Rhagfyr 2020

Adroddiad Cyngor Y Llwybr i Gymru Sero Net

Climate Change Committee

Adroddiad Cyngor: Y llwybr i Gymru Sero Net

Y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd
Rhagfyr 2020

Cyflwynwyd i Weinidogion Cymru yn unol ag Adran 45(1) Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016. Cyhoeddwyd yr adroddiad hwn ar 17 Rhagfyr 2020 ac mae ar gael ar-lein yn: www.theccc.org.uk/publications

Cydnabyddiaeth

Hoffai'r Pwyllgor ddiolch i'r canlynol:

Y tîm a baratodd yr adroddiad hwn a'r dadansoddiad ynddo: Arweiniwyd hwn gan Chris Stark a David Joffe a chynhwysodd Tom Andrew, Marili Boufounou a Mike Hemsley.

Aelodau eraill yr ysgrifenyddiaeth a gyfrannodd at yr adroddiad hwn: Owen Bellamy, Jo Barrett, Kathryn Brown, Peter Budden, Cloe Cole, Victoria de la Cruz, Eoin Devane, Tom Dooks, Ellie Davies, Brendan Freeman, Aaron Goater, Neil Grant, Rachel Hay, Robbie Herring, Suzanna Hinson, Jenny Hill, Gemma Holmes, Jaya Jassi, Miriam Kennedy, Ewa Kmietowicz, Cara Labuschagne, James Lees, Harry Lightfoot Brown, Jake Langmead-Jones, Bianca de Farias Letti, Cheryl Mackenzie, Richard Millar, Chloe Nemo, Jacadi Nicholas, Charles Odunuga, Simon Rayner, Penny Seera, Vivian Scott, Alexandra Scudo, David Style, Richard Taylor, Sean Taylor, Indra Thillainathan, Mike Thompson, Emma Vause, a Louis Worthington.

Ein cynghorydd arbennig ar COP26: Pete Betts.

Ein hasiantaethau dylunio a digidol: Anoushka Rodda a Pali Palavathanan (TEMPLO) a Mat Burhouse (Slingshot).

Ein cyfieithydd Cymraeg: Rachel Holden.

Llywodraeth Cymru a Chomisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru am eu cefnogaeth.

Amrediad eang o randdeiliaid a sefydliadau a gymerodd ran yn y gweithdai, a ymgysylltodd â ni, a gyflwynodd dystiolaeth neu a gyfarfu â'r Pwyllgor yn ddwyochrog.

Y Pwyllgor

Y Gwir Anrh John Gummer, Yr Arglwydd Deben,
Cadeirydd

Yr Arglwydd Deben oedd Ysgrifennydd Gwladol y DU dros yr Amgylchedd am y cyfnod hwyaf (1993 to 1997). Mae wedi dal sawl swydd weinidogol arall ar lefel uchel, gan gynnwys Ysgrifennydd Gwladol dros Amaethyddiaeth, Pysgodfeydd a Bwyd (1989 i 1993). Mae'r Arglwydd Deben hefyd yn rhedeg Sancroft, ymgynghorwyr cyfrifoldeb corfforaethol sy'n gweithio gyda chwmnïau sglodyn glas ledled y byd ar faterion amgylcheddol, cymdeithasol a moesegol.

Y Farwnes Brown o Gaergrawnt DBE FRS
Dirprwy Gadeirydd

Mae'r Farwnes Brown o Gaergrawnt DBE FREng FRS (Julia King) yn beiriannydd, gyda gyrfa sy'n rhychwantu uwch rolau peirianneg ac arwain o fewn diwydiant ac academia. Ar hyn o bryd hi yw Cadeirydd Pwyllgor Addasu CCC; cyfarwyddwr anweithredol Offshore Renewable Energy Catapult; a Chadeirydd yr Ymddiriedolaeth Garbon.

Dr Rebecca Heaton
Cymru Champion

Rebecca Heaton sy'n gyfrifol am ymdrechion Drax Group i liniaru newid yn yr hinsawdd, gan sicrhau bod gwyddoniaeth gadarn yn sail i bolisïau newid yn yr hinsawdd a'r strategaeth fusnes. Mae'n gyfrifol hefyd am ddatblygu rhaglenni ymchwil i gynladwyedd a newid yn yr hinsawdd. Mae ganddi yrfa fyd-eang 20 mlynedd yn gweithio wrth ryngwyneb busnes, gwyddoniaeth a pholisi.

Yr Athro Keith Bell

Mae Keith Bell yn gyd-Gyfarwyddwr UK Energy Research Centre (UKERC), yn Beiriannydd Siartredig ac yn Gymrodor Cymdeithas Frenhinol Caeredin. Mae wedi bod ym Mhrifysgol Strathclyde ers 2005, cafodd ei benodi i Gadair Scottish Power mewn Gridiau Clyfar yn 2013 a bu'n rhan o ymchwil i systemau ynni mewn cydweithrediad â llawer o bartneriaid academaidd a diwydiannol.

Yr Athro Nick Chater

Nick Chater yw'r Athro Gwyddor Ymddygiadol yn Ysgol Busnes Warwick. Mae ganddo ddiddordebau arbennig yn sylfeini gwybyddol a chymdeithasol rhesymoldeb, a chymhwyso mewnwelediadau ymddygiadol i bolisi cyhoeddus a busnes. Nick yw Cyd-sylfaenydd a Chyfarwyddwr Decision Technology Ltd, ymgynghoriaeth ymchwil.

Yr Athro Piers Forster

Piers Forster yw Cyfarwyddwr Priestley International Centre for Hinsawdd ac Athro Newid Hinsawdd Ffisegol ym Mhrifysgol Leeds. Mae wedi chwarae rôl arywddocaol mewn llunio adroddiadau'r Panel Rhyng-lywodraethol ar Newid yn yr Hinsawdd (IPCC), ac mae ganddo rôl awdur arweiniol cydlynu ar gyfer chweched adoddiad asesu'r IPCC.

Paul Johnson CBE

Paul Johnson yw Cyfarwyddwr y Sefydliad Astudiaethau Cyllid ac yn athro gwadd yng Ngholeg y Brifysgol Llundain (UCL). Mae wedi cyhoeddi'n helaeth ar economeg polisi cyhoeddus, a chyd-ysgrifennodd 'adolygiad Mirrlees' o ddyluniad y system drethu. Ef oedd Prif Economegydd yn yr Adran Addysg (2000 i 2004) o'r blaen.

Professor Corinne Le Quéré FRS

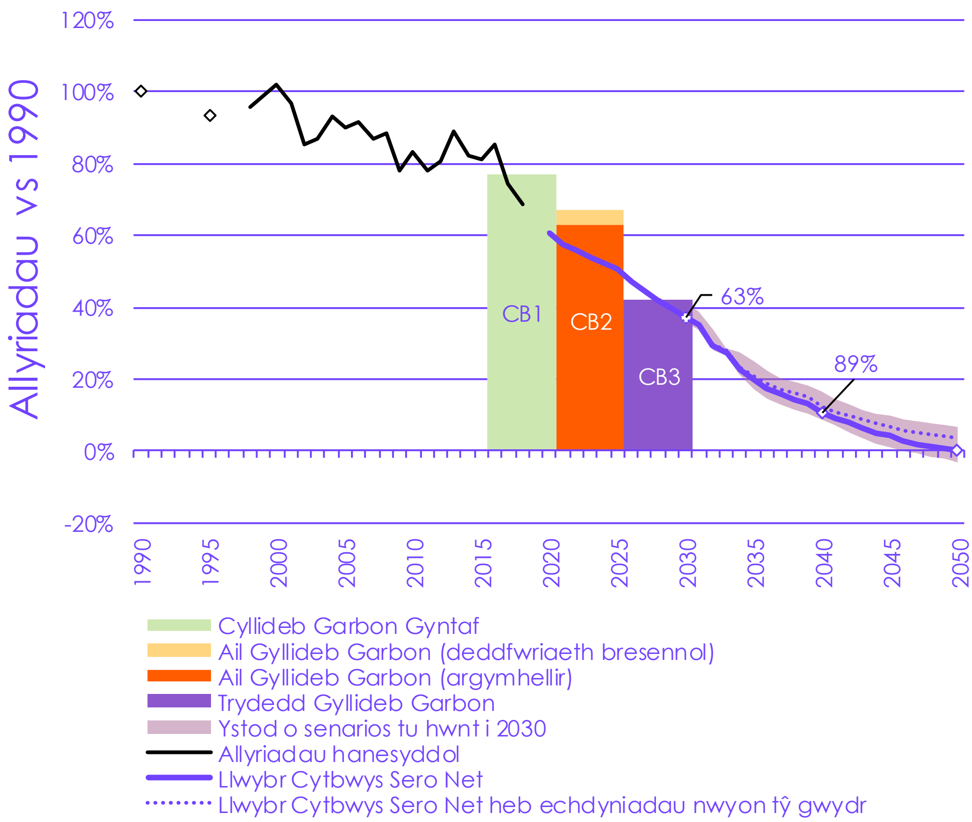
Mae Corinne Le Quéré yn Athro Ymchwil Newid yn yr Hinsawdd y Gymdeithas Frenhinol ym Mhrifysgol Dwyrain Anglia (UEA), lle mae'n cynnal ymchwil i'r rhyngweithio rhwng newid yn yr hinsawdd a'r cylch carbon. Ar hyn o bryd, Corinne sy'n Cadeirio Haut Conseil pour le Climat Ffrainc.

Yn 2019, cynghorodd y Pwyllgor i Lywodraeth Cymru bennu targed i leihau allyriadau gan 95% yn 2050. Derbyniodd Llywodraeth Cymru y cyngor hwnnw, gan ddatgan ei bwriad i gyflwyno targed i Gymru gyflawni allyriadau Sero Net erbyn 2050 fan bellaf.

Erbyn hyn mae Llywodraeth Cymru mewn sefyllfa i wireddu'r nod hwnnw. Mae tystiolaeth a dadansoddiad diweddaraf y Pwyllgor bellach yn cefnogi argymhelliad i Gymru bennu a dilyn targed uchelgeisiol i **leihau holl allyriadau nwyon tŷ gwydr i Sero Net erbyn 2050**, wedi'i ategu gan set ymestynnol o dargedau ar y llwybr i'r nod hwnnw.

Dyma gyfraniad teg a chredadwy Cymru at nod Sero Net y DU, sy'n gyson â'n hargymhellion ar Chweched Gyllideb Garbon y DU a chyfraniad y DU wedi'i gadarnhau'n genedlaethol (NDC) ar gyfer 2030 at broses y Cenhedloedd Unedig.*

Ffigur 1 Argymhellion am dargedau hinsawdd Cymru



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Greenhouse Gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Nid yw data allyriadau hanesyddol ar gael am 1991-1994 a 1996-1997. Cyflwynir yr allyriadau a weliri gynnwys holl allyriadau mawndiroedd a chan ddefnyddio potensialau cynhesu byd-eang AR5 sy'n cynnwys adborthiadau cylch carbon. Diffiniwyd yr amrediad gan ein senarios archwiliadol eraill.

* Mae ein hargymhelliad Chweched Gyllideb Garbon am y DU (-78%) yn cynnwys allyriadau o hedfan a morgludiant rhyngwladol, ond arfer y CU yw adrodd y rhain ar wahân, felly ni chânt eu cynnwys yn yr NDC a argymhellwn ar gyfer 2030 (-68%). Ar sail gyfartal (h.y. gan gynnwys hedfan a morgludiant), NDC 2030 fyddai lleihad o 64% o'i gymharu â 1990.

Byddai'r targedau a argymhellwn i Gymru yn cyflawni bron dau draean o'r lleihad mae ei angen mewn allyriadau rhwng 2020 a 2050 yn y 15 mlynedd nesaf (Ffigur 1). Mae'r camau cynnar hyn yn hanfodol i gefnogi'r codiad gofynnol mewn uchelgais fyd-eang, yn enwedig cyn i'r DU gynnal trafodaethau hinsawdd nesaf y Cenehdloedd Unedig. Mae'n bosibl ei gyflawni am gost isel gyffredinol gan ddod â manteision a chyfleoedd llu i'r DU.

Mae cyflawni Sero Net yn mynnu gostyngiadau blynyddol cyfartalog yn allyriadau Cymru o 1.3 $MtCO_2e$ o 2018 ymlaen, sy'n debyg i'r rhai a gyflawnwyd ers 2008 (1.2 $MtCO_2e$ y flwyddyn). Dengys y dadansoddiad yn yr adroddiad hwn fod hyn yn amlwg yn bosibl, ar yr amod y cyflwynir polisïau effeithiol ledled yr economi yn ddi-oed.

Mae ein cyngor i Lywodraeth Cymru eleni yn ymrannu'n ddwy ran:

- ***Adroddiad Cyngor: Y Llwybr i Gymru Sero Net*** sy'n nodi ein hargymhellion am y camau mae eu hangen yng Nghymru, gan gynnwys deddfu targed Sero Net a phecyn o bolisïau i'w gyflenwi.
- ***Adroddiad Cynnydd: Lleihau Allyriadau yng Nghymru*** sy'n edrych yn ôl ar y cynnydd a wnaed yng Nghymru ers i Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 gael ei phasio, ac yn asesu a yw Cymru ar y ffordd i ddiwallu ei thargedau lleihau allyriadau sydd wedi'u deddfu ar hyn o bryd.

Lluniwyd yr adroddiad hwn ochr yn ochr â'n cyngor i Lywodraeth y DU ar y Chweched Gyllideb Garbon. Mae rhagor o fanylion am y dadansoddiad sydd wedi llywio'r cyngor hwn i Lywodraeth Cymru ar gael yn y *UK Sixth Carbon Budget Report* a'r deunydd cysylltiedig ar wefan y Pwyllgor.

Mae Blwch 1 yn nodi argymhellion y Pwyllgor am dargedau Cymru. Mae gweddill y crynodeb hwn yn ymrannu'n bedair rhan:

a) Mae Sero Net yn 2050 yn briodol i'r hinsawdd ac yn briodol i Gymru

b) Sut mae cyflawni'r nod Sero Net yng Nghymru

c) Argymhellion am y camau i'w cymryd

d) Cynnydd tuag at dargedau presennol Cymru

Blwch 1
Argymhellion CCC am dargedau hinsawdd Cymru

- **Sero Net yn 2050.** Dylai Cymru ddeddfu cyn gynted â phosibl i gyrraedd allyriadau nwyon tŷ gwydr Sero Net erbyn 2050. Gall y targed gael ei ddeddfu fel lleihad o 100% mewn nwyon tŷ gwydr ers 1990 a dylai gwmpasu pob sector yr economi.
- **Targedau hinsawdd ar y ffordd i Sero Net.** Dylai Cymru ddeddfu cyfres ymestynnol o dargedau ar y llwybr i Sero Net:
  - **Dylai'r Drydedd Cyllideb Garbon (2026-2030)** gael ei phennu am leihad cyfartalog o 58% o'u cymharu â lefelau 1990s.
  - **Dylai targedau interim ar gyfer 2030 a 2040** gael eu pennu ar y Llwybr Cytbwys i Sero Net ar 63% ac 89% yn y drefn honno o'u cymharu â lefelau 1990.
  - **Rhaid i'r Ail Gyllideb Garbon (2021-2025)** gael ei thynhau i leihad o 37% o'u cymharu â lefelau 1990 fel isafswm pendant i gyfrif am gau pwerdy Aberddawan yn gynnar (yn unol â'n cyngor 2017). Mae'n debygol y bydd angen i allyriadau syrthio'n gyflymach na hyn i fodloni'r Drydedd Gyllideb Garbon. Serch hynny, mae'n anodd iawn nodi'r lefel briodol o leihau allyriadau dros y cyfnod hwn:
    - Mae perfformiad yr economi yn y dyfodol – ac felly lefel y gweithgarwch economaidd a allai beri allyriadau – bob amser yn ansicr i ryw raddau, ond mae'r ansicrwydd am allyriadau yn yr ychydig flynyddoedd nesaf yn llawer uwch na'r arfer, yn gysylltiedig â sut y bydd yr economi yn ymadfer ar ôl pandemig COVID-19, ynghyd ag unrhyw newidiadau cymdeithasol ac ymddygiadaol parhaol.
    - Rhagwelir y bydd llawer o'r lleihad mewn allyriadau a ddisgwyliwn yng Nghymru yn y blynyddoedd nesaf, a allai gymryd Cymru ymhell tu hwnt i darged 37% ein cyngor blaenorol, yn digwydd yn y sector pŵer (h.y. trwy lai o gynhyrchu sy'n defnyddio nwy) nad yw dan reolaeth Llywodraeth Cymru.
    - Mae'r ddwy ffactor hyn yn debygol o wneud llawer mwy o wahaniaeth i allyriadau yng Nghymru na pholisïau newydd sy'n cael eu datblygu a'u gweithredu gan Lywodraeth Cymru, yn arbennig yng ngoleuni'r amser paratoi gofynnol i wneud hynny. Dylai polisïau cryf i leihau allyriadau gael eu datblygu a'u gweithredu gan Lywodraeth Cymru dros amserlen sy'n gadael iddynt wneud gwahaniaeth arwyddocaol (h.y. gan dargedu'r lleihad uchelgeisiol o 58% ar gyfer y Drydedd Gyllideb Garbon).
  - Argymhellwn felly ddiwygio lefel yr Ail Gyllideb Garbon o leiaf yn unol â'n cyngor 2017 i fynnu lleihad o 37%, ond y dylai nod eglur Llywodraeth Cymru fod i ragori ar hyn ar y ffordd i fodloni'r Drydedd Gyllideb Garbon uchelgeisiol a tharged 2030.
- **Cynllun cyflenwi Sero Net.** Argymhellwn y dylai'r cynllun cyflenwi carbon-isel nesaf yng Nghymru bennu gweledigaeth hirdymor am fodloni'r nod Sero Net, gyda ffocws arbennig ar y Drydedd Gyllideb Garbon a tharged 2030. Mae polisïau a chynigion i leihau allyriadau yn cymryd amser i'w rhoi ar waith ac i ddwyn effeithiau yn y byd go iawn; ni ddylai ffocws Cymru gael ei gyfyngu i dargedau allyriadau yn y pum mlynedd nesaf. Dylai effaith ddisgwyliedig polisïau, gan gynnwys y rhai yn nyddiau cynnar eu cynllunio, gael ei meintoli'n glir ac, yn ei chrynswth, fod yn ddigon i fodloni'r Drydedd Gyllideb Garbon.
- **Echdyniadau CO_2 wedi'u peiriannu.** Argymhellwn adael i echdynnu CO_2 wedi'i beiriannu gyfrannu at fodloni targedau carbon Cymru o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru). I gyflawni Sero Net bydd angen echdynnu nwyon tŷ gwydr mewn modd cynaliadwy, wedi'i ddilysu.
- **Camau domestig.** Dylai'r nod fod i gyflawni'r targed drwy ymdrech ddomestig yng Nghymru, heb ddibynnu ar unedau (neu 'gredydau') carbon rhyngwladol. Gall masnachu allyriadau – gan gynnwys o bosibl o fewn cynllun i'r DU – fod yn ysgogiad polisi defnyddiol i leihau allyriadau gwirioneddol Cymru (yn net o echdyniadau) fel sy'n ofynnol i fodloni'r targedau rydym yn eu hargymell.

a) Mae Sero Net yn 2050 yn briodol i'r hinsawdd ac i Gymru

Cymru sy'n gyfrifol ar lefel fyd-eang: cefnogi camau hinsawdd byd-eang

Mae'r targedau a argymhellwn i Gymru – ynghyd â'n hargymhellion am Chweched Gylliden Garbon y DU a Chyfraniadau a Bennir yn Genedlaethol (NDC) y DU sydd newydd eu pennu (Blwch 2) – yn adlewyrchu nodau a gofynion Cytundeb Paris, gan gydnabod cyfrifoldeb Cymru fel cenedl ddatblygedig gyfoethocach a'i phriod alluoedd:

Datblygwyd ein llwybrau i gefnogi'r llwybrau gofynnol ar gyfer lleihau allyriadau byd-eang.

- Mae'r llwybr a argymhellwn wedi'i ddylunio'n benodol i adlewyrchu **'uchelgais uchaf bosibl'** Cymru o fewn galluoedd arbennig Cymru, fel sy'n ofynnol o dan Gytundeb Paris.
- Byddai'n lleihau **allyriadau y pen** blynyddol Cymru i lai na 3 tCO_2e y person cyn 2040, yn unol â llwybrau byd-eang sy'n gyson â bodloni nod 1.5°C Paris (Ffigur 2).
- Byddai'r **camau** angenrheidiol i ddiwallu targedau'r argymhelliad – gan gynnwys datgarboneiddio'r sector pŵer yn llawn, newid cyflawn i werthu cerbydau trydan a gosod gwres carbon isel, a datgarboneiddio gweithgynhyrchu – yn rhagori ar y camau mae angen i'r byd eu cymryd ar gyfartaledd, yn unol â chyfrifoldeb Cymru fel cenedl gyfoethocach ag allyriadau hanesyddol uwch. Byddai amseriad y camau hyn yn cyd-fynd â'r hyn sy'n ofynnal gan weddill y DU ac arweinwyr hinsawdd eraill.
- Byddai camau cymaradwy gan wledydd datblygedig eraill gyda gwledydd sy'n datblygu yn dilyn ychydig yn hwyrach (h.y. lle maent yn gyffredinol yn mabwysiadu camau carbon-isel yn hwyrach, yn cyflawni gostyngiadau canrannol is hyd 2030 ac yn cyrraedd allyriadau Sero Net ar ôl 2050) yn cyfyngu cynhesu ymhell islaw 2°C. Mae'r llwyrbau allyriadau a bennir yn yr adroddiad hwn i Gymru yn cyfrannu at **lwybr byd-eang wedi'i 'ysgogi gan yr arweinwyr'**.
- Rydym wedi amlygu lle bydd gan bolisïau a chamau gysylltiadau pwysig â'r angen i **addasu i newid hinsawdd,** sydd hefyd wedi ei gynnwys fel rhan allweddol o'r ymateb hirdymor i newid hinsawdd yng Nghytundeb Paris.

Er i lawer o wledydd ddilyn y DU wrth fabwysiadu Sero Net yn darged allyriadau hirdymor, mae uchelgais fyd-eang hyd 2030 yn dal i fod ymhell islaw'r hyn mae ei angen. Fel Llywydd trafodaethau hinsawdd nesaf y Cenhedloedd Unedig (a'r G7) yn 2021, mae'r DU mewn sefyllfa i ddylanwadu ar eraill, ond i wneud hynny mae'n rhaid iddi fabwysiadu nod uchelgeisiol ar gyfer 2030 ei hun. Mae lleihau allyriadau yn gynnar yn bwysig gan mai allyriadau cronnus byd-eang sy'n gyrru canlyniadau hinsawdd.

Nid oes modd bodloni nodau hinsawdd y DU heb y camau priodol yng Nghymru. Gall Llywodraeth Cymru gefnogi camau'r DU drwy bennu targedau yr un mor ymestynnol yng nghyfraith Cymru a dilyn polisïau datganoledig uchelgeisiol sy'n cyd-fynd â nod Sero Net Cymru ac â llwybr y DU tuag at Sero Net drwy gyfrwng y Chweched Gyllideb Garbon.

Blwch 2
Cyfraniad y DU a Bennir yn Genedlaethol (NDC) ar gyfer 2030

Y DU fydd yn cynnal trafodaethau hinsawdd nesaf y Cenhedloedd Unedig – 26ain Cynhadledd y Partïau (COP26) – yn Glasgow yn Nhachwedd 2021. Mae'r cyfnod cyn y trafodaethau hyn yn hanfodol i godi uchelgais fyd-eang. Roedd yn holl-bwysig bod y DU yn gosod NDC sydd ar flaen y gad ac sy'n adlewyrchu arfer gorau o dan Gytundeb Paris.

Ar 3 Rhagfyr, yn dilyn cyngor gan y Pwyllgor mewn llythyr,[1] ar sail y cyngor ar Chweched Gyllideb Garbon y DU a gyhoeddwyd yr wythnos ddilynol,[2] cyhoeddodd y Prf Weinidog y byddai NDC y DU yn dilyn cyngor y Pwyllgor iddo fynnu lleihad o 68% o leiaf mewn allyriadau tiriogaethol o 1990 tan 2030 (heb gynnwys allyriadau o hedfan a morgludiant rhyngwladol, IAS, yn unol ag arfer y CU), i'w gyflawni drwy gamau domestig.

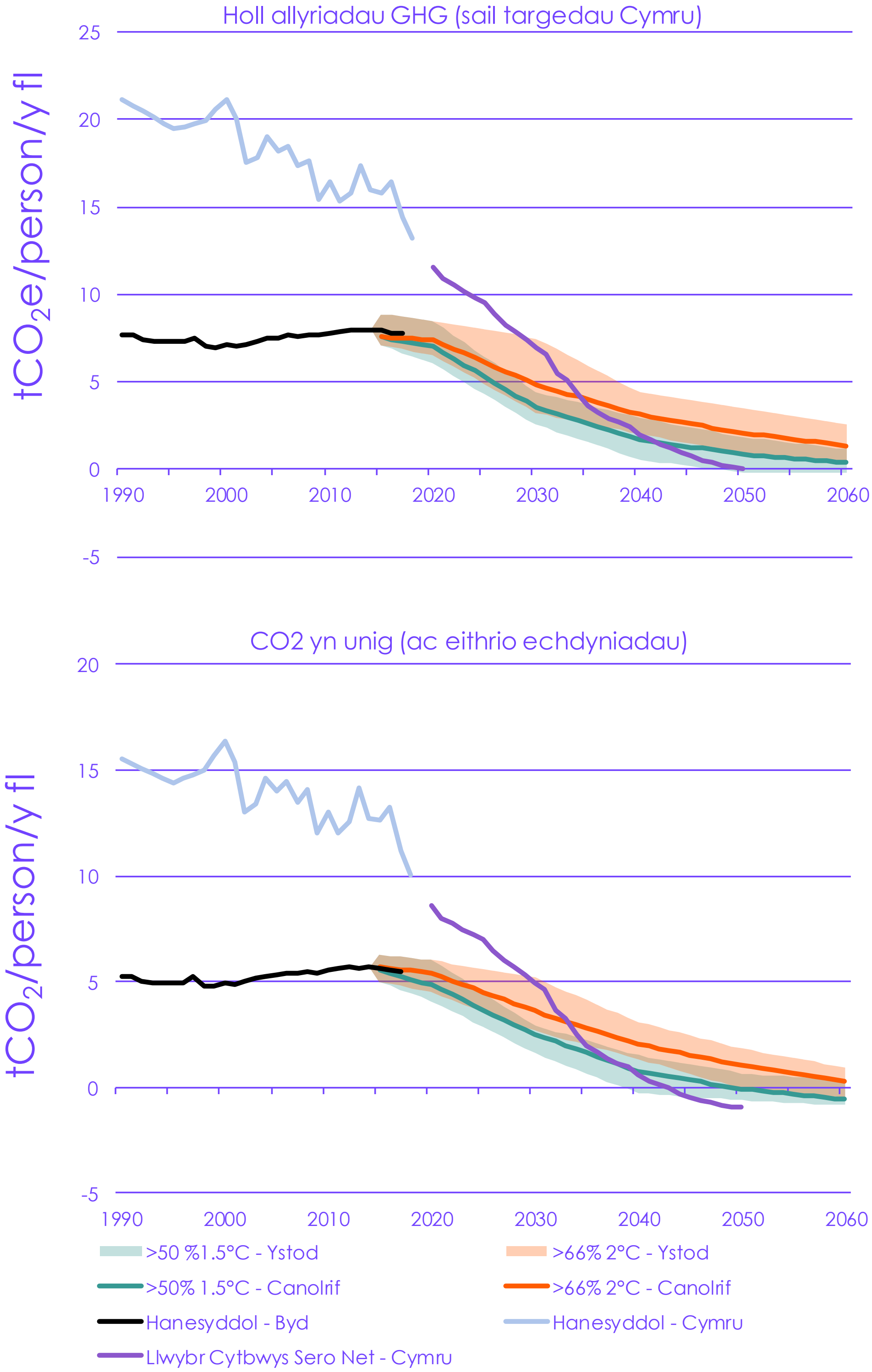
- Dyma gynnydd amlwg ar ymrwymiadau blaenorol y DU: cyfran yr ymdrech o NDC presennol yr UE a ddisgwylir ganddi (-53%), y Bumed Gyllideb Garbon bresennol (-7%), a'r lleihad disgwyliedig mewn allyriadau gwirioneddol dan y Bumed Gyllideb Garbon (-61%).*
- Mae'n arwain y byd o'i gymharu ag NDCs presennol, ac ymhlith y cynigion pennaf o ran codi uchelgais. Er enghraifft, pe bai'r UE yn mabwysiadu'r lleihad arfaethedig o 55% ar gyfer 2030, byddai NDC y DU tua brig yr ystod rydym yn ei hamcangyfrif am gyfran bosibl ymdrech y DU petai wedi aros yn Aelod-wladwriaeth.
- Mae'n cyd-fynd â'r llwybrau cyhoeddedig o'r Panel Rhyng-lywodraethol ar Newid yn yr Hinsawdd (IPCC) am nod o 1.5°C. Byddai allyriadau'r DU yn syrthio 54% o 2010 i 2030, o'u cymharu â'r 45% mae'r IPCC yn ei nodi ar gyfer y byd cyfan.
- Mae'n gyfwerth â lleihad o 64% gan gynnwys allyriadau hedfan a morgludiant rhyngwladol, sef sail y Chweched Gyllideb Garbon rydym yn ei hargymell.

Gwnaeth y Pwyllgor argymhellion pellach ochr yn ochr â'r prif leihad mewn allyriadau:

- **Hedfan a morgludiant rhyngwladol.** Er bod yr allyriadau hyn yn cael eu trin ar wahân gan y CU, mae'n rhaid ymdrin â hwy er mwyn bodloni nod tymheredd Cytundeb Paris. Dylai NDC y DU gynnwys ymrwymiadau clir i weithredu ar allyriadau o hedfan a morgludiant rhyngwladol, gan gynnwys targedau hirdymor a rhai interim.
- **Addasu.** Hyd yn oed os caiff nodau Paris eu cyflawni'n llawn ac mae codiad tymheredd byd-eang yn cael ei gyfyngu i 1.5°C, bydd effeithiau pellach o newid yn yr hinsawdd tu hwnt i'r rhai sydd eisoes yn digwydd heddiw. Drwy golli nodau Paris, daw'r effeithiau byd-eang yn llawer mwy difrifol. Mae angen i'r DU godi ei huchelgais ar addasu i newid yn yr hinsawdd, gan nad yw'n barod am hyd yn oed y byd 1.5-2°C. Dylai NDC y DU ddangos sut y caiff cynlluniau addasu cenedlaethol eu cryfhau, yn ogystal ag amlygu sut mae'r DU yn cefnogi addasu i'r hinsawdd tramor.
- **Cydweithredu rhyngwladol.** Mae'r DU wedi cyfrannu'n fawr at gyllid hinsawdd rhyngwladol, gan ddyblu ei hymrwymiad yn ddiweddar i £11.6 biliwn yn ei grynswth dros 2021/22 - 2025/26. Dylai NDC y DU amlygu'r ymrwymiad hwn, ynghyd â chyfraniadau eraill y DU at ddatblygu technoleg ac adeiladu capasiti.

* Uchelgais presennol yr UE yw lleihad o 40% erbyn 2030 o'i chymharu â 1990; mae codiad i 55% yn cael ei ystyried. Mae nod -57% y bumed gyllideb yn cyfeirio at y cyfrif carbon net, sy'n addasu am fasnachu allyriadau yn System Masnachu Allyriadau'r UE.

Ffigur 2 Llwybrau allyriadau byd-eang (y person) sy'n gyson â Chytundeb Paris



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC. Huppmann, D, et.al. (2018) A new scenario resource for integrated 1.5^{0}C research. *Nature Climate Change*, 8 (12), 1027; Olivier, J. & Peters, J. (2019) *Trends in global CO_2 and total greenhouse gas emissions.*

Nodiadau: Crynhoir allyriadau nwyon tŷ gwydr gan ddefnyddio'r fetreg cynhesu byd-eang posibl ar ôl cyfnod o 100 mlynedd. Defnyddir gwerthoedd o 5ed Adroddiad Asesu IPCC (gydag adborthiadau hinsawdd-carbon). Defnyddir amrediadau isaf ac uchaf ar draws y categorïau senarios allyriadau byd-eang a ddefnyddiwyd gan Adroddiad Arbennig IPCC ar Gynhesu Byd-eang o 1.5^{0}C. Nid yw'r ffigurau hyn yn cynnwys ansicrwydd COVID-19 ar allyriadau 2020. Nid yw ffigurau CO_2 yn cynnwys unrhyw dechnoleg echdynnu nwyon tŷ gwydr yng Nghymru. Nid yw data allyriadau ar gael am 1991-1994 a 1996-1997; rydym wedi mewnosod allyriadau yng Nghymru am y blynyddoedd hyn ar sail y lefelau yn 1990, 1995 a 1998.

Cefnogi uchelgeisiau'r DU am Sero Net

O dan Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd 2008, mae'n ofynnol i Gymru gyfrannu at darged Sero Net 2050 y DU a chyllidebau carbon y DU. Mae'r Ddeddf yn gosod dyletswydd ar Weinidogion Cymru i adrodd i Senedd Cymru ar amcanion, camau a blaenoriaethau dyfodol Llywodraeth Cymru o ran effeithiau newid yn yr hinsawdd.

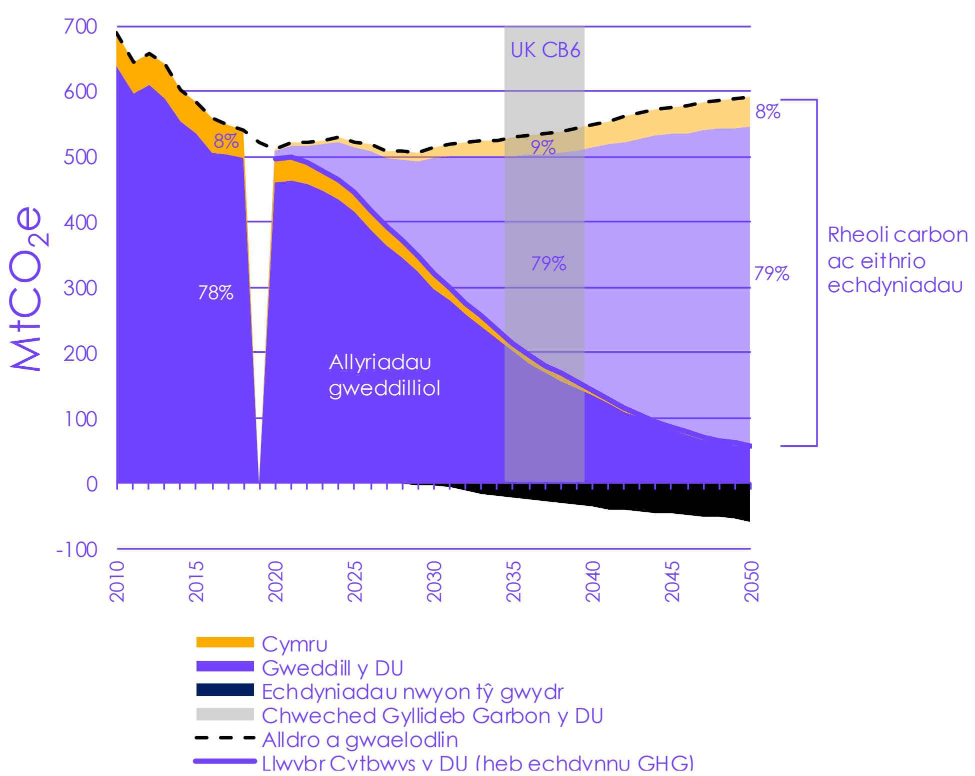
Mae hygrededd Chweched Gyllideb Garbon y DU (sy'n cwmpasu 2033-37) a Sero Net yn dibynnu ar weithredu ym mhob rhan o'r DU, gan gynnwys Cymru. Bydd rhyw 9% o'r camau yn ein Llwybr Sero Net Cytbwys ar gyfer y DU yn ystod cyfnod y Chweched Gyllideb Garbon yn cael eu cyflawni yng Nghymru (Ffigur 3).

Mae'r heriau a'r atebion technegol ac ymddygiadol i ymdrin ag allyriadau nwyon tŷ gwydr yn weddol tebyg ar draws y DU. Nid yw hyn yn golygu y bydd Cymru yn dilyn yn union yr un llwybr lleihau allyriadau â gweddill y DU, ac nid yw'n lleihau'r angen am bolisïau wedi'u teilwra i anghenion cenedlaethol, rhanbarthol a lleol.

Mae ein llwybrau am bob rhan o'r DU yn golygu'r un ymdrech gan bob un, ond yn arwain at leihadau cyffredinol gwahanol mewn allyriasdau.

Bydd ymdrech gyfartal tuag at DU Sero Net yn arwain at lwybrau allyriadau gwahanol. Mae cydbwysedd y gweithgarwch ar draws sectorau gwahanol – yn enwedig hedfan, amaethyddiaeth a defnydd tir, gweithgynhyrchu ac adeiladu, cyflenwi tanwydd ac echdynnu nwyon tŷ gwydr – yn golygu bod lefelau gwahanol o leihau allyriadau yn bosibl mewn rhannau gwahanol o'r DU yn ystod cyfnod y Chweched Gyllideb Garbon ac erbyn 2050.

Ffigur 3 Cyfran Cymru o allyriadau'r DU a'u rheoli yn ystod cyfnod y Chweched Gyllideb Garbon ac erbyn 2050



Ffynhonnell: BEIS (2020) *Provisional UK greenhouse gas emissions national statistics 2019*; NAEI (2020) *Greenhouse gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.

