cael eu creu. O ganlyniad, bydd gwariant cyfalaf ar y mathau o asedau yn yr offeryn economaidd yn cynyddu'n sylweddol dros amser. Cymerwyd hyn i ystyriaeth wrth amcangyfrif y ffigur o £12 miliwn.

[Amcangyfrifodd Llifogydd yng Nghymru: asesiad cenedlaethol o berygl llifogydd](#)⁷, a ryddhawyd yn 2009, y byddai'r gost o adnewyddu ein holl asedau amddiffyn llifogydd yn fwy na £2 biliwn. Cyfrifwyd hyn drwy ddefnyddio cost gyfartalog adeiladu pob un o'r gwahanol fathau o amddiffynfeydd llifogydd a'i chymhwyso i'n cronfa ddata o asedau. Dyma'r amcangyfrif mwyaf cywir sydd ar gael o hyd o gostau ailadeiladu asedau CNC ledled Cymru a chaiff ei ddefnyddio wrth amcangyfrif costau oes gyfan pob senario fuddsoddi.

Modelu senarios buddsoddi

Mae canlyniadau pob senario yn cynnwys y canlynol:

- Cyfanswm y buddion y mae amddiffynfeydd yn eu sicrhau (a'r mesurau a ddefnyddiwyd) yn ystod y cyfnod arfarnu.
- Y difrod gweddilliol sy'n weddill, er bod amddiffynfeydd yn eu lle, yn ystod y cyfnod arfarnu.
- Y gostyngiad yn nifer yr eiddo sydd yn y categori risg uchel (cyfnod dychwelyd o <1 mewn 30).
- Y gofyniad buddsoddi blynyddol sydd ei angen i gyflawni'r senario. Cyfrifir y ffigur hwn gan ddefnyddio'r cyfnod arfarnu o 100 mlynedd a chaiff ei ffactoreiddio.
- Proffil costau ar gyfer y 100 mlynedd nesaf sy'n dangos cyfanswm y buddsoddiad sydd ei angen bob blwyddyn a sut mae'n amrywio dros amser.

⁷ Llifogydd yng Nghymru: Asesiad Cenedlaethol o Berygl Llifogydd, Asiantaeth yr Amgylchedd Cymru, 2009

- Canran yr eiddo sydd mewn perygl o lifogydd ymhen 100 mlynedd ym mhob categori llifogydd. Caiff pob senario ei chymharu â'r senarios gwneud dim a chynnal a chadw yn unig.

Mae'r dull modelu senarios yn canolbwyntio ar asedau sydd wedi'u cynnwys yn yr offeryn economaidd. Caiff y costau ychwanegol a amlygwyd yn yr adran "Buddsoddi mewn amddiffynfeydd llifogydd" (costau ailadeiladu a gweithgareddau eraill) eu hychwanegu wedyn at yr allbynnau sydd wedi'u modelu i gynhyrchu gofyniad buddsoddi blynyddol.

Dim ond llifogydd afonol a llanwol y mae'r senarios yn eu hystyried.

Mae'r holl fuddion economaidd a ddaw o gynnal a chadw asedau neu ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd yn defnyddio'r senario tanseilio gwneud dim fel llinell sylfaen. Yn yr achos hwn, mae amddiffynfeydd yn eu lle ond nid ydynt yn cael eu cynnal a'u cadw, gyda'r rhagdybiaeth y byddant yn cael eu tanseilio yn ddibynnol ar eu gradd cyflwr.

Mae'r holl gostau yn seiliedig ar y presennol, ac felly nid oes ystyriaeth wedi cael ei rhoi i chwyddiant.

Caiff costau eu seilio ar asedau unigol ac mae'r dull a ddefnyddir yn rhagdybio uchder amddiffyn safonol ar gyfer safon amddiffyn benodol. Caiff y safon amddiffyn ei ddiffinio gan ddefnyddio set ddata ardaloedd amddiffynedig er mwyn darparu gwerth cyson dros asedau lluosog sy'n amddiffyn yr un ardal. Mae'r offeryn economaidd yn dewis cost uned briodol o'r gronfa ddata cost uned ar gyfer pob math o ased (wal, arglawdd, ased symudol) ac yn ei lluosu â hyd yr ased.

Mae'r holl gyfrifiadau wedi'u hasesu gan ddefnyddio cyfnod arfarnu o 100 mlynedd.

Senarios buddsoddi

Mae pedair senario wedi'u nodi i asesu effeithiau opsiynau buddsoddi amrywiol. Caiff pob un ei hasesu dros gyfnod arfarnu o 100 mlynedd, a chaiff rhagamcanion newid hinsawdd canolog eu cymhwyso.

Senario A – Dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd

Lefelau crib amddiffyn ar gyfer yr holl asedau ledled Cymru yn cael eu codi i gynnal safon amddiffyn gyfredol ac mae graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol.

Bydd pob ased yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd heb unrhyw gyfyngiadau ariannol. Lefelau cribau amddiffyn yn cael eu codi i gynnal safon amddiffyn gyfredol ac mae graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol.

Senario B – Buddsoddi mewn asedau economaidd yn unig

Pob ased i dderbyn y gwasanaeth mwyaf darbodus: dal i fyny, cynnal a chadw yn unig, neu wneud dim, yn dibynnu ar hyfywedd economaidd.

Os yw'n economaidd hyfyw i wneud hynny (cymhareb cost a budd o fwy nag un), bydd asedau'n dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd. I'r rhai lle nad yw'n hyfyw eu bod yn ymateb i newid yn yr hinsawdd, byddwn yn eu cynnal a'u cadw os yw'n economaidd hyfyw i wneud hynny. Ar gyfer yr asedau hyn, ni fydd lefelau cribau amddiffyn yn newid, ond bydd graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol. Ar gyfer yr holl asedau eraill, ni fydd unrhyw ymyrraeth felly ni fydd lefelau crib yn newid a bydd cyflwr yn newid yn ddibynnol ar ddirywiad.

Senario C – Buddsoddiad sy'n canolbwyntio ar y cymunedau sydd fwyaf mewn perygl

Dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd yn y 100 cymuned uchaf ar y Gofrestr Cymunedau mewn Perygl newydd ar gyfer newid hinsawdd.

Bydd yr holl asedau sydd wedi'u lleoli yn y 100 cymuned uchaf ar y Gofrestr Cymunedau Mewn Perygl ar gyfer newid hinsawdd yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd. Ni fydd yr asedau sy'n weddill yn derbyn buddsoddiad ac felly ni fydd lefelau crib yn newid a bydd cyflwr yn newid yn ddibynnol ar ddirywiad.

Bydd yr holl asedau sydd wedi'u lleoli yn y 100 cymuned uchaf ar y Gofrestr Cymunedau Mewn Perygl ar gyfer newid hinsawdd yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd. Ni fydd yr asedau sy'n weddill yn derbyn buddsoddiad felly ni fydd lefelau crib yn newid a bydd cyflwr yn newid yn ddibynnol ar ddirywiad.

Senario D – Lefelau ariannu cyfredol yn parhau yn gyson

Cynnal a chadw'r holl asedau a dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd o fewn terfynau'r lefelau ariannu presennol.

Bydd yr holl asedau yn cael eu cynnal a'u cadw. Yn dilyn hyn, bydd cymaint o asedau â phosibl (wedi'u rhestru yn ôl hyfywedd economaidd) yn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd hyd nes y bydd y cyllid yn dod i ben.

Senario A yw'r unig senario sydd heb unrhyw gyfyngiadau ac sy'n darparu'r safon gwasanaeth orau posibl i'r holl asedau yn yr astudiaeth. Bydd y senario hon yn darparu persbectif ar gyfer canlyniadau'r senarios eraill. Mae Senarios B ac C yn adeiladu ar Senario A trwy gyflwyno gofynion economaidd a strategol. Mae Senario B yn darparu cyllid yn seiliedig ar gymarebau cost a budd, tra bod Senario C yn seiliedig ar effaith. Mae'r senario olaf (D) yn seiliedig ar y lefelau ariannu presennol.

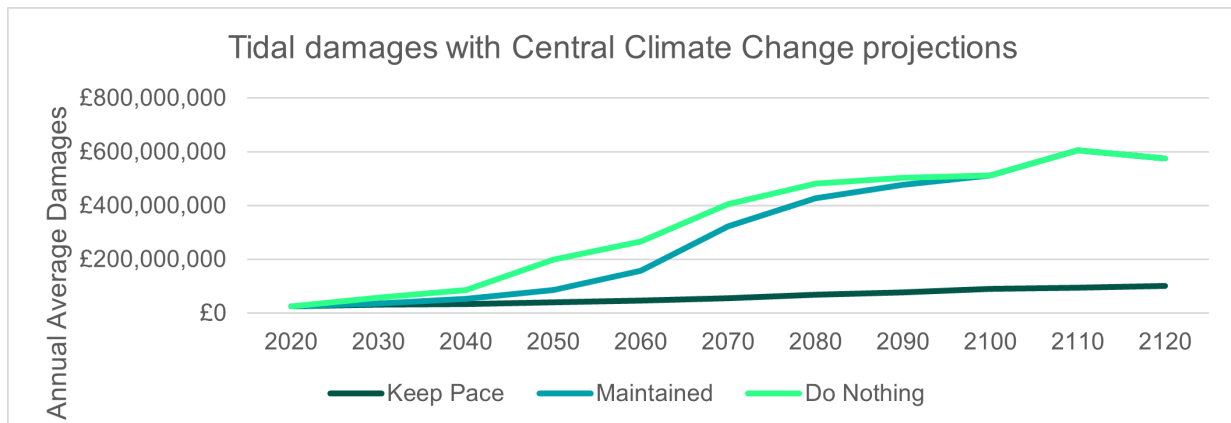
Caiff pob senario ei hasesu dros gyfnod arfarnu o 100 mlynedd.

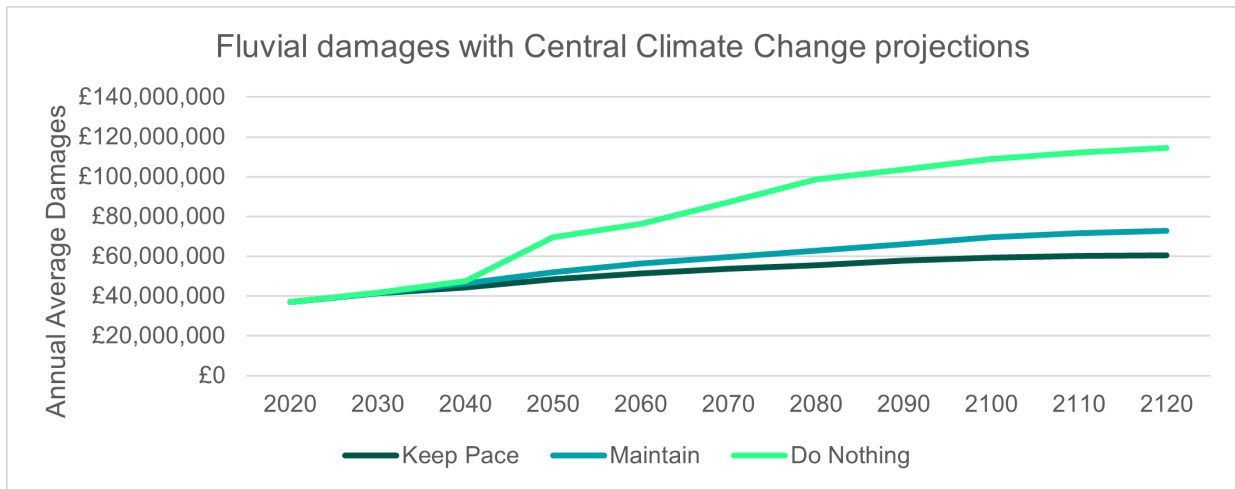
Dangosir y canlyniadau ar gyfer difrod cyfartalog blynyddol dros y cyfnod o 100 mlynedd yn Ffigur 5. Mae hyn yn dangos yn glir pryd (tua 2040) y bydd effeithiau llawn y senario 'dal i fyny' yn dechrau amlygu eu hunain. Mae hefyd yn dangos nad oes unrhyw wahaniaeth gwirioneddol yn y pen draw rhwng cynnal a chadw asedau a gwneud dim yn y blynyddoedd sydd i ddod. Mae hyn oherwydd y ffaith y bydd llifogydd yn llifo dros yr amddiffynfeydd ar eu uchder presennol mor rheolaidd ar adeg benodol yn y dyfodol, y byddent yn dod yn ddibwys.

Ni fyddai'n hyfyw i fuddsoddi mewn amryw o ardaloedd risg uchel yn ystod cyfnod arfarnu o 25 mlynedd gan fod y difrod o ganlyniad i newid hinsawdd yn digwydd yn ddiweddarach, ac oherwydd bod y mwyafrif o'r asedau mewn cyflwr da oherwydd gwariant cynnal a chadw hanesyddol. Mae'n annhebygol iawn na fyddai cymuned yn derbyn buddsoddiad yn seiliedig ar asesiad 25 mlynedd, ac felly mae'r astudiaeth hon yn canolbwyntio ar yr amserlen o 100 mlynedd, ond yn ei defnyddio i greu gofyniad buddsoddi blynyddol. Gellir datblygu hyn wedyn ar raddfa fwy ar gyfer unrhyw gyfnod arfarnu sydd ei angen (megis 25 mlynedd), sy'n sicrhau bod pob lleoliad hyfyw yn cael ei asesu'n llawn.

Mae Ffigur 4 hefyd yn dangos bod effeithiau newid hinsawdd yn amlwg yn fwy arwyddocaol yn y parth arfordirol (difrod llanwol), ac mae hyn i'w ddisgwyl gan fod y mwyafrif o leoliadau sydd mewn perygl yn ôl y Gofrestr Cymunedau mewn Perygl yn lleoliadau arfordirol. Mae nifer sylweddol o eiddo mewn perygl yn y parth arfordirol, ac mae'r gwahaniaeth rhwng difrod llanwol ac afonol yn y dyfodol yn dangos hyn yn glir.

Ffigur 4 – Difrod o ffynonellau afonol a llanwol dros y cyfnod arfarnu fesul mesur





Eithriadau o'r cwmpas

Asedau awdurdodau lleol

Mae'r adroddiad hwn yn canolbwyntio ar waith cyfalaf (ailosod amddiffynfeydd a chynnal a chadw cyfalaf) ar gyfer asedau sydd wedi'u cynnwys yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru. Mae hyn yn cynnwys asedau CNC ac awdurdodau lleol ac, mewn rhai achosion, asedau trydydd parti, lle mae'r data'n hysbys.

Mae asedau a gaiff eu cynnal gan awdurdodau lleol, sy'n darparu amddiffyniad rhag llifogydd wedi'u cynnwys yn yr offeryn economaidd, ond nid yw hon yn set ddata gyflawn. Fel rhan o femorandwm grant Llywodraeth Cymru ar gyfer rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol⁸, rhaid cyflwyno manylion allweddol pob cynllun llifogydd awdurdod lleol newydd (asedau newydd neu welliannau) i CNC o fewn chwe mis i'w gwblhau. Bydd y data hwn yn darparu'r wybodaeth ofynnol i CNC i'n galluogi i greu ardaloedd a amddiffynnir newydd. Bydd y gwaith hwn yn helpu i ddatblygu'r Gronfa Ddata o Asedau Cenedlaethol ac, yn ei dro, yn ein galluogi i wella'r gofynion buddsoddi hirdymor yn barhaus yn y dyfodol.

Yn achos llifogydd afonol a llanwol, mae'r asedau sydd wedi'u cynnwys yn rhai sydd wedi'u cynnwys yng nghronfa ddata asedau CNC. Bydd yr asedau hyn wedi cael eu harchwilio gan CNC yn hanesyddol. Fel yn achos CNC, yr unig asedau sydd wedi'u cynnwys yw amddiffynfeydd uwch. Bydd unrhyw asedau sydd yng ngofal awdurdodau lleol sydd o fewn yr offeryn economaidd yn cael eu cynnwys yn y dadansoddiad economaidd a gyflwynir yn yr adroddiad hwn.

⁸ [Memorandwm Grant Llywodraeth Cymru – Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol](#)

Llifogydd glawog

Mae'r adroddiad yn edrych ar lifogydd afonol a llanwol yn unig. Mae'r sefyllfa'n wahanol yn achos llifogydd dŵr wyneb (glawog). Mae mapiau llifogydd Asesu Perygl Llifogydd Cymru ond yn cynnwys y senario amddiffynedig ar gyfer llifogydd glawog. Tra oedd prosiect Asesu Perygl Llifogydd Cymru yn cael ei ddatblygu, ymgwymerwyd â gwaith i geisio datblygu senario ddi-amddiffyn, a oedd yn cynnwys modelu gwahanol senarios yn ymwneud â rhwystrau. Roedd hyn yn aflwyddiannus, a daethpwyd i'r casgliad ei fod yn anhyfyw oherwydd y diffyg gwybodaeth am asedau a dulliau modelu. Er mwyn datblygu senario ddi-amddiffyn, byddai angen creu prosiect o faint Asesu Perygl Llifogydd Cymru, gan ailfodelu Cymru gyfan i ddangos maint y buddion y mae amddiffynfeydd glawog (cwlffertau, sgriniau sbwriel ac ati) yn eu darparu.

Gan nad oes cofnod o'r costau sy'n gysylltiedig â chynnal a chadw amddiffynfeydd glawog yn yr offeryn economaidd ar hyn o bryd, ac na chafodd senario ddi-amddiffyn ei modelu yn Asesu Perygl Llifogydd Cymru, nid yw'n bosibl cynnal unrhyw asesiad economaidd sy'n edrych ar gostau a buddion ar hyn o bryd.