Cyd-destun Sero Net yng Nghymru

Wrth roi ei gyngor yn 2019, dangosodd y Pwyllgor fod unrhyw effaith economaidd negyddol wrth gyflawni lleihadau allyriadau dwfn iawn yng Nghymru yn debygol o fod yn fach ac y gallai'r effaith gyffredinol fod yn gadarnhaol yn y pen draw. Mae ein dadansoddiad o'r llwybr llawn i Sero Net yng Nghymru ar gyfer yr adroddiad hwn yn ategu'r canfyddiad hwnnw. Mae cyllideb uchelgeisiol yn fwy dymunol nag un nad yw'n uchelgeisiol, o ystyried yr ystod o risgiau a chostau newid hinsawdd heb ei liniaru, ac mewn rhai achosion gallai hyd yn oed arbed costau (e.e. drwy newid i gerbydau trydan yn gynharach).

Mae cyd-destun economaidd a chymdeithasol gweithredu ar yr hinsawdd wedi newid mewn dulliau pwysig ers ein cyngor 2019:

Gall buddsoddiad carbon-isel gefnogi'r adferiad economaidd.

- **Mae pandemig COVID-19** a chamau a gymerwyd mewn ymateb iddo wedi newid y cefndir economaidd yn sylweddol, yng Nghymru, ar draws gweddill y DU ac yn fyd-eang. Mae'r effeithiau hyn yn awgrymu cryn gapasiti sbâr yn yr economi ac felly y gallai cynyddu buddsoddiad gefnogi adferiad Cymru.
- **Sero Net ac NDC y DU.** Mae Llywodraeth y DU wedi mabwysiadu targed Sero Net yn ffurfiol yn y gyfraith ac wedi pennu NDC uwch ar gyfer 2030, gan gryfhau'r achos dros godi targedau presennol Cymru yn unol â nodau'r DU.
- **Mae ymrwymiadau Sero Net ehangach** gan wledydd a busnesau eraill yn dangos yn eglur bod momentwm yn codi tuag at mwy o weithredu ar yr hinsawdd. Gallai hyn arwain at leihau costau technoleg carbon-isel sydd ei hun yn medru galluogi ymrwymiadau pellach i weithredu. Mae'r ymrwymiadau hyn yn dangos mai cynhyrchion carbon-isel yw marchnadoedd y dyfodol. Mae modelau busnes nad ydynt yn gydnaws â dyfodol Sero Net yn fwyfwy o risg.

Mae costau technolegau carbon isel yn parhau i syrthio.

- **Mae costau technolegau carbon isel allweddol** wedi parhau i syrthio. Er enghraifft, syrthiodd bris contractiol trydan a gynhyrchir gan wynt ar y môr eto yn y cylch ocsiwn diweddaraf gan ryw draean o'i gymharu â'r ocsiwn blaenorol dwy flynedd ynghynt. Mae'r gostyngiadau hyn mewn cost yn cael eu ysgogi gan raddfa gweithgynhyrchu, hyder buddsoddwyr a 'dysgu-drwy-wneud' wrth eu rhoi ar waith o fewn fframwaith polisi effeithiol risg-isel. Gall yr effeithiau hyn gael eu hatgynhyrchu mewn meysydd eraill yr economi, wrth i raddfa marchnadoedd godi'n fyd-eang ac wrth i gostau technolegau carbon-isel barhau i syrthio.

Mae'r cefndir hwn yn ffafrio newid penderfynol i'r DU ac i Gymru, gan newid adnoddau ar fyrder i ffwrdd i weithgarwch carbon-uchel i fuddsoddiadau carbon-isel gyda chostau gweithredu is na'r dewisiadau carbon-uchel. Adlewyrchir hyn yn y llwybr a gynigiwn, sy'n gwneud y newid mor gyflym â phosibl o fewn cyfyngiadau trosiant stoc, capasiti'r gadwyn gyflenwi a'r amser mae ei angen i ddylunio polisi effeithiol.

Amcangyfrifon buddsoddiad a chostau

Mae'r Llwybr Cytbwys i gyflawni'r targedau a argymhellwn yng Nghymru yn cynnwys codiad parhaus mawr mewn buddsoddi yng Nghymru, gan ychwanegu tua £3 biliwn y flwyddyn erbyn 2030, fel rhan o fuddsoddiadau gofynnol y DU o ryw £50 biliwn erbyn 2030 (o'u cymharu â buddsoddiad presennol y DU i gyd o bron £400 biliwn). Mae'r codiadau pennaf ar gyfer capasiti pŵer carbon-isel, ôl-osod adeiladau a chostau ychwanegol batrïau a seilwaith ar gyfer cerbydau trydan.

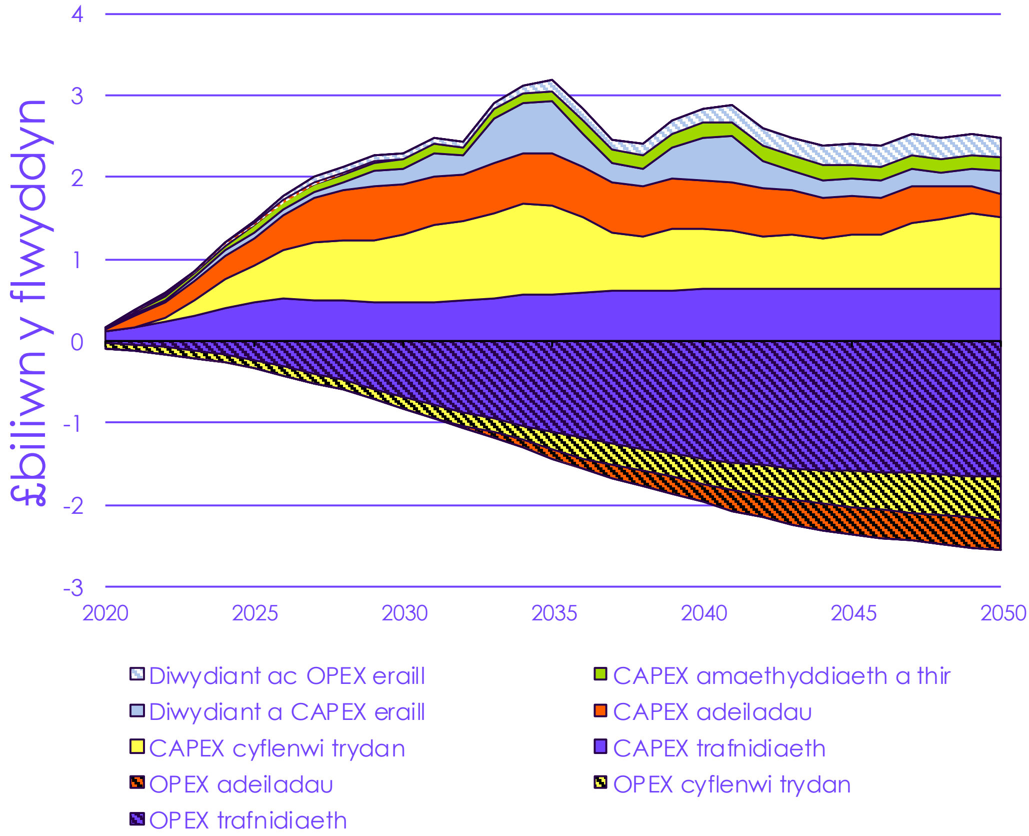
Fe allai, ac fe ddylai, y codiad hwn mewn buddsoddiad gael ei gyflenwi'n bennaf gan y sector preifat. Ni ddylai'r costau buddsoddi hyn gael eu dehongli fel gwariant cyfalaf a gâi ei gyflenwi drwy gyllideb Llywodraeth Cymru yn unig, nac fel costau mae'n rhaid i fusnesau a defnyddwyr Cymru yn unig eu dwyn. Mae'n debyg y telir am lawer o'r camau i leihau allyriadau ar lefel y DU a/neu eu cymdeithasu ar draws y DU gyfan.

Mae'r lefel hon o fuddsoddiad ymhell o fewn ystod y newidiadau hanesyddol a fu yn holl fuddsoddiad y DU. Gwelwyd codiadau sectorol yn gyffredinol o'r blaen, er enghraifft, yn y sector trafnidiaeth wrth i brynwyr ceir symud tuag at geir mwy o faint, yn y sector pŵer wrth i fuddsoddiad mewn ynni adnewyddadwy godi yn y degawd diwethaf, ac yn y sector tai wrth i wariant ar adnewyddu godi. Mae modd ei ariannu am gost isel drwy lunio polisïau i roi eglurdeb hirdymor i ddefnyddwyr a hyder i fuddsoddwyr.

Bellach gallwn ddangos y bydd arbedion mewn costau tanwydd (Ffigur 4) yn gwrthbwyso'r costau buddsoddi mewn blynyddoedd hwyrach i raddau helaeth. O ganlyniad, mae ein hamcangyfrif canolog o gost flynyddol adnoddau (sy'n mesur y gost ychwanegol net bob blwyddyn i gyflenwi'r un gwasanaethau gydag allyriadau is) wedi syrthio i lai nag £1.5 biliwn y flwyddyn yng Nghymru hyd 2050. Mae hyn yn is na'n hamcangyfrif 2019 (sef £3-5 biliwn) i Gymru fodloni'r targed Sero Net 2050, gan adlewyrchu ein gwaith modelu manylach a gostyngiadau pellach yng nghostau technolegau carbon-isel.

Ni fydd y gost ychwanegol hon am adnoddau o reidrwydd yn lleihau GDP gan swm cyfwerth, yn enwedig yng ngoleuni'r capasiti sbâr yn yr economi yn sgîl pandemig COVID-19. Mae modelu a gomisiynwyd ar gyfer yr adroddiad hwn yn awgrymu y byddai lefel GDP y DU tua 2% yn uwch nag y byddai wedi bod erbyn 2035 wrth i adnoddau gael eu had-gyfeirio o fewnforion tanwydd ffosil i fuddsoddiad yn y DU.

Ffigur 4 Costau buddsoddiad cyfalaf ac arbedion costau gweithredu yn y Llwybr Cytbwys i Gymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Cynhwysir costau trydan yn y sector cyflenwi ynni, tra cynhwysir costau tanwyddau carbon-isel eraill fel hydrogen a bio-ynni yn y sectorau sy'n defnyddio'r tanwyddau hyn. Dyrennir cyfran Cymru o gostau trydan y DU ar sail defnydd trydan yn hytrach na ble mae'r cynhyrchu'n digwydd. Mae'r categori 'Diwydiant ac arall' yn cynnwys gweithgynhyrchu, adeiladu, cyflenwi tanwydd, gwastraff a Nwyon-F. Mae CAPEX yn cyfeirio at fuddsoddiad cyfalaf blynyddol ychwanegol. Mae OPEX yn cyfeirio at gostau ac arbedion sy'n deillio o newidiadau yng nghost gweithredu.

Gwella llesiant i'r genhedlaeth bresennol a chenedlaethau'r dyfodol

Yn ogystal â chefnogi cyfrifoldebau byd-eang Cymru, mae'r llwybr i Sero Net yng Nghymru yn cyd-fynd yn dda â'r Nodau Llesiant eraill (Blwch 3) o dan Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015:

- **Cymru ffyniannus.** Byddai deddfu'r targedau a argymhellwn yn anfon arwydd glir bod Cymru ar agor am fuddsoddiad carbon-isel. Bydd hyn yn helpu i annog buddsoddiad preifat am gost isel ar adeg pa fo ei angen i gefnogi adferiad economaidd Cymru yn dilyn argyfwng iechyd COVID-19. Hefyd gallai helpu Cymru i sicrhau safleoedd cystadleuol mewn marchnadoedd byd-eang cynyddol am nwyddau a gwasanaethau carbon-isel. Mae ein llwybr yn cynnwys cyfleoedd sylweddol i greu swyddi. Her bwysig i Lywodraethau'r DU a Chymru yw nodi ble gallai swyddi gael eu colli yng Nghymru (er enghraifft mewn cynhyrchu a phuro pŵer ffosil) a chefnogi gweithwyr i bontio i fod yn rhan o'r gweithlu carbon-isel newydd (e.e. ôl-osodiadau effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau neu ddal a storio carbon diwydiannol).

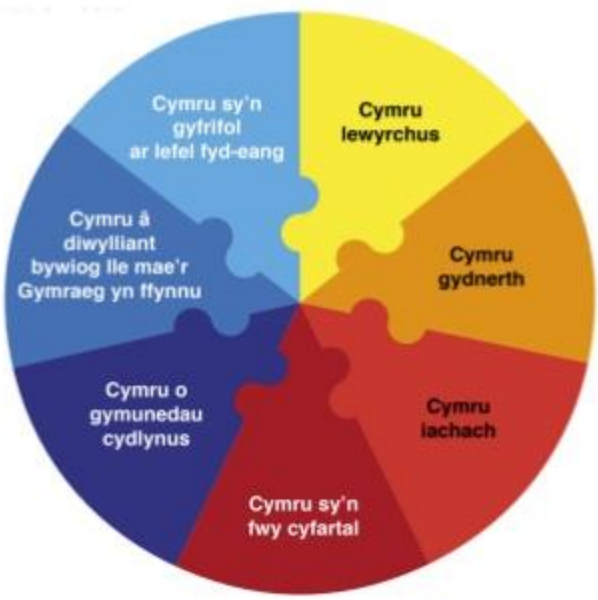
- **Cymru iachach.** Mae'r manteision iechyd a ddaw ar unwaith drwy weithredu ar newid yn yr hinsawdd yn llu, ond mae angen polisi da i sicrhau y caiff bawb fwynhau'r manteision hynny. Gall cyflawni Sero Net yng Nghymru ddod ag ansawdd aer gwell, dulliau iachach o deithio, cartrefi a gweithleoedd mwy cysurus ac effeithlon, a deietau ansawdd gwell.

- **Cymru gydnerth.** Mae'r hinsawdd newidiol yn peri risgiau i gyflawni nodau economaidd, cymdeithasol ac amgylcheddol Cymru. Dylai ymdrechion i symud i economi Sero Net gael eu hategu gan gamau i gryfhau ffocws ar addasu i'r hinsawdd a pharatoi am newid yn yr hinsawdd. Gall cyflymu camau ar newid yn yr hinsawdd nawr helpu i gefnogi'r adferiad ar ôl COVID-19 ac ailadeiladu economi Cymru i fod yn fwy cydnerth i hinsawdd sy'n newid a siociau economaidd yn y dyfodol.

- **Pontio cyfiawn i gefnogi nodau llesiant eraill.** Mae tegwch yn hanfodol i gefnogaeth y cyhoedd ac mae'n rhaid ei sefydlu drwy bob polisi. Ni fydd y pontio'n llwyddo ond os caiff ei ystyried yn deg, a lle caiff pob person, man a chymuned yng Nghymru eu cefnogi'n dda. Gall pontio cyfiawn i Sero Net cefnogi **Cymru sy'n fwy cyfartal**, **Cymru o gymunedau cydlynus**, a **Chymru â diwylliant bywiog lle mae'r Gymraeg yn ffynnu**. Rhaid i bolisi Llywodraethau Cymru a'r DU, gan gynnwys ar sgiliau a swyddi, gyd-fynd â polisi lleol a rhanbarthol ar y pontio cyfiawn. Rhaid i bobl hawdd eu niweidio gael eu hamddiffyn rhag costau'r pontio a rhaid i'r manteision gael eu rhannu'n eang.

Blwch 3
Nodau Llesiant Cymru

Mae Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 yn sefydlu saith nod llesiant, a ddylai lywio cyrff sector cyhoeddus wrth wneud penderfyniadau. Ni ddylid eu cymryd yn unigol ond fel set holistig o nodau y dylai pob corff sector cyhoeddus weithio tuag at eu cyflawni.



Ffynhonnell: Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol (2020) Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol.

b) Sut mae cyflawni'r targed Sero Net yng Nghymru

Mae allyriadau yng Nghymru yn deillio'n bennaf o losgi tanwyddau ffosil (olew a nwy yn bennaf) i redeg cerbydau, gwresogi adeiladau, cynhyrchu trydan, ac am ddefnyddio ynni mewn diwydiant. Daw allyriadau eraill o brosesau diwydiannol ac amaethyddol eraill, newidiadau i ddefnydd tir, gwaredu gwastraff a gollyngiadau o ffynonellau amrywiol.

Mae Sero Net yn mynnu gweddnewid ar draws y meysydd hyn. Ni all un ateb nac un sector ar ei ben ei hun gyflawni'r gyllideb; mae angen gweithredu ar draws pob maes a phob sector, a hynny'n ddi-oed. Y 2020iau yw'r degawd holl-bwysig: drwy ddechrau gweithredu'n effeithiol nawr, erbyn 2030 bydd Cymru ymhell ar ei ffordd i Sero Net.

Her dechnolegol a buddsoddiad yw rhan fawr o gyflawni Sero Net. Ond mae'n gofyn hefyd am ymateb sylfaenol gan *bobl*: fel defnyddwyr, gweithwyr, perchnogion cartrefi, tenantiaid a landlordiaid, gyrwyr, ffermwyr, dinasyddion a theuluoedd. Dylai Llywodraethau Cymru a'r DU arwain yr ymateb hwnnw a daw'r llwyddiant mwyaf pan welir bod cynigion yn deg a phan fu gan bobl ran yn natblygiad yr atebion arfaethedig. Cynigiodd Cynulliad Hinsawdd y DU olwg ar flaenoriaethau trawstoriad cynrychioliadol o boblogaeth y DU. Adlewyrchir y blaenoriaethau hyn yn yr adroddiad hwn.

Wrth wraidd ein cyngor am yr adroddiad hwn mae nifer o senarios sy'n edrych ar y camau angenrheidiol ym mhob maes a phob blwyddyn er mwyn lleihau allyriadau Cymru a'r DU i Sero Net erbyn 2050 fan bellaf. Mae'r senarios i Gymru yn gydnaws â'n senarios i'r DU, ac yn cynrychioli cyfraniad teg Cymru at rwymedigaethau'r DU o dan Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd a Chytundeb Paris.

Seilir y llwybrau hyn, sy'n cyfrannu'n uniongyrchol at ein dadansoddiad ar lefel y DU, ar ffactorau penodol sy'n pennu cyfradd a lefel gyffredinol y datgarboneiddio mae'n bosibl i bob cenedl ei gyflawni. Mae hyn yn cynnwys:

- lefelau gwahanol gweithgarwch ac allyriadau ym mhob sector heddiw;
- defnydd tir presennol, a chyfleoedd am echdyniadau seiliedig ar y tir;
- seilwaith presennol;
- cyfleoedd i dynnu CO_2 o'r atmosffer; a
- pholisïau presennol.

Mae'r senarios manwl yn edrych ar ansicrwydd, yn arbennig i ba raddau y bydd pobl yn newid eu hymddygiadau, pa mor gyflym y bydd technoleg yn datblygu a'r cydbwysedd rhwng opsiynau lle bydd dewisiadau amgen credadwy yn bodoli.

Mae'r holl senarios yn uchelgeisiol ond yn seiliedig ar ragdybiaethau realistig am gyflymder datblygu technolegau carbon-isel a'u cyflwyno, gan ganiatáu amser i gadwyni cyflenwi, marchnadoedd a seilwaith ehangu eu graddfa. Maent yn hunan-gyson ac yn cydnabod blaenoriaethau eraill – er enghraifft, mae ein dadansoddiad ynni yn cynnal diogelwch y cyflenwad, mae ein dadansoddiad tai yn ystyried yr angen i amddiffyn rhag llifogydd ac i osgoi gor-wresogi, mae ein dadansoddiad tir yn cefnogi'r amgylchedd naturiol.

Ar sail yr hyn a ddysgir o'r senarios hyn, rydym wedi datblygu Llwybr Cytbwys Sero Net yn sail i'r targedau a argymhellwn i Gymru. Mae'r llwybr hwn yn gwneud rhagdybiaethau cymedrol am newid ymddygiadol ac arloesedd, ac yn cymryd camau yn y degawd nesaf i ddatblygu sawl opsiwn i'w cyflwyno yn nes ymlaen

(e.e. defnydd hydrogen a/neu drydaneiddio ar gyfer cerbydau nwyddau trwm ac adeiladau). Er nad yw'n llwybr gorchmynnol y mae'n rhaid ei ddilyn yn fanwl-gywir, rhydd awgrym da o'r hyn mae angen ei wneud dros y blynyddoedd nesaf.

I gyflawni'r targed Sero Net yng Nghymru mae angen gweithredu ar draws pedwar prif faes yn unol â'r rhai yn ein Llwybr Cytbwys Sero Net (Ffigur 5, Tabl 1):

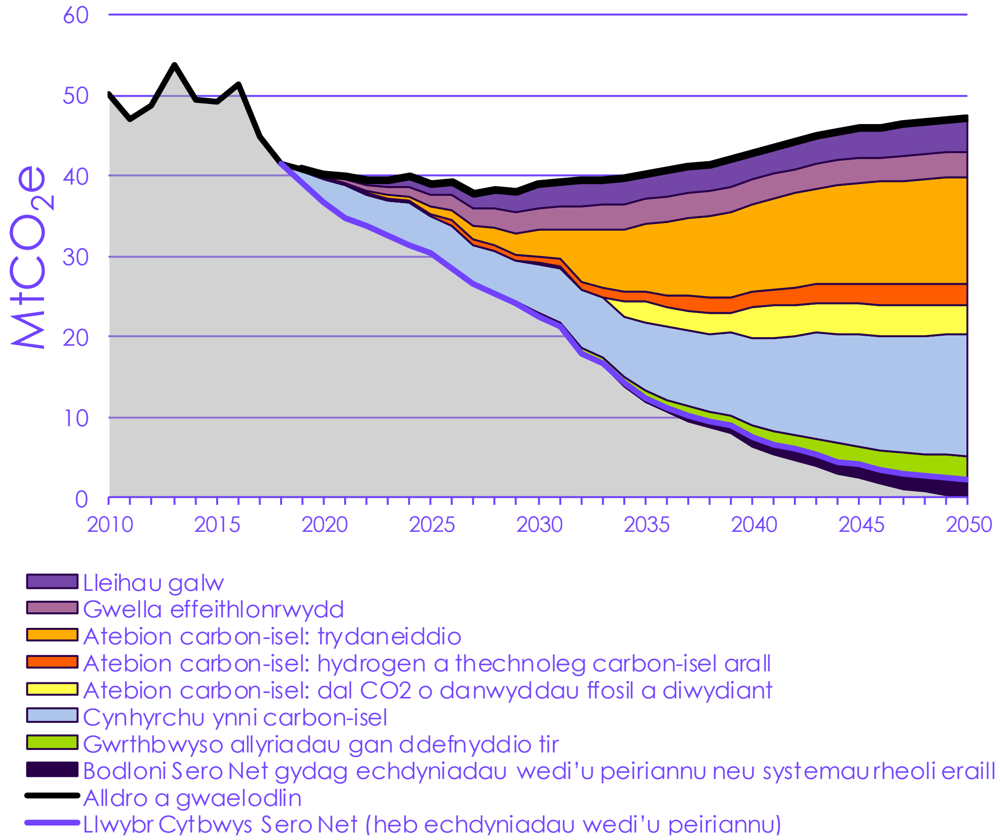
- **Lleihau'r galw am weithgareddau dwys o ran carbon.**
  - *Galw is.* Daw tua 9% o'r arbedion allyriadau yn ein Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru o newidiadau sy'n lleihau'r galw am weithgarwch dwys o ran carbon. Elfen arbennig o bwysig yn ein senarios yw newid cynyddol mewn deiet i ffwrdd o gig a chynnyrch llaeth, gostyngiadau mewn gwastraff, twf arafach mewn hediadau a gostyngiadau yn y galw am deithio. Er bod angen newidiadau, gall y rhain ddigwydd dros amser ac at ei gilydd fod yn gadarnhaol o ran iechyd a llesiant.
  - *Effeithlonrwydd gwell*. Daw 7% arall o wella effeithlonrwydd, yn nefnydd ynni ac adnoddau, yn enwedig drwy inswleiddio adeiladau'n well, gwella effeithlonrwydd cerbydau a gwella effeithlonrwydd mewn diwydiant.
- **Manteisio ar atebion carbon-isel.** Daw 40% o'r arbedion allyriadau o bobl a busnesau sy'n mabwysiadu atebion carbon-isel wrth i opsiynau carbon-uchel gael eu dirwyn i ben yn raddol (Tabl 1). Erbyn y 2030au cynnar mae'n rhaid i bob car a fan newydd a bwyleri sy'n cael eu hamnewid mewn cartrefi ac adeiladau eraill fod yn garbon-isel – trydan yn bennaf yn ôl ein disgwyl. Erbyn 2040, dylai pob cerbyd nwyddau trwm newydd fod yn garbon-isel. Rhaid i glwstwr diwydiannol De Cymru (yn ogystal â safleoedd diwydiannol eraill yng Nghymru) naill ai newid i ffwrdd o danwyddau ffosil i ddewisiadau carbon-isel a/neu osod camau dal a storio carbon (CCS) ar raddfa fawr o ganol y 2030au ymlaen.
- **Ehangu cyflenwadau ynni carbon-isel.**
  - *Gall trydan carbon-isel* gael ei gynhyrchu'n rhatach na thrydan carbon-uchel erbyn hyn yn y DU ac yn fyd-eang. Yn ein Llwybr Cytbwys mae cyfran carbon-isel o gynhyrchu yng Nghymru yn cynyddu o 27% nawr i 100% erbyn 2035, gan leihau allyriadau Cymru gan fwy na 95% o'u cymharu â'r gwaelodlin. Nid ydym yn orchmynnol am ble yn y DU mae'r cynyrchu carbon-isel yn digwydd neu'r union gymysgedd o gynhyrchu sy'n cael ei ddefnyddio yng Nghymru, ond dylai'r holl gynhyrchu o nwy heb system rheoli carbon ddod i ben yn y DU gyfan erbyn 2035. Bydd galwadau newydd o du trafnidiaeth, adeiladau a diwydiant (wedi'u cymedroli gan wella effeithlonrwydd ynni) yn golygu bod y galw am drydan yng Nghymru yn dyblu erbyn 2050.
  - *Mae hydrogen carbon-isel* yn ehangu i 90 TWh erbyn 2035 ar lefel y DU (h.y. bron traean maint y sector pŵer presennol), wedi'i gynhyrchu o drydan neu o nwy naturiol neu fiomas wrth ddal a storio carbon. Fe'i defnyddir mewn meysydd sy'n llai addas i drydaneiddio, yn benodol morgludiant a rhannau o ddiwydiant, ac mae'n hanfodol i roi hyblgrwydd i ddelio ag ysbeidioldeb yn y system bŵer. Gall fod ganddo rôl berthnasol hefyd mewn adeiladau a thrafnidiaeth arall, fel cerbydau nwyddau trwm.
- **Tir.** Mae angen gweddnewidiad yn nhir Cymru ar yr un pryd â chefnogi ffermwyr Cymru. Erbyn 2030, mae ein Llwybr Cytbwys yn cynnwys plannu 43,000 hectar cronnus o goetir cymysg yng Nghymru i dynnu CO_2 o'r

atmosffer wrth iddynt dyfu, gan gynyddu i gyfanswm o 180,000 hectar erbyn 2050. Gall 56,000 hectar pellach o dir amaethyddol newid y gynhyrchu bio-ynni (gan gynnwys coedwigaeth cylchdro byr) erbyn 2050. Rhaid i fawndiroedd gael eu hadfer yn eang a'u rheoli'n gynaliadwy. Rhaid i arferion ffermio carbon-isel gael eu mabwysiadu'n eang, wrth godi cynhyrchedd ffermio.

- **Hyblygrwydd i gyflawni Sero Net,** Ochr yn ochr â'r echdynnu ar sail natur, erbyn 2035 dylai'r DU fod yn defnyddio bio-ynni (a dyfir yn y DU yn bennaf) gyda CCS i gyflenwi echdynnu graddfa fawr CO_2 wedi'i beiriannu – er na fydd y technolegau hyn o reidrwydd wedi'u lleoli yng Nghymru. Gall Cymru fodloni Sero Net yn gredadwy â naill ai cyfran 4% o holl echdyniadau wedi'u peiriannu yn y DU, neu drwy fwy o weithgarwch mewn meysydd eraill gan gynnwys newidiadau defnydd tir ac ymddygiad.

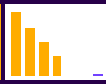
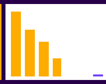
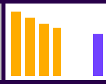
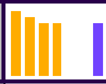
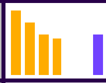
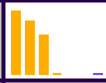
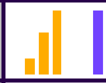
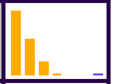
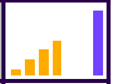
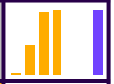
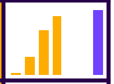
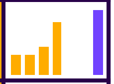
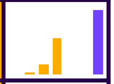
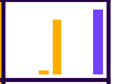
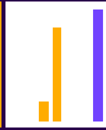
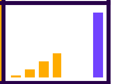
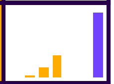
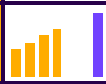
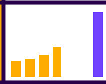
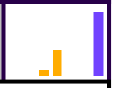
Mae'r Llwybr Cytbwys (Ffigur 6) yn gweld y lleihadau allyriadau cyflymaf dros y cyfnod 2025 i 2035. Cyn 2025, mae marchnadoedd newyddach (e.e. am gerbydau trydan a gwres carbon-isel) yn dal i ehangu eu graddfa o lefelau isel, felly mae'r potensial i'w defnyddio ar raddfa fawr ac felly lleihau allyriadau'n gyflym yn fwy cyfyngedig. Tu hwnt i 2035 mae rhai cyfleoedd wedi cael eu disbyddu, felly mae cynnydd yn arafu (e.e. mae'r holl gynhyrchu pŵer yn garbon-isel neu'n ddigarbon erbyn 2035).

Ffigur 5 Mathau o leihau yn y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae 'technoleg carbon-isel arall' yn cynnwys defnydd bio-ynni a mesurau trin gwastraff.
Mae 'cynhyrchu trydan carbon-isel' yn gofyn am ddefnydd CCS wrth gynhyrchu trydan.

Tabl 1
Metreg allweddol am gamau yn y Llwybr Cytbwys

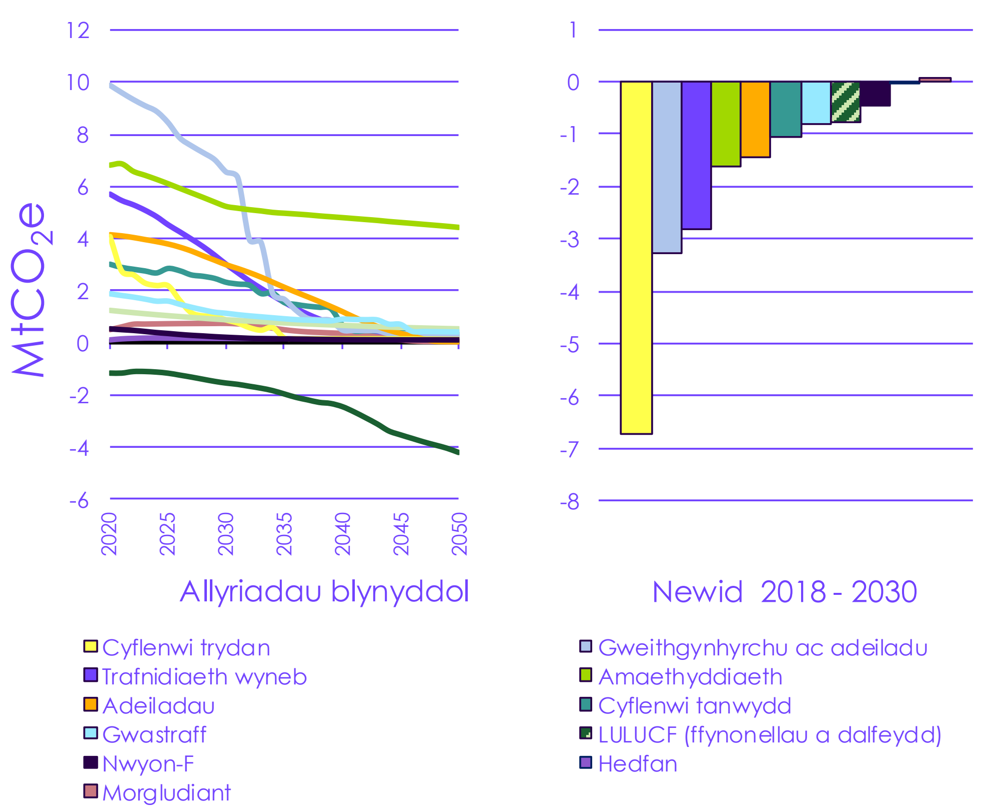
		2018	2025	2030	2035	2050	Trend
Allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru	Allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru ($MtCO_2e$)	41	31	22	12	0	
	Allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru (tCO_2e/y pen)	13.2	9.5	6.9	3.7	0	
Lleihau'r galw (cyfartaledd y DU)	(DU) Cig a fwyteir yr wythnos (g) (yn cynnwys cig ffres ac wedi'i brosesu)	960	880	770	730	630	
	(DU) Cynnyrch llaeth a fwyteir yr wythnos (g)	2,020	1,840	1,620	1,620	1,620	
	(DU) km-awyren y person	11,700	11,000	11,000	11,400	13,700	
	(DU) km-car cyfartalog y gyrrwr	12,900	12,600	12,400	12,200	11,700	
	(DU) gwastraff gweddilliol y person, ar ôl atal ac ailgylchu (kg)	490	400	310	280	300	
Effeithlonrwydd (cyfartaledd y DU)	(DU) Dwysedd-carbon cyfartalog HGV newydd (gCO_2/km)	680	580	420	20	0	
	(DU) Cynnydd yn oes eitemau electronig	0%	30%	80%	120%	120%	
Trydaneiddio, hydrogen a dal a storio carbon	(DU) Dwysedd-carbon trydan (gCO_2e/kWhe)	220	125	45	10	2	
	(DU) Gwynt ar y môr (GWe)	10	25	40	50	95	
	(DU) Cyfran BEVs mewn gwerthiannau ceir newydd	1%	48%	97%	100%	100%	
	Gosodiadau pympiau gwres Cymru (y flwyddyn, gan gynnwys amnewidiadau)	2,000	21,000	52,000	68,000	75,000	
	Defnydd ynni gweithgynhyrchu o drydan neu hydrogen yng Nghymru	22%	22%	32%	58%	71%	
	Galw am hydrogen carbon-isel yng Nghymru (TWh)	<0.1	0.1	1.6	6.5	11.5	
	CCS mewn gweithgynhyrchu yng Nghymru ($MtCO_2$)	0	<0.1	0.1	1.6	1.9	
	CCS mewn sectorau eraill yng Nghymru ($MtCO_2$) (Heb gynnwys wrth gynhyrchu hydrogen)	0	0	1	3	4	
Tir	Plannu coed cronnus yng Nghymru (kha)	2	21	43	69	180	
	Plannu cnydau ynni cronnus yng Nghymru (kha)	<1	1	8	20	56	
	Ardal mawn a adferwyd yng Nghymru	38%	45%	55%	64%	84%	
	Dalfeydd carbon ar y tir ($MtCO_2$)	1.1	1.2	1.5	2.0	4.2	
Echdyniadau	(DU) Echdyniadau nwyon tŷ gwydr ($MtCO_2$)	0.0	<1	5.0	23.0	58.0	

Nodiadau: Mae metreg mewn oren yn benodol i Gymru, mae rhesi llwyd naill ai'n gyfartaledd neu gyfanswm gwerthoedd i'r DU gyfan

Tabl 2 Dyddiadau dirwyn i ben gweithgareddau carbon-uchel o dan y Llwybr Cytbwys yng Nghymru a'r DU		
Technoleg/ymddygiad	**Dyddiad dirwyn i ben (gwerthiannau)**	**Dyddiad olaf un (gweithredol)**
Ceir a faniau newydd sy'n defnyddio tanwydd ffosil	2032	2050
Bwyleri nwy	2033 (mewn cartrefi preswyl) 2030-33 (mewn eiddo masnachol)	2050
Bwyleri olew	2028 (mewn cartrefi preswyl) 2025-26 (mewn eiddo masnachol)	2050
Cynhyrchu pŵer o nwy heb systemau rheoli carbon	2030 (dim safleoedd nwy newydd heb system reoli carbon yn cael eu hadeiladu)	2035
HGVs	2040	Tu hwnt i 2050
Anfon gwastraff bioddiradadwy i dirlenwi	N/A	2025 gwahardd holl wastraff bioddiraddadwy trefol ac annhrefol rhag mynd i dirlenwi
Safleoedd ynni-o-wastraff heb systemau rheoli carbon	O heddiw, dylai safleoedd newydd ac estyniadau gael eu hadeiladu gyda CCS neu'n barod am CCS	2050

Mae sectorau gwahanol yn datgarboneiddio ar gyfraddau gwahanol, gan adlewyrchu'r cyfleoedd cysylltiedig.

Ffigur 6 Allyriadau sectorol o dan y Llwybr Cytbwys Sero Net yng Nghymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: LULUCF = Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth

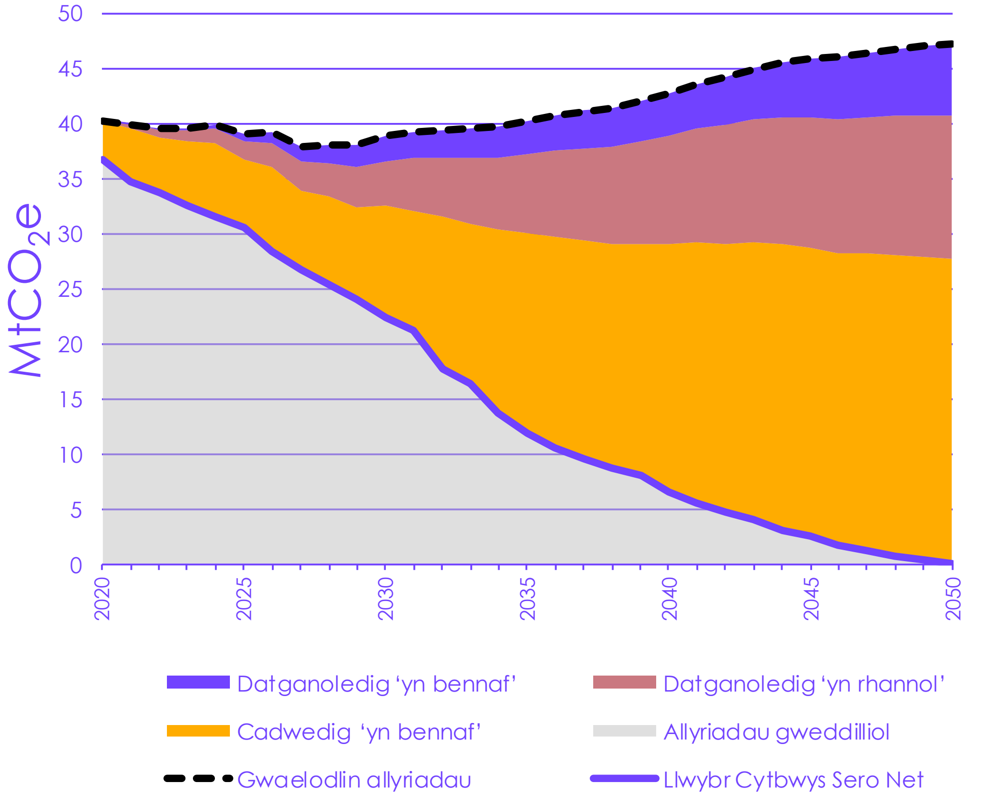
c) Argymhellion am weithredu

Bydd y flwyddyn nesaf yn holl-bwysig i bolisi yng Nghymru. Yn dilyn etholiadau ym Mai 2021, bydd Llywodraeth nesaf Cymru yn wynebu her cyflenwi cynllun uchelgeisiol am Sero Net erbyn diwedd 2021.