Mynd i'r afael â diweddariadau posibl

Wrth gyflawni gofynion y Strategaeth Genedlaethol ar gyfer Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol yng Nghymru, cydnabyddir hefyd fod angen datblygu achos buddsoddi cryf ar gyfer pob agwedd ar reoli perygl llifogydd. O'r herwydd, cydnabyddir mai dim ond rhan yn unig o'r gofynion buddsoddi hirdymor ar gyfer rheoli perygl llifogydd y mae'r gwaith a gyflwynir yn yr adroddiad hwn yn darparu eglurhad ar ei chyfer. Bydd angen gwaith pellach sylweddol i adeiladu ar y sylfaen dystiolaeth hon, gan gynnwys asesiadau pellach o weithgareddau eraill a ariennir gan gyfalaf, yn ogystal â gofynion refeniw yn y dyfodol.

Mae yna brosiectau a gweithgareddau allweddol ar y gweill i fynd i'r afael â nifer o ddiweddariadau posibl a amlygir yn yr adran hon. Bydd fersiynau pellach o'r gofynion buddsoddi hirdymor yn y dyfodol wedyn yn gallu defnyddio'r wybodaeth a gasglwyd drwy'r brosiectau a gweithgareddau hyn. Mae Tabl 5 yn manylu ar sut yr ydym yn mynd i'r afael â phob diweddariad ar hyn o bryd:

Tabl 5 – Prosiectau strategol parhaus a fydd yn cefnogi fersiynau pellach o'r gofynion buddsoddi hirdymor yn y dyfodol

Eitem	Meysydd diweddarau posibl	Prosiect yn mynd i'r afael â diweddariadau posibl	Sylwadau
1	Nid yw asedau afonol a llanwol sydd yng ngofal Awdurdodau Lleol i gyd wedi'u cynrychioli ym mapiau Asesu Perygl Llifogydd Cymru ac nad ydynt wedi'u cynnwys yn yr offeryn economaidd	Diweddariadau Map Llifogydd Cymru	Mae CNC yn cynghori y dylai Awdurdodau Lleol fod yn nodi bylchau ym mapiau Asesu Perygl Llifogydd Cymru ac yn darparu gwybodaeth ychwanegol am amddiffynfeydd llifogydd. Bydd hyn wedyn yn galluogi ardaloedd a amddiffynnir newydd (a'r economeg gysylltiedig) i gael eu creu a'u cynnwys mewn diweddariadau o'r gofynion buddsoddi hirdymor yn y dyfodol.
2	Mae angen cynnwys amddiffynfeydd newydd sydd yng ngofal awdurdodau lleol yn y dyfodol	Cronfa Ddata Asedau Cenedlaethol – Memorandwm Grant Rheoli Perygl Llifogydd ac Erydu Arfordirol	Fel rhan o femorandwm grant Llywodraeth Cymru ar gyfer rheoli perygl llifogydd ac erydu arfordirol, rhaid cyflwyno manylion allweddol pob cynllun llifogydd awdurdod lleol newydd (asedau newydd neu welliannau) i CNC o fewn chwe mis i'w gwblhau. Bydd y data hwn yn darparu'r wybodaeth ofynnol i CNC i'n galluogi i greu ardaloedd a amddiffynnir newydd.
3	Mae angen gwelliannau i'r data gan Awdurdodau Lleol sydd wedi'i gynnwys ym mapiau llifogydd CNC.	Grwpiau Llifogydd Rhanbarthol Awdurdodau Lleol	CNC i ymgysylltu'n weithredol ag Awdurdodau Lleol drwy grwpiau llifogydd i ofyn am well gwybodaeth. Awdurdodau Lleol hefyd i gysylltu ag CNC yn uniongyrchol os ydynt yn gwybod bod gwybodaeth yn anghyflawn.
4	Gofynion referniw cynnal a chadw CNC	Y Model Dyrannu Referniw ar Sail Risg	Prosiect newydd sy'n datblygu ymagwedd well sy'n seiliedig ar risg tuag at ddyraniadau referniw cynnal a chadw asedau arferol CNC. Bydd allbynnau yn galluogi CNC i feintoli gofynion referniw yn y dyfodol.

Canlyniadau a chanfyddiadau

Rhagfynegiadau Asesu Perygl Llifogydd Cymru ar gyfer perygl llifogydd afonol a llanwol yn y dyfodol

Tabl 6 – Eiddo sydd mewn perygl heddiw ac yn y dyfodol yn y senario ddiamddiffyn

Senario	Risg isel	Risg ganolig	Risg uchel	Cyfanswm
Afonol – presennol	47,714	17,263	25,112	90,089
Afonol – 2120	47,811	20,643	43,122	111,576
Llanwol – presennol	14,110	9,341	47,371	70,822
Llanwol – 2120	13,861	2,330	87,803	103,994

Mae Tabl 6 uchod yn dangos sut mae rhagamcanion newid hinsawdd yn effeithio ar y ffigurau o Dabl 3 yn adran risg gyfredol yr astudiaeth. Wrth i ragamcanion newid hinsawdd canolog gael eu cymhwyso, gwelwn nifer yr eiddo risg uchel yn cynyddu'n sylweddol erbyn y flwyddyn 2120 yn y senario ddiamddiffyn. Mae cyfanswm nifer yr eiddo sydd mewn perygl o lifogydd afonol yn cynyddu dros 21,000 a thros 33,000 o ffynonellau llanwol.

Mae offeryn economaidd Asesu Perygl Llifogydd Cymru yn adeiladu ar y senarios amddiffynedig a diamddiffyn, gan ddefnyddio'r mesurau a restrwyd yn gynharach (gwneud dim, cynnal a chadw yn unig, dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd). Mae Tabl 7 a Ffigur 6 isod yn manylu ar sut mae'r mesurau addasu hyn yn effeithio ar nifer yr eiddo a fydd mewn perygl o lifogydd afonol a llanwol yn y dyfodol (yn y 100 mlynedd nesaf), gan gymhwyso rhagamcanion newid hinsawdd canolog. Mae'r ffigurau hyn yn adlewyrchu'r sefyllfa pe bai amddiffynfeydd yn eu lle, ac ni ddylid eu cymharu â'r ffigurau diamddiffyn uchod yn Nhabl 6.

Tabl 7 – Eiddo mewn perygl yn 2120 gyda mesurau wedi'u cymhwyso i'r amddiffynfeydd sydd yn eu lle

Tarddiad llifogydd	Gwneud dim	Cynnal a chadw yn unig	Dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd
Afonol	42,995	35,132	19,038
Llanwol	87,803	87,803	38,079

Ffigur 5 - Eiddo sydd mewn perygl o fewn y cyfnodau arfarnu 25 a 100 mlynedd o dan fesurau amrywiol.



Caiff y gwahaniaethau eu hehangu wrth ddefnyddio'r rhagamcanion newid hinsawdd uwch a'u negyddu pan na chaiff unrhyw newid hinsawdd ei gymhwyso. Wrth ganolbwyntio ar newid hinsawdd canolog, mae Ffigur 6 yn dangos bod y newid rhwng y tri mesur dros y 25 mlynedd cyntaf yn gyfyngedig. Nid yw'r difrod a gaiff ei achosi gan newid hinsawdd wedi digwydd eto. Wrth asesu'r cyfnod arfarnu o 100 mlynedd, mae'n amlwg mai'r unig ffordd o leihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl yw dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd. Erbyn 2120, boed yn gymhwyso rhagamcanion newid hinsawdd uwch neu ganolog, mae gwneud dim a chynnal a chadw yn unig yn rhoi canlyniadau tebyg.

Felly, yn y dyfodol, ni fyddai cynnal a chadw ein hamddiffynfeydd i'r safonau presennol yn ddigonol.

Llifogydd glawog

Manylir ar y cyfyngiadau yn achos llifogydd glawog a'r rhesymeg y tu ôl iddynt yn adran "Eithriadau o'r cwmpas" yr adroddiad hwn. Fodd bynnag, gall yr offeryn economaidd barhau i ddarparu gwybodaeth werthfawr am risg bresennol llifogydd glawog a sut y bydd rhagamcanion newid hinsawdd yn dylanwadu ar hyn yn y dyfodol.

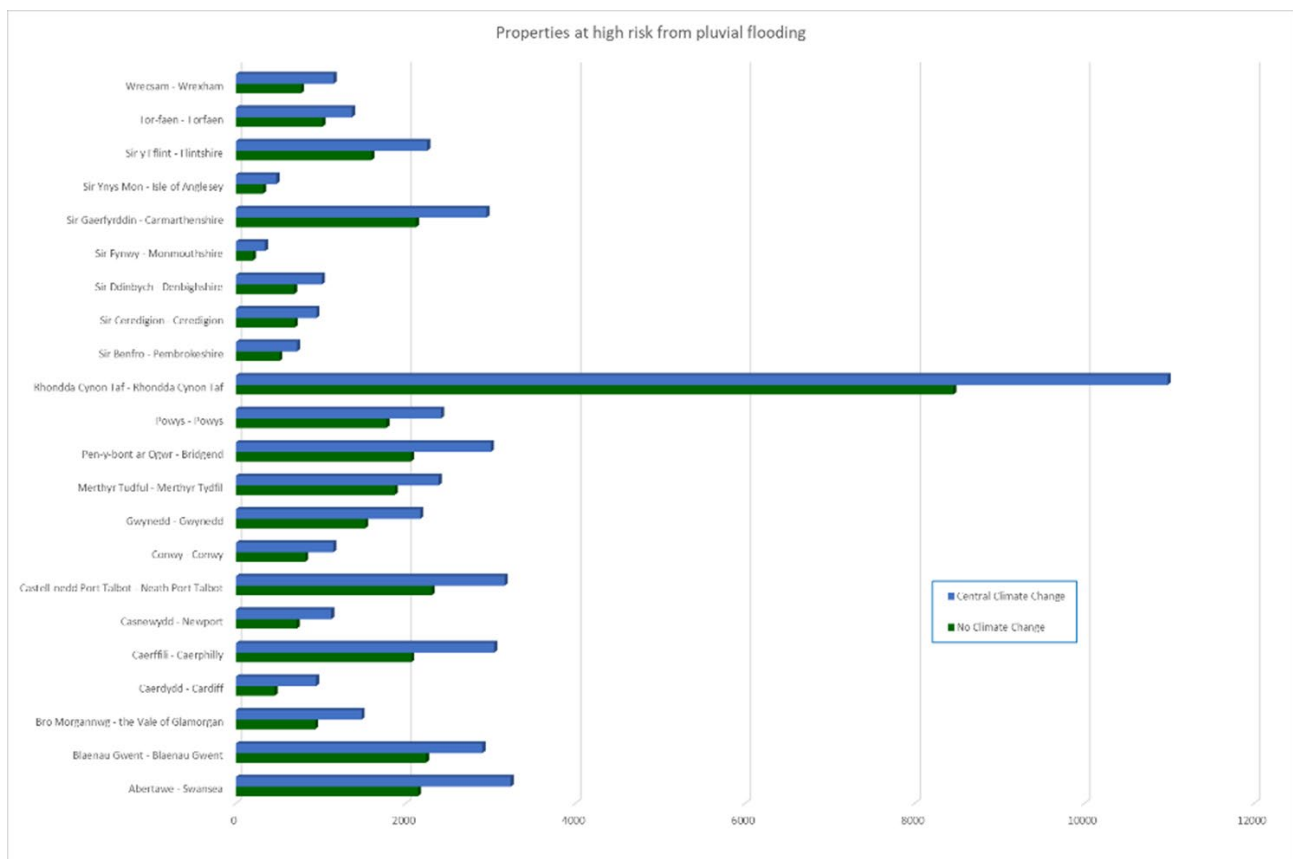
Mae Tabl 8 yn defnyddio rhagamcanion newid hinsawdd canolog ac yn dangos yn glir y risgiau ychwanegol y mae newid hinsawdd yn eu hachosi i ffynonellau glawog dros gyfnod arfarnu o 100 mlynedd.

Tabl 8 – Eiddo sydd mewn perygl o lifogydd glawog ledled Cymru

Cyfnod arfarnu	Tarddiad llifogydd	Risg isel	Risg ganolog	Risg uchel	Cyfanswm
Presennol	Glawog	75,957	18,685	35,291	129,933
2120	Glawog	98,068	26,291	49,260	173,619

Mae Ffigur 6 yn canolbwyntio ar yr eiddo sydd yn y categori risg uchel ac yn dangos sut mae rhagamcanion newid hinsawdd canolog yn effeithio ar niferoedd yr eiddo dros y 100 mlynedd nesaf, o'i gymharu â'r senario dim newid hinsawdd. Mae'n dangos hefyd sut y caiff y risg ei dosbarthu ledled Cymru.

Ffigur 6 - Eiddo sydd wedi'i nodi i fod mewn perygl uchel o lifogydd glawog



Er na all yr offeryn economaidd ddangos y budd economaidd y mae amddiffynfeydd glawog yn ei gynnig, mae'n darparu gwybodaeth am y difrod sy'n gysylltiedig â lifogydd glawog a sut mae newid hinsawdd yn effeithio ar hyn. Dros gyfnod arfarnu o 100 mlynedd gyda rhagamcanion newid hinsawdd canolog, mae cyfanswm y difrod ledled Cymru o ganlyniad i lifogydd glawog dros £11.9 biliwn. Difrod yw'r rhain gydag amddiffynfeydd yn eu lle – difrod gweddilliol. Mae dosbarthiad y difrod hwn yn dilyn yr un patrwm a ddangosir yn Ffigur 6.

Canlyniadau a buddion ar gyfer perygl llifogydd o wahanol senarios

Senario A

Dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd

Lefelau crib amddiffyn ar gyfer yr holl asedau ledled Cymru yn cael eu codi i gynnal safon amddiffyn gyfredol ac mae graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol.

Senario B

Buddsoddi mewn asedau economaidd yn unig

Pob ased i dderbyn y gwasanaeth mwyaf darbodus: dal i fyny, cynnal a chadw yn unig, neu wneud dim, yn dibynnu ar hyfywedd

Senario C

Buddsoddiad sy'n canolbwyntio ar y cymunedau sydd fwyaf mewn perygl

Dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd yn y 100 cymuned uchaf ar y Gofrestr Cymunedau mewn Perygl newydd ar gyfer newid hinsawdd.

Senario D

Lefelau ariannu cyfredol yn parhau yn gyson

Cynnal a chadw'r holl asedau a dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd o fewn terfynau'r lefelau ariannu presennol.

Mae'r adran hon yn crynhoi canlyniadau pob senario a fodelwyd. Ceir gwybodaeth fanylach am bob senario yn Atodiad 1.

Tabl 9 – Crynodeb o ganlyniadau pob senario fuddsoddi

Senario	Buddion	Cyfanswm y gost	Cost flynyddol	Eiddo sy'n parhau i fod mewn perygl uchel	Gostyngiad yn nifer yr eiddo mewn perygl uchel	Budd am bob £1 sy'n cael ei gwario
A	£26.6bn	£5bn	£50m	42,464	63,811	£2.8
B	£26.3bn	£2.20bn	£22.0m	52,884	53,390	£11.9
C	£26.2bn	£2.38bn	£23.8m	49,146	57,129	£5.3
D	£25.9bn	£1.97bn	£19.7m	60,553	45,721	£13.1

Cymharu senarios – eiddo mewn perygl

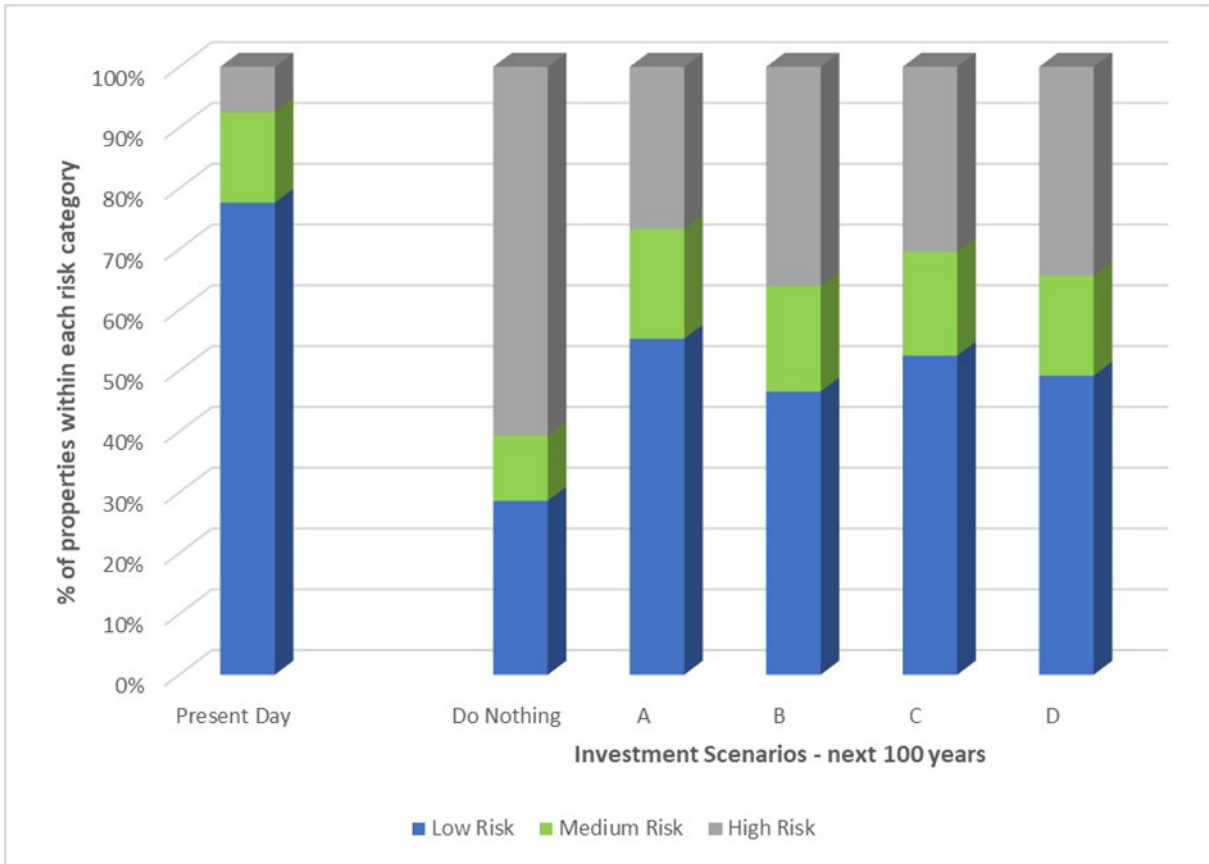
Mae Ffigur 7 yn dangos canran yr eiddo ym mhob categori risg yn ystod y cyfnod arfarnu ar gyfer pob senario fuddsoddi ynghyd â'r senario gwneud dim (dim buddsoddiad yn y dyfodol). Mae hefyd yn dangos y senario bresennol a sut y bydd pethau'n newid wrth i ragamcanion newid hinsawdd gael eu cymhwyso, waeth pa senario yr edrychir arni. Mae pob senario yn amlwg yn welliant o'i chymharu â gwneud dim.