Rhaid i Gynllun Cyflenwi Carbon Isel nesaf Cymru bennu gweledigaeth hirdymor i fodloni nod Sero Net, gyda ffocws arbennig ar y Drydedd Gyllideb Garbon a 2030, a'r llwybr i Sero Net erbyn 2050. Mae polisïau a chynigion i leihau allyriadau yn cymryd amser i'w rhoi ar waith ac i gael effeithiau yn yn y byd go iawn; ni ddylai ffocws strategaeth hinsawdd Cymru gael ei gyfyngu i dargedau allyriadau yn y pum mlynedd nesaf. Dylai effaith ddisgwyliedig polisïau, gan gynnwys y rhai sydd yn nyddiau cynnar eu cynllunio, gael ei meintoli'n glir ac yn ei chrynswth fod yn ddigon i fodloni'r Trydedd Gyllideb Garbon.

Bydd bron 40% o'r holl waith lleihau carbon sy'n ofynnol yng Nghymru yn y ddeng mlynedd ar hugain nesaf yn digwydd mewn sectorau lle mae pwerau allweddol wedi'u datganoli 'yn rhannol' neu 'yn bennaf' (Ffigur 7). Ymhlith y sectorau blaenoriaethol i bolisi Cymru mae amaethyddiaeth a defnydd tir, effeithlonrwydd adeiladau a gwres, mesurau trafnidiaeth o ochr y galw a rheoli gwastraff. Bydd polisïau galluogi allweddol sy'n rhychwantu sectorau – fel ymgysylltu â'r cyhoedd, addysg a sgiliau, cynllunio a chaniatáu, gweithrediadau'r sector cyhoeddus, a mesurau i alluogi pontio cyfiawn – yn hanfodol hefyd.

Ffigur 7 Rhennir lleihau carbon yn y Llwybr Cytbwys i Gymru rhwng Llywodraethau Cymru a'r DU



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae cyfran arwyddocaol o'r gwaith lleihau carbon yn y 2020iau cynnar yn lleihau wrth gyflenwi trydan sy'n dod o dan bolisi cadwedig 'yn bennaf'.

Argymhellion allweddol y Pwyllgor i Gymru yw:

- **Deddfu targedau uchelgeisiol am bontio'r economi gyfan i Sero Net erbyn 2050.** Bydd y newid i darged o leihau 80% i Sero Net yn mynnu cryn ymdrech gan bob sector economi Cymru. Deddfu set uchelgeisiol o dargedau hirdymor i Gymru yw'r cam cyntaf, gan roi arwydd glir i bobl a busnesau Cymru. Yna mae'n rhaid i bolisïau gael eu gweithredu i dargedu pob sector yr economi.

- **Rhaid i'r ystod lawn o ysgogiadau polisi datganoledig a chadwedig gael eu defndydio gyda'i gilydd.** I gyflenwi'r pontio yng Nghymru bydd angen cydweithrediad effeithiol rhwng Llywodraethau Cymru a'r DU, a fframwaith polisi cryf sy'n gweithio ar draws Llywodraeth ar bob lefel. Ni all y DU gyflawni Sero Net yn 2050 heb bolisi cryf gan Gymru ar draws pob maes allweddol – gan gynnwys cynllunio, amaethyddiaeth, defnydd tir, rheoliadau tai, a llywodraeth leol – ac ni all Llywodraeth Cymru gyflawni ei tharged heb yr ymrwymiadau polisi ac ariannol priodol gan San Steffan.

- **Cyfrifoldeb pob gweinidog a phob corff cyhoeddus yw Sero Net ac addasu.** Yn hanesyddol, mae gweithredu ar yr hinsawdd wedi'i arwain gan y rhannau o'r Llywodraeth sy'n delio ag ynni a'r amgylchedd. Yn gynyddol, bydd angen i gamau i leihau allyriadau i Sero Net a sicrhau bod polisïau'n

gydnerth i newid hinsawdd gael eu harwain gan bob rhan o Lywodraeth Cymru a'u gyrru o'r canol.

- **Cefnogi adferiad cydnerth yn dilyn COVID-19.** Mae tystiolaeth bod ystod o fesurau carbon isel ac addasu i'r hinsawdd yn cyflenwi gofynion byrdymor a hirdymor polisïau i gefnogi adferiad economaidd o COVID-19, ar yr un pryd â meithrin cydnerthedd i newid yn yr hinsawdd a hybu'r pontio i Sero Net hefyd.
- **Cyflenwi pontio cyfiawn ar gyfer Cenedlaethau'r Dyfodol**. Mae polisïau hinsawdd sy'n methu ag ystyried yr angen am bontio cyfiawn a dosbarthiad teg costau wrth eu llunio, eu cyhoeddi a'u cyflenwi, mewn perygl o gael eu llesteirio o ganlyniad i bryder y cyhoedd am effeithiau atchweliadol (gwirioneddol neu ganfyddedig).

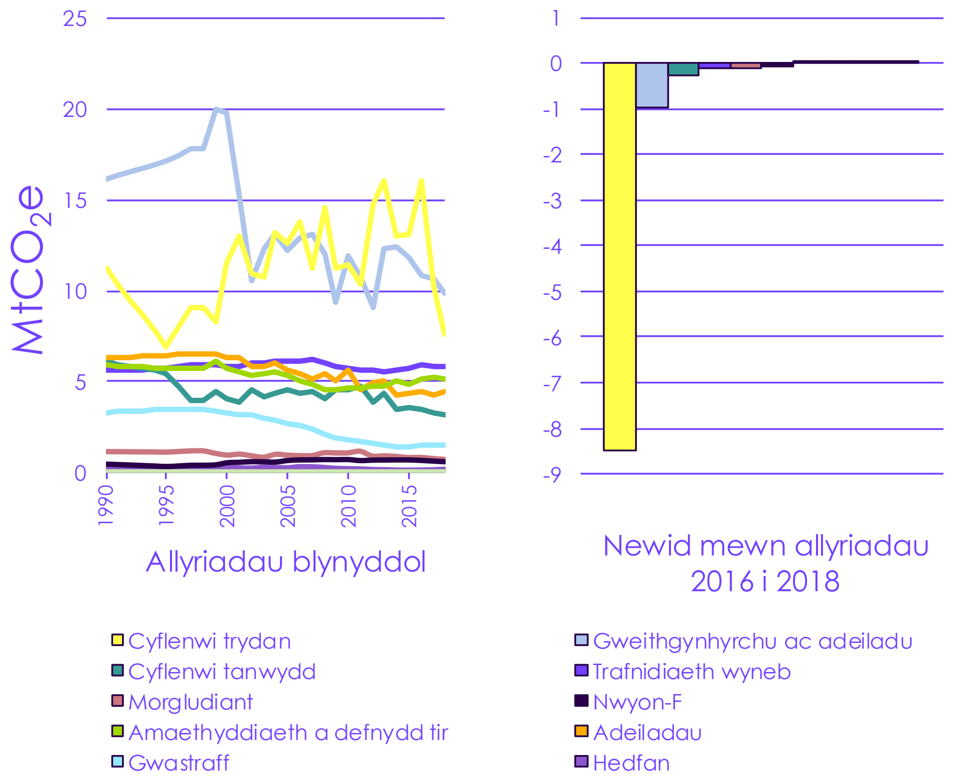
d) Cynnydd tuag at dargedau hinsawdd presennol Cymru

Mae ein Hadroddiad Cynnydd yn monitro cynnydd tuag at dargedau presennol Cymru gan ddefnyddio'r data allyriadau diweddaraf sydd ar gael i Gymru, gyda ffocws ar dueddiadau mewn allyriadau drwy gydol cyfnod Cyllideb Garbon Gyntaf Cymru sef 2016 i 2020 (Ffigur 8).

Ni allwn ddweud gyda sicrwydd bod Cymru ar y trywydd cywir i fodloni'r gyllideb garbon gyntaf. Nid oes unrhyw ddata allyriadau cyhoeddedig am 2019 a 2020, ac mae ansicrwydd mawr ynghlwm wrth allyriadau yng nghyfnod y gyllideb o ganlyniad i effeithiau COVID-19 a newidiadau methodolegol sydd ar ddod wrth amcangyfrif allyriadau o dan y rhestr allyriadau.

Ar sail y rhestr bresennol, roedd allyriadau cyfartalog am y cyfnod 2016 i 2018 23% islaw gwelodlin 1990 – sy'n cyd-fynd eisoes â'r lleihad cyfartalog sy'n ofynnol i fodloni'r gyllideb. Mae Cymru felly ar ei ffordd i fodloni'r Gyllideb Garbon Gyntaf ar sail y rhestr bresennol, ar yr amod nad yw allyriadau yn cynyddu yn 2019 a 2020.

Ffigur 8 Newidiadau mewn allyriadau sectorol yng Nghymru ers 1990 ac yng nghyfnod y Gyllideb Garbon Gyntaf



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Greenhouse Gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: LULUCF = defnydd tir, newid mewn defnydd tir a choedwigaeth. Nid yw data allyriadau ar gael am 1991-1994 a 1996-1997; rydym wedi mewnosod allyriadau yng Nghymru am y blynyddoedd hyn ar sail y lefelau yn 1990, 1995 a 1998.

Y negeseuon pennaf o'r Adroddiad Cynnydd yw:

- **Mae allyriadau yn syrthio yng Nghymru.** Mae allyriadau wedi syrthio 31% ers 1990. Ers 2016, yn ystod cyfnod Cyllideb Garbon Gyntaf Cymru, lleihaodd allyriadau 20%. Roedd hyn bron yn gyfan gwbl oherwydd gostyngiadau mewn cynhyrchu pŵer â thanwydd ffosil.
- **Mae cynnydd polisi wedi cael ei wneud.** Mae Llywodraeth Cymru wedi gwneud gwelliannau polisi sylweddol ers 2017 ac mae'n amlwg ei bod yn cymryd her yr hinsawdd o ddifrif. Mae hyn yn cynnwys:
  - Cynllun cyflenwi carbon isel ar gyfer y Gyllideb Garbon Gyntaf.
  - Strategaeth Drafnidiaeth ddrafft sy'n cynnwys ffocws clir ar ddarparu teithio llesol a thrafnidiaeth gyhoeddus hygyrch ar yr un pryd â chefnogi'r pontio i gerbydau trydan.
  - Cyflawni cyfradd ailgylch uchaf y DU, gyda gwastraff bwyd yn cael ei gasglu ym mhob rhan o Gymru, a gosod targedau hirdymor uchelgeisiol iawn i leihau gwastraff a chynyddu ailgylchu ymhellach.
  - Cefnogi prosiectau mawr cynhyrchu trydan carbon-isel yng Nghymru.
  - Cynnwys egwyddorion 'adferiad gwyrdd' yn ymateb Llywodraeth Cymru i'r pandemig.
- **Mae bylchau o hyd.** Mae dangosyddion sylfaenol a'r diffyg strategaeth gydlynus i'r economi gyfan am 2050 – ar lefel Llywodraethau'r DU a Chymru – yn golygu nad yw Cymru ar hyn o bryd ar y llwybr cywir i gyflawni'r targed 80%, heb sôn am Sero Net.

Nodiadau Cyfeirio

[1] CCC (2020) Llythyr i'r Gwir Anrh Alok Sharma AS: Advice on the UK's 2030 NDC
[2] CCC (2020) The Sixth Carbon Budget: The path to Net Zero

Cynnwys

Cydnabyddiaeth 3
Y Pwyllgor 4
Crynodeb gweithredol 6

Pennod 1 – Trosolwg a’n dulliau 29
1. Cyrraedd Sero Net yng Nghymru 32
2. Cyd-destun y cyngor hwn 34
3. Datblygu senarios allyriadau i Gymru a’r DU 42
4. Cyfrannu at Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd y DU 52
5. Cymru sy’n gyfrifol ar lefel fyd-eang 60

Pennod 2 - Senarios i Gymru leihau allyriadau erbyn 2050 65
1. Y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru 68
2. Hyblygrwydd ar y llwybr i Sero Net yng Nghymru 85
3. Cyflawni Sero Net yng Nghymru 100

Pennod 3 - Buddsoddiad, costau ac effeithiau ar genedlaethau’r dyfodol 106
1. Gofynion buddsoddi, costsau ar arbedion 109
2. Effeithiau ar y genhedlaeth bresennol a chenedlaethau’r dyfodol 112

Pennod 4 - Argymhellion ar Dargedau Hinsawdd Cymru 121
1. Gosod Targed Sero Net i Gymru 125
2. Y llwybr am allyriadau Cymru ar y ffordd i Sero Net 127
3. Asesu perfformiad yn erbyn targedau 132

Pennod 5 - Polisi i fodloni’r targedau 136
1. Adeiladu adferiad cydnerth yn dilyn y pandemig 140
2. Gosod sylfeini am Sero Net yn y 2020iau 143
3. Blaenoriaethau trawsbynciol am bolisi Sero Net yng Nghymru 147
4. Blaenoriaethau sectorol ar gyfer Sero Net yng Nghymru 161

Trosolwg a'n dulliau

1. Cyrraedd Sero Net yng Nghymru 32
2. Cyd-destun y cyngor hwn 34
3. Datblygu senarios allyriadau i Gymru a'r DU 42
4. Cyfrannu at Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd y DU 52
5. Cymru sy'n gyfrifol ar lefel fyd-eang 60

Image divider (Hold)

Cyflwyniad

Yn 2019, cynghorodd y Pwyllgor i Lywodraeth Cymru bennu targed i leihau allyriadau gan 95% yn 2050. Derbyniodd Llywodraeth Cymru y cyngor hwnnw, gan ddatgan eu huchelgais i gyflwyno targed i Gymru gyflawni allyriadau Sero Net erbyn 2050 fan bellaf.

Mae Llywodraeth Cymru wedi gofyn am gyngor newydd ar lefel briodol y Drydedd Gyllideb Garbon (2026-2030), yn ogystal â newidiadau i'r targedau presennol a thargedau 2030 a 2040 a'r ail gyllideb garbon (2021-2025). Maent wedi gofyn hefyd i ni asesu'r opsiynau i Gymru bennu a chyflawni nod Sero Net.

Mae'r cyngor hwn yn ei hanfod yn pennu'r llwybr am allyriadau ar y ffordd i Sero Net.

Mae ein cyngor ar dargedau hinsawdd Cymru yn adeiladu ar y cyngor yn ein hadroddiad *Sero Net* Mai 2019, ond yn mynd yn llawer pellach:

- Dyma'r set gyntaf o dargedau y bydd Cymru yn eu deddfu ers i Darged Sero Net y DU ar gyfer 2050 gael ei ymgorffori yn y gyfraith yn haf 2019.
- Canolbwyntiodd senario 'Uchelgais Bellach' *Sero Net* 2019 ar y pen draw, tra bod y cyngor hwn yn edrych ar y lwybr cyfan ac yn iei hanfod yn cynnig cyfeiriad y daith i allyriadau dros y tri degawd nesaf ar y ffordd i Sero Net.
- Rydym wedi mynd tu hwnt i senario 'prawf o gysyniad' Uchelgais Bellach a gyflwynwyd yn ein cyngor *Sero Net* 2019, i edrych ar ddulliau gwahanol o gyflawni Sero Net. Cyflwynwn bum senario i Gymru, sy'n archwilio sut allai datblygiadau ar newid ymddygiadol a chymdeithasol ac ar dechnoleg effeithio ar y llwybr dros y 30 mlynedd nesaf.

Rydym wedi edrych ar bum ffordd wahanol o gyrraedd Sero Net.

Daw'r cyngor hwn ar adeg holl-bwysig – mae'r cyfle sydd i Gymru gyfrannu at ymdrechion y DU i gynnig arweinyddiaeth ryngwladol wrth nesáu at COP26, ar yr un pryd â gyrru adferiad cydnerth drwy'r buddsoddiadau carbon-isel a fydd yn ein rhoi ar ben y ffordd i Sero Net.

Mae'r bennod hon yn cyflwyno ein cyngor mewn pum adran:

1. Cyrraedd Sero Net yng Nghymru
2. Cyd-destun y cyngor hwn
3. Datblygu senarios allyriadau i Gymru a'r DU
4. Cyfrannu at Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd y DU
5. Cymru sy'n gyfrifol ar lefel fyd-eang

1. Cyrraedd Sero Net yng Nghymru

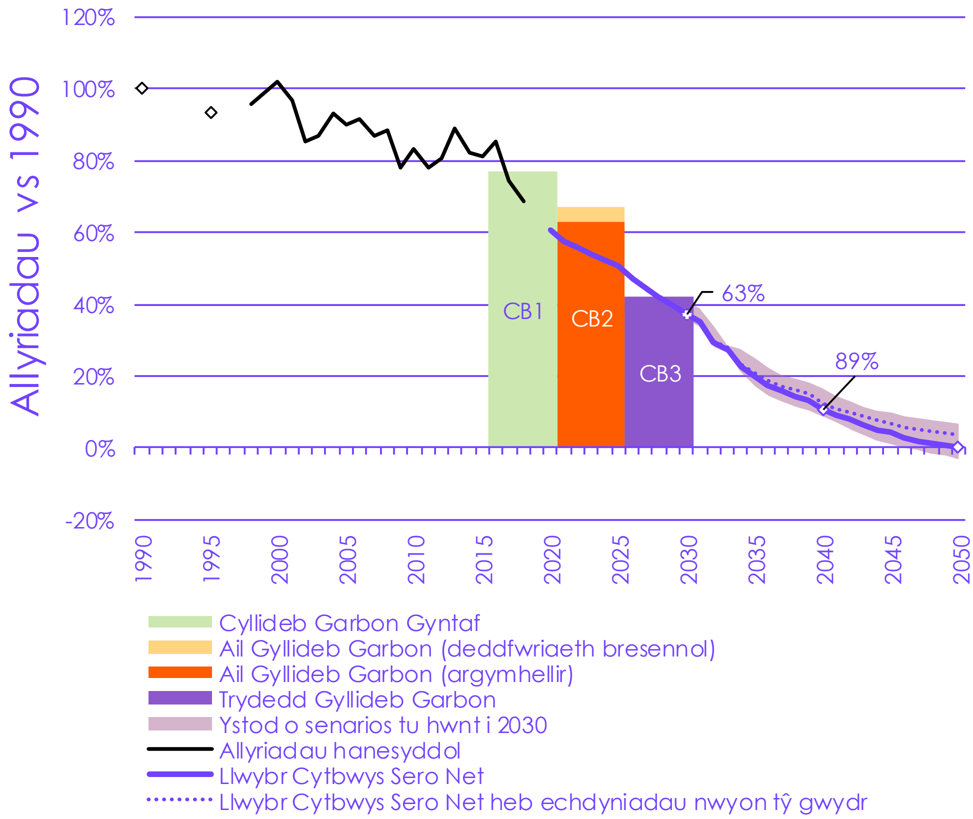
Ym Mai 2019, argymhellodd y Pwyllgor i Gymru godi ei huchelgais o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) i'w gwneud yn ofynnol i allyriadau nwyon tŷ gwydr gyflawni lleihad o 95% o leiaf o'u cymharu â lefelau 1990 erbyn 2050. Dangosodd ein senarios i Gymru fod modd cyflawni lleihad dwfn iawn mewn allyriadau, ond nid oedd digon o dystiolaeth ar y pryd i'r Pwyllgor allu argymell targed Sero Net gyda hyder.

Derbyniodd Llywodraeth Cymru y cyngor hwnnw, a phennu'r uchelgais i "fynd ymhellach... i gyflwyno targed i Gymru gyflawni allyriadau Sero Net erbyn 2050 fan bellaf."[1]

Mae Cymru bellach mewn sefyllfa i wireddu'r uchelgais honno. Mae tystiolaeth a dadansoddiad diweddaraf y Pwyllgor yn cefnogi argymhelliad i Gymru bennu a dilyn targed i leihau holl allyriadau nwyon tŷ gwydr i Sero Net erbyn 2050, wedi'i ategu gan set ymestynnol o dargedau ar y llwybr i'r nod hwnnw (Ffigur 1.1).

Mae'r cyngor hwn yn ail-osod y llwybr i allyriadau allan i 2050

Ffigur 1.1 Y llwybr a argymhellir i Gymru



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Greenhouse Gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Nid yw data allyriadau hanesyddol ar gael am 1991-1994 a 1996-1997. Cyflwynir yr allyriadau a welir i gynnwys yr holl allyriadau o fawndiroedd a chan ddefnyddio potensialau cynhesu byd-eang AR5 gan gynnwys adborthiadau'r cylch carbon. GGRs = tynnu nwyon tŷ gwydr. Diffinnir yr ystod gan ein senarios archwiliadol eraill.

Mae'r targed Sero Net yn mynnu gostyngiadau mawr ym mhob ffynhonnell allyriadau, gydag unrhyw ffynonellau sydd ar ôl yn cael eu gwrthbwyso gan echdynnu CO_2 o'r atmosffer (e.e. drwy goedwigo). Rhaid i allyriadau net, ar ôl cyfrif am echdynnu, gael eu lleihau gan o leiaf 100%, i sero.

Ein 'Llwybr Cytbwys Sero Net' yw sail cyngor y Pwyllgor am lefel targedau hinsawdd Cymru, gan leihau allyriadau yng Nghymru erbyn 2050 i lefel lle mae modd gwrthbwyso'r allyriadau gweddilliol yn ddichonol drwy echdynnu nwyon tŷ gwydr. Llwybr gweddol serth yw hwn i allyriadau yn enwedig dros y ddau degawd nesaf, gan fynd o 31% islaw lefelau 1990 yn 2018 i 63% islaw erbyn 2030 ac 89% yn 2040.

Mae ein dadansoddiad senarios newydd, y gwelir y canlyniadau ym Mhennod 2, yn cynnig tystiolaeth newydd y gall Cymru bennu targed credadwy i gyflawni Sero Net yn 2050 yn unol â gweddill y DU. Gwnawn argymhellion am dargedau Cymru ar y llwybr i Sero Net ym Mhennod 4.

Seiliwyd y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru ar ffynonellau tystiolaeth lluosog, gan gymryd i ystyriaeth yr hyn sy'n ddichonol dros amser, yr hyn sy'n angenrheidiol i fod ar ben y ffordd i Sero Net erbyn 2050, a'r hyn mae angen iddi ddigwydd yng ngweddill y DU i fodloni'r targed Sero Net sydd yn Neddf Newid yn yr Hinsawdd.

Yn ôl ein hasesiad ni, mae hwn yn llwybr teg sy'n gydnaws ag ymdrechion byd-eang i gyfyngu'r codiad yn nhymheredd cyfartalog y byd i ymhell islaw 2°C ac i wneud ymdrechion i gyfyngu cynhesu i 1.5°C. Byddai'n lleihau allyriadau y pen Cymru i ymhell islaw'r cyfartaledd byd-eang o ganolrif llwybrau'r IPCC am gyfyngu cynhesu i 1.5°C gyda thebygolrwydd o 50% erbyn diwedd y 2030au.

Mae'r holl ddata allyriadau a gyflwynir yn yr Adroddiad Cyngor hwn yn cyfrif am newidiadau sydd ar ddod i Restr Nwyon Tŷ Gwydr y DU am Botensialau Cynhesu Byd-eang (GWPs) ac am fawndiroedd. Nid yw'r newidiadau hyn wedi cael eu pennu'n fanwl-gywir eto, felly rhagdybiwn newidiadau ar ben uwch yr ystod a amcangyfrifir ar hyn o bryd – gan sicrhau y bydd y targedau'n aros yn ddichonol ar ôl i'r newidiadau hyn gael eu pennu.

Mae'r holl werthoedd a adroddir yn defnyddio GWPs o Bumed Adroddiad Asesu (AR5) y Panel Rhynglywodraethol ar Newid yn yr Hinsawdd (IPCC) gydag adborthiadau'r cylch carbon a rhagdybiwn fod cyfrif am holl allyriadau mawndir yn ychwanegu tua 0.5 $MtCO_2e$ y flwyddyn at restr bresennol Cymru (Blwch 2.1). Bydd newidiadau i GWPs ac amcangyfrifon am allyriadau mawndir yn cael eu gweithredu o fewn y pum mlynedd nesaf.

a) Cyd-destun ehangach y cyngor hwn

Mae cyd-destun economaidd a chymdeithasol gweithredu ar yr hinsawdd wedi newid mewn ffyrdd pwysig ers ein hadroddiad *Sero Net* 2019. Daw ein cyngor am dargedau hinsawdd Cymru ar adeg o ansicrwydd uwch o ganlyniad i effeithiau COVID-19, ond gyda mwy o gamau'n cael eu cymryd hefyd gan Lywodraeth y DU a chefnogaeth gyhoeddus eang i weithredu ar yr hinsawdd. Mae'r cyd-destun hwn yn cynnig cyfle pwysig i fuddsoddiad carbon-isel fod wrth galon yr adferiad yng Nghymru a chefnogi arweinwyr y DU yn rhyngwladol.

Sero Net y DU a'r Chweched Gyllideb Garbon

Roedd ein cyngor i Gymru yn 2019 yn dibynnu ar Lywodraeth y DU yn gweithredu ar newid yn yr hinsawdd. Heb yr ystod lawn o bwerau cadwedig a datganoledig, ni all Cymru gyflawni'r datgarboneiddio dwfn mae ei angen i gyrraedd hyd yn oed targed 80%. Drwy fabwysiadu nod Sero net, mae Llywodraeth y DU yn rhoi mwy o sicrwydd a hyder am weithredu ar yr hinsawdd yng Nghymru.

Yn sgîl deddfu'r targed Sero Net yn 2019, mae Llywodraeth y DU wedi mynd ati i gyflymu datblygiad strategaeth a pholisi, y bydd gan lawer ohonynt ganlyniadau pwysig i Gymru. Croesawn Gynllun Deg Pwynt y Prif Weinidog am Chwyldro Diwydiannol Gwyrdd. Mater o frys yw alinio'r fframwaith polisi â'r uchelgais uwch o dan Sero Net, ac i strategaeth Sero Net gael ei chyhoeddi cyn COP26.

Yn ddiweddar rhoddodd y Pwyllgor gyngor i Lywodraeth y DU am lefel y Chweched Gyllideb Garbon. Mae'r Chweched Gyllideb Garbon i'r DU a argymhellwn yn mynnu fframwaith polisi sy'n galluogi cyflymu buddsoddi a chyflenwi a fydd yn dwyn ffrwyth ar unwaith. Bydd yn hanfodol pennu'r gyllideb honno cyn gynted â phosibl er mwyn i'r DU fod ar ben y ffordd cyn gynted â phosibl tuag at fodloni ei tharged Sero Net statudol erbyn 2050 a bodloni ei hymrwymiadau o dan Gytundeb Paris. Mae hynny'n arbennig o bwysig eleni, gan mai'r DU fydd yn cynnal trafodaethau hinsawdd nesaf y Cenhedloedd Unedig (26ain Cynhadledd y Partïau: COP26) yn Glasgow yn Nhachwedd 2021.

Ansicrwydd: COVID-19 a Brexit

Daw ein cyngor ar y llwybr i Sero Net yng Nghymru ar adeg o ansicrwydd uwch oherwydd datblygiadau a digwyddiadau eithriadol diweddar a pharhaus i Gymru.

Bydd effeithiau ar bolisi hinsawdd ac allyriadau y mae'n anodd eu rhagweld o'r ymateb i COVID-19 a'i effeithiau parhaus, ac o ddiwedd y cyfnod pontio yn dilyn ymadawiad y DU o'r Undeb Ewropeaidd. Ar yr un pryd, mae cefnogaeth gyhoeddus eang am weithredu ar yr hinsawdd a chyfle pwysig i fuddsoddiad carbon-isel fod wrth galon yr adferiad a chefnogi arweinwyr y DU yn rhyngwladol yn creu amgylchiadau unigryw ar gyfer cynnydd.

Mae **COVID-19** yn argyfwng iechyd cyhoeddus â chanlyniadau trychinebus i lawer o bobl. Daw ag ansicrwydd am y dyfodol, ond dengys hefyd ba mor gyflym y gall pethau newid pan fo angen gan amlygu rôl buddsoddiad mewn sbarduno adferiad economaidd. Mae'r cyfnod o'n blaen felly yn gyfle i wneud cynnydd carlam:

- Gall y camau mae Cymru yn eu cymryd i ailadeiladu yn dilyn pandemig COVID-19 a'i niwed economaidd gyflymu'r pontio i weithgareddau carbon -isel hefyd a gwella ein cydnerthedd hinsawdd. Gall buddsoddiadau hinsawdd gefnogi'r adferiad economaidd a sicrhau swyddi da am y tymor hir, ar yr un pryd â manteisio ar gyfraddau llog isel.
- Mae'r pandemig wedi dangos hefyd pa mor gyflym y gall newid cymdeithasol ddigwydd, a rôl y llywodraeth wrth yrru'r newid hwnnw. Gall newid cymdeithasol ac ymddygiadol wneud cyfraniad pwysig at gyflawni Sero Net.
- Wrth osod targedau hinsawdd yn ystod pandemig COVID-19 mae risg bod yr amcanestyniadau rydym wedi eu defnyddio am lefel a natur gweithgarwch economaidd yng Nghymru yn arwyddocaol anghyson â'r realiti a ddaw i'r amlwg wrth i ni ymadfer o'i effeithiau. Oherwydd ansicrwydd mawr am hynt yr adferiad, mae ein dadansoddiad wedi rhagdybio dim effaith barhaol ar lefel gweithgarwch economaidd (ac allyrru posibl) Cymru.

Cyd-destun Brexit. Datblygiad pwysig arall a fydd yn llywio polisi hinsawdd yn DU a Chymru yn y blynyddoedd nesaf yw ymadawiad y DU o'r UE. Mae rhai o effeithiau Brexit i'w gweld yn barod trwy'r cynnydd mewn llunio polisi a'r gweithgarwch deddfwriaethol yn y sector amgylcheddol i ddisodli neu drosglwyddo pwerau a oedd gan Frwsel gynt. Mae'n debyg na fydd graddfa lawn yr addasiadau angenrheidiol yn hysbys tan ar ôl diwedd y cyfnod pontio, ond mae nifer o newidiadau strwythurol eisoes ar waith (Blwch 1.1), rhai ohonynt yn arbennig o bwysig i Gymru (e.e. gadael system masnachu allyriadau'r UE a'r Polisi Amaethyddol Cyffredin).

Wrth i ni sefydlu perthynas fasnachu newydd â'r UE a gadael system masnachu allyriadau'r UE (EU ETS) a mecanweithiau eraill, bydd eglurdeb a hyder yn bwysig, a dylai polisi hinsawdd cywrain gynnig cyfleoedd buddsoddi ar draws ystod o sectorau. Serch hynny, mae cydlyniant â system masnachu ehangach EU ETS yn bwysig.

Blwch 1.1
Effaith Brexit ar amcanion hinsawdd Cymru

Bydd gan ymadawiad y DU o'r Undeb Ewropeaidd oblygiadau am bolisïau amgylcheddol a datgarboneiddio'r DU a Chymru. Mae oblygiadau allweddol yn cynnwys:

- **Gadael System Masnachu Allyriadau'r UE** (EU ETS). Cynigion presennol y Llywodraeth yw dyblygu'r cynllun hwn, gyda UK ETS llai o faint, gyda golwg ar gysylltu ag EU ETS. Mae treth garbon wedi cael ei chynnig hefyd.
- **Safonau cynnyrch a bennwyd ar lefel yr UE** a fu'n ysgogiad pwysig effeithlonrwydd ynni, a lleihadau allyriadau mewn goleuadau, cyfarpar a cherbydau.
- **Gadael y Polisi Amaethyddol Cyffredin (CAP)**, sy'n darparu incwm uniongyrchol i ffermwyr, yn ogystal â thaliadau am wasanaethau amgylcheddol. Nod cynllun Cymru i gymryd ei le, 'Ffermio Cynaliadwy', yw pontio i wobrwyo ffermwyr yn fwy am fuddion cyhoeddus gan gynnwys lliniaru ac addasu i newid yn yr hinsawdd.
- **Llywodraethu amgylcheddol** i gymryd lle rôl y Comisiwn Ewropeaidd mewn gorfodi rheoliadau amgylcheddol yng Nghymru. Mae Llywodraeth Cymru wedi datgan y dewis sy'n well ganddynt i sefydlu corff llywodraethu amgylcheddol newydd yng Nghymru, ond ni chaiff hyn ei ddeddfu cyn y tymor Seneddol nesaf.[2]

Fel y nodom yn 2016, mewn meysydd lle mae mecanweithiau'r UE yn gweithio'n effeithiol – fel safonau cynnyrch, sy'n lleihau allyriadau ac yn arbed arian i ddefnyddwyr, neu dargedau am leihau gwastraff – dylai'r nod fod i'w dyblygu ar lefel y DU neu Gymru. Mae rhai meysydd, fel gadael y Polisi Amaethyddol Cyffredin, yn cynnig cyfle i dargedu arian cyhoeddus yn well tuag at nodau amgylcheddol.

Y cyd-destun cymdeithasol a rhyngwladol

Mae cefnogaeth gyhoeddus am weithredu i ymdrin â newid yn yr hinsawdd yn codi ledled y byd, er heb ddigon o eglurdeb hyd yma am y camau mae eu hangen i wneud hynny. Yn y DU, mae'r Cynulliad Hinsawdd wedi rhoi cipolwg gwerthfawr i ni ar ddewisiadau'r cyhoedd am sut y cyflawnwn Sero Net.

Yn ystod 2020, rydym wedi parhau i weld effeithiau newid yn yr hinsawdd sydd yma'n barod, yn y DU ac yn fyd-eang. Mae crynodiadau CO_2 yn yr atmosffer ar y lefel uchaf erioed, ac mae risgiau cyfansawdd yn codi. Wrth i'r DU baratoi i gynnal 26ain Cynhadledd y Partïau (COP26) Confensiwn Fframwaith y Cenhedloedd Unedig ar Newid yn yr Hinsawdd (UNFCCC), mae uchelgais yn cynyddu'n rhyngwladol, gyda thon o dargedau Sero Net yn cael eu gosod erbyn hyn, a disgwylir diweddariad i Gyfraniadau a Bennir yn Genedlaethol (NDCs) ar gyfer 2030 wrth i ni nesáu at COP26.

Yn wreiddiol rhagwelwyd COP26 fel eiliad allweddol mewn ymdrechion i godi uchelgais hinsawdd fyd-eang, gan ddisgwyl i wledydd ailgyflwyno eu Cyfraniadau a Bennir yn Genedlaethol (NDCs) am leihau allyriadau hyd 2030, a strategaethau addasu, cyn diwedd eleni. Fel cyd-westeiwr a llywydd nesaf y G7, mae gan y DU gyfle i ddangos arweinyddiaeth ar raddfa fyd-eang o ran lliniaru newid yn yr hinsawdd ac addasu iddo, ac i helpu i sbarduno'r ymdrechion angenrheidiol i gynyddu uchelgais hinsawdd o amgylch y byd. Mae gan Gymru rôl bwysig i'w chwarae yn hyn drwy ddangos bod ymagwedd ac ymrwymiad cyson y DU at Sero Net yn cael eu rhannu ar draws y Cenhedloedd.

Yn ogystal, mae ail-ymrwymo i Gytundeb Paris gan UDA a'r uchelgais ryngwladol sy'n newid ar dargedau allyriadau byd-eang yn creu amgylchiadau ffafriol iawn i'r flwyddyn nesaf ddod yn drobwynt mewn ymdrin ag allyriadau byd-eang. O'u hasesu cyn COVID-19 yn 2019, cafwyd bod llwybrau allyriadau byd-eang, ar sail cyfraniadau a addawyd ar y pryd, yn anghyson â nod Cytundeb Paris i gyfyngu

cynhesu byd-eang i lai na 2°C uwchlaw lefelau cyn-ddiwydiannol, gyda'r amcangyfrifon yn dangos codiad tebygol o 3°C yn lle.

Fodd bynnag, newidiodd yr amgylchiadau'n gyflym yn dilyn cyfres o gyhoeddiadau o darged Sero Net canol-ganrif gan economïau mawr, yn cwmpasu mwy na 60% o allyriadau byd-eang. O'u gweithredu'n llawn, mae llwybrau byd-eang yn awgrymu cwymp mewn amcangyfrifon tymheredd i 2.1°C. Bellach diwsgwylir Cyfraniadau a Bennir yn Genedlaethol (NDCs) wedi'u diweddaru ar gyfer 2030 wrth i ni nesáu at COP26.

b) Y fframwaith deddfwriaethol presennol yng Nghymru

Llunnir polisi hinsawdd Cymru gan Lywodraethau Cymru a'r DU, gyda'r pwerau perthnasol wedi'u rhannu yn dilyn datganoli ym 1998.

Datganoli

Yn sgîl Deddfau Llywodraeth Cymru 1998 a 2006, a greodd gynulliad Cenedlaethol Cymru (sydd bellach yn cael ei alw'n Senedd Cymru – Welsh Parliament) a Llywodraeth Cymru, trosglwyddwyd y pwerau i ddeddfu mewn materion sy'n ymwneud â'r amgylchedd i Gymru. Estynnwyd y pwerau hyn i gynnwys mwy o faterion amgylcheddol a'u cydategu drwy Ddeddf Cymru 2017.