Mae'r ffigurau'n dangos yn glir y byddai rhoi'r gorau i fuddsoddi mewn amddiffynfeydd llifogydd yn y dyfodol yn arwain at gynnydd sylweddol yn niferoedd yr eiddo sydd mewn perygl uchel.

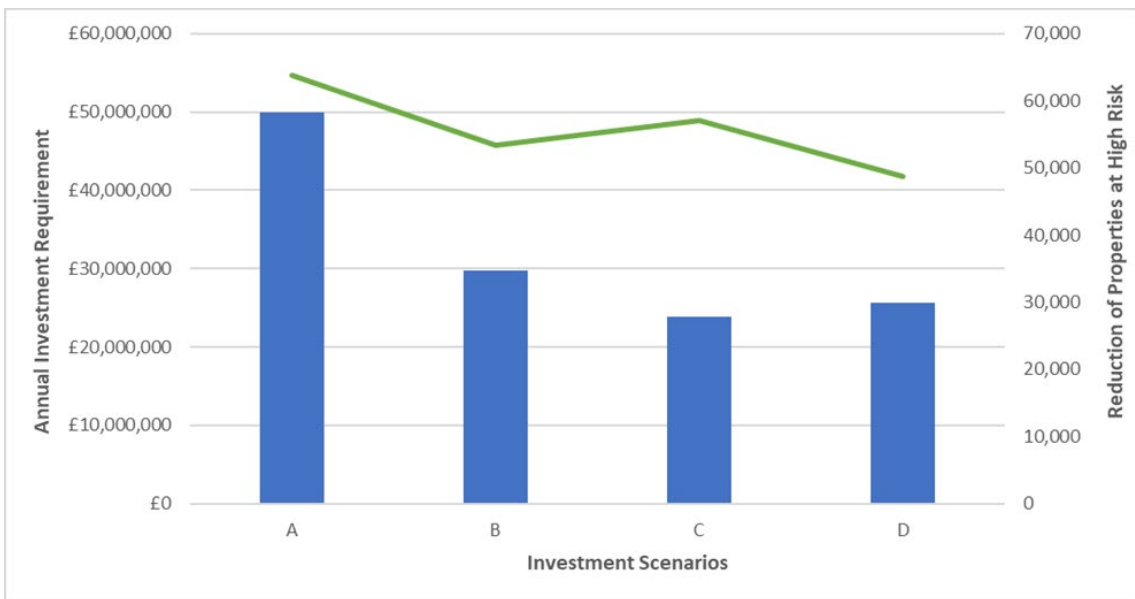
Senario A sy'n cael yr effaith fwyaf ar niferoedd yr eiddo ac sy'n dangos y gostyngiad mwyaf yn nifer yr eiddo mewn perygl uchel.

Dal i fyny â newid hinsawdd ym mhobman yw'r lefel uchaf o wasanaeth y gellir ei modelu o fewn yr asesiad hwn. Mae cymharu Senario A â Senario D yn arwain at 18,089 o eiddo yn parhau i fod mewn perygl uchel gyda difrod gweddilliol yn cynyddu £820 miliwn yn ystod y cyfnod arfarnu. Mae pob senario yn cael mwy o effaith ar nifer yr eiddo sy'n wynebu risg uchel na'r cyllid presennol. Mae Ffigur 8 yn dangos yn glir bod cynnydd mewn gwariant yn golygu gostyngiad yn nifer yr eiddo sydd mewn perygl.

Ffigur 7 - Senarios buddsoddi - categoreiddio eiddo sydd mewn perygl



Ffigur 8 - Senarios buddsoddi – gofynion buddsoddi blynyddol a lleihau nifer yr eiddo sy'n wynebu risg uchel



Cymharu senarios – economeg

Mae pob senario a asesir yn economaidd hyfyw i'w gweithredu. Mae budd y buddsoddiad yn sylweddol uwch na'r costau, gyda phob £1 a gaiff ei gwario yn sicrhau rhwng £2.80 a £13.10 o fudd, yn dibynnu ar ba senario a gaiff ei defnyddio.

Mae'r offeryn economaidd yn nodi costau o £1.8 biliwn ar draws y cyfnod arfarnu ar gyfer Senario A. Ar gyfer asedau o fewn yr offeryn economaidd, byddai £1 biliwn o gostau Senario A yn cael ei wario ar ardaloedd a amddiffynnir nad ydynt yn economaidd hyfyw, ond byddent yn amddiffyn dros 33,000 o eiddo.

Mae Senario A yn gofyn am 3.4 gwaith y lefelau ariannu presennol.

Mae dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd ym mhobman yn her gan na fyddai'r un eiddo yn elwa mewn llawer o ardaloedd a amddiffynnir (79). Hefyd, 163 o ardaloedd ychwanegol, dim ond rhwng un a deg eiddo sydd o'u mewn. Mae'r amddiffynfeydd hyn wedi'u cynnwys yn y costau, gan greu cyfanswm o bron i £300 miliwn ar draws y cyfnod arfarnu.

Os nad oes cyllid ar gael i ddal i fyny a'r newid yn yr hinsawdd ym mhobman, rydym yn dechrau edrych ar Senarios B ac C, sydd ill dau yn cyfyngu ar fuddsoddiad, naill ai drwy asesu economeg (B) neu'r effeithiau tebygol (C). Mae'r ddwy senario yn golygu bod nifer uwch o eiddo yn aros yn y categori risg uchel (B – 10,420; C – 6,682) a chynnydd (~£450 miliwn) mewn difrod gweddilliol o'u cymharu â Senario A.

Ar gyfer Senario B, dim ond 13% o'r ardaloedd a amddiffynnir a brofwyd i fod yn economaidd hyfyw os am ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd. Fodd bynnag, mae'r asedau hyn yn diogelu 81,985 eiddo, dros 70% o gyfanswm yr eiddo sydd mewn perygl. Pan nad yw'n hyfyw i ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd, ystyrir ei bod yn economaidd hyfyw i gynnal a chadw amddiffynfeydd mewn 39% o'r ardaloedd a amddiffynnir (10,970 eiddo).

Yn achos y 48% sy'n weddill o ardaloedd a amddiffynnir (22,343 eiddo), ni chaiff unrhyw arian ei ddarparu gan ei bod yn aneconomaidd gwneud hynny yn y senario hon.

Ar gyfer asedau o fewn yr offeryn economaidd, mae Senario B yn gofyn am gynnydd o 40% yn y lefelau ariannu presennol.