Yng Nghymru, mae meysydd polisi sy'n berthnasol i ddatgarboneiddio a ddatganolwyd yn rhannol neu'n llawn i Lywodraeth Cymru yn cynnwys amaethyddiaeth a defnydd tir, cynllunio, trafnidiaeth, effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau newydd, a gwastraff (Tabl 1.1).

Mater i Lywodraeth Cymru, felly, yw lleihau allyriadau yn y meysydd hynny. Mae gwneud polisi mewn sectorau eraill, fel cynhyrchu ynni, cynhyrchu diwydiannol a hedfan, ymhlith y pwerau sydd wedi'u cadw gan Lywodraeth y DU. Mae polisi economaidd a chyllidebol wedi'u cadw'n bennaf hefyd.

Tabl 1.1
Cydbwysedd pwerau datganoledig a chadwedig yng Nghymru ar gyfer sectorau gwahanol

Datganoledig 'yn bennaf'	Datganoledig 'yn rhannol'	'Cadwedig 'yn bennaf'
• Amaethyddiaeth • Defnydd tir, newid mewn defnydd tir a choedwigaeth • Rheoli gwastraff • Nwyon-F*	• Adeiladau • Trafnidiaeth wyneb	• Cyflenwi trydan • Cyflenwi tanwydd • Gweithgynhyrchu ac adeiladu • Hedfan • Morgludiant • BECCS am gynhyrchu pŵer

* A GB-wide cap scheme is due to be implemented.

Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 a Rheoliadau Newid yn yr Hinsawdd (Cymru) 2018

Mater datganoledig yw pennu targedau am allyriadau nwyon tŷ gwydr, er ei bod yn ofynnol i Gymru gyfrannu at darged Sero Net yn 2050 y DU a chyllidebau carbon y DU o dan Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd 2008. Mae targedau allyriadau Cymru bellach wedi'u deddfu drwy Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016.

Dywed y Ddeddf mai targed 2050 yw lleihad o 80% 'o leiaf' mewn allyriadau o lefelau 1990 (blwyddyn waelodlin), gan osod gofyniad am dargedau interim.

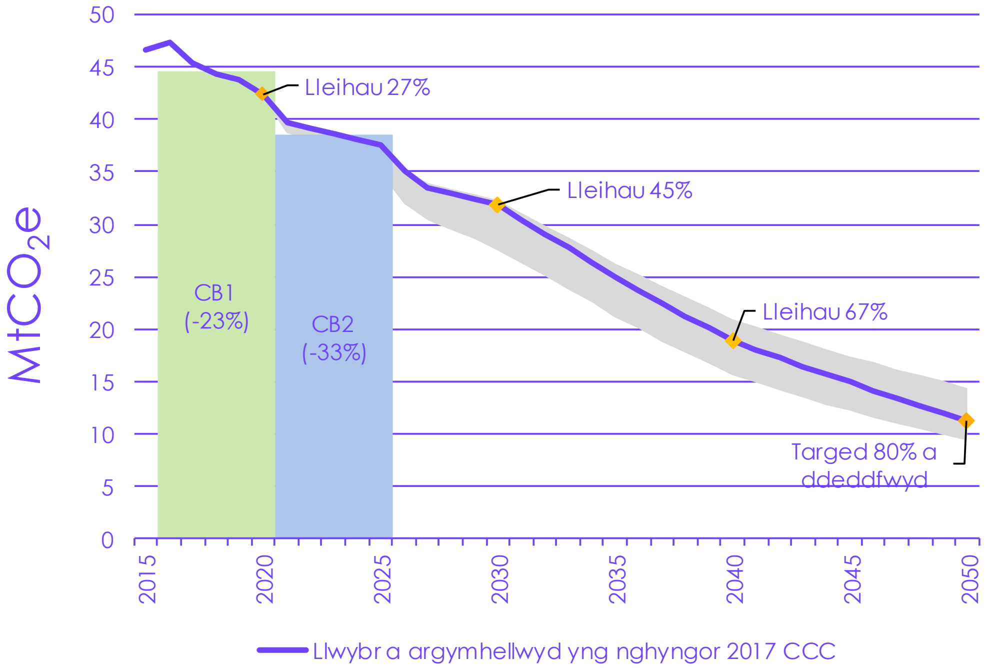
Cynhwyswyd y targedau interim hyn ar gyfer 2020, 2030 a 2040 mewn deddfau trwy Reoliadau Newid yn yr Hinsawdd (Targedau Allyriadau Interim) (Cymru) 2018 (Ffigur 1.2):

- Rhaid i allyriadau fod o leiaf 27% yn is na gwaelodlin 1990 erbyn 2020.
- Rhaid i allyriadau fod o leiaf 45% yn is na gwaelodlin 1990 erbyn 2030.
- Rhaid i allyriadau fod o leiaf 67% yn is na gwaelodlin 1990 erbyn 2040.

Mae'r Ddeddf hefyd yn gosod rhwymedigaeth ar Weinidogion Cymru i bennu cyllidebau carbon am allyriadau Cymru sy'n cwmpasu cyfnodau pum mlynedd hyd 2050. Hyd yn hyn, mae Cymru wedi deddfu'r ddwy gyllideb garbon gyntaf:

- Mae'r Gyllideb Garbon Gyntaf (2016-2020) yn mynnu bod allyriadau cyfartalog ar draws cyfnod y gyllideb yn 23% islaw lefelau 1990.
- Mae'r Ail Gyllideb Garbon (2021-2026) yn mynnu bod allyriadau cyfartalog ar draws cyfnod y gyllideb yn 33% islaw lefelau 1990.

Ffigur 1.2 Targedau presennol Cymru am leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr



Ffynhonnell: Addaswyd o CCC (2017) *Adeiladu economi carbon isel yng Nghymru*.
Nodiadau: Dangosir yr Ail Gyllideb Garbon fel wedi'i deddfu. Yn ein cyngor 2017, argymhellom pe bai Aberddawan yn cau yn 2020 y dylai'r Ail Gyllideb Garbon gael ei thynhau i 37%. Daeth yr ystod o senarios a gyflwynwyd o gyfraniad Cymru at fodloni Pumed Gyllideb Garbon y DU a tharged 80% y DU i'r senario 'uchafswm' a nodwyd i Gymru.

Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol

Yn 2015, pasiodd Cymru Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol. Ei nod yw sicrhau bod pob corff cyhoeddus yn gweithio tuag at yr un weledigaeth sef gwella llesiant economaidd, diwylliannol ac amgylcheddol Cymru ar yr un pryd ag ymdrin â rhai o'r heriau hirdymor mwyaf, fel newid yn yr hinsawdd, tlodi ac anghydraddoldeb.

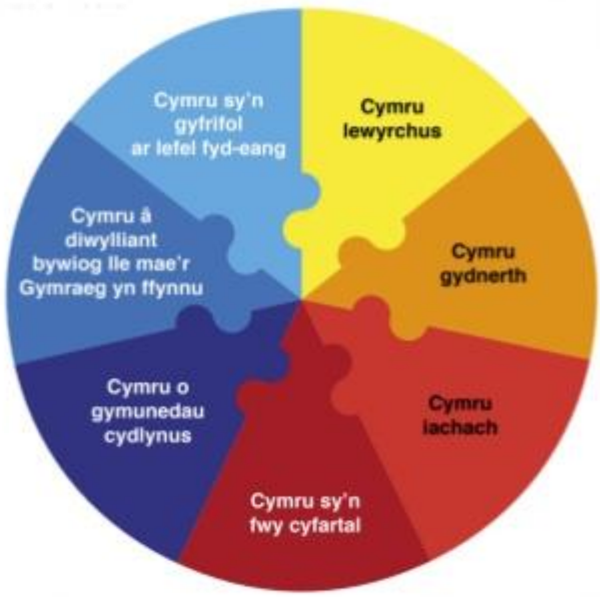
Mae datblygiad cynaliadwy yn un o gysyniadau canolog y Ddeddf, gan osod dyletswydd gyfreithiol ar gyrff cyhoeddus i bennu "amcanion llesiant" sy'n uchafu eu cyfraniad at saith nod llesiant y Ddeddf (Blwch 1.2) i gynnal datblygiad cynaliadwy. Bydd cymryd camau wedyn i gyflawni'r amcanion yn golygu bod gwaith cyrff cyhoeddus yn cyd-fynd â'r weledigaeth i Gymru a bennir gan y Ddeddf.

Mae Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol yn unigryw yn y DU. Mae'n rhoi fframwaith polisi sydd o bosibl yn addas iawn i ymdrin â llawer o'r materion trawsbynciol a achosir gan newid yn yr hinsawdd a nodi cyd-fanteision datgarboneiddio (gweler Pennod 5).

Mae gan y Ddeddf le blaenllaw yng nghynlluniau Llywodraeth Cymru i ddatgarboneiddio, ac mae Cynllun Cyflenwi Carbon Isel Cymru yn cynnwys amcanion llesiant ar gyfer cynllun polisi pob sector.

Blwch 1.2
Nodau llesiant Cymru

Mae Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 yn sefydlu saith nod llesiant, a ddylai lywio cyrff sector cyhoeddus wrth wneud penderfyniadau. Ni ddylid eu cymryd yn unigol ond fel set holistig o nodau y dylai pob corff sector cyhoeddus weithio tuag at eu cyflawni.



Ffynhonnell: Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol (2020) *Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol.*

c) Cyngor blaenorol i Lywodraeth Cymru

Rhoddodd y Pwyllgor gyngor i Lywodraeth Cymru am dargedau allyriadau Cymru a llwybrau datgarboneiddio ddwywaith o'r blaen: ein hadroddiad *Adeiladu economi carbon isel yng Nghymru* 2017[3], a'n hadroddiad *Sero Net* 2019.[4]

Yn dilyn Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016, a bennodd darged 2050 am leihad allyriadau o 80% o leiaf, argymhellodd cyngor 2017 fod Cymru yn gosod targedau allyriadau interim am leihad o 27% ar lefelau 1990 erbyn 2020, lleihad o 45% erbyn 2030 a lleihad o 67% erbyn 2040 (Ffigur 1.2).

Yn adroddiad Sero Net 2019, cynhyrchom senario 'Uchelgais Bellach' i Gymru, a allai gyflenwi lleihad o 95% mewn allyriadau erbyn 2020 (gweler Adran 3 Pennod 2). Cydnabu'r cyngor hwnnw heriau datgarboneiddio economi Cymru i Sero Net, ac amlygom bwysigrwydd Llywodraethau Cymru a'r DU yn gweithio gyda'i gilydd a defnyddio'r ystod lawn o ysgogiadau datganoledig a chadwedig sydd ar gael er mwyn ei gyflenwi.

Argymhellom fod Llywodraeth Cymru yn deddfu targed 2050 newydd ochr yn ochr â'r Drydedd Gyllideb Garbon (2026-2030) yn 2020. Derbyniodd Llywodraeth Cymru yr argymhelliad am darged 95% gan ddatgan ei huchelgais i ragori arno, gan ymgyrraedd am darged Sero Net.

Rydym wedi datblygu senarios ar gyfer y DU i edrych ar ystod o ddulliau o gyflawni Sero Net erbyn 2050 fan bellaf, a defnyddio'r senarios archwiliadol hynny i nodi 'Llwybr Cytbwys' tuag at Sero Net sy'n dal i fanteisio ar ystod o ddulliau o gyrraedd y nod ar sail rhagdybiaethau canolog.

Dengys ein senarios fod yna lawer o ffyrdd i'r DU gyrraedd targed Sero Net 2050 a llawer o lwybrau i Chweched Gyllideb Garbon y DU a argymhellwn. Er mai ein Llwybr Cytbwys yw sail y gyllideb a argymhellwn, ni fwriedir iddo fod yn *orchmynnol*. Yn hytrach, mae'n cynnig golwg ar lwybr synhwyrol *enghreifftiol* ar sail rhagdybiaethau cymedrol. Gallai ychydig yn fwy neu ychydig yn llai gael ei gyflawni mewn unrhyw faes, neu gallai opsiynau carbon-isel amgen gael eu defnyddio, ond mae'n rhaid i lefel gyffredinol uchelgais a chyflawniad weddu.

Nid oes modd gwybod union lwybrau'r dyfodol tuag at Sero Net i Gymru ac i weddill y DU, ond maent yn sicr o gynnwys ffactorau cyffredin, sy'n cynnwys argaeledd a chostau technoleg, rheoliadau'r DU gyfan (e.e. ar werthu ceir petrol), cost a dwysedd carbon cyfartalog trydan ar rwydwaith Prydain Fawr, a dewisiadau Llywodraeth y DU ar ddyfodol cludo llwythi ar ffyrdd a'r grid nwy.

Gan hynny nid yw'n gwneud synwyr datblygu senarios i Gymru sydd ar wahân i'n senarios ar gyfer y DU gyfan. Mae ein senarios i Gymru yn gyson â phob un o'r senarios cyfatebol i'r DU ar gyfer Sero Net.

Fodd bynnag, mae'r senarios hefyd yn adlewyrchu opsiynau gwirioneddol i Gymru ddilyn llwybr gwahanol i'r DU yn ei chrynswth. Er enghraifft, efallai y bydd pobl sy'n byw yng Nghymru yn fwy neu'n llai bodlon newid eu hymddygiad i fod yn ystyriol o'r hinsawdd, neu gallai polisi uchelgeisiol Llywodraeth Cymru wthio lleihau allyriadau ymhellach mewn rhai meysydd gan gynnwys effeithlonrwydd adeiladau, amaethyddiaeth a defnydd tir, neu reoli gwastraff.

a) Fframwaith ein senarios ar gyfer Cymru a'r DU

Yn ein cyngor 2019 ar bennu targed Sero Net, cyflwynom senario ('Uchelgais Bellach') ar gyfer 2050 i'r DU ac i Gymru – a fu'n 'brawf o'r cysyniad', gan gynnig hyder bod modd cyflawni Sero Net am gost resymol heb ddibynnu ar ddatblygiadau arloesol mawr mewn technolegau ac ymddygiadau.

Yng nghyngor eleni, rydym wedi datblygu tri senario archwiliadol sy'n cyrraedd allyriadau Sero Net erbyn 2050 mewn ffyrdd eithaf gwahanol, gan ddangos yr ystod o lwybrau sydd ar gael ar hyn o bryd. Hefyd cyflwynwn senario pellach, optimistaidd iawn, sy'n galluogi cyflawni Sero Net cyn 2050. Mae hyn yn galluogi edrych ar ystod o ymagweddau dros y tri degawd nesaf.

Defnyddiwn y senarios hyn i arwain barn ar gyflymder cyflawnadwy a synhwyrol datgarboneiddio yn wyneb ansicrwydd, ac i ddeall sut mae gwneud yn iawn am lai o lwyddiant mewn un maes yn rhywle arall.

Gwnaeth ein senario Uchelgais Bellach 2019 ragdybiaethau gweddol geidwadol am raddfa gostyngiadau cost o ganlyniad i arloesi, ac ar newid cymdeithasol ac ymddygiadol. Roedd yn briodol gwneud rhagdybiaethau ceidwadol yng nghyd-destun *gosod* y targed, gan ei bod yn bwysig sicrhau y gallai targed cyfreithiol-rwymol gael ei gyflawni. Ond yng nghyd-destun presennol *cyflawni* Sero Net, a

gosod llwybr sy'n gweddu, rhaid i ni ystyried sut mae uchafu llwyddiant yn y meysydd hyn.

Mae archwilio sut i gyflawni Sero Net yn golygu edrych ar ragdybiaethau dewrach am ymddygiad ac arloesedd.

Byddai cyfraniadau uwch o du newid cymdeithasol/ymddygiadol ac arloesedd yn lleihau heriau cyflawni allyriadau Sero Net erbyn 2050, drwy leihau gweithgareddau allyrru (e.e. hedfan, ffermio da byw) ac yn gwneud lleihau allyriadau yn rhatach a/neu'n haws. Dylai'r Llywodraeth felly sicrhau bod fframweithiau polisi yn cael eu dylunio mewn ffordd sy'n annog newid ymddygiadol ac arloesedd i gyfrannu'n gryf at ddatgarboneiddio.

Fodd bynnag, hyd yn oed o ddylunio polisïau'n dda, mae maint cyfraniad pob un yn ansicr o hyd. Mae ein senarios felly yn adlewyrchu amrediadau posibl am eu cyfraniadau, ynghyd â'r setiau o ddewisiadau (e.e. ar HGVs a gwres carbon-isel) mae eu hangen yn y degawd hwn.

- Dengys **newid cymdeithasol ac ymddygiadol** ar draws pob senario sut y gall dewisiadau gan bobl a busnesau effeithio ar allyriadau. Yn aml mae'r dewisiadau hyn yn cyd-fynd â chanfyddiadau Cynulliad Hinsawdd diweddar y DU.
- **Arloesedd.** Mae costau ac effeithlonrwydd technolegau carbon isel yn amrywio yn ein senarios, yn ôl y dystiolaeth a'r amcanestyniadau diweddaraf sydd ar gael am y technolegau hyn.

Mae ein senarios yn edrych hefyd ar ddewisiadau o ran sut i gyrraedd Sero Net.

- **Mae dewisiadau'n fynych yn ein senarios hefyd**, lle nad yw'r opsiwn carbon isel cliriaf yn amlwg ar hyn o bryd. Er enghraifft, mae hydrogen yn cymryd lle trydaneiddio mewn HGVs a gwresogi cartrefi mewn rhai senarios. Yn yr un modd, mae ein senarios yn ceisio adlewyrchu ffafrio rhai dewisiadau, fel ffafrio echdynnu carbon drwy natur yn hytrach na thrwy beiriannu yn y senario Ymgysylltu Eang, neu ddefnydd tanwyddau synthetig mewn ym maes hedfan yn lle dim ond gwrthbwyso allyriadau hedfan drwy echdynnu allyriadau.

Mae ein llwybrau'n defnyddio atebion hysbys lle maent yn bodoli ac yn lleihau cymaint â phosibl echdynnu nwyon tŷ gwydr.

Fel egwyddor gyffredinol, yn gyson â'r dewisiadau a fynyegwyd yn y Cynulliad Hinsawdd,[5] mae ein llwybrau yn blaenoriaethu lleihau allyriadau lle mae atebion hysbys yn bodoli ac felly'n lleihau'r angen i ddefnyddio echdynnu nwyon tŷ gwydr. Bydd hyn yn tueddu i arwain at allyriadau cronnus cyffredinol is o Gymru a'r DU ac yn cyfyngu risgiau gorddibynnu ar y gallu i echdynnu carbon mewn modd cynaliadwy ar raddfa fawr.

I ddechrau, lluniom ni dri senario 'archwiliadol' sy'n cyrraedd Sero Net erbyn 2050, un ohonynt yn debyg i Uchelgais Bellach tra bod y ddau arall yn fwy optimistaidd naill ai ar ddatblygiadau o ran newid ymddygiadol neu welliannau mewn costau a pherfformiad technoleg (Ffigur 1.3). Er bod y rhain yn adlewyrchu newidiadau ar y ffordd i Sero Net i ryw raddau, maent ran amlaf yn adlewyrchu graddau uwch neu is o lwyddiant ar flaenoriaethau polisi allweddol ar y llwybr i Sero Net – ymgysylltiad y cyhoedd a busnesau, ac arloesedd:

- Yn senario **Blaenwyntoedd**, rydym wedi rhagdybio bod polisïau dim ond yn dod â newid cymdeithasol/ymddygiadol ac arloesi ar ben is y raddfa, yn debyg i'r lefelau a ragdybir yn ein senario Uchelgais Bellach 2019. Mae pobl yn newid eu hymddygiad ac mae technolegau newydd yn datblygu, ond ni welwn newidiadau ymddygiadol nac arloesiadau helaeth sy'n lleihau cost technolegau gwyrdd yn sylweddol o flaen ein hamcanestyniadau presennol. Mae'r senario hwn yn fwy dibynnol ar ddefnydd seilwaith hydrogen a dal a storio carbon (CCS) mawr i gyflawni Sero Net.

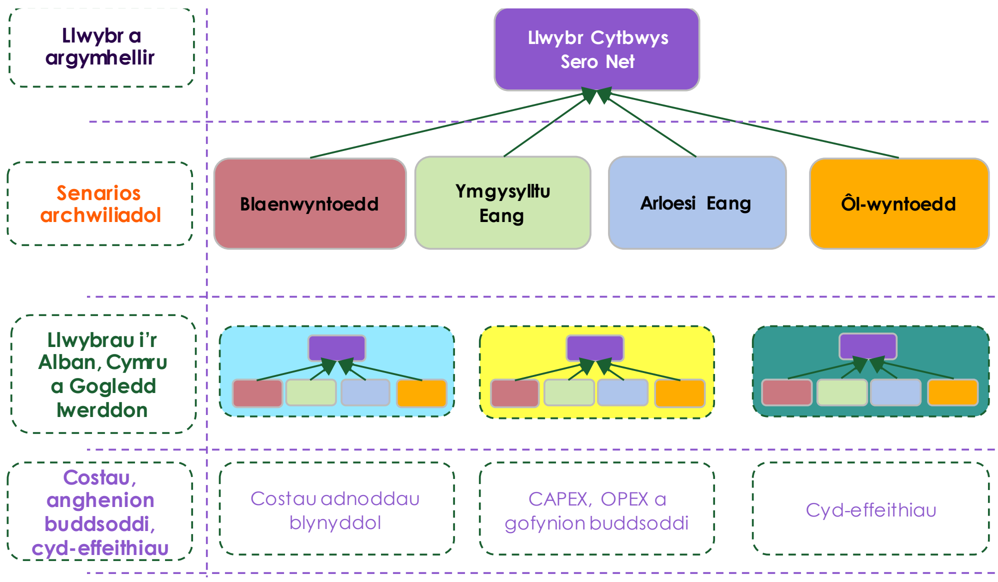
- Yn senario **Ymgysylltu Eang**, rhagdybiwn lefelau uwch o newidiadau cymdeithasol ac ymddygiadol. Mae pobl a busnesau yn fodlon gwneud mwy o newidiadau i'w hymddygiad. Mae hyn yn lleihau'r galw am y gweithgareddau mwyaf carbon-uchel ac yn cynyddu defnydd camau lliniaru hinsawdd. Mae rhagdybiaethau am ostyngiadau cost yr un peth â Blaenwyntoedd.
- Yn senario **Arloesi Eang**, rhagdybiwn fwy o lwyddiant i leihau costau technolegau carbon-isel. Mae hyn yn caniatáu trydaneiddio'n ehangach, economi mwy effeithlon o ran adnoddau ac ynni, a thechnolegau mwy cost-effeithiol i echdynnu CO_2 o'r atmosffer. Mae'r newidiadau cymdeithasol/ymddygiadol a ragdybir yr un peth ag yn Blaenwyntoedd.

Mae ein Llwybr Cytbwy yn llywio drwy'r ystod o bosibiliadau rydym wedi'u nodi.

Yna adeiladom y '**Llwybr Cytbwys Sero Net**', fel senario pellach sy'n cyrraedd Sero Net erbyn 2050. Cafodd ei ddylunio i yrru cynnydd trwy'r 2020iau, wrth greu opsiynau mewn modd sy'n ceisio cadw'r senarios archwiliadol ar agor. Hefyd adeiladom ni senario archwiliadol pellach ('**Ôl-wyntoedd**') sy'n rhagdybio cryn lwyddiant ar arloesi a newid cymdeithasol / ymddygiadol ac yn mynd tu hwnt i Lwybr y 6ed Cyllideb Garbon i gyflawni Sero Net cyn 2050.

Nid yw ein senarios wedi'u dylunio'n benodol i fodloni unrhyw darged penodol i Gymru yn 2050. Maent yn cynrychioli cyfraniad teg at nod Sero Net y DU ac yn adlewyrchu galluoedd Cymru i ddatgarboneiddio. Dengys y canlyniadau ym Mhennod 2 yr adroddiad hwn fod cyrraedd Sero Net erbyn 2050 – ar yr un pryd â'r DU – yn briodol i Gymru, ond mae'r llwybrau cyfatebol yn dangos canlyniadau gwahanol i'r DU ar gyfer yr Alban (Sero Net yn 2045) ac i Ogledd Iwerddon (lleihad o 82% o leiaf mewn GHGs erbyn 2050).

Ffigur 1.3 Mae ein fframwaith dadansoddol yn cynnwys pum llwybr wedi'u costio i Gymru ac i'r DU



Ffynhonnell: CCC.

Mae ein 'Llwybr Cytbwys Sero Net' wedi'i lywio gan yr ystod o atebion ar draws y senarios 'archwiliadol', a fyddai'n gosod y DU ar ben y ffordd i Sero Net ac yn bodloni'r gyllideb garbon a argymhellir. Mae'r llwybr hwn:

- Yn cynrychioli strategaeth synhrywol sy'n sail i bolisi dros y blynyddoedd sy'n dod, ar sail technolegau ac ymddygiadau hysbys, gyda photensial i gael ei addasu wrth i ni ddysgu mwy am y dulliau mwyaf effeithiol o gwtogi allyriadau (gweler *Adroddiad Polisi'r Chweched Gyllideb Garbon*).

- Yn mabwysiadu ymagwedd system-gyfan at ddatgarboneiddio, gan adlewyrchu'r ystod o gyfleoedd ar draws ymddygiad, effeithlonrwydd, tir, cyflenwi ynni carbon-isel a thechnolegau defnydd terfynol, a sut mae'r rhain o bosibl yn rhyngweithio.

- Yn datblygu opsiynau allweddol am ddatgarboneiddio yn y 2030au a 2040au, gyda chamau yn y 2020iau, gan dderbyn na fydd rhai pethau'n gweithio ond bod angen rhoi cynnig ar bethau i ddod o hyd i'r opsiynau gorau a datblygu polisïau effeithiol.

- Yn cynnwys rhai mesurau nad ydynt yn gost-effeithiol wrth ystyried lleihadau allyriadau yn unig, lle maent yn cefnogi amcanion eraill (e.e. rhai gwelliannau cost-uwch i effeithlonrwydd ynni cartrefi, oherwydd manteision o ran tlodi tanwydd, iechyd a chyflogaeth).

- Wedi'i ddylunio mewn ffordd sy'n gweithio i *bobl* – yn adlewyrchu eu blaenoriaethau a'u dewisiadau, ac yn cyd-fynd yn dda â'r dewisiadau a fynegwyd gan y Cynulliad Hinsawdd, a alwyd gan chwe Phwyllgor Dethol Tŷ'r Cyffredin y DU er mwyn deall barn y cyhoedd ar sut y dylai'r DU ymdrin â newid yn yr hinsawdd.

- Yn gweithio yn y byd go iawn ac ar y lefel leol, gan ddarparu swyddi ansawdd da, a manteision i iechyd a llesiant.

- Yn caniatáu amser i ddewisiadau cymdeithasol gyfrannu ac ehangu graddfa cadwyni cyflenwi, sgiliau, modelau busnes a seilwaith yn ystod y 2020iau.

- Yn gosod y DU ar y ffordd i Sero Net, ac yn cefnogi'r llwybr byd-eang gofynnol am ddatgarboneiddio drwy adlewyrchu'r uchelgais uchaf posibl ar leihau allyriadau fel cyfraniad angenrheidiol at Gytundeb Paris.

Er mai'r nod yw bod gan y senarios hyn naratifau hunan-gyson, mae rhywfaint o botensial i 'gymysgu a pharu' strategaethau neu wneud yn iawn am dan-gyflawniad mewn un maes drwy gyflawni'n well mewn man arall ar sail senario arall. Mae ein dadansoddiad sectorol yn gweithredu o'r gwaelod i fyny sy'n caniatáu asesiad manwl o'r opsiynau sy'n fwyaf perthnasol i bob ffynhonnell allyriadau o fewn pob sector. Disgrifir y fethodoleg a ddefnyddiwyd am bob dadansoddiad sectorol yn yr Adroddiad Methodoleg sy'n cyd-fynd ag adroddiad Chweched Gyllideb Garbon y DU.[6]

Rydym wedi ceisio sicrhau bod pob un o'r senarios yn cynrychioli golwg cydlynus ar ddyfodol posibl.

Mae ein senarios yn caniatáu i effeithiau newid yn yr hinsawdd (e.e. tymereddau byd-eang yn codi sy'n lleihau'r galw am wres yng Nghymru) a'r angen i addasu i'r effeithiau hynny (e.e. cynnwys mesurau cysgodi ac awyru ochr yn ochr ag inswleiddio). Mae hyn yn arbennig o bwysig i'r sectorau adeiladau a defnydd tir. Rydym wedi cymryd i ystyriaeth hefyd ystod o ymatebion manwl i'n Galwad am Dystiolaeth ar y Chweched Gyllideb Garbon a thargedau allyriadau Cymru (Blwch 1.3).

Blwch 1.3
Galwad am dystiolaeth ac ymgysylltu ehangach

Lansiodd y Pwyllgor Alwad am Dystiolaeth i lywio ei gyngor ar y Chweched Gyllideb Garbon a thargedau interim Cymru a oedd ar waith rhwng 5 Rhagfyr 2019 a 5 Chwefror 2020. Cynhwysodd yr Alwad am Dystiolaeth 37 cwestiwn ar bum pwnc, sef:

A. Gwyddor hinsawdd ac amgylchiadau rhyngwladol

B. Y llwybr i darged 2050

C. Cyflenwi cyllidebau carbon

D. Cymru, Yr Alban a Gogledd Iwerddon

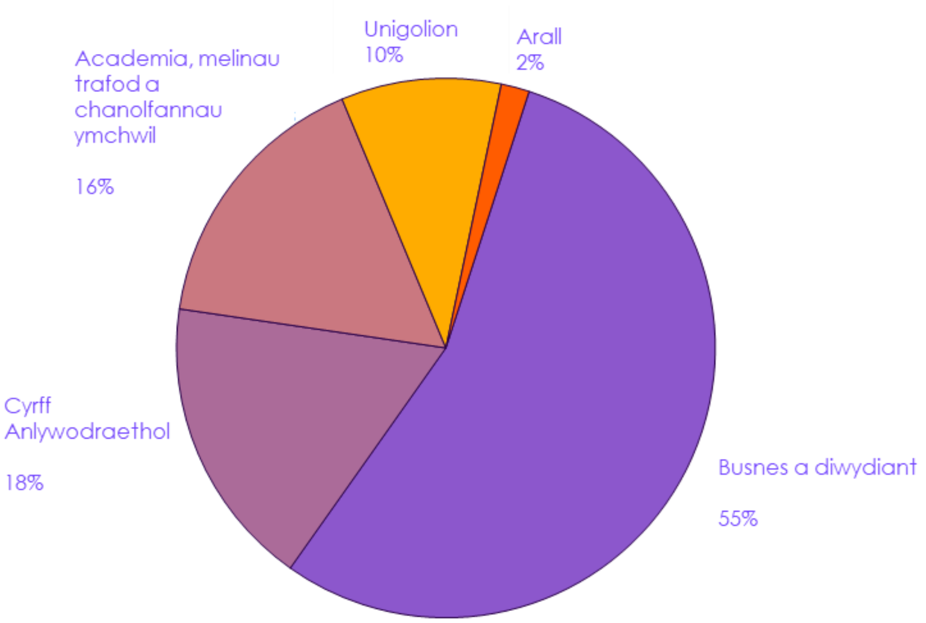
E. Cwestiynau i sectorau penodol

Derbyniodd yr Alwad am Dystiolaeth 177 o ymatebion oddi wrth fusnes a diwydiant, NGOs, academia ac unigolion (Ffigur B1.4), a chynhaliodd ddigwyddiadau i randdeiliaid yn Llandudno a Chaerdydd. Cyhoeddodd y Pwyllgor grynodeb o'r ymatebion i'r Alwad am Dystiolaeth yng Ngorffennaf 2020. Mae'r crynodeb, gan gynnwys rhestr o'r ymatebwyr a dolenni â'r ymatebion llawn, ar gael ar wefan y Pwyllgor. Daeth sawl thema gyffredin i'r amlwg o'r Alwad am Dystiolaeth. Yn benodol:

- Dylai llwybrau datgarboneiddio i Gymru **gymryd i ystyriaeth nodweddion penodol** fel defnydd tir a nodweddion daearyddol, ffactorau cymdeithasol-economaidd a chyfansoddiad diwydiannol.
- Yn yr un modd **dylai uchelgeisiau hinsawdd presennol Cymru – gan gynnwys yr uchelgais i bennu targed Sero Net ar gyfer 2050 – gael eu cymryd i ystyriaeth hefyd**, wrth adlewyrchu fframweithiau'r DU gyfan a datganoledig sy'n caniatáu cyflenwi camau hinsawdd ar y ddwy lefel, ac y gallai lefel uwch o ddatganoli wella cyflenwi camau ar yr hinsawdd yn y DU.
- Nododd sawl ymatebwr **y cysylltiad rhwng gweithredu ar yr hinsawdd a llesiant**, gan gynnwys y cyfle i wella bywydau fel rhan o raglen o weithredu ar yr hinsawdd yng Nghymru.
- Ond nododd ymatebwyr hefyd **yr angen am lefel o gysondeb rhwng targedau hinsawdd Cymru a thargedau hinsawdd y DU**, gan gynnwys yr angen am safonau cyffredin, cyd-drefnu cynllunio a datblygu seilwaith, a dull o gyfrifo am gyllidebau carbon.

Roedd yr Alwad am Dystiolaeth yn rhan bwysig o raglen ymgysylltu'r Pwyllgor, ond nid yr unig un. Hefyd cynhaliom nifer fawr o drafodaethau bord gron a chyfarfodydd dwyochrog, gan gynnwys â grwpiau nad ymatebodd i'r Alwad am Dystiolaeth.

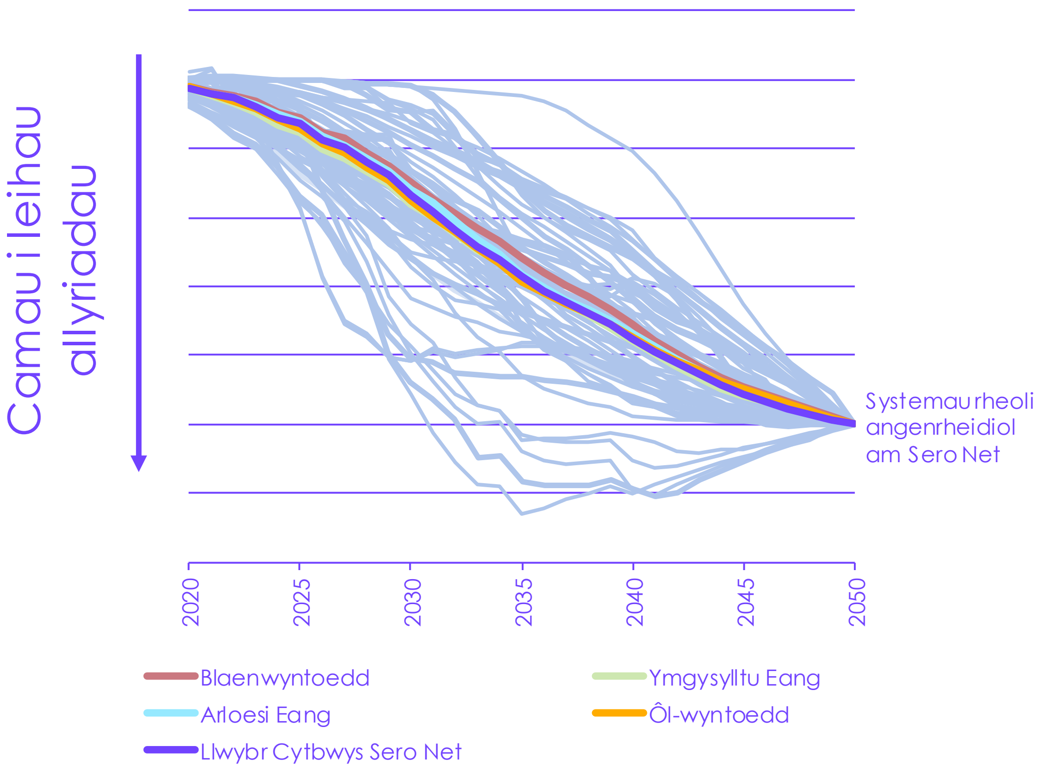
Ffigur B1.3 Ymatebion i'r Alwad am Dystiolaeth yn ôl math o ymatebydd



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae 'Busnes a diwydiant' yn cynnwys ymgyngharwyr a chyrff diwydiant/masnach; Mae 'Arall' yn cynnwys cyrff cyhoeddus a seneddol.

Wrth lunio pum senario, rydym wedi cynhyrchu cyfanswm o 70 llwybr sectorol ar lefel Cymru a'r DU (Ffigur 1.4). Rydym wedi cymryd camau i sicrhau bod pob un o'r senarios sectorol yn cynrychioli darlun cydlynus ar lefel yr economi gyfan (Blwch 1.4), gan gynnwys beth sy'n digwydd i seilwaith a gweithrediad y system drydan (Tabl 1.2).

Ffigur 1.4 Mae'r pum senario yr economi gyfan wedi'u creu o 70 senario unigol am weithredu ar draws pob sector yr economi



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae pob llinell unigol yn cynrychioli llwybr newydd am leihau carbon mewn sector rhwng 2020 (sero yn y bôn) ac erbyn 2050 lle mae pob sector yn cyrraedd lefel o leihau sy'n gyson â'r DU yn cyrraedd Sero Net. Ni fydd pob sector yn cyflawni sero allyriadau. Mae lleihau yn y cyflenwad tanwydd yn fwy yn y 2030au nag erbyn 2050. Dengys y ffigur lwybrau'r DU gyfan; cynhyrchwyd set gyfatebol o senarios i Gymru.

Rydym wedi ceisio sicrhau bod y senarios yn cynrychioli golwg cydlynus ar ddyfodol posibl.