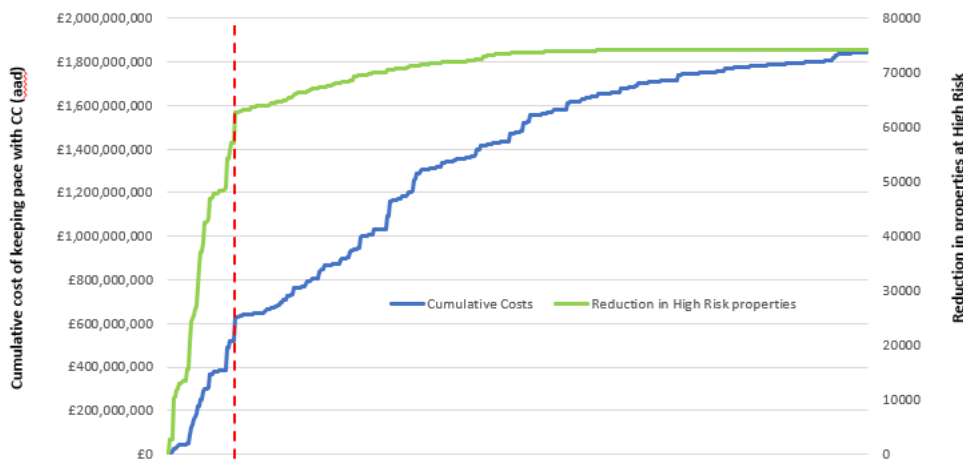
Mae Senario C yn darparu canlyniadau ychydig yn well na Senario B. Ond mae anfanteision tebyg yn perthyn i'r senario hon a Senario A yn yr ystyr bod cymunedau yn dal i fyny â newid hinsawdd waeth beth fo'u heconomi. Y cymunedau hyn fydd yn wynebu'r perygl mwyaf erbyn diwedd y cyfnod arfarnu, ond nid yw'n economaidd i ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd ym mhob un.

Mae Senario D yn asesu'r hyn y gellid ei wneud gan ddefnyddio'r lefelau ariannu presennol ar draws y cyfnod arfarnu. Byddai CNC yn blaenoriaethu ei gyllid i gynnal asedau presennol cyn ystyried cynyddu amddiffyniad. Mae Senario D felly yn cynnal a chadw'r holl

asedau, ac yna'n defnyddio'r cyllid sy'n weddill i ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd lle bo modd. Yn Senario D, rhoddir y cyllid angenrheidiol i 12% o asedau er mwyn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd. Caiff lefelau cribau amddiffyn eu codi i gynnal y safon amddiffyn gyfredol ac mae graddau cyflwr yn parhau i gadw at safon benodol. Mae'r asedau hyn yn diogelu 62% o'r holl eiddo sydd mewn perygl yn yr ardaloedd a amddiffynnir.

Wrth gymharu'r lefelau ariannu presennol â'r senario fwyaf ffafriol (A), byddai 18,089 o eiddo ychwanegol yn parhau i fod yn wynebu risg uchel, gyda chynnydd o oddeutu £800 miliwn mewn difrod gweddilliol.

Figur 9 - Gofynion buddsoddi a lleihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl uchel o ganlyniad i gadw i fyny gyda'r newid yn yr hinsawdd (gydag ardaloedd wedi'u gwarchod yn cael eu rhoi mewn trefn yn ôl risg)



Casgliadau

Mae amddiffynfeydd llifogydd yn chwarae rhan hanfodol yn amddiffyn cymunedau rhag perygl llifogydd ac effeithiau newid hinsawdd yn y dyfodol. Mae'r canlyniadau'n dangos pa mor hanfodol yw cynnal a chadw a gwella asedau, ac mai dal i fyny â newid hinsawdd yn y dyfodol yw'r ffordd fwyaf effeithiol o leihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl.

Er mwyn mynd i'r afael â'r perygl llifogydd mae rhagamcanion newid hinsawdd yn y dyfodol yn eu creu ledled Cymru, bydd angen cynnydd o 3.4% ar y lefelau ariannu presennol.

Os nad yw'r lefelau ariannu hyn yn gyraeddadwy, yna gellir defnyddio meini prawf penodol megis economeg a risg i flaenoriaethu ymdrechion a lleihau'r gost. Fodd bynnag, mae lleihau'r buddsoddiad yn ei hanfod yn golygu y bydd mwy o eiddo mewn perygl.

Byddai buddsoddi mewn asedau economaidd yn unig yn gofyn am gynnydd o 40% mewn lefelau ariannu. Mae canolbwyntio buddsoddiad ar gymunedau sydd fwyaf mewn perygl yn unig yn opsiwn arall y gellid ei gyflwyno. Byddai angen cynnydd tebyg mewn buddsoddiad, ond ni fyddai'n economaidd i fuddsoddi mewn rhai o'r cymunedau dan sylw.

Er ei fod yn welliant amlwg o'i gymharu â'r senario gwneud dim, byddai parhau â'r lefelau ariannu presennol am y 100 mlynedd nesaf yn golygu y byddai miloedd o gartrefi yn wynebu risg uchel o lifogydd llanwol ac afonol.

Mae'r holl senarios buddsoddi a werthuswyd yn yr astudiaeth hon yn economaidd hyfyw gan fod y buddion yn sylweddol uwch na'r gost o'u gweithredu. Ond rhaid bod yn ofalus wrth edrych ar y manteision. Mae'r lleoliadau sydd fwyaf mewn perygl gyda'r niferoedd uchaf o eiddo yn derbyn buddsoddiad bob amser, waeth beth fo'r senario a weithredir. Mae'r lleoliadau hyn yn cyfrif am gyfran fawr o'r eiddo sydd mewn perygl (ac felly buddion economaidd), ac mae hyn yn golygu bod manteision pob senario yn debyg iawn. Felly, y prif wahaniaeth rhwng y senarios yw beth y gellir ei wneud gyda'r ardaloedd a amddiffynnir sy'n weddill gyda nifer cyfyngedig o eiddo a chyfyngiad o ran buddion economaidd.

Dim ond 13% o ardaloedd a amddiffynnir sydd wedi'u profi i fod yn economaidd hyfyw i ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd, ac eto mae'r asedau hyn yn diogelu 82,000 eiddo (70% o gyfanswm yr eiddo mewn perygl). Yn ogystal â hyn, credir ei bod yn economaidd hyfyw i gynnal a chadw amddiffynfeydd yn 39% o'r ardaloedd a amddiffynnir, ac mae'r asedau hyn yn diogelu 10,970 eiddo (10% o gyfanswm yr eiddo mewn perygl). Mae'r 48% o'r ardaloedd a amddiffynnir sy'n weddill yn diogelu 22,343 eiddo (20% o gyfanswm y risg) ond maent yn aneconomaidd yn ôl asesiad cenedlaethol.

Gydag ardaloedd a amddiffynnir yn cael eu rhestru yn ôl risg, bydd y buddsoddiad cyntaf o £600 miliwn yn sicrhau lleihad yn nifer yr eiddo sydd mewn perygl mawr o oddeutu 60,000. Dim ond 10,000 eiddo yn ychwanegol y mae'r £1 biliwn nesaf yn ei ychwanegu at y ffigwr hwn. Dyna pam fod canlyniadau'r senarios mor debyg. Bydd bob amser yn fanteisiol i fuddsoddi mewn lleoliadau risg uchel gan fod y rhan fwyaf o'r eiddo sydd mewn perygl o'u mewn.

Mae'r penderfyniadau yn ymwneud â sut i fynd i'r afael â'r risg i'r eiddo sy'n weddill (y 22,343 a grybwyllwyd uchod) nad ydynt yn derbyn yr un gefnogaeth economaidd. O ystyried daearyddiaeth Cymru, gyda llawer o gymunedau gwledig, anghysbell a diffyg ardaloedd trefol ble ceir masnach a diwydiant (ac felly difrod economaidd), mae angen i ni benderfynu beth y gellir ei wneud yn achos yr ardaloedd a amddiffynnir sy'n anhyfyw yn economaidd. Byddai opsiynau eraill i fynd i'r afael â'r risg megis adleoli preswylwyr yn hynod gostus ac yn wleidyddol sensitif, ond dylid ystyried yr opsiynau hyn hefyd ochr yn ochr â'r cost a'r manteision.

Rhaid asesu holl elfennau'r canlyniadau gyda'i gilydd oherwydd gall rhai fod yn gamarweiniol o edrych arnynt yn unigol. Er enghraifft, Senario D (lefelau ariannu presennol) sy'n cynnig y budd mwyaf am bob £1 a gaiff ei gwario, ond y senario hon hefyd sydd â'r nifer uchaf o eiddo sy'n cael eu gadael mewn perygl mawr. Mae Senario A yn fuddiol o ran y gost yn gyffredinol, ond eto byddai cannoedd o asedau aneconomaidd yn derbyn cyllid yn seiliedig ar fanteision amddiffyn ardaloedd poblog iawn mewn mannau eraill.