Blwch 1.4
Datblygu senarios hunan-gyson am bob sector yr economi

Wrth lunio'r senarios, rydym wedi gwneud ymdrechion i sicrhau eu bod yn hunan-gyson:

- Mae'r allyriadau gweddilliol ym mhob sector wedi cael eu crynhoi i gael lefel cyfanswm allyriadau Cymru, gan sicrhau y cyfrifir am ddatgarboneiddio cludwyr ynni a ddefnyddir mewn sawl sector (e.e. trydan, hydrogen, bio-ynni) unwaith yn unig.
- Mae crynhoad o'r galw am ynni ar draws pob sector yn fewnbwn allweddol i'n dadansoddiad o gynhyrchu, cludo a defnyddio trydan carbon-isel, hydrogen, tanwyddau ffodil, gwastraff a bio-ynni.
- Rydym wedi ystyried defnydd cyffredinol biomas yn y DU (a Chymru) fel nad yw'n mynd tu hwnt i'r terfynau a allai yn ein barn ni gael eu cyrchu'n gynaliadwy ac ar gael erbyn 2050.
- Rydym wedi ystyried rhannu defnydd seilwaith ar draws sectorau, gan gynnwys meysydd penodol y grid nwy a chyd-leoli dal a storio carbon diwydiannol gyda chynhyrchu hydrogen.
- Mae gofynion dal CO_2 wedi'u crynhoi ar draws pob sector i ymchwilio i raddfa'r storio mae ei angen i'r DU.
- Rydym wedi manteisio ar ganfyddiadau o'n defnydd helaeth o fodelau system ynni hyd yma ac wedi'u hymgorffori yn y dadansoddiad hwn.

- Mae pob senario sectorol yn defnyddio set gyffredin o ragdybiaethau am y dyfodol, gan gynnwys ffactorau economaidd a demograffaidd fel cyfradd dwf yr economi, twf y boblogaeth a phrisiau ynni.

Tabl 1.2
Crynodeb o'r prif wahaniaethau yn senarios yr economi gyfan

<table>
<tr><th></th><th>Llwybr Cytbwys Sero Net</th><th>Blaenwyntoedd</th><th>Ymgysylltu Eang</th><th>Arloesi Eang</th><th>Ôl-wyntoedd</th></tr>
<tr><td>Newid deiet (cyfartaledd y DU)</td><td>Lleihad o 35% yn yr holl gig a llaeth erbyn 2050</td><td>Lleihad o 20% yn yr holl gig a chynnyrch llaeth erbyn 2050</td><td>Lleihad o 50% yn yr holl gig a chynnyrch llaeth erbyn 2050</td><td>Lleihad o 50% yn yr holl gig a chynnyrch llaeth erbyn 2050</td><td>Lleihad o 50% yn yr holl gig a chynnyrch llaeth erbyn 2050</td></tr>
<tr><td>Cyfraddau plannu coed (Cymru)</td><td>7.5 kha/y flwyddyn o 2035</td><td>4.5 kha/ y flwyddyn o 2025</td><td>10.5 kha/ y flwyddyn o 2035</td><td>7.5 kha/ y flwyddyn o 2030</td><td>10.5 kha/ y flwyddyn o 2035</td></tr>
<tr><td>Cost gyfanwerthol trydan* (DU)</td><td>2035: £60/MWh
2050: £50/MWh</td><td>2035: £65/MWh
2050: £60/MWh</td><td>2035: £65/MWh
2050: £55/MWh</td><td>2035: £55/MWh
2050: £40/MWh</td><td>2035: £60/MWh
2050: £35/MWh</td></tr>
<tr><td>Grid nwy naturiol (DU)</td><td>Treialon trosi'r grid hydrogen yn 2020iau.

Trosiadau ysbeidiol graddfa fawr yn dechrau o 2030 ger clystyrau diwydiannol.

Rhai adeiladau yn yr ardaloedd hynny'n newid i hydrogen.

Trosi'n parhau hyd 2050.</td><td>Treialon trosi'r grid hydrogen yn 2020iau.

Trosiadau graddfa fawr yn dechrau o 2030 o amgylch clystyrau diwydiannol ac yn ymestyn ar 10km/y flwyddyn.

20% o gartrefi ar y grid nwy gyda hydrogen erbyn 2035.</td><td>Grid nwy heb ei drosi i hydrogen.

Trydaneiddio llawn mewn adeiladau.

Hydrogen diwydiant yn cael ei gyrchu drwy biblinellau preifat.</td><td colspan="2">Treialon trosi'r grid hydrogen yn 2020iau.

Trosiadau graddfa fawr yn dechrau o 2030 o amgylch clystyrau diwydiannol ac yn ymestyn ar 10km/y flwyddyn.

Mwyafrif o adeiladau o fewn y radiws yn trosi i hydrogen.

Ar ôl 2035 dim trosi mwy o adeiladau – ehangu'r radiws ymhellach tu hwnt i 2035 dim ond yn berthnasol i rannau o'r grid i gyflenwi rhai defnyddwyr diwydiannol.</td></tr>
</table>

* Dangosir am ddefnyddwyr preswyl. Rhagdybir bod defnyddwyr mwy yn derbyn disgownt ar bris ynni cyfanwerthol.

b) Datblygu senarios hunan-gyson am weithredu yng Nghymru a'r DU

Mae mwy o fanylion am fethodolegau sectorau penodol ar gyfer cyrchu llwybrau sectorol i Gymru ar gael ym mhob pennod yr *Adroddiad Methodoleg* a gynhyrchwyd fel rhan o'r pecyn o gyngor ar Chweched Gyllideb Garbon y DU. Yn fras, mae ein dull am lunio senarios allyriadau Cymru yn golygu:

- Cael amcanestyniad allyriadau gwaelodlin am bob sector i 2050 am bob un o'r gweinyddiaethau datganoledig sy'n cymryd i ystyriaeth, cyn belled â phosibl, gwahaniaethau mewn tueddiadau presennol a rhagamcanol yng Nghymru.
- Dadansoddi faint o reoli carbon sy'n digwydd yng Nghymru sy'n gyson â senario'r DU gyfan ym mhob sector.
- Cyfuno'r rhain i ddarparu pum senario i Gymru am y cyfnod 2020-2050.
- Asesu costau, arbedion a chyd-effeithiau'r camau hyn.

Seilir y llwybrau i Gymru ar ffactorau penodol sy'n pennu cyfradd a lefel gyffredinol y datgarboneiddio mae'n bosibl ei gyflawni o dan bob senario am y DU (Tabl 1.3). Mae hyn yn cynnwys:

- lefelau gwahanol o weithgarwch ac allyriadau ym mhob sector heddiw;
- defnydd presennol tir, a chyfleoedd am echdynnu carbon ar y tir;
- seilwaith presennol;
- cyfleoedd i echdynnu CO_2 o'r atmosffer; a
- pholisïau presennol.

Un o'r heriau wrth ddiffinio'r senarios hyn oedd pennu ble y gallai echdynnu nwyon tŷ gwydr yn senarios y DU gael ei leoli'n ddaearyddol gan nad ydynt – yn wahanol i leihadau mewn allyriadau presennol – ynghlwm wrth leoliad daearyddol penodol na gweithgareddau presennol ac fe allant gael eu lleoli unrhyw le yn y DU.

Nid yw dadansoddiad llwybrau'r Pwyllgor yn dyrannu lefelau penodol o echdyniadau nwyon tŷ gwydr sy'n cael eu defnyddio yn senarios y DU. Mae hyn yn cynnwys llosgi biomas i gynhyrchu trydan gyda CCS (pŵer BECCS) neu ddefnyddio dal aer uniongyrchol gyda dal a storio carbon (DACCS).

Oherwydd yr anawsterau wrth ddyrannu echdyniadau'r DU i wahanol rannau o'r DU, cyflwynwn ganlyniadau i Gymru heb echdyniadau.

Fodd bynnag, rydym yn darparu dadansoddiad rhannol o'r potensial i ddefnyddio pren mewn adeiladu a defnyddio biomas, bionwy a gwastraffoedd biogenig gyda CCS i gynhyrchu gwres proses mewn diwydiant.

Tabl 1.3

Datblygu llwybrau i Gymru

Sector CCC	Methodoleg am ddyrannu allyriadau a chostau yn senarios y DU i Gymru
Trafnidiaeth wyneb	• Seelir traffig cerbydau ffordd (gan gynnwys HGVs) ar Fodel Trafnidiaeth Cenedlaethol (DfT) yr Adran Drafnidiaeth (NTM), sy'n cynhyrchu rhagolygon ar lefel Cymru. • Trydaneiddio rheilffyrdd penodol. • Nid yw data'r Arolwg Teithio Cenedlaethol (NTS) yn cael ei gasglu ragor, ond ni ddisgwylir i'n rhagdybiaeth am newidiadau cyfartalog y DU o ran ymddygiad teithio gael effaith arwyddocaol ar lwybrau allyriadau Cymru.[7]
Cyflenwi trydan	• Mae ein dadansoddiad yn defnyddio model o rwydwaith Prydain Fawr. I ddyrannu allyriadau cyflenwadau trydan i Gymru, crynhown y capasiti presennol ar lefel safleoedd cynhyrchu a dyddiadau ymddeol rhagamcanol am bob technoleg gynhyrchu a chymhwyso ffactorau llwyth i'r rhain ar sail newidiadau yn ffactorau llwyth Prydain.
Hedfan	• Mae allyriadau yn cael eu datgrynhoi yn ôl math o hediad (rhyngwladol, domestig) a'u rhannu yn ôl cyfran bresennol Cymru o allyriadau yn y rhestr. Mae amcanestyniadau'r Adran Drafnidiaeth o alw meysydd awyr unigol, gan gynnwys effaith ehangu meysydd awyr, yn effeithio ar reoli galw cyffredinol y DU.
Morgludiant	• Mae allyriadau yn cael eu datgrynhoi yn ôl math o daith (rhyngwladol, domestig) a'u rhannu yn ôl cyfran bresennol Cymru o allyriadau yn y rhestr.
Adeiladau preswyl	• Mae mesurau gwres carbon isel ac effeithlonrwydd ynni yn cael eu defnyddio yn ein senarios gan ddefnyddio model stoc tai o'r DU sy'n integreiddio data arolwg tai cenedlaethol rhanbarthol a chenedlaethol i Gymru, gyda chymysgedd cywir o nodweddion adeiladu. Mae systemau gwresogi ardal yn cael eu modelu ar lefel Cymru hefyd.[8] • Mae mesurau am godi adeiladau newydd, datgarboneiddio coginio ac effeithlonrwydd ynni mewn perthynas â goleuadau a chyfarpar yn cael eu modelu ar wahân gan gymhwyso graddfa Cymru ar sail y galw presennol am ynni am y gwasanaethau hyn.
Adeiladau amhreswyl	• Cynhaliwyd dadansoddiad ar lefel y DU gyda systemau rheoli carbon ar sail yr Arolwg Effeithlonrwydd Ynni Adeiladau (BEES) i Gymru a Lloegr, astudiaeth gwresogi BEIS i Gymru a Lloegr a dadansoddiad o systemau gwresogi ardal ar lefel y DU. • Seilir llwybrau allyriadau ar gyfran bresennol Cymru o allyriadau uniongyrchol o adeiladau amhreswyl.
Gweithgynhyrchu, adeiladu a chyflenwi tanwydd	• Seilir dadansoddiad o ddatgarboneiddio diwydiant yn bennaf ar ddata allyriadau ar lefel safleoedd, felly mae'r dadansoddiad yn adlewyrchu cyfansoddiad diwydiant yng Nghymru.[9] • Mae rhagdybiaethau am argaeledd storio CO_2 a hydrogen yn cynnwys rhai ystyriaethau (cyfyngedig) am safleoedd penodol.
Amaethyddiaeth	• Rhennir amcanestyniadau allyriadau gwaelodlin y DU ar sail cyfran o allyriadau yn y rhestr bresennol. • Seilir mesurau ar ffermydd ar botensial technegol a chost-effeithiolrwydd mesurau ar lefel gwledydd, ar sail modelu SRUC (gan gynnwys mesurau newydd yn niweddariad 2019 (am yr adroddiad Sero Net) a diweddariad pellach 2020 am y CCC).[10] • Arbedion o leihau carbon drwy ddefnydd ynni, newid deiet a lleihau gwastraff bwyd ar sail cyfran bresennol is-sectorau o allyriadau yn y rhestr (Priddoedd amaethyddol, Eplesu enterig, Gwastraffoedd da byw, Cymhwyso calch ac wrea, Peirianwaith)
LULUCF	• Seilir senarios defnydd tir i Gymru ar fodelu tir ar draws pob gwlad y DU. Mae hyn yn cyfrif am wahaniaethau yn nefnydd presennol tir ac mewn costau caffael tir. Mae'n cynnwys mawndir, cnydau ynni, coedwigo (gan gynnwys ar ffermydd) a rheoli coedwigoedd, gyda thir yn cael ei ryddhau trwy ffermio mwy effeithlon, lleihau gwastraff bwyd a newidiadau deiet.
Defnyddio a chynhyrchu hydrogen	• Amrywiol senarios am gyflwyniad hydrogen mewn gwahanol rwydweithiau dosbarthu grid nwy Prydain Fawr a chlystyrau diwydiannol dros amser, gan gynnwys clwstwr diwydiannol De Cymru. Lleoliad cynhyrchu hydrogen yn y DU yn debygol o fod ger clystyrau dal a storio carbon (CCS) (os caiff ei gynhyrchu o ddiwygio methan) neu ger ffynonellau cynhyrchu trydan carbon-isel (os caiff ei gynhyrchu drwy electrolysis).
Gwastraff	• Seilir allyriadau ffo tirlenwi ar fodelu methan penodol i Gymru sy'n deillio o gyfeintiau tirlenwi a gwahardd rhai ffrydiau rhag tirlenwi.[11] • Rhennir allyriadau eraill y sector gwastraff (e.e. dŵr gwastraff, compostio) o lwybrau'r DU ar sail cyfran hanesyddol sydd yn y rhestr nwyon tŷ gwydr.
Nwyon-F	• Rhennir allyriadau ar sail gyfran allyriadau Nwyon-F is-sectorau yn y rhestr.

O dan Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd 2008, mae'n ofynnol i Gymru gyfrannu at Darged Sero Net y DU yn 2050 yn ogystal â chyllidebau carbon y DU. Mae'r Ddeddf yn aseinio'r ddyletswydd i Weinidogion Cymru adrodd i Senedd Cymru ar amcanion, camau a blaenoriaethau dyfodol Llywodraeth Cymru o ran effeithiau newid yn yr hinsawdd.

Mae hygrededd Chweched Gyllideb Garbon a Sero Net y DU yn dibynnu ar weithredu ym mhob rhan o'r DU, gan gynnwys Cymru.

Mae'r heriau ac atebion technegol ac ymddygiadol i ymdrin ag allyriadau nwyon tŷ gwydr yn debyg yn fras ledled y DU. Nid yw hyn yn golygu y bydd Cymru yn dilyn yn union yr un llwybr lleihau allyriadau â gweddill y DU, nac yn lleihau'r angen am bolisïau sy'n cael eu teilwra i anghenion cenedlaethol, rhanbathol a lleol.

Mae ein llwybrau am bob rhan y DU yn cynnwys cysondeb o ran ymdrech, ond yn arwain at leihadau cyffredinol gwahanol mewn allyriadau.

Bydd ymdrech gyfartal tuag at Sero Net y DU yn arwain at lwybrau allyriadau gwahanol. Mae'r cydbwysedd gweithgarwch ar draws sectorau gwahanol – yn arbennig hedfan, amaethyddiaeth a defnydd tir, gweithgynhyrchu ac adeiladu, cyflenwi tanwydd ac echdynnu nwyon tŷ gwydr – yn golygu bod lefelau gwahanol o leihau allyriadau yn bosibl mewn gwahanol rannau'r DU trwy gyfnod y Chweched Gyllideb Garbon ac erbyn 2050.

a) Ffactorau sy'n effeithio ar lwybrau allyriadau Cymru o'u cymharu â'r DU

Y ffactorau allweddol sy'n pennu ar ba gyfradd y gall Cymru leihau ei hallyriadau o'i chymharu â'r DU yw: lefelau gwahanol o weithgarwch ac allyriadau ym mhob sector heddiw; defnydd tir presennol a chyfleoedd i echdynnu carbon ar sail y tir; y seilwaith presennol; cyfleoedd i echdynnu CO_2 o'r atmosffer; a polisïau presennol.

Lefelau presennol o allyriadau a gweithgarwch ym mhob sector

Mae'r cyfrannau sectorol presennol o'r holl allyriadau yn wahanol yng Nghymru i'r DU yn ei chrynswth (Ffigur 4.1), oherwydd lefelau gwahanol o weithgarwch ac allbwn yn y meysydd hyn.

Mae cyfrannau uwch ac is o allyriadau presennol a gweithgarwch ym mhob sector yn golygu y bydd gan gyflymder a graddfa camau lliniaru – neu fethiannau i weithredu – effaith uwch neu is gyfrannol ar lwybrau allyriadau'r economi gyfan i Gymru. Bydd cyfrannau uwch o allyriadau mewn sectorau sy'n medru datgarboneiddio'n gyflym yn y degawd nesaf yn golygu y bydd allyriadau o'r economi gyfan yn syrthio'n gyflymach.

Mae'r sectorau canlynol yn wahanol i gyfran y DU gan fwy na phum pwynt canrannol yng Nghymru:

- **Amaethyddiaeth.** Mae gan Gymru gyfradd sylweddol uwch o gyfanswm ei hallyriadau o amaethyddiaeth o'i chymharu â'r DU. Daw tua 10% o holl allyriadau'r DU o amaethyddiaeth, o'u cymharu ag 16% yng Nghymru.
- Mae **hedfan** yn gyfran lawer llai o allyriadau yng Nghymru (<1%) o'i chymharu â'r DU gyfan (7%).

- **Cyflenwi trydan.** Mae Cymru yn allforiwr net trydan o bwerdai nwy i weddill rhwydwaith Prydain Fawr, felly bydd gan ddatgarboneiddio cynhyrchu trydan yn y 2020iau effaith gyfrannol uwch ar lwybr allyriadau Cymru.
- Mae gan y sector **gweithgynhyrchu ac adeiladu** rôl lawer mwy i'w chwarae yng Nghymru, gyda chyfraniad cyfrannol allyriadau Cymru o'r sector hwn (23%) ddwywaith y cyfraniad am y DU yn ei chyfanrwydd (12%).
- Mae allyriadau **trafnidiaeth wyneb** yn cyfrif am gyfran is o gyfanswm allyriadau Cymru (14%) nag yn y DU (21%) ond nid sector trafnidiaeth wyneb mwy carbon-effeithlon yw'r rheswm am hyn ond yn hytrach am fod gan Gymru allyriadau uwch cyffredinol y pen na'r DU yn ei chrynswth, gan wneud cyfran allyriadau trafnidiaeth o'r cyfanswm yn llai. Mae allyriadau trafnidiaeth wyneb, y person, mewn gwirionedd yn uwch yng Nghymru nag yng ngweddill y DU.

Defnydd tir presennol a chyfleoedd i echdynnu CO_2 o'r atmosffer

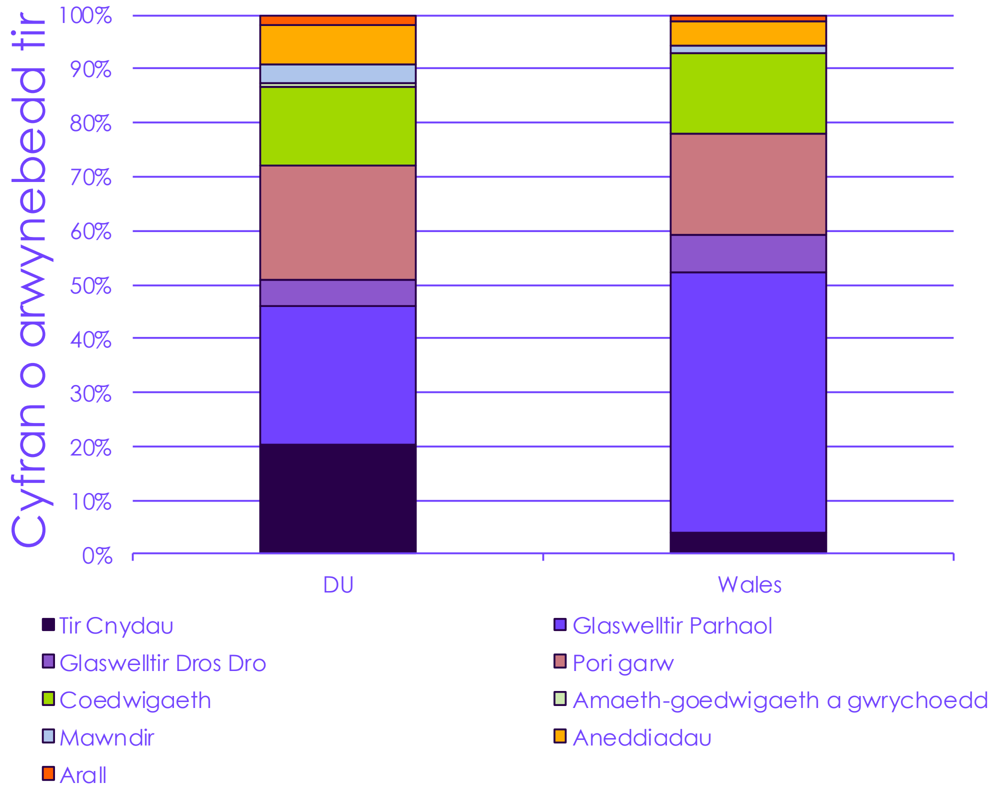
Mae allyriadau o ddefnydd tir, newid mewn defnydd tir a choedwigaeth (LULUCF) wrth reswm yn benodol i'w lleoliad. Ledled y DU, mae gwahaniaethau yn y mathau o ddefnydd tir presennol, yn ogystal â'r mathau o newid mewn defnydd tir mae eu hangen i gyflawni targed Sero Net y DU a'r costau sydd ynghlwm wrth y newidiadau hynny (Ffigur 1.5).

O ganlyniad, mae'r costau a'r manteision i Gymru yn wahanol i'r canlyniadau ar gyfer y DU yn ei chrynswth. Y ddau brif wahaniaeth ledled y DU a ymgorfforwyd yn ein dadansoddiad yw:

- Cyfuniadau gwahanol o fesurau sy'n gallu cael eu defnyddio yng Nghymru ar sail **gwahaniaethau mewn daearyddiaethau a defnydd tir presennol**. Mae gan Gymru lefel gymaradwy o orchudd coedwigaeth i'r DU, ac ychydig iawn o allyriadau sy'n gysylltiedig â mawndir diraddiedig, y disgwylir iddo ychwanegu tua 0.5 $MtCO_2e$ at amcangyfrifon o allyriadau yng Nghymru ar ôl iddo gael ei ychwanegu at y rhestr (o'u cymharu â mwy nag 20 $MtCO_2e$ am y DU gyfan). Mae gan Gymru gyfran lawer is o arwynebedd tir sy'n cael ei ddefnyddio am gnydau o'i gymharu â glaswelltiroedd.
- **Gwahaniaethau mewn costau caffael tir yng Nghymru**. Mae costau eraill yn debygol o amrywio hefyd (e.e. ar sail pa mor bellenig mae'r tir) ond ni fu'n bosibl cymryd hyn i ystyriaeth.

Canfu ein Hadroddiad Polisi Defnydd Tir 2020[12] fod y set o fesurau i leihau allyriadau o amaethyddiaeth a defnydd tir yn ein senarios yn cyflenwi cymhareb uwch o fuddion na chostau yng Nghymru o'u cymharu â Lloegr.

Ffigur 1.5 Defnydd tir presennol yng Nghymru o'i gymharu â'r DU



Ffynhonnell: Centre for Ecology and Hydrology (2020) a dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Nid yw'n cynnwys tir a ddefnyddir am amaeth-goedwigaeth a gwrychoedd (<1% ar lefel y DU) i Gymru. Mae 'coedwigaeth' yn cynnwys coetiroedd bach.

Seilwaith presennol

Bydd rhai gwahaniaethau mewn seilwaith yn parhau mor bell â 2050. Mae hyn yn arbennig o bwysig i'r rhwydweithiau nwy a thrydan, y stoc tai presennol, a chlystyrau o diwydiant trwm:

Mae eiddo sydd oddi ar y grid nwy debygol o fynd yn syth i wresogi carbon-isel yn hytrach na chysylltu â'r grid nwy.

- **Y rhwydwaith nwy**. Mae gan Gymru gyfran uwch o gartrefi oddi ar y grid nwy na chyfartaledd y DU. Ni fydd opsiynau datgarboneiddio gwres sy'n dibynnu ar y rhwydwaith nwy yn bosibl yn yr eiddo penodol hyn, gan fynnu defnydd uwch ar opsiynau eraill fel pympiau gwres a gwresogi storio clyfar.
- **Y stoc adeiladau presennol,** gan gynnwys lefelau presennol o effeithlonrwydd ynni, perchnogaeth neu fath o denantiaeth, technoleg wresogi, addasrwydd am system gwresogi ardal carbon isel, a chyfran yr adeiladau sy'n 'anodd-eu-trin' neu'n eiddo treftadaeth.

  Mae ein dadansoddiad yn cymryd i ystyriaeth nodweddion gwahanol adeiladau yng Nghymru gan ddefnyddio model manwl o'r stoc tai. Mae gwahaniaethau yn nwysedd y boblogaeth yn effeithio hefyd ar nifer y milltiroedd mae pobl yn eu gyrru mewn rhannau gwahanol o'r DU.

Bydd amseriad datgarboneiddio gan glystyrau diwydiannol yng Nghymru yn cael effaith fawr ar gyfanswm yr allyriadau.

- **Mannau sy'n ffynonellau mawr allyriadau.** Mae pwerdai tanwydd ffosil presennol a chlystyrau diwydiannol (e.e. clwstwr diwydiannol De Cymru) yn fannau ffynonellau mawr allyriadau a fydd yn parhau i lygru nes bod

mesurau effeithiol i'w datgarboneiddio yn cael eu sefydlu. Bydd lleihau allyriadau o unrhyw fan sy'n ffynhonnell fawr allyriadau yn cael effaith gyfrannol uwch ar allyriadau Cymru nag y bydd ar gyfanswm y DU. Felly bydd amseriad a chyflymder y trosi i dechnolegau carbon isel mewn lleoliadau unigol yn cael effaith uwch ar yr holl lwybr allyriadau i Gymru na'r DU yn ei chrynswth.

- Mae **seilwaith meysydd awyr** y DU wedi'i grynhoi yn Lloegr, yn enwedig o amgylch Llundain. Mae hyn yn golygu y bydd gan leihau llwyddiannus – neu fethiannau i weithredu ar – allyriadau hedfan effaith is ar yr holl lwybrau allyriadau i Gymru.

Potensial i storio CO_2

Yn wahanol i leihadau allyriadau, nid yw defnydd echdynnu nwyon tŷ gwydr ynghlwm wrth leoliad penodol.

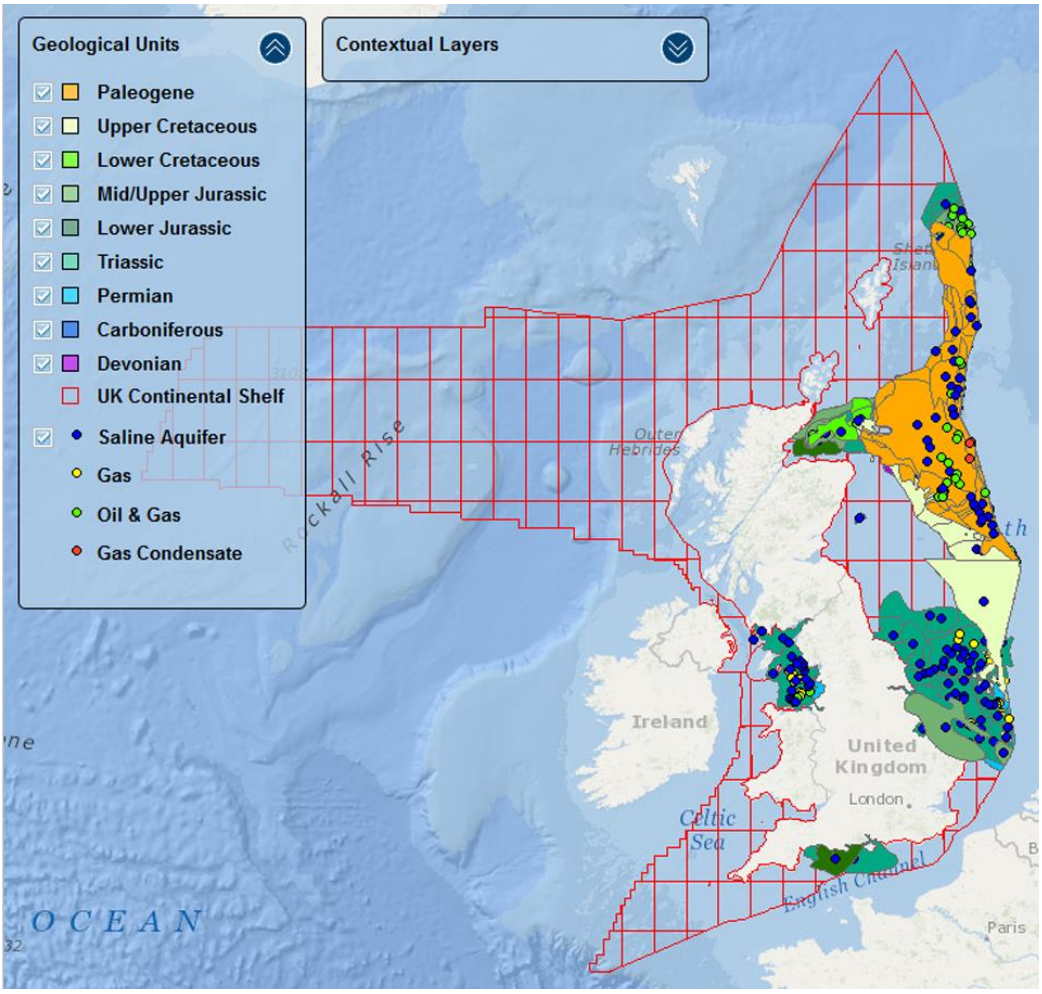
Mae dal a storio carbon (CCS) yn hanfodol ar gyfer y trosiant i Sero Net. Ar ben chwarae rôl ganolog mewn lleihau allyriadau o brosesau diwydiannol a llosgi, yn ogystal â chynhyrchu trydan ac o bosibl cynhyrchu hydrogen, bydd angen echdynnu CO_2 o'r atmosffer hefyd trwy dechnolegau echdynnu nwyon tŷ gwydr, fel bio-ynni gyda CCS (BECCS) a chipio CO_2 aer uniongyrchol gyda storfeydd (DACCS).

O dan reolau cyfrifo'r IPCC mae'r credyd allyriadau am dynnu BECCS yn cael ei ddyrannu ble mae'r dal CO_2 yn digwydd (h.y. ble mae'r biomas yn cael ei losgi), yn hytrach na ble mae'r biomas yn cael ei dyfu. Gallai technolegau echdynnu nwyon tŷ gwydr – mewn theori – gael eu lleoli'n unman yn y DU gan gyfrif tuag at leihadau allyriadau'r DU.

Byddai'n synhwyrol i echdyniadau wedi'u peirianu gael eu lleoli'n agos at storfeydd CO_2.

Fodd bynnag, mae rhesymau pan y gallai fod orau i leoli BECCS a DACCS mewn ardaloedd penodol y wlad – fel eu cyd-leoli â chlystyrau CCS diwydiannol, yn agos at safleoedd storio CO_2 (Ffigur 1.6), neu'n agos at ffynonellau biomas.

Ffigur 1.6 Map o leoliadau posibl storio CO_2 ar y môr o amgylch y DU



Ffynhonnell: Energy Technologies Institute LLP, NERC a The Crown Estate (2020) *CO_2 Stored Database*.

Mae'r llwybr allyriadau i Gymru felly'n dibynnu'n fawr ar alluoedd storio carbon:

Nid yw sefyllfa Cymru cystal o ran storio CO_2 â Lloegr a'r Alban.

- Os defnyddir CCS mewn mannau nad ydynt wedi'u lleoli'n agos at safleoedd storio CO_2, mae'n rhaid defnyddio'r CO_2 a ddelir neu ei gludo i safle storio. Bydd hyn yn dod â chostau uwch (e.e. costau ychwanegol cludo CO_2 ar tua £10-20/tCO_2)[13] a gallai wneud atebion eraill nad ydynt yn galw am CCS fel trydaneiddio yn fwy cystadleuol eu cost.
- Mae gan rannau mawr o Gymru fynediad mwy cyfyngedig i safleoedd storio CO_2 ac felly nid dyma'r mannau gorau, yn ôl pob golwg, i leoli safleoedd pŵer BECCS.

Yn arbennig yn y 2020iau a'r 2030au cynnar, bydd lleoliad capasiti cynhyrchu pŵer biomas presennol yn y DU yn bwysig gan y gallai'r safleoedd hyn gael eu hôl-osod â'r gallu i ddal a storio carbon a bod ymhlith cyfleusterau BECCS cyntaf y DU.

Polisïau presennol

Bydd gan bolisïau presennol a'r rhai sydd yn yr arfaeth effeithiau parhaus ar gyfer llwybrau allyriadau i Gymru. I'r graddau sy'n bosibl, cynhwyswn yr effeithiau hyn yn ein dadansoddiad. Mae'r rhain yn cynnwys:

- **Contractau tymor hir i gynhyrchu trydan** a fydd yn hybu capasiti newydd gwynt ar y môr yn y 2020iau a phenderfyniadau diweddar Llywodraeth y DU am brosiectau eraill cynhyrchu trydan carbon isel, gan gynnwys ynni niwclear ac ynni o'r llanw.
- **Plannu coed.** Bydd y coed sy'n cael eu plannu heddiw yn parhau i secwestru carbon dros amser. Yng Nghymru bu cyfraddau plannu yn isel yn y blynyddoedd diwethaf a bydd cadwyn gyflenwi a mecanwaith cyllido yn cymryd amser i'w datblygu.

Mae Cymru'n perfformio'n well na gweddill y DU ar ailgylchu.

- **Mae polisi rheoli gwastraff** wedi'i ddatganoli'n bennaf. Adlewyrchir hyn yn ein dadansoddiad, gyda Chymru yn cyflawni cyfraddau ailgylchu uwch na Lloegr yn ein senarios cyn 2030. Gall gwastraff sy'n cael ei anfon i dirlenwi heddiw barhau i allyrru nwyon tŷ gwydr am ddegawdau, felly bydd y polisi gwastraff diweddar yng Nghymru yn cael effaith ar lwybrau allyriadau hirdymor yn y sector rheoli gwastraff.

b) Cyfraniad at allyriadau Sero Net i'r DU

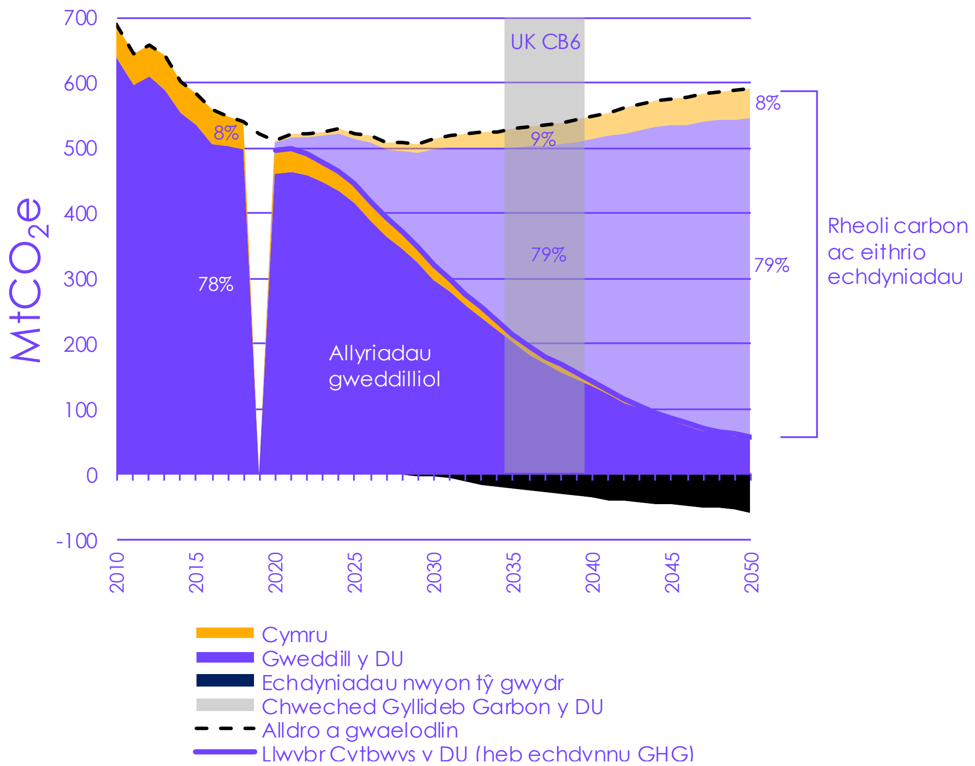
Mae gostyngiadau mewn allyriadau positif yn debyg ar draws y DU.

Ar draws y Llwybr Cytbwys Sero Net i'r DU, mae cyfraniad Cymru o leihadau allyriadau yn gymaradwy â'i chyfran bresennol o allyriadau (Ffigur 1.7).

Mae Cymru yn cyfrannu at 9% o'r holl gamau i leihau allyriadau (heb gynnwys echdyniadau nwyon tŷ gwydr) ar draws cyfnod Chweched Gyllideb Garbon y DU ac 8% erbyn 2050 yn ein Llwybr Cytbwys Sero Net, o'u cymharu ag 8% o allyriadau'r DU yn 2018.