Mae'n bwysig cydnabod y manteision y mae'r llinell sylfaen gwneud dim yn eu cynnig. Mae'r mwyafrif o'r asedau mewn cyflwr da ar hyn o bryd. Yn ystod 20–25 mlynedd gyntaf yr arfarniad hwn, mae'r gwahaniaeth rhwng y tri mesur yn gyfyngedig. Er ei fod yn bosibl,

nid yw'r tebygolrwydd o danseiliad mor uchel â hynny, ac felly, hyd nes y bydd newid hinsawdd yn amlygu ei hun ac yn dechrau lleihau safon amddiffyn yr amddiffynfeydd, ni fyddai gwneud dim yn sylweddol waeth na'r mesurau eraill. Mae llifogydd diweddar yn cadarnhau hyn gan mai anaml iawn y gwelir achosion o danseilio, dim ond gorlifo. Ni fyddai hyn yn wir pe bai asedau'n dechrau'r cyfnod arfarnu ar radd cyflwr is, ac felly dylid cydnabod y buddsoddiadau sydd wedi'u gwneud hyd yma.

Er bod y data'n dangos nad yw newid hinsawdd yn cael effaith sylweddol ar ddifrod tan yn ddiweddarach yn y cyfnod arfarnu, mae'n bwysig pwysleisio nad yw hyn yn golygu y gallwn aros. Mae cynlluniau adeiladu ar raddfa fawr a strategaethau addasu yn cymryd blynyddoedd o waith gynllunio, yn ogystal â sicrhau cyllidebau hirdymor. Byddai angen gwneud y gwaith fesul cam neu, fel arall, byddwn yn wynebu rhaglen sylweddol o brosiectau yng nghamau diweddarach y cyfnod arfarnu y bydd angen eu hariannu ar yr un pryd.

Waeth beth fo'r senario, mae difrod gweddilliol yn parhau. Mae hyn yn dangos na ellir atal llifogydd, dim ond eu rheoli. Er bod gan amddiffynfeydd llifogydd ran fawr i'w chwarae i amddiffyn cymunedau, ni allwn ddibynnu ar y rhain yn unig. Mae angen amrywiaeth o weithgareddau eraill i gyd-fynd â'r buddion y mae amddiffynfeydd llifogydd yn eu darparu.

Caiff rhai o'r prif gasgliadau eu crynhoi yn y ffeithlun yn Atodiad 1.

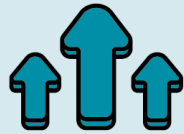
Atodiad 1 – Ffeithluniau: Prif Gasgliadau a Chanlyniadau'r Senarios

Gofynion buddsoddi hirdymor

Cadw i fyny â'r newid yn yr hinsawdd a pharhau i gynnal a buddsoddi mewn amddiffynfeydd llifogydd fydd y ffordd fwyaf effeithiol o leihau nifer yr eiddo sydd mewn perygl yng Nghymru dros y ganrif nesaf, ond efallai na fydd n economaidd amddiffyn rhai lleoliadau.



Dros y 100 mlynedd nesaf



3.4

gwaith y lefelau ariannu cyfredol er mwyn dal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd



£2.80 to £13.10

o fudd economaidd am bob £1 sy'n cael ei gwario ar draws pob senario



13%

o ardaloedd a amddiffynnir sydd wedi'u profi i fod yn economaidd hyfyw i ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd



70% (81,985)

o'r holl eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru wedi'u lleoli yn y 13% o ardaloedd economaidd hyfyw



22,000

o eiddo yn ystyrir i fod yn aneconomaidd i fuddsoddi ynddo.



Tra bydd y gwaith yn gostus, mae budd economaidd y buddsoddiad yn llawer uwch na'r costau o gyflawni'r gwaith.

Mae pob £1 a wariwyd yn dychwelyd rhwng £2.80 a £13.10 o fudd, yn dibynnu ar ba senario sydd yn cael ei weithredu.



Bydd buddsoddi yn y lleoliadau risg uchel yng Nghymru yn fuddiol bob amser gan fod y rhan fwyaf o'r eiddo sydd mewn perygl o'u mewn.

Fodd bynnag, ystyrir dros 22,000 o eiddo yn aneconomaidd i fuddsoddi ynddo dros y ganrif nesaf.



Bydd yn aneconomaidd i fuddsoddi mewn amryw o gymunedau yng Nghymru yn ystod y ganrif nesaf. Pan gaiff buddsoddiad ei ganolbwyntio'n llwyr ar leoliadau ble byddai'n economaidd i fuddsoddi, dim ond 13% o ardaloedd a amddiffynnir a brofwyd i fod yn economaidd hyfyw o safbwynt cyd-fynd â'r newid yn yr hinsawdd.

Fodd bynnag, mae 70% o'r holl eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru wedi'u lleoli yn yr ardaloedd a amddiffynnir hyn.



Waeth beth fo'r senario, mae difrod gweddilliol yn parhau. Mae hyn yn dangos na ellir atal llifogydd, dim ond eu rheoli.

Er bod gan amddiffynfeydd llifogydd ran fawr i'w chwarae i ddal i fyny â'r newid yn yr hinsawdd, ni allwn ddibynnu ar y rhain yn unig. Mae angen amrywiaeth o weithgareddau eraill i rheoli cynyddu perygl llifogydd yn y dyfodol.

Byd natur a phobl yn ffynnu gyda'n gilydd

Senario A

Ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd ym mhobman

Yn y sefyllfa hon, nid oes unrhyw gyfyngiadau ar gyllid. Byddai'r holl asedau'n gallu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd. Byddai gweithredu'r senario hon yn gofyn am fuddsoddiad o £5bn dros y 100 mlynedd nesaf.



£26.6bn

mewn buddion (o osgoi'r difrod economaidd oherwydd bod amddiffynfeydd llifogydd ar waith)



63,811

yn llai o eiddo mewn perygl uchel



£7.2bn

o ddifrod gweddilliol (y difrod economaidd sy'n weddill ar ôl i ymyriadau gael eu rhoi ar waith)



£50m

o fuddsoddiad blynyddol gofynnol



3.4

gwaith y lefelau ariannu cyfredol er mwyn gweithredu'r senario hon



56%

o'r costau'n cael eu buddsoddi mewn ardaloedd a amddiffynnir lle nad yw'n economaidd hyfyw gwneud hynny



£100m

yn cael ei wario ar amddiffynfeydd nad ydynt yn diogelu unrhyw eiddo



33,000

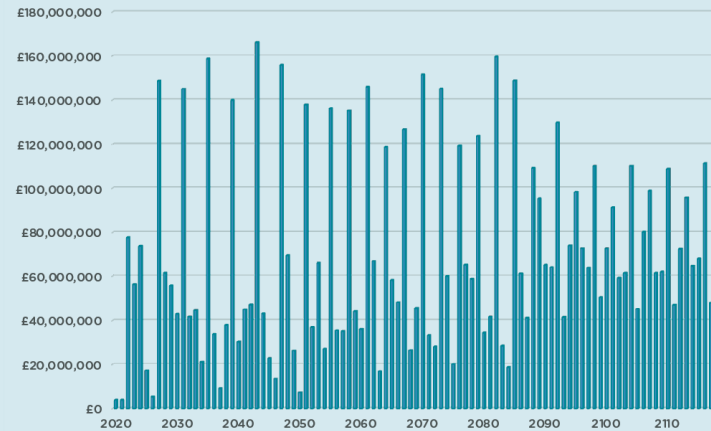
eiddo yr ystyrir eu bod yn aneconomaidd yn dal i gael eu diogelu yn y senario hon



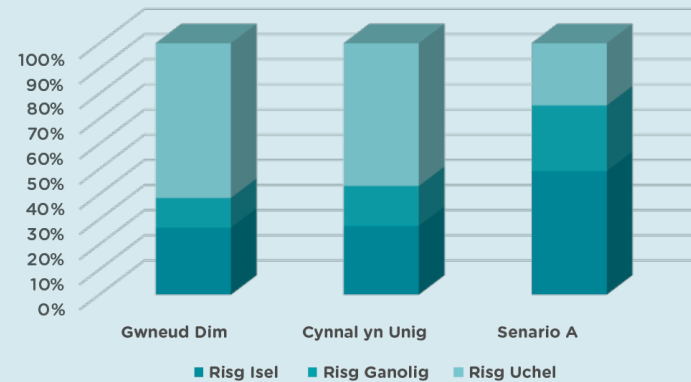
£2.80

o fudd economaidd am bob £1 sy'n cael ei gwario

Proffil cost



Llifogydd tebygol i eiddo preswyl



Senario B

Buddsoddi mewn asedau economaidd yn unig



£26.32bn

mewn buddion (o osgoi'r difrod economaidd oherwydd bod amddiffynfeydd llifogydd ar waith)



53,390

yn llai o eiddo mewn perygl uchel



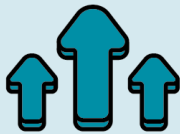
£7.6bn

o ddifrod gweddilliol (y difrod economaidd sy'n weddill ar ôl i ymyriadau gael eu rhoi ar waith)



£22m

o fuddsoddiad blynyddol gofynnol



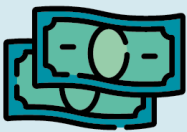
40%

o gynnydd yn ofynnol ar y lefelau ariannu cyfredol ar gyfer amddiffynfeydd o fewn Set Offer Economaidd FRAW