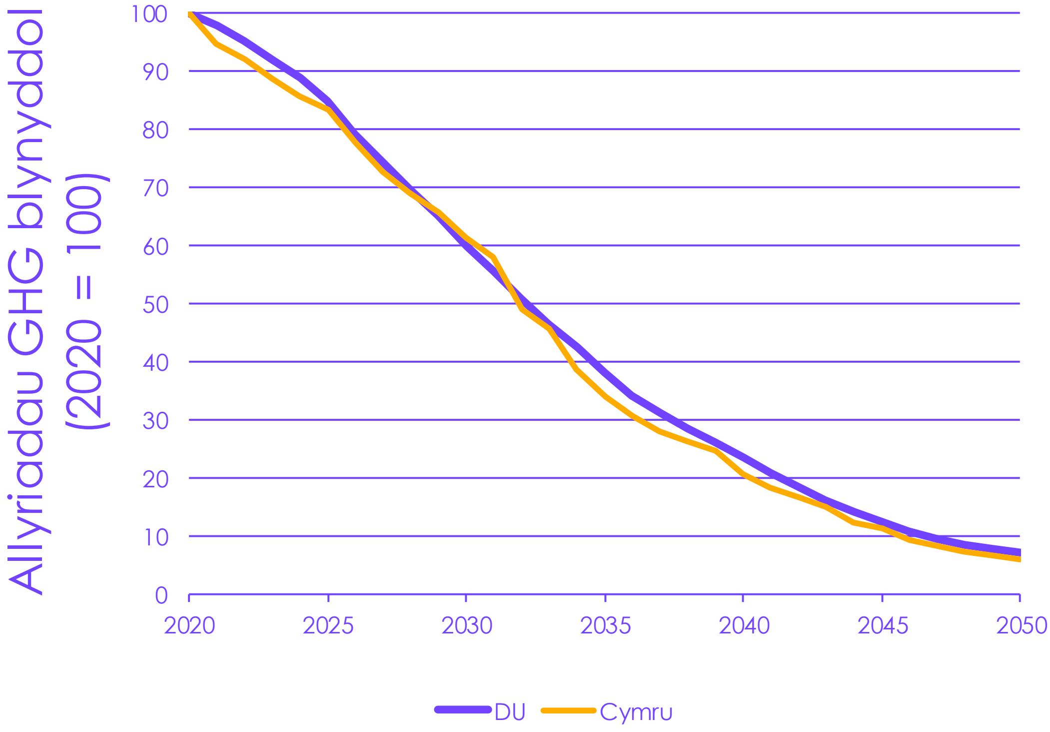
Mae dynameg y trosiant yng Nghymru yn debyg iawn i weddill y DU, gydag allyriadau Cymru yn syrthio ar gyfradd debyg dros amser i lefelau tebyg erbyn 2050 (Ffigur 1.8).

Ffigur 1.7 Cyfran o allyriadau'r DU a lleihau carbon ystod cyfnod y Chweched Gyllideb Garbon a 2050



Ffynhonnell: BEIS (2020) *Provisional UK greenhouse gas emissions national statistics 2019*; NAEI (2020) *greenhouse gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.

Ffigur 1.8 Cymharu llwybrau allyriadau Cymru a'r DU - ac eithrio hedfan ac echdynnu nwyon tŷ gwydr



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Nid yw allyriadau o hedfan a thynnu allyriadau gan dechnolegau echdynnu nwyon tŷ gwydr yn cael eu cynnwys yn y siart hwn. Mae hyn yn caniatáu cymhariaeth fwy cyfartal y newidiadau sylfaenol yn y Llwybrau Cytbwys Sero Net o'r DU ac i Gymru.

5. Cymru sy'n gyfrifol ar lefel fyd-eang

Mae ein llwybrau wedi cael eu datblygu i gefnogi'r llwybrau gofynnol ar gyfer lleihau allyriadau byd-eang.

Mae'r targedau a argymhellwn i Gymru – ynghyd â'n hargymhellion am Chweched Gyllideb Garbon y DU a Chyfraniadau'r DU a Bennir yn Genedlaethol (NDC) sydd newydd eu pennu (gweler Blwch 1.5) – yn adlewyrchu nodau a gofynion Cytundeb Paris, gan gydnabod cyfrifoldeb Cymru fel cenedl ddatblygedig gyfoethocach a'i phriod alluoedd:

- Mae'r llwybr a argymhellwn wedi cael ei ddylunio'n benodol i adlewyrchu **'uchelgais uchaf posibl'** Cymru o fewn galluoedd arbennig Cymru, fel sy'n ofynnol o dan Gytundeb Paris.
- Byddai'n lleihau **allyriadau y pen** blynyddol Cymru i lai na 3 tCO_2e am bob person cyn 2040, yn unol â llwybrau byd-eang sy'n gyson â bodloni nod 1.5°C Paris (Ffigur 1.9).
- Byddai'r **camau** angenrheidiol i gyflawni'r targedau a argymhellir – gan gynnwys datgarboneiddio llawn y sector pŵer, trosi'n llawn i werthu cerbydau trydan a gosod gwresogi carbon-isel, a datgarboneiddio gweithgynhyrchu – yn mynd tu hwnt i'r rhai sy'n ofynnol gan y byd ar gyfartaledd, yn unol â chyfrifoldeb Cymru fel cenedl gyfoethocach gydag allyriadau hanesyddol uwch. Byddai amseriad y camau hyn yn cyd-fynd â'r hyn sy'n ofynnol gan weddill y DU ac arweinwyr hinsawdd eraill.
- Byddai camau cymaradwy gan wledydd datblygedig eraill, gyda gwledydd sy'n datblygu yn dilyn ychydig yn hwyrach (h.y. lle maent yn gyffredinol yn mabwysiadu mesurau carbon isel yn hwyrach, yn cyflawni lleihadau canrannol is i 2030 ac yn cyrraedd allyriadau Sero Net ar ôl 2050) yn cyfyngu cynhesu ymhell islaw 2°C. Mae'r llwybrau allyriadau a bennir yn yr adroddiad hwn i Gymru yn cyfrannu at **lwybr byd-eang a ysgogir gan yr arweinwyr**.
- Rydym wedi amlygu ble mae gan bolisïau a chamau bwyntiau cyd-daro pwysig gyda'r angen i **addasu i newid yn yr hinsawdd**, a gynhwysir hefyd fel rhan allweddol o'r ymateb hirdymor i newid yn yr hinsawdd yng Nghytundeb Paris.

Er bod llawer o wledydd wedi dilyn y DU wrth fabwysiadu Sero Net fel targed allyriadau hirdymor, mae'r uchelgais fyd-eang hyd 2030 yn dal i fod yn llawer llai nag y mae ei angen. Fel Llywydd trafodaethau hinsawdd nesaf y CU (a'r G7) yn 2021, mae'r DU mewn sefyllfa i ddylanwadu ar eraill, ond er mwyn gwneud hynny mae'n rhaid iddi fabwysiadu nod 2030 uchelgeisiol. Mae lleihau allyriadau'n gynnar yn bwysig am mai allyriadau cronnus byd-eang sy'n llywio canlyniadau hinsawdd.

Ni all nodau hinsawdd y DU gael eu bodloni heb y camau priodol yng Nghymru. Gall Llywodraeth Cymru gefnogi camau'r DU drwy osod targedau yr un mor ymestynnol yng nghyfraith Cymru a dilyn polisïau datganoledig uchelgeisiol sy'n cyd-fynd yn dda â llwybr nod Sero Net Cymru a'r DU drwy'r Chweched Gyllideb Garbon.

Mae Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol yn cymhwyso ystyriaethau o gyfrifoldebau byd-eang Cymru ym mhob polisi yng Nghymru. Dylai Cymru fod yn ymdrechu, yn ôl y Ddeddf, i "…gymryd i ystyriaeth a all gwella llesiant economaidd, cymdeithasol, amgylcheddol a diwylliannol Cymru wneud cyfraniad cadarnhaol at lesiant byd-eang."

Mae cyfrifoldebau byd-eang Cymru, felly, wedi eu hymgorffori yn y gyfraith. Mae cefnogi NDC y DU drwy fabwysiadu'r senario uchelgais uchaf ar gyfer datgarboneiddio sydd ar gael ar hyn o bryd yn ffordd bwysig iddi ddangos ei bod wedi integreiddio nodau Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol o fewn polisi cenedlaethol.

Am drafodaeth fanylach o NDCs a Chytundeb Paris, gweler Pennod 7 o adroddiad *Chweched Gyllideb Garbon* CCC.

Blwch 1.5
Cyfraniad y DU a Bennir yn Genedlaethol (NDC) ar gyfer 2030

Y DU fydd yn cynnal trafodaethau hinsawdd nesaf y Cenhedleodd Unedig – 26ain Cynhadledd y Partïau (COP26) – yn Glasgow yn Nachwedd 2021. Mae'r cyfnod cyn y trafodaethau hyn yn hanfodol ar gyfer codi uchelgais fyd-eang. Bu'n holl-bwysig bod y DU yn pennu NDC i arwain y byd sy'n adlewyrchu arfer gorau o dan Gytundeb Paris.

Ar 3 Rhagfyr, yn dilyn cyngor gan y Pwyllgor mewn llythyr,[14] ar sail cyngor ar Chweched Gyllideb Garbon y DU a gyhoeddwyd yr wythnos ganlynol,[15] cyhoeddodd y Prif Weinidog y byddai NDC y DU yn dilyn cyngor y Pwyllgor iddo fynnu lleihad o 68% o leiaf mewn allyriadau tiriogaethol o 1990 i 2030 (heb gynnwys allyriadau o hedfan a morgludiant rhyngwladol, IAS, yn unol â chonfensiwn y CU), i'w gyflenwi drwy gamau domestig.

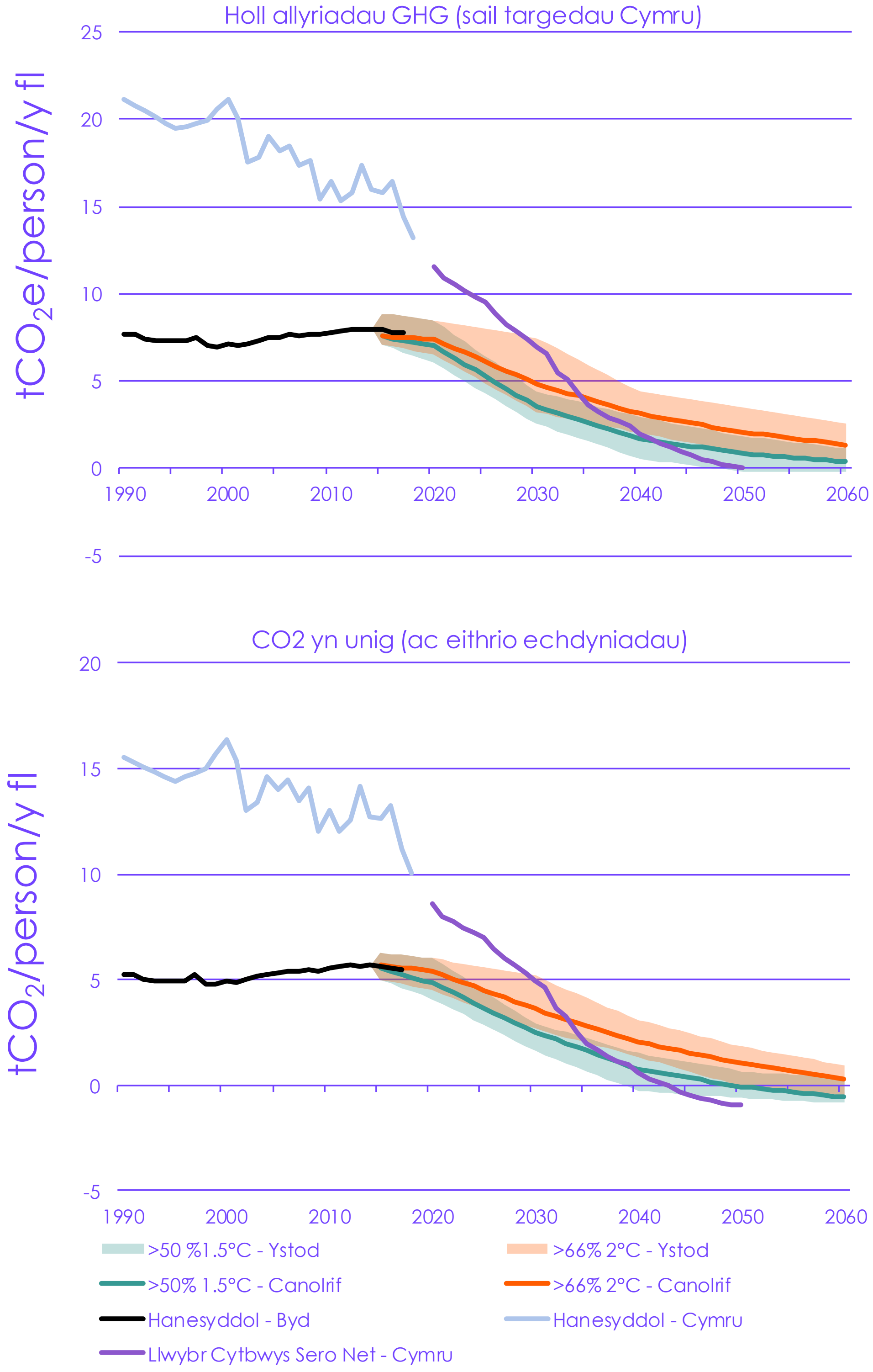
- Mae hwn yn gynnydd amlwg ar ymrwymiadau blaenorol y DU: ei chyfran o ymdrech NDC presennol yr UE (-53%), y Bumed Gyllideb Garbon bresennol (-57%), a'r lleihad disgwyliedig mewn allyriadau gwirioneddol o dan y Bumed Gyllideb Garbon (-61%).*
- Mae'n arwain y byd o'i gymharu ag NDCs presennol, ac ymhlith y rhai sydd ar y blaen o ran cynigion am godi uchelgais. Er enghraifft, petai'r UE yn mabwysiadu ei leihad arfaethedig o 55% ar gyfer 2030, byddai NDC y DU tua brig yr ystod rydym yn ei hamcangyfrif am gyfran ymdrech bosibl y DU petai wedi bod yn Aelod-wladwriaeth.
- Mae'n cyd-fynd â'r llwybrau cyhoeddedig gan y Panel Rhynglywodraethol ar Newid yn yr Hinsawdd (IPCC) am nod o 1.5°C. Byddai allyriadau'r DU yn syrthio gan 54% o 2010 i 2030, o'u cymharu â'r 45% mae'r IPCC yn ei nodi ar gyfer y byd i gyd.
- Mae'n gyfwerth â lleihad o 64% gan gynnwys allyriadau IAS, sylfaen y Chweched Gyllideb Garbon a argymhellwn.

Gwnaeth y Pwyllgor argymhellion pellach yn ogystal â'r prif leihad mewn allyriadau:

- **Hedfan a morgludiant rhyngwladol.** Er bod yr allyriadau hyn yn cael eu trin ar wahân gan y CU, mae'n rhaid rhoi sylw iddynt er mwyn i nod tymheredd Cytundeb Paris gael ei gyflawni. Dylai NDC y DU gynnwys ymrwymiadau clir i weithredu ar allyriadau o hedfan a morgludiant rhyngwladol, gan gynnwys targedau tymor hir ac interim.
- **Addasu.** Hyd yn oed petai nodau Paris yn cael eu cyflawni'n llawn ac mae codiad tymheredd byd-eang yn cael ei gyfyngu i 1.5°C, bydd effeithiau pellach o newid yn yr hinsawdd tu hwnt i'r rhai sydd eisoes yn digwydd heddiw. Os collir nodau Paris, daw'r effeithiau byd-eang yn llawer mwy difrifol. Mae angen i'r DU godi ei huchelgais ar addasu i newid yn yr hinsawdd, gan nad yw'n barod hyd yn oed am fyd 1.5-2°C. Dylai NDC y DU ddangos sut y caiff cynlluniau addasu cenedlaethol eu cryfhau, yn ogystal â phwysleisio sut mae'r DU yn cefnogi addasu i'r hinsawdd tramor.
- **Cydweithredu rhyngwladol.** Mae'r DU wedi cyfrannu'n gryf at gyllid hinsawdd rhyngwladol, gan ddyblu ei hymrwymiad yn ddiweddar i £11.6 biliwn yn ei grynswth dros 2021/22-2025/26. Dylai NDC y DU amlygu'r ymrwymiad hwn, ynghyd â chyfraniadau eraill y DU at ddatblygiad technoleg ac adeiladu capasiti.

* Uchelgais bresennol yr UE yw lleihad o 40% erbyn 2030 o'i gymharu â 1990; mae codiad i 55% yn cael ei ystyried. Mae nod y bumed gyllideb sef -57% yn cyfeirio at y cyfrif carbon net, sy'n addasu am fasnachu allyriadau yn System Masnachu Allyriadau'r UE.

Ffigur 1.9 Llwybrau allyriadau (y person) byd-eang sy'n gyson â Chytundeb Paris



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC. Huppmann, D, et.al. (2018) A new scenario resource for integrated 1.5^{0}C research. *Nature Climate Change*, 8 (12), 1027; Olivier, J. & Peters, J. (2019) *Trends in global CO_2 and total greenhouse gas emissions.*

Nodiadau: Crynhoir allyriadau nwyon tŷ gwydr drwy ddefnyddio metreg cynhesu byd-eang posibl ymhen 100 mlynedd. Defnyddir gwerthoedd o 5ed Adroddiad Asesu'r IPCC (gydag adborthiadau hinsawdd-carbon). Defnyddir ystodau uchafswm ac isafswm ar draws categorïau senarios allyriadau byd-eang a ddefnyddir gan Adroddiad Arbennig yr IPCC ar Gynhesu Byd-eang sef 1.5^{0}C. Nid yw'r ffigurau hyn yn cynnwys ansicrwydd COVID-19 ar allyriadau 2020. Nid yw ffigurau CO_2 yn cynnwys unrhyw dechnoleg echdynnu nwyon tŷ gwydr yng Nghymru. Nid yw data allyriadau ar gael am 1991-1994 a 1996-1997; rydym wedi mewnosod allyriadau yng Nghymru am y blynyddoedd hyn ar sail y lefelau yn 1990, 1995 a 1998.

Mae Pennod 8 yr Adroddiad Cyngor ar y Chweched Gyllideb Garbon yn cynnig dadansoddiad manwl o'r cyd-destun gwyddonol am bennu Chweched Gyllideb Garbon ac NDC y DU – sy'n berthnasol hefyd i dargedau hinsawdd Cymru.

Ein casgliadau yw:

- **Mae dealltwriaeth sylfaenol o newid yn yr hinsawdd a'i achosion yn dal i gryfhau.** Mae casgliadau ein hasesiad o Chweched Gyllideb Garbon y DU wedi'u cryfhau gan y datblygiadau diweddaraf yn y llenyddiaeth wyddonol. Mae'r Adroddiad Arbennig diweddar ar Gynhesu Byd-eang o 1.5ºC (SR1.5) wedi gwella'r ddealltwriaeth o sut mae allyriadau nwyon tŷ gwydr y dyfodol yn effeithio ar yr hinsawdd a'r hyn mae ei angen i gadw cynhesu i nod tymheredd hirdymor Cytundeb Paris. Rydym wedi manteisio ar y sylfaen wybodaeth fwyfwy cryf hon i lywio llunio ein llwybrau allyriadau i Gymru a'r DU.

- **Mae dealltwriaeth o sensitifrwydd hinsawdd yn dal i symud yn ei blaen ers ein cyngor ar y Bumed Gyllideb Garbon ac IPCC-AR5.** Mae synthesis cymunedol newydd (a gyhoeddwyd yn 2020) o linellau tystiolaeth lluosog am ba mor sensitif mae'r hinsawdd i garbon deuocsid atmosfferig wedi awgrymu amrediadau culach am ansicrwyddau yn sensitifrwydd yr hinsawdd nag IPCC-AR5. Mae amrediad sensitifrwydd hinsawdd o genhedlaeth newydd o fodelau hinsawdd cymhleth yn estyn i werthoedd uwch nag o'r blaen. Caiff y sylfaen wybodaeth newydd hon ei hadolygu gan yr IPCC y flwyddyn nesaf. Y llwybrau allyriadau byd-eang a aseswyd gan IPCC-SR1.5 yw'r dangosyddion gorau o hyd o'r uchelgais fyd-eang a ddisgwylir i gyflawni nod tymheredd Cytundeb Paris.

- **Bydd lleihau allyriadau cronnus allyriadau nwyon tŷ gwydr hirhoedlog yn helpu i leihau effeithiau hinsawdd ychwanegol gymaint â phosibl ar hyd y llwybr i Sero Net.** Mae amcangyfrifon o'r allyriadau CO_2 cronnus byd-eang sy'n weddill sy'n gyson â chadw cynhesu i nod tymheredd Cytundeb Paris yn dibynnu yn y pen draw ar set o ddewisiadau a diffiniadau, sy'n awgrymu y gallai amrediad eang fod yn gyson. Mae hyn yn golygu ei bod yn heriol defnyddio'r amcangyfrifon hyn i gyfyngu llwybrau allyriadau cenedlaethol yn gadarn. Fodd bynnag dylai llwybrau allyriadau cenedlaethol geisio lleihau allyriadau nwyon tŷ gwydr (GHG) cronnus hirhoedlog ar y llwybr i Sero Net er mwyn lleihau'r effeithiau ychwanegol, sy'n amlygu'r angen am leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr (GHG) yn y tymor byr i gyd-fynd yn llawn â Chytundeb Paris.

- **Mae addasu i risgiau hinsawdd yn hanfodol yng ngoleuni'r amrediadau eang o sefyllfaoedd hinsawdd yn y dyfodol sy'n dal i fod yn bosibl.** Mae effeithiau hinsawdd yn cael eu teimlo'n barod yn y DU ac o amgylch y byd. Bydd y rhain yn cynyddu gyda chynhesu pellach – ac mae rhywfaint yn anochel hyd yn oed o dan y lleihadau allyriadau byd-eang mwyaf uchelgeisiol. Ni ellir diystyru cynhesu sy'n fwy na 2ºC hyd yn oed o dan senarios allyriadau byd-eang y disgwylir iddynt fodloni Cytundeb Paris ac mae cynhesu uwchlaw 4ºC erbyn 2100 yn aros yn bosibl os na fydd yr uchelgais bresennol i leihau allyriadau byd-eang yn cael ei chodi. Mae hyn yn dangos pwysigrwydd ystyried amrediad eang o ganlyniadau hinsawdd wrth gynllunio a gweithredu mesurau addasu.

[1] Llywodraeth Cymru (2019) *Cymru yn derbyn targed 95% lleihau allyriadau'r Pwyllgor ar Newid yn yr Hinsawdd.*

[2] Llywodraeth Cymru (2020) *Llythyr oddi wrth Lesley Griffiths AC/MS at yr Athro Robert Lee mewn ymateb i argymhellion y Grŵp Tasg Rhanddeiliaid Llywodraethu Amgylcheddol*.

[3] CCC (2017) *Adeiladu Economi Carbon Isel yng Nghymru.*

[4] CCC (2019) *Net Zero – The UK's contribution to stopping global warming*.

[5] Climate Assembly UK (2020) *The path to Net Zero.*

[6] CCC (2020) *The Sixth Carbon Budget – Methodology Report.*

[7] CCC (2017) *Adeiladu Economi Carbon Isel yng Nghymru*.

[8] Element Energy for the CCC (2020) *Development of trajectories for residential heat decarbonisation to inform the Sixth Carbon Budget.*

[9] Element Energy (2020) *Deep decarbonisation pathways for UK industry*.

[10] Scottish Rural College (2020) *Non-CO2 abatement in the UK agricultural sector by 2035 and 2050* and Centre for Ecology and Hydrology (2020) *Updated quantification of the impact of future land use scenarios to 2050 and beyond.*

[11] Based on Ricardo's MELMod model for the National Atmospheric Emissions Inventory (NAEI)I.

[12] CCC (2020) *Land use: Policies for a Net Zero UK.*

[13] BEIS (2018) *Shipping CO_2 – UK Cost Estimation Study.*

[14] CCC (2020) *Llythyr at y Gwir Anrh Alok Sharma AS: Advice on the UK's 2030 NDC.*

[15] CCC (2020) *The Sixth Carbon Budget: The path to Net Zero*.

Pennod 2

Senarios i Gymru leihau allyriadau erbyn 2050

1. Y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru 68
2. Hyblygrwydd ar y llwybr i Sero Net yng Nghymru 85
3. Cyflawni Sero Net yng Nghymru 100

Image divider (Hold)

Cyflwyniad a negesuon allweddol

Mae'r bennod hon yn nodi canlyniadau'r dadansoddiad gwaelod-i-fyny manwl o senarios mae'r Pwyllgor wedi'u datblygu i Gymru. Cyhoeddir set fanylach o ganlyniadau – gan gynnwys yr holl senarios am bob sector yr economi – ar wefan CCC.

Ein negeseuon allweddol yw:

- **Mae tystiolaeth dda y gall Cymru gyrraedd allyriadau Sero Net erbyn 2050**, ar yr un pryd â'r DU gyfan. Gallai hyn fynnu defnydd technolegau echdynnu nwyon tŷ gwydr, ond gellid ei gyflawni mewn ffyrdd eraill hefyd.
- **Trosiant pendant i Sero Net.** Mae Llwybr Cytbwys Sero Net – sail ein hargymhellion i'r DU ac i Gymru – yn gweld cyflawni mwy na 65% o'r lleihad angenrheidiol tuag at Sero Net yng Nghymru yn y 15 mlynedd nesaf.
- **Mae angen newidiadau systemataidd** yn ymddygiad unigolion a busnesau, y system ynni, dal a storio carbon a faint o dir sy'n cael ei ddefnyddio yng Nghymru.
- **Mae llwyddiant yn dibynnu ar gymryd camau yn y 2020iau** ar draws pob sector yr economi.
- **Mae hyblygrwydd i gyflawni Sero Net mewn ffyrdd gwahanol** yn dibynnu ar newidiadau cymdeithasol a thechnolegau.
- **Mae gan bob sector nifer o opsiynau** i leihau allyriadau erbyn 2050; mae rhai sectorau'n wynebu pwyntiau penderfynu yn y 2020iau.
- **Mae terfynau i'r hyn sy'n ddichonadwy yng Nghymru.** Mae ein senario Ôl-wyntoedd yn cyrraedd Sero Net yn 2044, ond mae'n senario hynod o optimistaidd, gan estyn dichonoldeb mewn ystod eang o feysydd ac yn mynd tu hwnt i'r dystiolaeth bresennol mewn eraill.

Mae'r Bennod hon yn ymrannu'r dair adran:

1. Y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru
2. Hyblygrwydd ar y ffordd i Sero Net yng Nghymru
3. Cyflawni Sero Net yng Nghymru

Nid yw dadansoddiad llwybrau'r Pwyllgor yn dyrannu lefelau penodol o echdynnu nwyon tŷ gwydr a ddefnyddir yn senarios y DU. Mae hyn yn cynnwys llosgi biomas i gynhyrchu trydan gyda CCS (pŵer BECCS) neu defnydd dal aer uniongyrchol gyda dal a storio carbon (DACCS).

Gan hynny mae'r holl lwybrau allyriadau yn Adrannau 1 a 2 y bennod hon yn cael eu cyflwyno heb gynnwys unrhyw echdyniadau nwyon tŷ gwydr wedi'u peiriannu.

Wrth argymell targedau, rydym yn ystyried llwybrau heb echdyniadau wedi'u peiriannu ac yna'n ystyried amrediadau am y gyfran o echdyniadau.

Yn Adran 3 y bennod hon, ystyriwn y llwybrau hyn heb echdyniadau nwyon tŷ gwydr ac yna beth allai cyfrannau gwahanol o gyfanswm echdyniadau'r DU ei olygu am ba lefel o leihau allyriadau sy'n ddichonadwy.

Mae'r bennod hon yn ystyried rhywfaint o drafodaeth ar dueddiadau ac allyriadau sectorol. Am fwy o fanylion am y rhagdybiaethau ym mhob sector yr economi, gweler Pennod 3 Adroddiad Cyngor Chweched Gyllideb Garbon y DU.

1. Y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru

Mae'r adran hon yn nodi'r camau mae'r Pwyllgor wedi asesu eu bod yn ofynnol yn y 2020iau er mwyn bod ar y ffordd i Sero Net a chyflawni'r Chweched Gyllideb Garbon a argymhellwn. Mae'n ymrannu'n bum rhan:

a) Graddfa'r her yng Nghymru

b) Allyriadau yn y Llwybr Cytbwys Sero Net

c) Gweithredu yn y 2020iau a'r tu hwnt

d) Dyddiadau allweddol dirwyn i ben

e) Gofynion o ran ynni, dal a storio carbon, a defnydd tir

Cyflwynir yr holl ddata allyriadau yn yr adran hon heb echdyniadau nwyon tŷ gwydr wedi'u peiriannu (gweler Adran 3 am fwy o fanylion).

a) Graddfa'r her yng Nghymru

Roedd y mwyafrif o allyriadau yn 2018 – blwyddyn ddiweddaraf cyhoeddi data am allyriadau Cymru – yn gysylltiedig â llosgi tanwyddau ffosil yn y system ynni: cynhyrchu trydan, trafnidiaeth, gwres mewn adeiladau, a diwydiant.

Roedd allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru, wedi'u haddasu am newidiadau i restr nwyon tŷ gwydr y DU yn y dyfodol, yn 41.4 $MtCO_2e$ yn 2018, 8% o allyriadau'r DU.[*] I Lywodraeth Cymru bennu targed Sero Net am 2050 yn unol â'n cyngor, bydd hyn yn ei gwneud yn ofynnol i allyriadau net syrthio gan 100% o lefelau presennol, gydag unrhyw allyriadau gweddilliol yn cael eu gwrthbwyso gan gamau sy'n tynnu CO_2 o'r atmosffer.

Rhaid i gamau gael eu cymryd ym mhob sector yr economi, nid y sector pŵer yn unig.

Rhaid i allyriadau syrthio'n gyflymach er mwyn bodloni'r Drydedd Gyllideb Garbon a argymhellwn i Gymru (gan ryw 1.6 $MtCO_2e$ y flwyddyn, o'u cymharu ag 1.2 $MtCO_2e$ y flwyddyn rhwng 2008 a 2018). Ni allwn ddibynnu ar y sector pŵer i gyflenwi'r mwyafrif o'r gostyngiadau hyn bellach; mae'n rhaid i gynnydd estyn i bob sector yr economi (Ffigur 2.1).

Mae Cymru eisoes yn bodloni rhai o'i hanghenion ynni ac economaidd gyda thechnolegau carbon-isel, ond hyd yma nid yw'r rhain yn cael eu defnyddio ar y raddfa sy'n gyson â Sero Net:

- Mae allyriadau o gynhyrchu trydan wedi syrthio gan 33% ers 1990 – ac wedi mwy na haneru rhwng 2016 to 2018 – wrth i bwerdai glo gau, y galw am drydan leihau, a chynhyrchu o ffynonellau adnewyddadwy gynyddu. Bodlonwyd hanner defnydd trydan gros Cymru yn 2019 gan ffynonellau adnewyddadwy ond roedd Cymru yn allforiwr net trydan a gynhyrchwyd (â nwy yn bennaf) i grid Prydain Fawr.

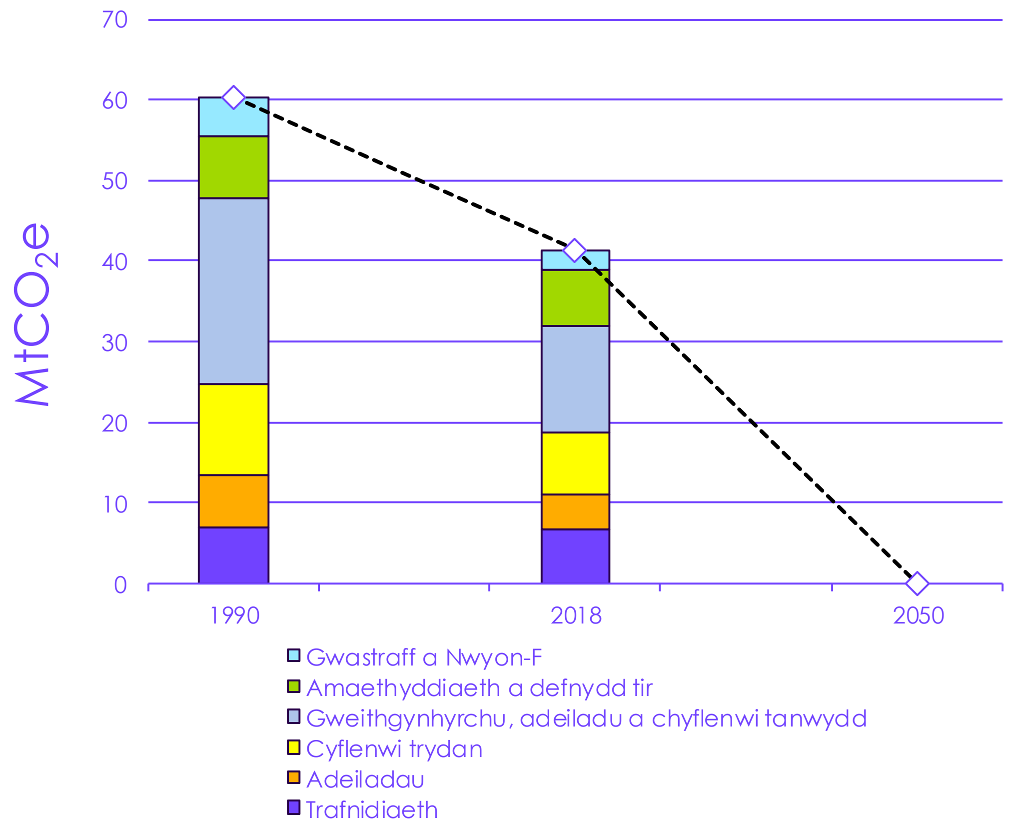
[*] Trwy gydol yr Adroddiad Cyngor hwn, mae ein ffigurau am allyriadau'r DU a Chymru yn cynnwys y rhai o hedfan a morgludiant rhyngwladol (45 $MtCO_2e$ am y DU yn 2019). Hefyd rydym yn ymgorffori newidiadau a ddisgwylir i'r rhestr i adlewyrchu amcangyfrifon uwch am allyriadau o fawndiroedd a photensialau cynhesu byd-eang (GWP) uwch a gynigiwyd gan yr IPCC (ac a gytunwyd gan UNFCCC) am nwyon tŷ gwydr heblaw CO_2. O ganlyniad, mae ein hamcangyfrif am allyriadau'r DU yn 2019 42 $MtCO_2e$ pellach yn uwch nag yn rhestr swyddogol y DU. Rhydd Blwch 2.1 fwy o fanylion am y materion hyn i Gymru.

- Mewn sectorau eraill, mae 99% o'r holl filltiroedd a yrrir ar ffyrdd Cymru mewn cerbydau â pheiriannau petrol a diesel, gwresogwyd llai nag 1% o 1.4 miliwn o gartrefi Cymru gan bympiau gwres, a llai na 25% o alw diwydiannol am yng Nghymru sy'n cael ei ddiwallu gan drydan neu hydrogen.

Mae rhywfaint o dechnoleg carbon-isel ar waith yng Nghymru ond nid ar lefel sy'n gyson â Sero Net.

- Tu allan i sectorau defnydd ynni, mae'r lefelau presennol o blannu coed ac adfer mawndir ymhell islaw'r hyn sy'n ofynnol am Sero Net, nid yw allyriadau o amaethyddiaeth wedi syrthio yn y degawd diwethaf, ac mae symiau mawr o wastraff bioddiraddadwy yn dal i gael eu hanfon i dirlenwi.

Ffigur 2.1 I gyflawni Sero Net yng Nghymru, rhaid i allyriadau syrthio ym mhob sector ac ar gyfradd gyflymach nag yn y 30 mlynedd diwethaf



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Provisional UK greenhouse gas emissions national statistics 2019*; Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: bydd allyriadau Sero Net yn 2050 yn ei gwneud yn ofynnol i unrhyw allyriadau gweddilliol gael eu gwrthbwyso gan ddalfa defnydd tir y DU a thyniadau nwyon tŷ gwydr.

b) Allyriadau yn y Llwybr Cytbwys Sero Net

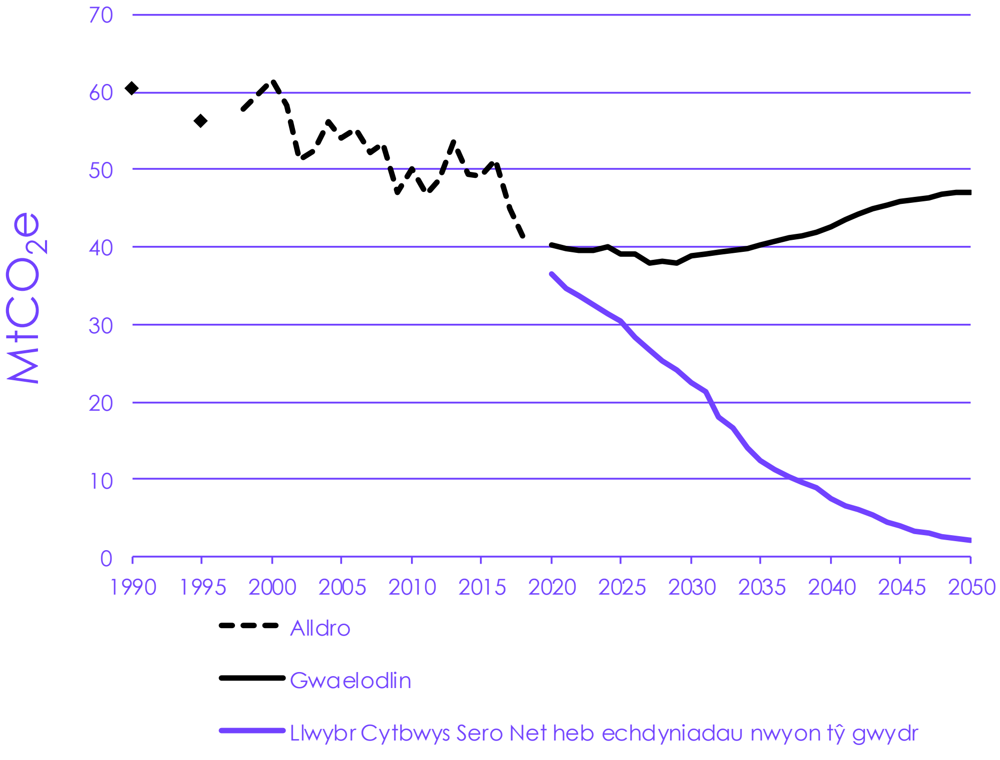
Mae ein Llwybr Cytbwys yn cyrraedd lleihad o 96% i'r holl nwyon tŷ gwydr o'u cymharu â 1990 (Ffigur 2.2) cyn cyfrif am ddefnydd posibl echdynnu nwyon tŷ gwydr.