13%

o amddiffynfeydd yn economaidd hyfyw i allu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd



48%

o amddiffynfeydd ddim yn derbyn unrhyw gyllid gan ei bod yn aneconomaidd gwneud hynny. Mae'r amddiffynfeydd hyn yn diogelu 22,343 eiddo



70%

o gyfanswm yr eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru (81,985) wedi'u hamddiffyn

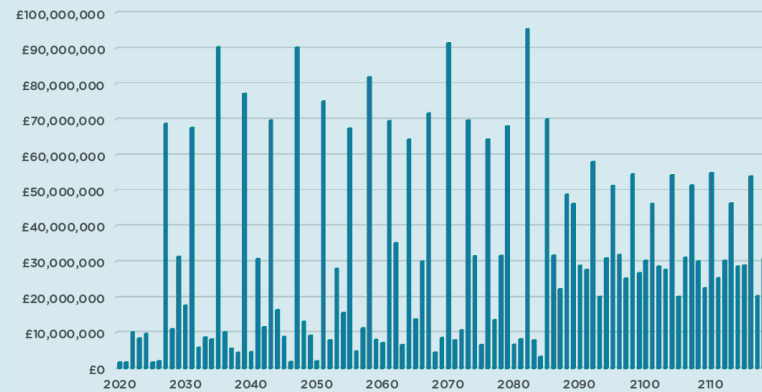


£11.90

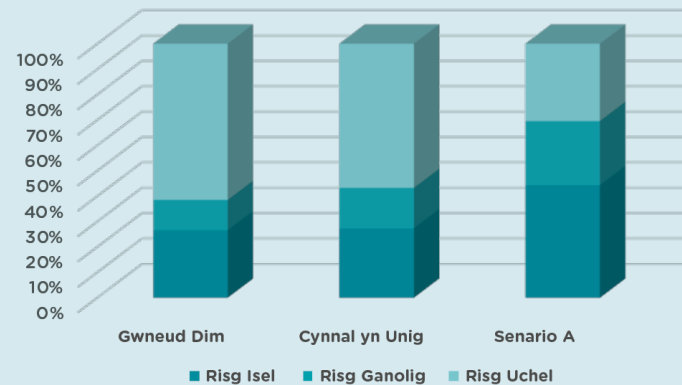
o fudd economaidd am bob £1 sy'n cael ei gwario

Yn y sefyllfa hon, mae cyllid yn canolbwyntio ar economeg. Dim ond 13% o ardaloedd a amddiffynnir sy'n economaidd hyfyw i allu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd. Fodd bynnag, mae'r amddiffynfeydd hyn yn gwarchod 70% o'r eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru. Byddai gweithredu'r senario hon yn gofyn am fuddsoddiad o £2.2bn dros y 100 mlynedd nesaf.

Proffil cost



Llifogydd tebygol i eiddo preswyl



Senario C

Canolbwyntio buddsoddiad ar y cymunedau sydd fwyaf mewn perygl



£26.2bn

mewn buddion (o osgoi'r difrod economaidd oherwydd bod amddiffynfeydd llifogydd ar waith)



57,129

yn llai o eiddo mewn perygl uchel



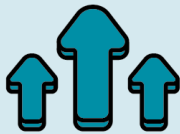
£7.6bn

o ddifrod gweddilliol (y difrod economaidd sy'n weddill ar ôl i ymyriadau gael eu rhoi ar waith)



£23.8m

o fuddsoddiad blynyddol gofynnol



70%

o gynnydd yn ofynnol ar y lefelau ariannu cyfredol ar gyfer amddiffynfeydd o fewn Set Offer Economaidd FRAW



14%

o gymunedau sydd mewn perygl yn cael yr arian i allu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd



128,000

eiddo yn gallu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd



44,581

eiddo ledled Cymru na fyddai'n elwa o unrhyw fuddsoddiad

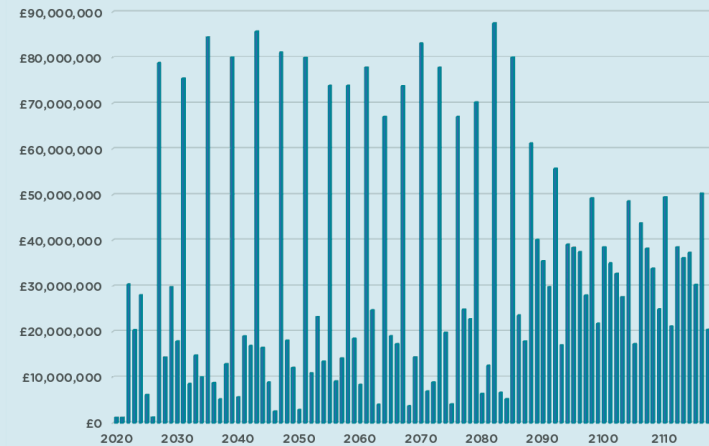


£5.30

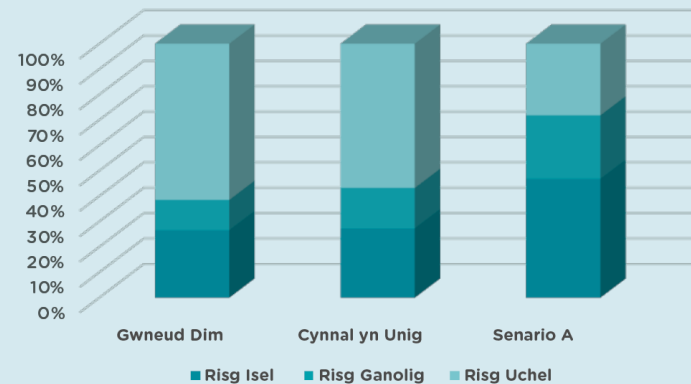
o fudd economaidd am bob £1 sy'n cael ei gwario

Yn y sefyllfa hon, mae cyllid yn canolbwyntio ar risg. Dim ond y 100 o gymunedau sydd fwyaf mewn perygl y buddsoddir ynddynt, ond mae'r rhain yn diogelu 74% o'r eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru. Byddai gweithredu'r senario hon yn gofyn am fuddsoddiad o £3.1bn dros y 100 mlynedd nesaf.

Proffil cost



Llifogydd tebygol i eiddo preswyl



Senario D

Lefelau ariannu cyfredol yn parhau'n gyson



£25.9bn

mewn buddion (o osgoi'r difrod economaidd oherwydd bod amddiffynfeydd llifogydd ar waith)



45,721

yn llai o eiddo mewn perygl uchel



£8bn

o ddifrod gweddilliol (y difrod economaidd sy'n weddill ar ôl i ymyriadau gael eu rhoi ar waith)



£19.7m

o fuddsoddiad blynyddol gofynnol



12%

o amddiffynfeydd yn cael yr arian i allu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd



62%

o'r eiddo sydd mewn perygl yn genedlaethol yn cael eu diogelu



18,809

eiddo yn parhau i fod mewn perygl uchel o gymharu â'r senario fwyaf ffatriol (A)



60,553

eiddo yn parhau i fod mewn perygl uchel (y mwyaf o'r senarios i gyd)



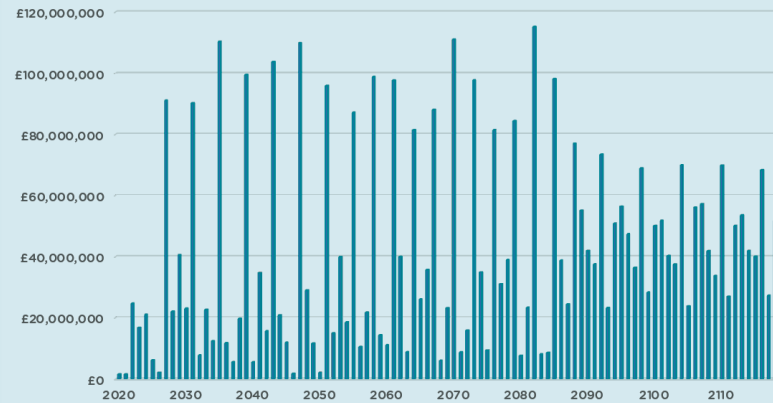
£13.10

o fudd economaidd am bob £1 sy'n cael ei gwario

Mae'r senario hon yn canolbwyntio ar gymhwyso'r lefelau ariannu cyfredol ar draws y cyfnod arfarnu. Dim ond 12% o ardaloedd a amddiffynnir sy'n cael cyllid i allu ymdopi ag effeithiau newid yn yr hinsawdd. Mae'r rhain yn diogelu 62% o'r eiddo sydd mewn perygl ledled Cymru. Mae parhau â'r lefelau ariannu cyfredol yn gofyn am fuddsoddiad o £1.97bn dros y 100 mlynedd nesaf.



Proffil cost



Llifogydd tebygol i eiddo preswyl