Mae'r Llwybr Cytbwys yn cynrychioli cyfnod pontio penderfynol, gyda 66% o'r lleihad angenrheidiol i Sero Net yn cael ei gyflawni yn y 15 mlynedd nesaf a'r gyfradd ddatgarboneiddio gyflymaf yn digwydd yn y 2030au cynnar.

Byddai allyriadau yn is ar sylfeini mesur eraill sydd ar gyfer CO_2 yn hytrach na'r ystod lawn o nwyon tŷ gwydr* a/neu'n rhagdybio'r ystod is o newidiadau i'r rhestr (Tabl 2.1).

Mae gan y Llwybr Cytbwys Sero Net y newid mwyaf serth yn y cyfnod 2025 i 2035. Mae 66% o gyfanswm y lleihadau allyriadau sy'n ofynnol am Sero Net yn y pymtheg mlynedd nesaf.

Ffigur 2.2 Y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru heb echdyniadau nwyon tŷ gwydr



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Greenhouse gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae'r gostyngiad yn 2020 yn bennaf oherwydd effeithiau COVID-19 ar hedfan a morlgudiant.

* Er bod pob nwy tŷ gwydr (GHGs) yn cyfrannu at godi tymereddau, pennir y newid pennaf mewn tymheredd pan fydd yr allyriadau GHGs hirhoedlog yn cyrraedd sero-net (gan ragdybio nad yw allyriadau GHG byrhoedlog yn codi). O'r GHGs hirhoedlog, CO_2 sy'n cyfrannu'r mwyaf at gynhesu ac felly mae dyddiad CO_2 sero-net yn gysylltiedig yn agos â phryd mae'r cyfraniad at dymereddau'n codi yn gorffen.

Bydd y Llwybr Cytbwys efallai'n cyrraedd Sero Net ychydig yn gynt petai sylfaen fethodoleg wahanol yn cael ei defnyddio.

Tabl 2.1
Ble mae'r Llwybr Cytbwys (heb gynnwys echdyniadau) yn cyrraedd ar sylfeini gwahanol

	Newidiadau rhestr 'uchel-uchel'*	Newidiadau rhestr 'isel-isel'
Pob nwy tŷ gwydr	**Lleihad o 96% erbyn 2050 heb echdyniadau wedi'u peiriannu**	Lleihad o 98% erbyn 2050 heb echdyniadau wedi'u peiriannu
CO_2 yn unig	Sero Net yn 2043	Sero Net yn 2043

Blwch 2.1
Newidiadau yn yr arfaeth i restr nwyon tŷ gwydr Cymru

Mae newidiadau yn y dyfodol i'r rhestr allyriadau yn cynnwys ychwanegu allyriadau o fawndir ac adolygu'r Potensialau Cynhesu Byd-eang (GWPs) a defnyddir i grynhoi allyriadau nwyon tŷ gwydr:

- **Mawndir (disgwylir ei gynnwys yn y rhestr erbyn 2022).**[1] Mae'r rhestr bresennol dim ond yn cipio tuag 1.3 $MtCO_2e$ o allyriadau o fawndiroedd, ond bydd holl ffynonellau allyriadau mawndir yn cael eu cynnwys yn y rhestr yn y dyfodol agos:
  - Byddai'r ystod 'uchel' o allyriadau o fawndir yn ychwanegu tua 0.5 $MtCO_2e$ at y rhestr yn 2018 a hefyd yn cynyddu gwaelodlin 1990 gan 0.5 $MtCO_2e$. Dyma sail argymell y targedau a gynhwysir yn yr adroddiad hwn.
  - Nid yw'r ystod 'isel' o allyriadau o fawndir yn sylweddol wahanol i'r ystod 'uchel' yng Nghymru. Byddai'r ystod isel yn ychwanegu tua 0.4 $MtCO_2e$ at y rhestr yn 1990 ac yn 2018.
- **Potensialau Cynhesu Byd-eang (disgwylir iddynt gael eu diweddaru yn rhestr Cymru erbyn 2024).** Defnyddir y rhain i grynhoi gwahanol nwyon tŷ gwydr gyda'i gilydd yn fetreg gyffredin, gan ddangos eu cyfwerthedd i garbon deuocsid. Yn COP24 yn Rhagfyr 2018 penderfynodd y gymuned ryngwladol safoni adrodd o dan fframwaith tryloywder Cytundeb Paris gan ddefnyddio metreg GWP_{100}.[2] Y gwerthoedd sydd i'w defnyddio yw'r rhai o Bumed Adroddiad Asesu IPCC (AR5). Mae dwy fethodoleg, ac nid yw'n glir eto p'un a gaiff ei defnyddio. Mae'r ddwy yn wahanol i'r gwerthoedd a ddefnyddir yn y rhestr allyriadau bresennol a byddant yn arwain at gynnydd yn amcangyfrif allyriadau'r DU:
  - Mae'r amcangyfrif 'uchel' o GWPs yn cynnwys adborthiadau hinsawdd-carbon. O dan y fethodoleg hon, byddai maint y rhestr bresennol yn cynyddu allyriadau Cymru gan ryw 1.9 $MtCO_2e$ tra byddai gwaelodlin 1990 yn cynyddu gan bron 3.4 $MtCO_2e$. Mae hyn bron yn gyfan gwbl oherwydd codiad o 36% yn yr amcangyfrif o effaith cynhesu byd-eang allyriadau methan (CH_4), ynghyd â newidiadau llai i allyriadau nwyon-F. Dyma sail argymell y targedau sydd yn yr adroddiad hwn.
  - Nid yw'r GWPs 'isel' yn cynnwys adborthiadau hinsawdd-carbon, a byddai'n arwain at gynnydd llai ym maint rhestr allyriadau'r DU. Byddai'r amcangyfrif o'r rhestr bresennol yn cynyddu allyriadau Cymru gan tua 0.5 $MtCO_2e$ tra byddai gwaelodlin 1990 yn codi gan 0.9 $MtCO_2e$. O dan y fethodoleg hon mae gan allyriadau methan CH_4 effaith gynhesu 12% yn uwch na'r amcangyfrif presennol, tra bod effaith gynhesu allyriadau N_2O 11% yn is.

Mae'r ddau newid yn gorgyffwrdd am fod mawndiroedd yn ffynhonnell allyriadau CH_4 ac N_2O fel ei gilydd. Ystod holl effaith gyfunol y newidiadau mawndir a GWP yw tua 1.3 – 4.0 $MtCO_2e$ ychwanegol yn 1990 a 0.8 – 2.5 $MtCO_2e$ yn 2018 o'u cymharu â'r rhestr bresennol.

* Mae 'uchel-uchel' yn cyfeirio at GWPs AR5 gydag adborthiadau hinsawdd-carbon ac amcangyfrif uwch o allyriadau o fawndiroedd. Mae 'isel-isel' yn cyfeirio at GWPs AR5 heb adborthiadau hinsawdd-carbon ac amcangyfrif is o allyriadau o fawndiroedd.

c) Camau yn y 2020iau a'r tu hwnt

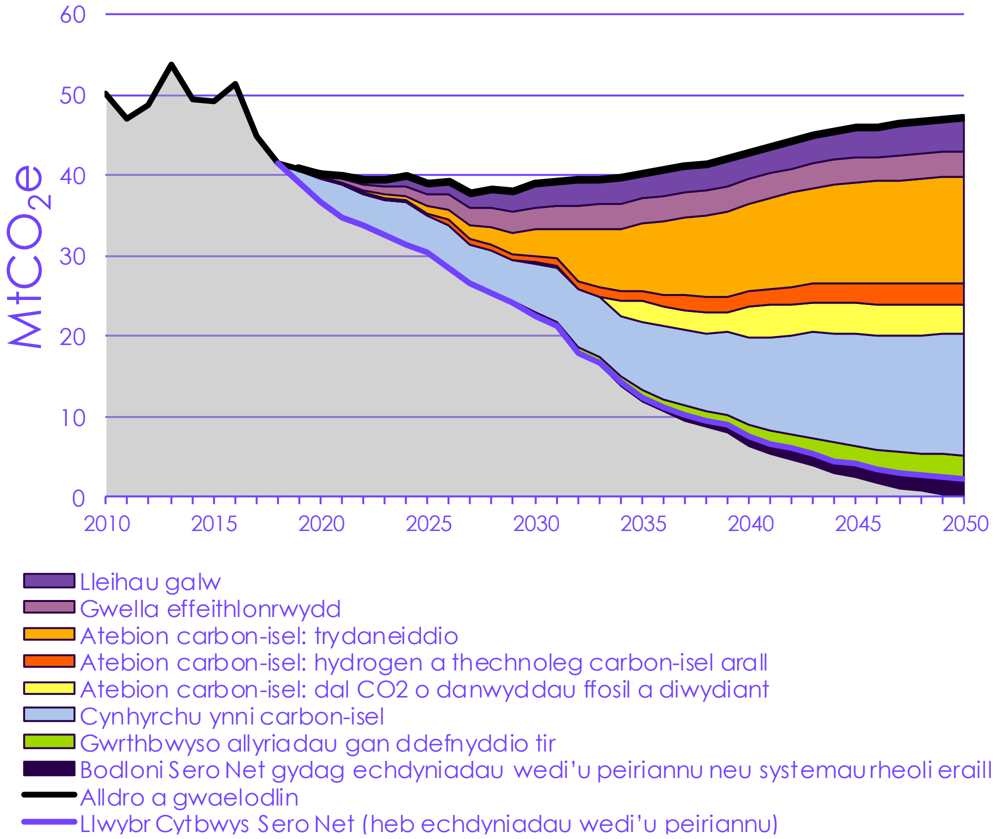
I gyflawni targed Sero Net yng Nghymru mae angen camau ar draws pedwar prif faes yn unol â'r rhai o'n Llwybr Cytbwys Sero Net (Ffigur 2.3, Tabl 2.2):

- **Lleihau'r galw am weithgareddau dwys o ran carbon.**
  - *Galw is.* Dawr tua 9% o'r arbedion allyriadau yn ein Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru o newidiadau sy'n lleihau galw am weithgarwch dwys o ran carbon. Mae newid cyflymach mewn deietau i ffwrdd o gynnyrch cig a llaeth, gostyngiadau mewn gwastraff, twf arafach mewn hediadau a llai o alw am deithio yn arbennig o bwysig yn ein senarios. Er bod angen newidiadau, gall y rhain ddigwydd dros amser ac at ei gilydd gallant fod yn bositif i iechyd a llesiant.
  - *Effeithlonrwydd gwell.* Daw 7% pellach o wella effeithlonrwydd, yn nefnydd ynni ac adnoddau, yn enwedig drwy inswleiddio adeiladau'n well, gwella effeithlonrwydd cerbydau a gwella effeithlonrwydd mewn diwydiant.
- **Manteisio ar atebion carbon-isel.** Mae tua 40% o'r arbedion allyriadau yn dod o bobl a busnesau yn mabwysiadu atebion carbon-isel wrth i opsiynau carbon-uchel gael eu dirwyn i ben (Tabl 2.2). Erbyn y 2030au cynnar mae'n rhaid i bob car a fan newydd a phob bwyler sy'n cael ei amnewid mewn cartrefi ac adeiladau eraill fod yn garbon-isel – trydan yn bennaf, yn ôl ein disgwyl. Erbyn 2040, dylai pob cerbyd nwyddau trwm newydd fod yn garbon-isel. Rhaid i glwstwr diwydiannol De Cymru (yn ogystal â safleoedd diwydiannol eraill yng Nghymru) naill ai newid i ffwrdd o danwyddau ffosil i ddewisiadau carbon-isel amgen a/neu osod system dal a storio carbon ar raddfa fawr o ganol y 2030au ymlaen.
- **Estyn cyflenwadau ynni carbon-isel.**
  - Erbyn hyn *gall trydan carbon-isel* gael ei gynhyrchu'n rhatach na thrydan carbon-uchel yn y DU ac yn fyd-eang. Yn ein Llwybr Cytbwys mae cyfran carbon-isel cynhyrchu ynni yng Nghymru yn codi o 27% nawr i 100% erbyn 2035, gan dorri allyriadau Cymru gan fwy na 95% o'u cymharu â'n gwaelodlin. Nid ydym yn orchmynnol am ble yn y DU mae cynhyrchu carbon-isel newydd yn cael ei leoli na'r union gymysgedd o gynhyrchu sy'n cael ei ddefnyddio (e.e. ffynonellau adnewyddadwy newydd, niwclear neu gapasiti BECCS), ond dylai'r holl gynhyrchu o nwy heb system reoli ddodi ben yn y DU gyfan erbyn 2035. Mae galwadau newydd o du trafnidiaeth, adeiladau a diwydiant (wedi'u cymedroli gan wella effeithlonrwydd ynni) yn golygu bod y galw am drydan yng Nghymru yn dyblu erbyn 2050.
  - Mae *hydrogen carbon-isel* yn ehangu o ran graddfa i 90 TWh erbyn 2035 ar lefel y DU (h.y. bron traean o faint y sector pŵer presennol), a gynhyrchir gan ddefnyddio trydan neu o nwy naturiol neu fiomas gyda dal a storio carbon. Caiff ei ddefnyddio mewn meysydd sy'n llai addas am drydaneiddio, yn arbennig morgludiant a rhannau o ddiwydiant, ac yn hanfodol wrth gynnig hyblygrwydd i ddelio ag ysbeidioldeb yn y system pŵer. Hefyd gall fod iddo rôl berthnasol tymor hwy mewn adeiladau a thrafnidiaeth arall, fel cerbydau nwyddau trwm.

- **Tir.** Mae angen gweddnewidiad yn nhir Cymru wrth gefnogi ffermwyr Cymru. Erbyn 2030, mae ein Llwybr Cytbwys yn golygu plannu 43,000 hectar cronnus o goetir cymysg yng Nghymru i echdynnu CO_2 o'r atmosffer wrth iddynt dyfu, gan gynyddu i gyfanswm o 180,000 hectar erbyn 2050. Gall 56,000 hectar arall o dir amaethyddol newid i gynhyrchu bio-ynni (gan gynnwys coedwigaeth cylchdro byr) erbyn 2050. Mae'n rhaid i fawndiroedd gael eu hadfer yn eang a'u rheoli'n gynaliadwy. Mae'n rhaid i arferion ffermio carbon-isel gael eu mabwysiadu'n eang, ar yr un pryd â chodi cynhyrchedd ffermydd.
- **Am hyblygrwydd i gyflawni Sero Net,** ochr yn ochr â'r echdyniadau ar sail natur, erbyn 2035 dylai'r DU fod yn defnyddio bio-ynni (a dyfir yn bennaf yn y DU) gyda CCS i gyflawni echdyniadau CO_2 a beiriannir ar raddfa fawr – er na fydd y technolegau hyn o reidrwydd yn cael eu lleoli yng Nghymru. Yn Adran 3, nodwn sut y gall Cymru gyflawni Sero Net yn gredadwy naill ai gyda chyfran 4% o gyfanswm echdyniadau'r DU a beiriannir, neu drwy fwy o gamau mewn meysydd eraill gan gynnwys newid mewn defnydd tir ac ymddygiad.

Y Llwybr Cytbwys (Ffigur 2.2) sy'n gweld y lleihadau allyriadau cyflymaf dros y cyfnod 2025 i 2035. Cyn 2025, mae graddfa marchnadoedd mwy newydd (e.e. am gerbydau trydan a gwresogi carbon isel) yn dal i ehangu o lefelau isel, felly mae'r potensial am ddefnydd graddfa fawr ac felly lleihau allyriadau'n gyflym yn fwy cyfyngedig. Tu hwnt i 2035 mae rhai cyfleoedd wedi'u disbyddu, felly mae'r cynnydd yn arafu (e.e. mae cynhyrchu pŵer i gyd yn garbon-isel neu ddi-garbon erbyn 2035).

Ffigur 2.3 Mathau o leihau carbon yn y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Greenhouse gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.

Nodiadau: Mae 'technoleg carbon isel arall' yn cynnwys defnydd bio-ynni a mesurau trin gwastraff. Mae 'cynhyrchu trydan carbon-isel' yn mynnu defnydd CCS wrth gynhyrchu trydan. Nid oes unrhyw ddata allyriadau i Gymru yn 2019 ac mae ein senarios yn dechrau yn 2020. Dengys y siart hwn allyriadau 2019 fel hanner ffordd rhwng gwerthoedd 2018 a 2020.

Tabl 2.2
Metreg allweddol am gamau yn y Llwybr Cytbwys

		2018	2025	2030	2035	2050	Trend
Allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru	Allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru ($MtCO_2e$)	41	31	22	12	0	
	Allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru (tCO_2e/y pen)	13.2	9.5	6.9	3.7	0	
Lleihau'r galw (cyfartaledd y DU)	(DU) Cig a fwyteir yr wythnos (g) (yn cynnwys cig ffres ac wedi'i brosesu)	960	880	770	730	630	
	(DU) Cynnyrch llaeth a fwyteir yr wythnos (g)	2,020	1,840	1,620	1,620	1,620	
	(DU) km-awyren y person	11,700	11,000	11,000	11,400	13,700	
	(DU) km-car cyfartalog y gyrrwr	12,900	12,600	12,400	12,200	11,700	
	(DU) gwastraff gweddilliol y person, ar ôl atal ac ailgylchu (kg)	490	400	310	280	300	
Effeithlonrwydd (cyfartaledd y DU)	(DU) Dwysedd-carbon cyfartalog HGV newydd (gCO_2/km)	680	580	420	20	0	
	(DU) Cynnydd yn oes eitemau electronig	0%	30%	80%	120%	120%	
Trydaneiddio, hydrogen a dal a storio carbon	(DU) Dwysedd-carbon trydan (gCO_2e/kWhe)	220	125	45	10	2	
	(DU) Gwynt ar y môr (GWe)	10	25	40	50	95	
	(DU) Cyfran BEVs mewn gwerthiannau ceir newydd	1%	48%	97%	100%	100%	
	Gosodiadau pympiau gwres Cymru (y flwyddyn, gan gynnwys amnewidiadau)	2,000	21,000	52,000	68,000	75,000	
	Defnydd ynni gweithgynhyrchu o drydan neu hydrogen yng Nghymru	22%	22%	32%	58%	71%	
	Galw am hydrogen carbon-isel yng Nghymru (TWh)	<0.1	0.1	1.6	6.5	11.5	
	CCS mewn gweithgynhyrchu yng Nghymru ($MtCO_2$)	0	<0.1	0.1	1.6	1.9	
	CCS mewn sectorau eraill yng Nghymru ($MtCO_2$) (Heb gynnwys wrth gynhyrchu hydrogen)	0	0	1	3	4	
Tir	Plannu coed cronnus yng Nghymru (kha)	2	21	43	69	180	
	Plannu cnydau ynni cronnus yng Nghymru (kha)	<1	1	8	20	56	
	Ardal mawn a adferwyd yng Nghymru	38%	45%	55%	64%	84%	
	Dalfeydd carbon ar y tir ($MtCO_2$)	1.1	1.2	1.5	2.0	4.2	
Echdyniadau	(DU) Echdyniadau nwyon tŷ gwydr ($MtCO_2$)	0.0	<1	5.0	23.0	58.0	

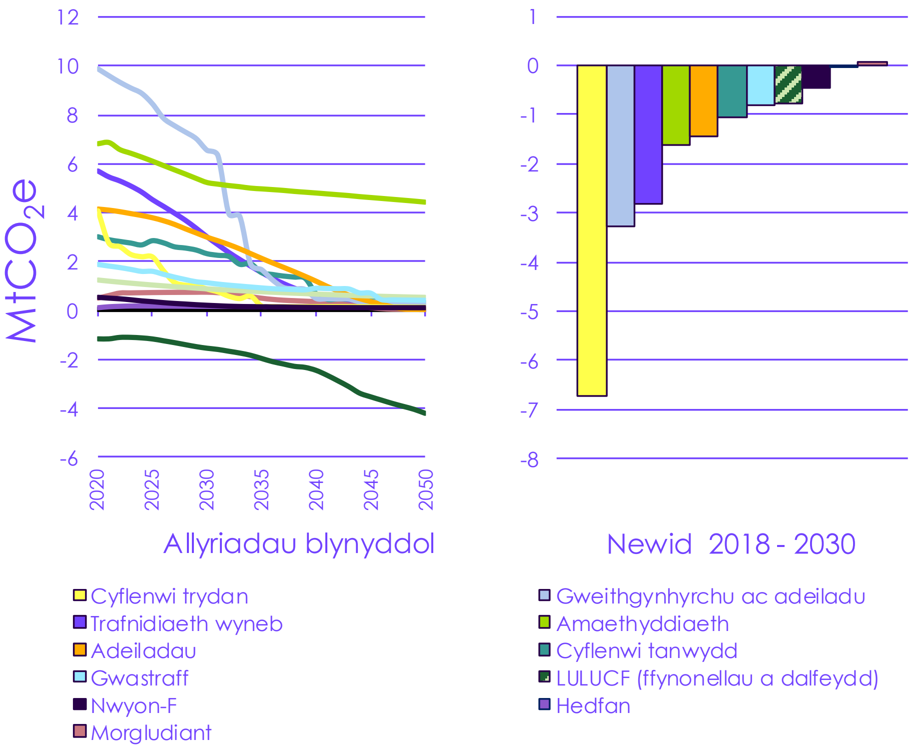
Nodiadau: Mae metreg mewn oren yn benodol i Gymru, mae rhesi llwyd naill ai'n gyfartaledd neu gyfanswm gwerthoedd i'r DU gyfan

Gall y sector cyflenwi trydan ddatgarboneiddio'n gyntaf oherwydd y cynnydd sydd eisoes wedi'i wneud yn y ddeng mlynedd diwethaf. Mae'r mwyafrif o sectoau'n gweld y gyfradd newid gyflymaf yn y 2030au.

Mae allyriadau dan y Llwybr Cytbwys yn syrthio ar gyfraddau gwahanol mewn sectorau gwahanol (Ffigurau 2.4 a 2.5), yn dibynnu ar aeddfedrwydd opsiynau datgarboneiddio a'r fframwaith polisi, yn ogystal â dynameg sectorau penodol:

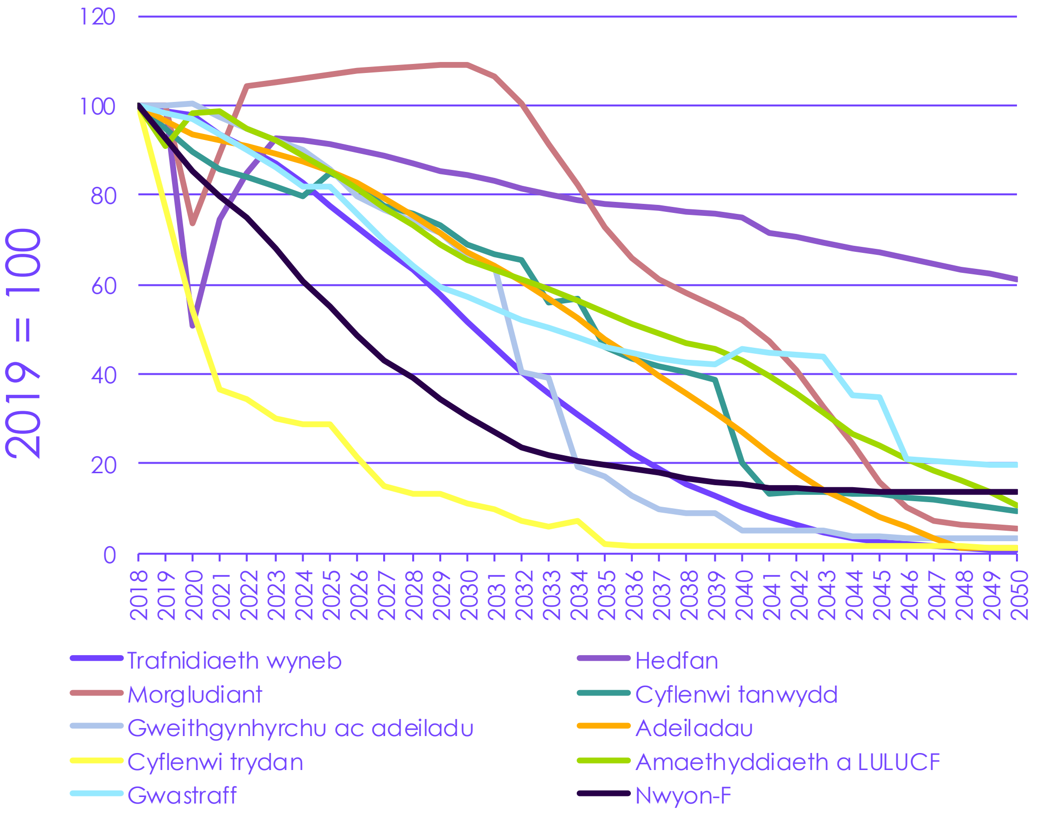
- Mae allyriadau o dan y Llwybr Cytbwys yn syrthio cyflymaf yn y sector cyflenwi trydan. Mae opsiynau datgarboneiddio aeddfed eisoes yn bodoli am ddisodli cynhyrchu â thanwydd ffosil gan ddulliau adnewyddadwy, wedi'u cyfuno â dulliau polisi pendant sy'n cynnig sicrwydd hirdymor i'r sector.
- Mae sectorau eraill, gan gynnwys adeiladau a thrafnidiaeth, yn codi i gyfraddau brig o ddatgarboneiddio yn ystod y 2030au. Mae marchnadoedd a chadwyni cyflenwi am dechnolegau carbon isel fel pympiau gwres a cherbydau trydan yn datblygu yn y 2020iau, gan gyrraedd cyfradd ddisodli frig o drosiant stoc cyfalaf carbon-uchel yn y 2030au.
- Mae allyriadau o weithgynhyrchu ac adeiladu a chyflenwi tanwydd yn dechrau syrthio'n gyflymach hefyd o'r 2020iau hwyr ymlaen wrth i ddiwydiant newid i gynhyrchu carbon isel, wedi'i alluogi gan drydaneiddio a thechnoleg newydd dal a storio carbon a hydrogen.
- Nid yw allyriadau o amaethyddiaeth a hedfan yn cyrraedd sefyllda ddi-allyriadau ac mae angen iddynt gael eu gwrthbwyso gan echdyniadau o ddalfa garbon coedwigaeth – sy'n tyfu'n gyson dros amser wrth blannu coed – ac echdyniadau nwyon tŷ gwydr, a ddefnyddir ar raddfa fawr gan ddechrau yn y 2020iau.

Ffigur 2.4 Allyriadau sectorol o dan y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: LULUCF = Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth.

Ffigur 2.5 Newid mewn allyriadau sectorol yn y Llwybr Cytbwys Sero Net yng Nghymru o'u cymharu â lefelau 2018



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae llwybrau hedfan a morgludiant yn arafach yn 2020 oherwydd COVID-19. LULUCF = Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth. Nid oes data allyriadau ar gael am 2019 yng Nghymru. Mae'r siart hwn yn tynnu llinell syth rhwng 2018 a 2020 am bob sector ac eithrio allyriadau hedfan a morgludiant, a gedwir yn gyson ar lefelau 2018.

d) Dyddiadau allweddol dirwyn i ben

Dylai gwerthu ac adeiladu asedau carbon-uchel newydd gael ei ddirwyn i ben erbyn dyddiadau penodol i sicrhau eu bod yn cael eu dileu o'r economi cyn 2050.

Mae dynameg pob sector, ac egwyddor lleihau sgrpio cynnar, yn awgrymu amseriadau cyffredin wrth ddirwyn i ben asedau carbon uchel ar y llwybr i Sero Net, ni waeth pa ateb carbon isel sy'n eu disodli (Tabl 2.3):

- Mae oes bwyler o 15 mlynedd yn awgrymu dyddiad dirwyn i ben am osod bwyleri tanwydd ffosil cyn 2035, er mwyn i'r defnydd ar wres carbon-isel fod yn ddigonol i ddatgarboneiddio adeiladau erbyn 2050. Dylai gwerthu bwyleri olew gael ei ddirwyn i ben erbyn 2028, a bwyleri nwy erbyn 2033 mewn cartrefi preswyl, ac eithrio bwyleri nwy sy'n barod am hydrogen mewn ardaloedd lle bwriedir trosi'r grid nwy i hydrogen carbon-isel.
- Dylai gwerthiannau ceir, faniau a beiciau modur tanwydd ffosil newydd gael eu dirwyn i ben erbyn 2032 fan bellaf.
- Gan adeiladu ar ddirwyn i ben cynhyrchu pŵer â nwy erbyn 2024, ni ddylai unrhyw safleoedd newydd heb systemau rheoli carbon gael eu codi ar ôl 2030, a dylai llosgi nwy naturiol i gynhyrchu trydan heb systemau rheoli gael ei ddirwyn i ben yn gyfan gwbl erbyn 2035. Dylid gwneud unrhyw safle nwy a adeiledir cyn 2030 yn barod i newid i CCS neu hydrogen (h.y. dylai hyn fod yn ddichonadwy'n dechnegol a dylai'r safle gael ei leoli mewn rhan o'r wlad a gaiff ei gwasanaethu gan y seilwaith angenrheidiol).
- Bydd angen i'r allyriadau o nifer cynyddol Cymru o safleoedd ynni-o-wastraff gael eu dal er mwyn i ynni-o-wastraff fod yn ddigon carbon isel erbyn 2050. Dylai gwastraff gael ei leihau, a dylai unrhyw safleoedd newydd gael eu hadeiladu gyda CCS neu'n barod amdano.

Lle bo'n bosibl, dylai offer newydd gael eu dylunio i ganiatáu ôl-osod technolegau carbon-isel fel CCS neu hydrogen.

Mae'n debygol, pe bai unrhyw rai o'r dyddiadau dirwyn i ben hyn yn cael eu gorfodi drwy ddeddfwriaeth, y byddai hynny'n digwydd drwy bwerau cadwedig.

Tabl 2.3
Dyddiadau dirwyn i ben gweithgareddau carbon uchel o dan y Llwybr Cytbwys yng Nghymru (a'r DU)

Technoleg/ymddygiad	Dyddiad dirwyn i ben (gwerthiannau)	Dyddiad olaf un (gweithredu)
Ceir a faniau newyd tanwydd ffosil	2032	2050
Bwyleri nwy	2033 (mewn cartrefi preswyl) 2030-33 (mewn eiddo amhreswyl)	2050
Bwyleri olew	2028 (mewn cartrefi preswyl) 2025-26 (mewn eiddo amhreswyl)	2050
Cynhyrchu pŵer o nwy heb system rheoli carbon	2030 (dim adeiladu safleoedd nwy newydd heb system rheoli carbon)	2035
HGVs	2040	Tu hwnt i 2050
Anfon gwastraff bioddiraddadwy i dirlenwi	N/A	Gwaharddiad 2025 ar anfon unrhyw wastraff bioddiraddadwy trefol ac arall i dirlenwi
Safleoedd ynni-o-wastraff heb system rheoli carbon	O heddiw ymlaen, dylai safleoedd newydd ac estyniadau gael eu hadeiladu gyda CCS neu'n barod am CCS	2050

e) Gofynion ynni, dal a storio carbon, a defnydd tir

Mae'r Llwybr Cytbwys yn gweld lleihad arwyddocaol yn nefnydd tanwyddau ffosil, a gaiff eu disodli gan drydan carbon-isel, hydrogen a bio-ynni.

Yn ein Llwybr Cytbwys Sero Net, daw'r economi yn llawer mwy ynni-effeithlon yn ei chyfanrwydd, gyda chyfanswm y galw am ynni yn syrthio gan tua 33% mewn sectorau defnydd terfynol rhwng nawr a 2050. Mae'r system ynni yn symud bron yn llwyr o'r ynni carbon-uchel presennol i ddewisiadau carbon-isel (Ffigur 2.6):

- **Tanwyddau ffosil yn cael eu dirwyn i ben i raddau helaeth.** Mae'r galw yn syrthio'n sylweddol hyd 2050 am olew (-95%) a nwy naturiol yng Nghymru (-60%) wrth i'r system ynni bontio i Sero Net. Mae defnydd petrolewm wedi'i gyfyngu'n bennaf i'r sector hedfan, tra bod defnydd nwy naturiol yn gyfyngedig i losgi gyda CCS am gynhyrchu pŵer a phrosesau diwydiannol ac mae ei ddefnydd yn cael ei ddirwyn i ben mewn adeiladau. Mae cyfleoedd am drydaneiddio hynod effeithlon (e.e. symud i gerbydau trydan a phympiau gwres sy'n dair gwaith mor effeithlon â cherbydau a bwyleri confensiynol) yn golygu bod y galw am olew a nwy yn syrthio'n gyflymach na'r codiad yn y galw am drydan.

Byddai defnydd trydan yn fwy na dyblu o dan y Llwybr Cytbwys.

- **Trydan carbon-isel** sy'n dod y sector ynni pennaf i Gymru, gydag allbwn yn cynyddu i fwy na dwywaith y lefelau presennol erbyn 2050. Defnyddir yr ehangiad cyflym hwn mewn trydan carbon-isel i gefnogi trydaneiddio sectorau eraill.

Mae economi hydrogen newydd yn datblygu i raddfa sy'n gymaradwy â system trydan heddiw erbyn 2050.

- **Hydrogen.** O'r 2030au ymlaen, mae economi hydrogen yn datblygu o bron dim defnydd yn y system ynni heddiw i raddfa sy'n gymaradwy â defnydd presennol trydan erbyn 2050.

Mae bio-ynni yn pontio i gymwysiadau gyda CCS.

- **Disgwylir i ddefnydd bio-ynni a gwastraff** dyfu rhywfaint gan 30% hyd 2050 ledled y DU. Mae adnoddau'n cael eu gwyro'n gynyddol tuag at y defnyddiau mwyaf effeithlon o ran carbon, gan gynnwys gyda dal a storio carbon (BECCS), sy'n defnyddio 85% o gyflenwadau bio-ynni'r DU erbyn 2050. Efallai y bydd gostyngiad yng nghyfanswm y defnydd ar fio-ynni hyd 2030 os bydd defnyddiau heb eu rheoli yn lleihau cyn i gymhwysiadau BECCS ehangu mewn graddfa, ac nid yw'n glir faint o'r gweithgarwch BECCS hwn fydd yn cael ei leoli yng Nghymru.

Mae ein Llwybr Cytbwys yn gweld defnyddio CCS ar raddfa, yn bennaf mewn gweithgynhyrchu ac adeiladu, cynhyrchu hydrogen a thrydan, ac echdynnu nwyon tŷ gwydr.

Ar yr un pryd, defnyddir dal a storio carbon (CCS) i osgoi allyriadau pellach o ddiwydiant, ochr yn ochr â rôl mewn echdynnu CO_2 yn barhaol o'r atmosffer ac mewn cynhyrchu trydan a hydrogen (Ffigur 2.7):

- Mae CCS yn cael ei gymhwyso i'r sector gweithgynhyrchu ac adeiladu ar raddfa fawr yn y 2030au yng Nghymru ac yn parhau i echdynnu CO_2 ar lefelau tebyg hyd 2050. Mae CCS yn cael ei gymhwyso hefyd i nwy ffosil i gyfrannu at gynhyrchu hydrogen a thrydan yng Nghymru.

  Erbyn 2050, mae tua 60% o'r CO_2 sy'n cael ei ddal ar lefel y DU ar gyfer echdynnu nwyon tŷ gwydr, yn bennaf trwy losgi biomas i gynhyrchu trydan. Nid ydym yn dyrannu'r echdyniadau hyn i Gymru yn ein senarios.

Mae gan dir Cymru rôl hanfodol i'w chwarae hefyd, gyda newidiadau yn nefnydd tir o heddiw ymlaen a newid rhywfaint o dir amaethyddol i ddefnyddiau sy'n secwestru carbon (Ffigur 2.8):

Mae tuag un rhan o bump o'r tir amaethyddol yn cael ei rhyddhau trwy allbwn is ac arferion ffermio mwy effeithlon.

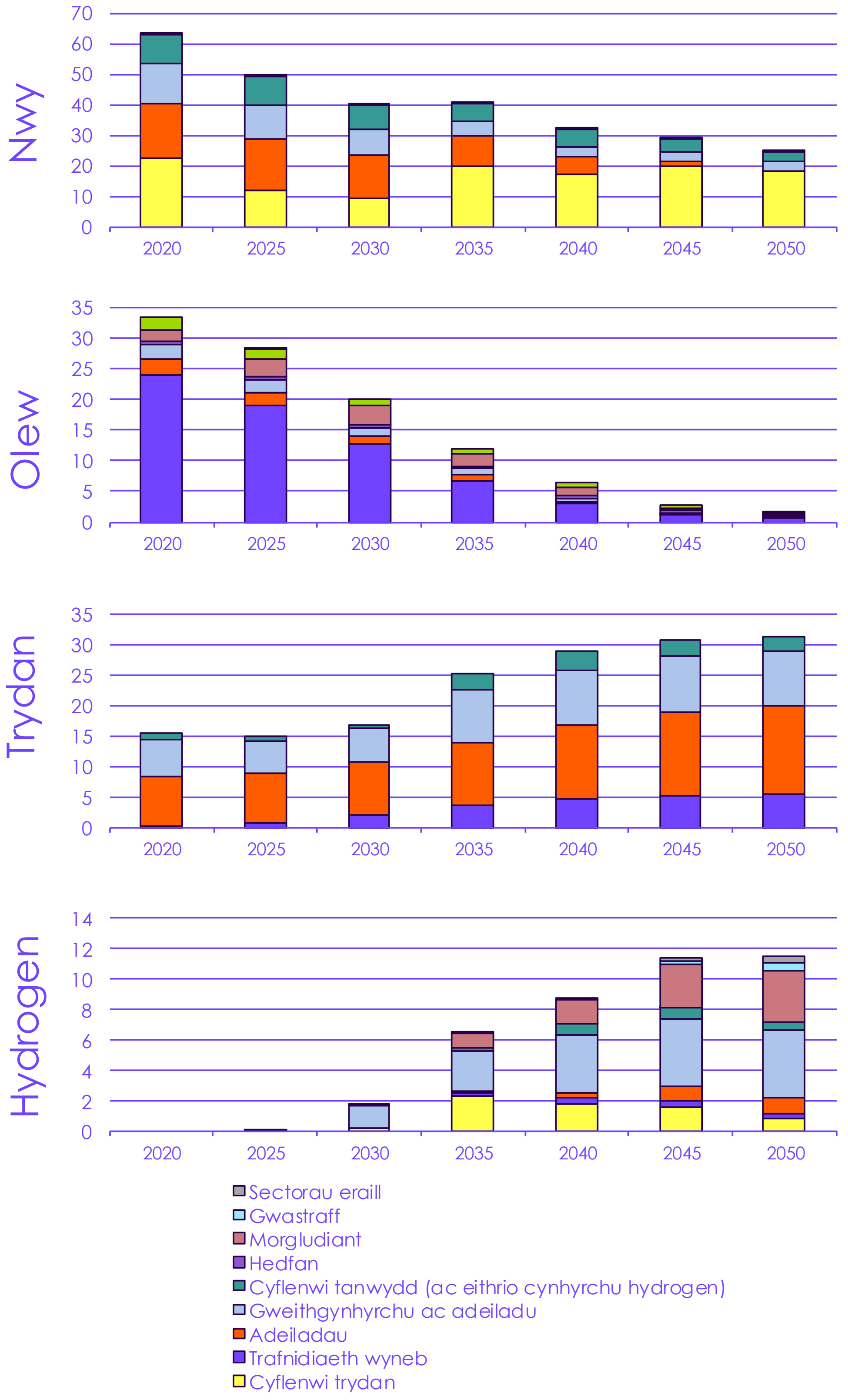
Yn gyfan gwbl, mae cyfanswm o 180,000 hectar o goed yn cael eu plannu erbyn 2050 (gyda 27,000 hectar arall o dir agored yn cael eu gadael heb eu plannu i hybu bioamrywiaeth), sy'n achosi i goetir godi o 15% heddiw i

24% yn 2050. Gall 56,000 hectar arall o dir amaethyddol gael ei newid i gynhyrchu bio-ynni (gan gynnwys coedwigaeth cylchdro byr) erbyn 2050.

Echdynnu mawn niweidiol yn dod i ben, a bron 85% o fawndiroedd Cymru yn cael eu hadfer i'w cyflwr naturiol.

Mae'r galw am ynni yn lleihau yn ei grynswth, gyda thrydan carbon-isel a hydrogen yn cymryd lle tanwyddau ffosil.

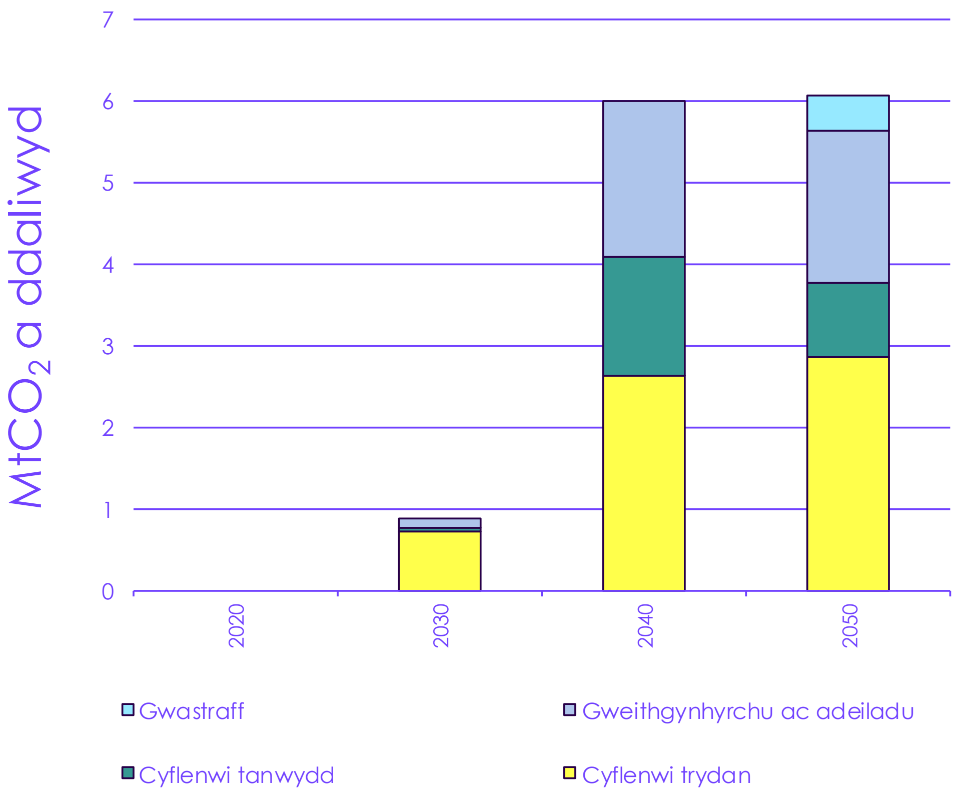
Ffigur 2.6 Galw am ynni (TWh) fesul sector yn y Llwybr Cytbwys Sero Net yng Nghymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.

Nodiadau: Dangosir 'cyflenwi tanwydd' fel peidio â chynnwys galw am ynni am gynhyrchu hydrogen carbon-isel yng Nghymru, oherwydd ansicrwydd am ble y caiff yr hydrogen a ddefnyddir yng Nghymru ei gynhyrchu.

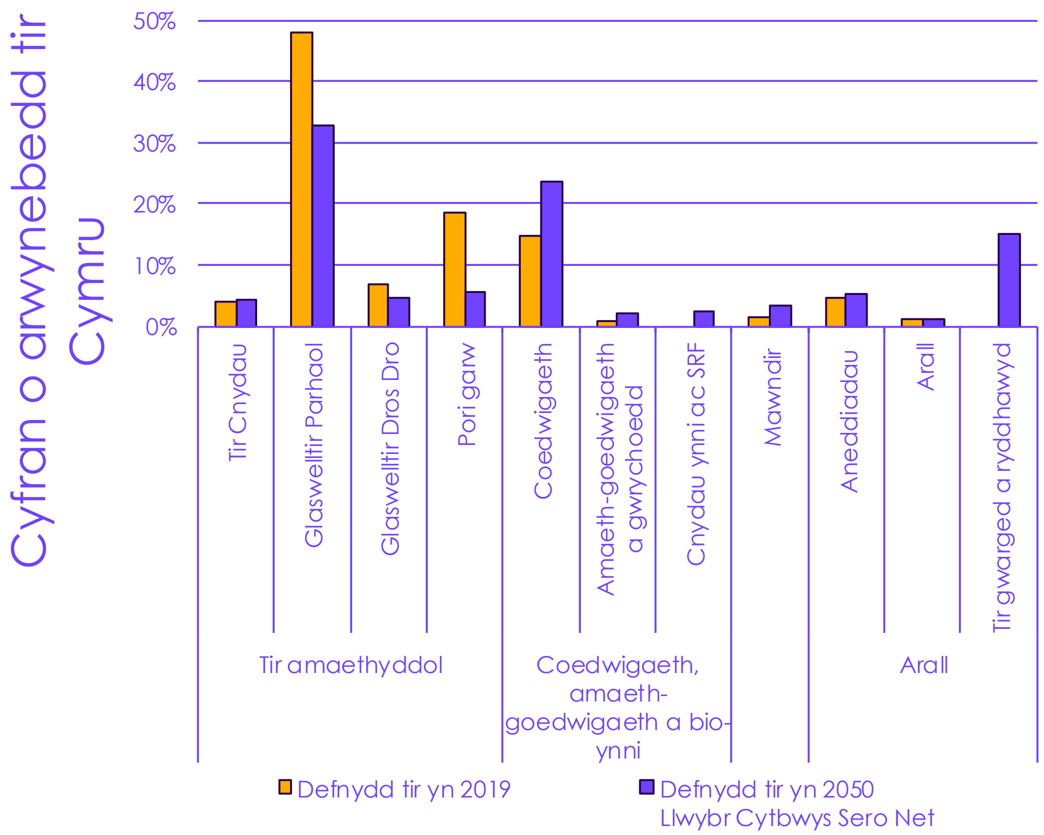
Ffigur 2.7 Cyfanswm y CO_2 a ddelir yn y Llwybr Cytbwys Sero Net yng Nghymru (heb gynnwys echdyniadau nwyon tŷ gwydr)



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Dangosir 'cyflenwi tanwydd' fel peidio â chynnwys galw am ynni am gynhyrchu hydrogen carbon-isel yng Nghymru, oherwydd ansicrwydd am ble y caiff yr hydrogen a ddefnyddir yng Nghymru ei gynhyrchu.

Mae'r Llwybr Cytbwys Sero Net yn cynnwys gweddnewid sut mae tir Cymru yn cael ei ddefnyddio.

Ffigur 2.8 Defnyddiau tir yng Nghymru yn 2019 ac o dan y Llwybr Cytbwys Sero Net yn 2050



Ffynhonnell: Centre for Ecology and Hydrology (2020) a dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Ardal coedwigaeth yn cynnwys ardaloedd coetir bach (llai na 0.5 ha neu lai nag 20m o led) y rhagdybir eu bod yn cadw'r arwynebedd presennol. Ni chyfrifir am yr ardaloedd hyn yn ystadegau'r Comisiwn Coedwigaeth am orchudd coedwigoedd.

2. Hyblygrwydd ar hyd y ffordd i Sero Net yng Nghymru

Mae'r adran hon yn trafod goblygiadau llwybrau gwahanol tuag at Sero Net ar lefel y Chweched Gyllideb Garbon. Mae'n ymrannu'n dair adran:

a) Llwybrau allyriadau gwahanol i Gymru

b) Cyfraniadau opsiynau datgarboneiddio gwahanol

c) Hyblygrwydd mewn sectorau gwahanol yr economi

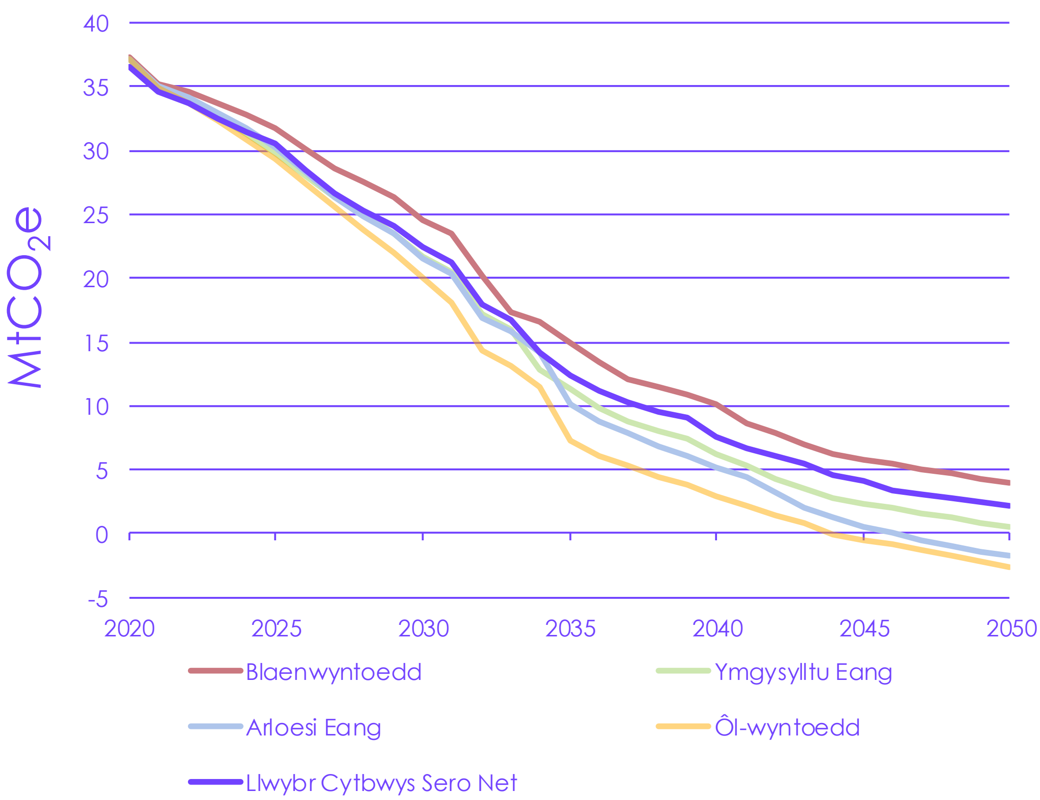
Cyflwynir yr holl ddata allyriadau yn yr adran hon heb echdyniadau nwyon tŷ gwydr (gweler Adran 3 am fwy o fanylion).

a) Llwybrau allyriadau gwahanol i Gymru

Mae hyblygrwydd i gyflawni Sero Net mewn nifer o ddulliau gwahanol. Mae ein senarios allyriadau am y degawd yn debyg iawn cyn i'r senarios wahanu yn y 2030au.

Mae gan ein senarios archwiliadol gydbwyseddau gwahanol o ran mesurau i leihau allyriadau. Mae gan bob senario ei set ei hun o fesurau sy'n cyfrannu i wahanol raddau ac ar amserau gwahanol, felly mae'r llwybrau allyriadau canlyniadol yn gwyro rhwyfaint wrth bontio i Sero Net (Ffigur 2.9), er eu bod yn gymharol agos at ei gilydd yn y 2020iau yn ystod cyfnodau'r Ail a'r Drydedd Cyllidebau Carbon cyn 2030.

Ffigur 2.9 Y Llwybr Cytbwys Sero Net a senarios archwiladol i Gymru heb echdyniadau nwyon tŷ gwydr



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.

b) Cyfraniadau opsiynau datgarboneiddio gwahanol

Mae gan y 'Llwybr Cytbwys Sero Net' ar gyfer y DU gymysgedd cymharol cytbwys o gyfraniadau camau o ochr y galw, trydaneiddio, hydrogen, a thechnolegau echdynnu nwyon naturiol a nwyon tŷ gwydr (GGR) fel ei gilydd.

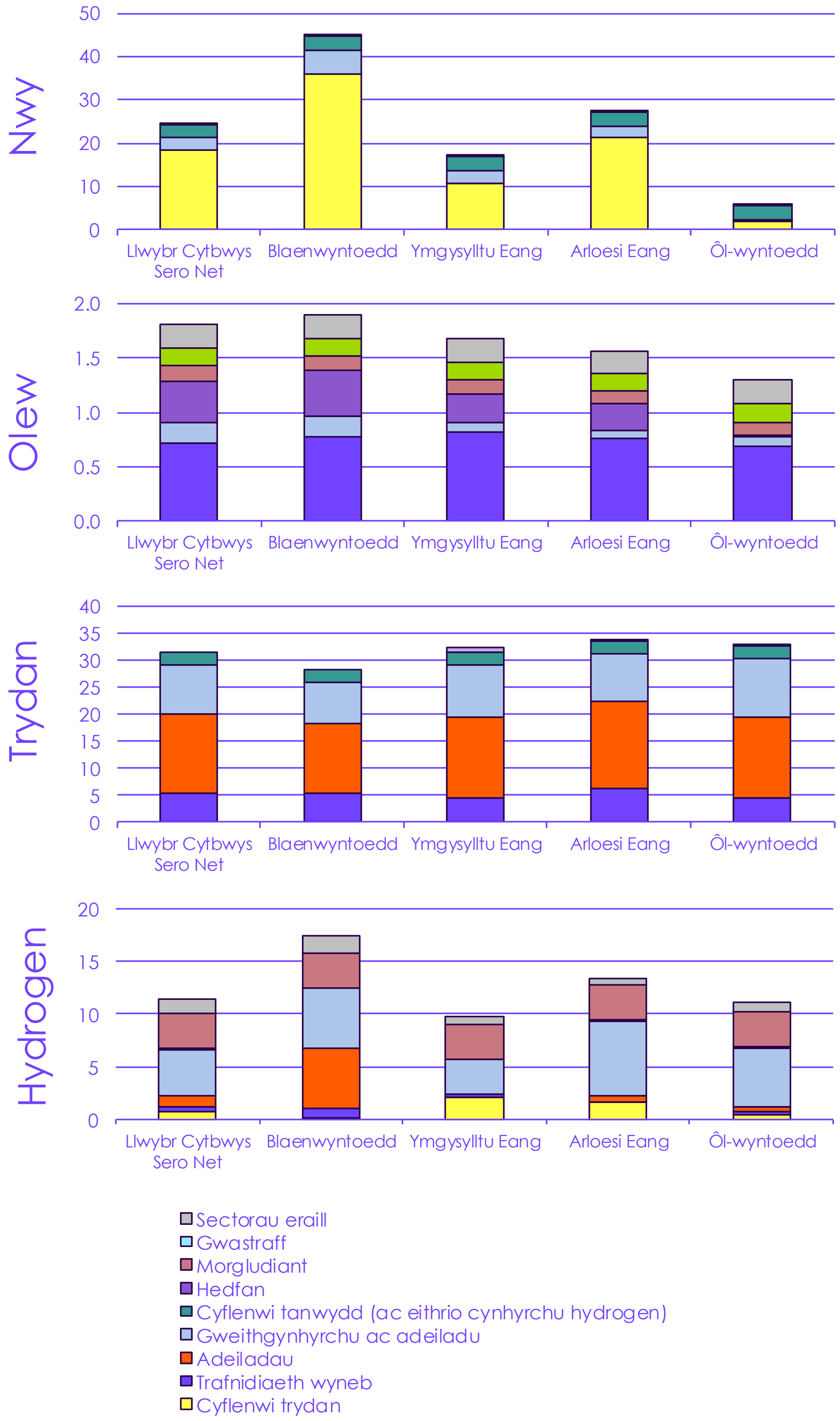
Mae'r senarios archwiliadol yn cyflawni Sero Net gyda chymysgeddau gwahanol o'r mesurau hyn. I ryw raddau, mae hyn yn effeithio ar amseriad lleihau allyriadau ganddynt:

Senario Blaenwyntoedd sy'n dibynnu fwyaf ar ddefnydd CCS, tra bod y senarios Ymgysylltu Eang ac Arloesi Eang fel ei gilydd yn defnyddio llai o CCS na'r Llwybr Cytbwys.

- **Blaenwyntoedd.** Mae dibyniaeth uwch senario Blaenwyntoedd ar ddefnydd dal a storio carbon a hydrogen (gan gynnwys am gynhyrchu hydrogen) yn golygu bod rhai o'r lleihadau allyriadau yn y senario hwn yn digwydd yn llai cyflym na senarios archwiliadol eraill.
- **Mae Ymgysylltu Eang** yn golygu mwy o newidiadau cymdeithasol mewn ymddygiad, gan gynnwys lleihad o 50% mewn bwyta unrhyw gynnyrch cig a llaeth erbyn 2050 o'u cymharu â lefelau heddiw, lleihad mewn hedfan o 10% o'u cymharu â lefelau cyn-COVID, a cherdded, seiclo neu drafnidiaeth gyhoeddus yn disodli hyd at draean o'r holl deithiau car. Yn yr un modd, mae mwy o fesurau effeithlonrwydd adnoddau ac effeithlonrwydd ynni mewn cartrefi yn amlwg hefyd yn y senario hwn.
- Mae **Arloesi Eang** yn gweld costau technolegau carbon-isel yn syrthio ymhellach na senarios eraill, ac effeithlonrwyddau technoleg yn gwella. Mae technolegau newydd yn chwarae rhan fwy hefyd, fel Dal a Storio Carbon Aer Uniongyrchol (DACCS) ar lefel y DU, pympiau gwres tymheredd uchel, cerbydau awtonomaidd a chig a dyfir mewn labordai.
- Mae **Ôl-wyntoedd** yn senario hynod o optimistaidd, gan estyn dichonoldeb mewn ystod eang o feysydd ac yn mynd tu hwnt i'r dystiolaeth bresennol emwn eraill.

Mae gan y dewisiadau o fewn y senarios archwiliadol hyn effeithiau sylweddol ar system ynni, gofynion CCS a defnydd tir y DU (Ffigurau 2.10, 2.11, 2.12).

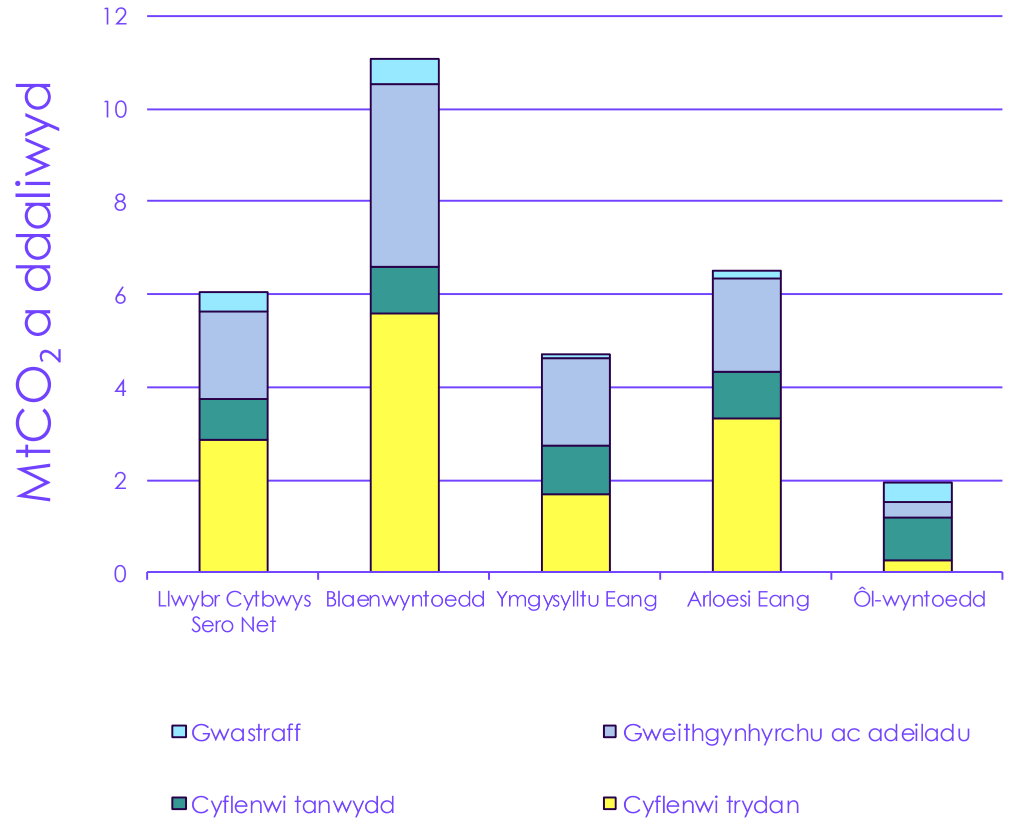
Ffigur 2.10 Galw am ynni (TWh) yn 2050 fesul sector yn Llwybr Cytbwys Sero Net a senarios archwiliadol



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.

Nodiadau: Dangosir 'cyflenwi tanwydd' fel peidio â chynnwys galw am ynni am gynhyrchu hydrogen carbon-isel yng Nghymru, oherwydd ansicrwydd am ble y caiff yr hydrogen a ddefnyddir yng Nghymru ei gynhyrchu.

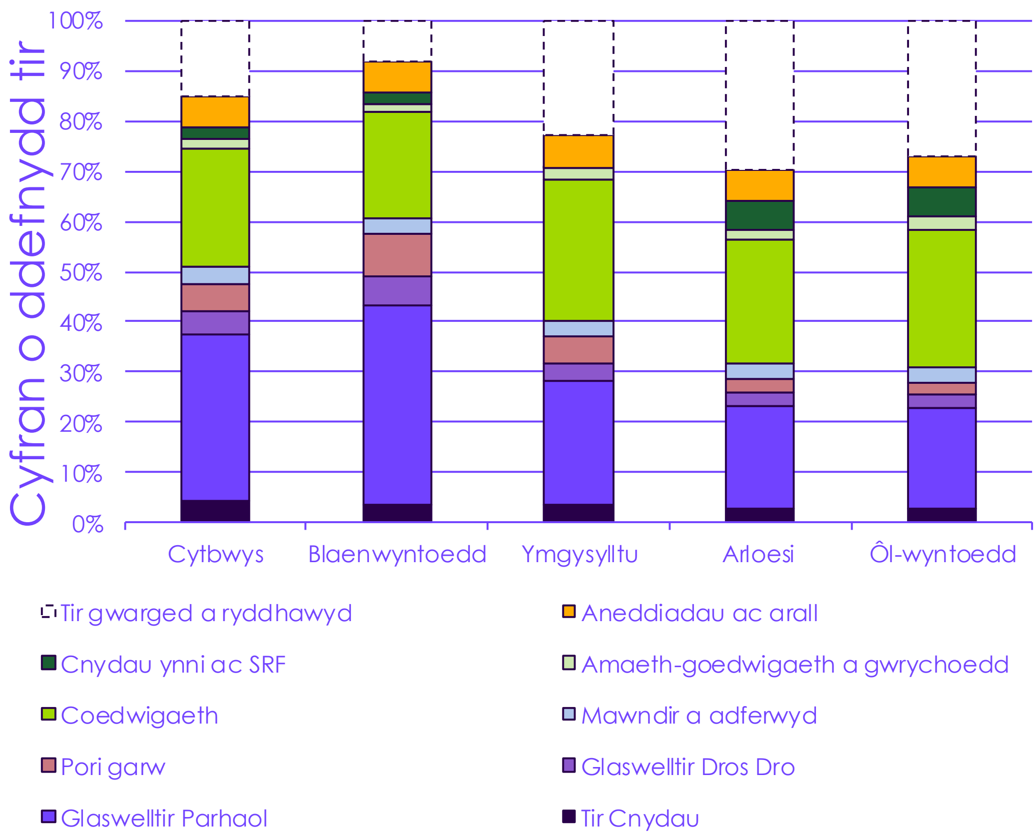
Ffigur 2.11 Cyfanswm CO_2 a ddelir yn 2050 o dan Lwybr Cytbwys Sero Net a senarios archwiliadol (heb gynnwys echdynnu nwyon tŷ gwydr)



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Dangosir 'cyflenwi tanwydd' fel peidio â chynnwys galw am ynni am gynhyrchu hydrogen carbon-isel yng Nghymru, oherwydd ansicrwydd am ble y caiff yr hydrogen a ddefnyddir yng Nghymru ei gynhyrchu.

Mae ein senarios yn archwilio ystod o uchelgais o ran defnydd tir, ond mae pob senario yn golygu newid defnydd tir trawsnewidiol.

Ffigur 2.12 Defnydd tir y DU yn 2050 o dan Lwybr Cytbwys Sero Net a senarios archwiliadol



Ffynhonnell: Centre for Ecology and Hydrology (2020) a dadansoddiad CCC.

Nodiadau: SRF = Coedwigaeth cylchdro byr. Ardal coedwigaeth yn cynnwys ardaloedd coetir bach (llai na 0.5 ha neu lai nag 20m o led) y rhagdybir eu bod yn cadw'r arwynebedd presennol. Ni chyfrifir am yr ardaloedd hyn yn ystadegau'r Comisiwn Coedwigaeth am orchudd coedwigoedd.

c) Hyblygrwydd yn sectorau gwahanol yr economi

I gyflawni targed Sero Net mae'n ofynnol i bob sector yr economi gyfrannu, gan gynnwys hedfan a morgludiant rhyngwladol.

Mae ein dadansoddiad sectorol llawn ar gael ym Mhennod 3 yr Adroddiad Cyngor ar Chweched Gyllideb Garbon y DU. Mae'r adran hon yn nodi'r gwahaniaethau pennaf yn y senarios sectorol i Gymru. Mae llawer o'r rhagdybiaethau hyn yr un peth yng Nghymru ag yn y DU. Ein negeseuon allweddol am allyriadau sectorol i Gymru yw:

- Bydd cyflenwi Sero Net erbyn 2050 yn ei gwneud yn ofynnol i bob sector gyfrannu.
- Rhaid i bob maes yr economi wneud newidiadau sylweddol yn y degawd nesaf i fod ar ben y ffordd i allyriadau Sero Net am y DU gyfan. Mae'n rhaid peidio â gohirio'r pontio.
- Mae gan bob sector lawer o opsiynau i gyflawni lefel o leihau allyriadau sy'n gyson â Sero Net erbyn 2050 yng Nghymru.

Trafnidiaeth wyneb

Tabl 2.4a
Crynodeb o'r prif wahaniaethau yn y senarios trafnidiaeth wyneb i Gymru

	Llwybr Cytbwys Sero Net	Blaenwyntoedd	Ymgysylltu Eang	Arloesi Eang	Ôl-wyntoedd
Newid ymddygiad a lleihau galw*	**Newid ymddygiadol cymedrol, gyda lleihad graddol hyd at 17% o'r holl filltiroedd car erbyn 2050.**	Lefelau cyfyngedig o newid ymddygiadol, gyda'r galw am geir yn syrthio i 12% islaw'r gwaelodlin erbyn 2050.	Lleihad mawr yn y galw, newid moddol a rhannu teithiau car, gan arwain at 34% yn llai o alw am geir ac 11% o alw uwch am reilffyrdd erbyn 2050.	Cyflwyno cerbydau cysylltiedig ac awtonomaidd sy'n arwain at gynnydd net o 5% yng nghyfanswm y galw am geir erbyn 2050.	Lefelau uchel o newid cymdeithasol sy'n arwain at leihad o 34% yn y galw am geir erbyn 2050.
Effeithlonrwydd **(yn ogystal â gwelliannau effeithlonrwydd am ICEs newydd, a ragdybir ym mhob senario)**	**80% o HGVs yn mabwysiadu mesurau effeithlonrwydd; hyd at 200km/ y flwyddyn o drydaneiddio rheilffyrdd ac effeithlonrwydd disel yn gwella erbyn 2050 i 0.5kgCO_2/kWh (o lefelau presennol o 0.8kgCO_2/kWh).**	Mabwysiadu BEV arafach felly defnydd uwch biotanwydd; 50% o HGVs yn mabwysiadu mesurau effeithlonrwydd; hyd at 200km/ y flwyddyn o drydaneiddio rheilffyrdd ac effeithlonrwydd disel yn gwella erbyn 2050 i 0.5kgCO_2/kWh.	80% o HGVs yn mabwysiadu mesurau effeithlonrwydd; hyd at 250km/ y flwyddyn o drydaneiddio rheilffyrdd ac effeithlonrwydd disel yn gwella erbyn 2050 i 0.5kgCO_2/kWh.	80% o HGVs yn mabwysiadu mesurau effeithlonrwydd; hyd at 200km/ y flwyddyn o drydaneiddio rheilffyrdd ac effeithlonrwydd disel yn gwella erbyn 2050 i 0.45kgCO_2/kWh erbyn 2050.	Pob HGV yn mabwysiadu mesurau effeithlonrwydd; hyd at 250km/ y flwyddyn o drydaneiddio rheilffyrdd ac effeithlonrwydd disel yn gwella erbyn 2050 i 0.45kgCO_2/kWh erbyn 2050.

* These ffigurs are before rebound effects, which will increase demand as EV uptake grows, due to lower tanwydd costs.

Technoleg carbon-isel	**2032 fydd dyddiad dirwyn i ben ceir a faniau tanwydd ffosil; dim dewis technoleg clir am HGVs, felly mae'r cymysgedd technoleg mwyaf cost-effeithiol yn cael ei ddefnyddio.**	2035 fydd dddiad dirwyn i ben ceir a faniau tanwydd ffosil; defnydd helaeth hydrogen mewn HGVs.	2030 fydd dyddiad dirwyn i ben ceir a faniau tanwydd ffosil, gyda defnydd cerbydau trydan yn cynyddu'n gyflym o ganlyniad i ymgysylltu; defnyddio system ERS sylweddol i HGVs.	2030 fydd dyddiad dirwyn i ben ceir a faniau tanwydd ffosil, gyda defnydd cerbydau trydan yn cynyddu'n gyflym o ganlyniad i ostyngiadau yn y gost; dwysedd batri a chost yn gwella gan arwain at ddefnydd uchel ar HGVs BEV gyda gwefru cyflym iawn.	2030 fydd dyddiad dirwyn i ben ceir a faniau tanwydd ffosil, gyda defnydd cerbydau trydan yn cynyddu'n gyflym o ganlyniad i ostyngiadau yn y gost; cyfraddau cyflwyno gorau am dechnoleg a seilwaith yn caniatáu defnydd cymysgedd o opsiynau HGVs carbon-isel yn gyflym.

Tabl 2.4b
Crynodeb o'r prif wahaniaethau yn y senarios adeiladau i Gymru

	Llwybr Cytbwys Sero Net	Blaenwyntoedd	Ymgysylltu Eang	Arloesi Eang	Ôl-wyntoedd
Newid ymddygiad a lleihau galw (cyfartaledd y DU)	**Lefelau cymedrol o newid ymddygiad (cartrefi).** **25% o aelwydydd cymwys yn rhag-gynhesu, lleihad o 3% yn y galw am gynhesu gofod drwy reoli a defnyddio gwres yn fwy deallus, pennau cawod llif-isel.**	Lefelau cymedrol o newid ymddygiad (cartrefi). 25% o aelwydydd cymwys yn rhag-gynhesu, lleihad o 3% yn y galw am gynhesu gofod, pennau cawod llif-isel.	Lefelau uchel o newid ymddygiad (cartrefi). 50% o aelwydydd cymwys yn rhag-gynhesu, lleihad o 6% yn y galw am gynhesu gofod, tymheredd dŵr poeth 50°C gyda chylch legionella dyddiol,* pennau cawod llif-isel.	Lefelau uchel o newid ymddygiad (cartrefi). 50% o aelwydydd cymwys yn rhag-gynhesu, lleihad o 6% yn y galw am gynhesu gofod, gwres-fel-gwasanaeth yn cyflenwi perfformiad uwch, pennau cawod llif-isel.	Lefelau uchel o newid ymddygiad (cartrefi) 50% o aelwydydd cymwys yn rhag-gynhesu, 6 lleihad o 6% yn y galw am gynhesu gofod, gwres-fel-gwasanaeth yn cyflenwi perfformiad uwch, pennau cawod llif-isel.
Effeithlonrwydd	**Mabwysiadu cymedrol effeithlonrwydd ynni mewn cartrefi. Inswleiddio atigau a waliau i bawb sy'n dlawd o ran tanwydd.** **Defnydd masnachol yn codi'n fawr; Defnydd cyflymder cymedrol gan y cyhoedd.**	Mabwysiadu is effeithlonrwydd ynni mewn cartref. Inswleiddio atigau a waliau i bawb sy'n dlawd o ran tanwydd. Defnydd masnachol yn codi'n araf; defnydd cyflymder cymedrol gan y cyhoedd.	Mabwysiadu cymedrol effeithlonrwydd ynni mewn cartref. Inswleiddio atigau a waliau i bawb sy'n dlawd o ran tanwydd. Defnydd cyflym o effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau eraill.	Mabwysiadu is effeithlonrwydd ynni mewn cartref. Inswleiddio atigau a waliau i bawb sy'n dlawd o ran tanwydd. Arloesi yn gyrru costau effeithlonrwydd ynni i lawr ac yn cyflenwi ôl-osodiadau dwfn sy'n perfformio'n dda. defnydd cyflymder cymedrol mewn adeiladau eraill.	Mabwysiadu uchel effeithlonrwydd ynni mewn cartref (potensial economaidd llawn). Inswleiddio atigau a waliau i bawb sy'n dlawd o ran tanwydd. Defnydd cyflym o effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau eraill.

* Legionella bacteria are widespread in natural water systems and can cause Legionnaires' disease where conditions are conducive e.e. where water is maintained at a temperature high enough to encourage growth. Legionella bacteria can multiply where temperatures are between 20-45°C, but do not survive above 60°C. HSE is currently undertaking work with CIBSE looking at guidance for low-temperature systems to manage legionella risk.

Tanwyddau carbon-isel / Technoleg (cyfartaledd y DU)	**Senario hydrogen hybrid mewn cartrefi, gydag 11% o gartrefi'n defnyddio hydrogen am wres. Defnydd cyfyngedig ar fiotanwyddau mewn cartrefi.** **Rhwydweithiau gwres wedi'u trydaneiddio'n llawn.*** **Galwadau gwres ac arlwyo adeiladau amhreswyl wedi'u trydaneiddio gyda rhywfaint o hydrogen.**	Trosi helaeth rhwydweithiau i hydrogen, gyda 71% o gartrefi'n defnyddio hydrogen am wres. Rôl lai i bympiau gwres ym mhob adeilad; 13 miliwn mewn cartrefi. Mewn cartrefi, bwyleri hydrogen yn y gogledd a hybridau pwmp gwres-hydrogen yn y de. Defnydd cyfyngedig ar fiotanwyddau. Rhwydweithiau gwres wedi'u cyfenwi gan hydrogen a phympiau gwres graddfa fawr. Galwadau gwres ac arlwyo yn cael eu diwallu'n bennaf gan hydrogen.	Trydaneiddio llawn (gan gynnwys rhwydweithiau gwres). Dim biotanwyddau mewn cartrefi.	Senario hydrogen hybrid mewn cartrefi, gyda 10% o gartrefi'n defnyddio hydrogen am wres. Defnydd helaeth ar bympiau gwres tymheredd uchel a thechnoleg hyblyg. Dim biotanwyddau mewn cartrefi. Rhwydweithiau gwres wedi'u trydaneiddio'n llawn. Lefelau is o rwydweithiau gwres carbon isel heat mewn adeiladau amhreswyl. Galwadau gwres ac arlwyo adeiladau amhreswyl wedi'u trydaneiddio'n bennaf gyda rhywfaint o hydrogen. Effeithlonrwydd uwch pympiau gwres a lleihad uwch mewn cost dros amser.	Adeiladau wedi'u trydaneiddio'n llawn, ac eithrio ardaloedd o gwmpas clystyrau diwydiannol sy'n defnyddio bwyleri H_2. 11% o gartrefi'n defnyddio hydrogen am wres. Dim biotanwyddau mewn cartrefi. Effeithlonrwydd uwch pympiau gwres a mwy o gwymp mewn dros amser.

* Dominyddir gan bympiau gwres o ffynonellau dŵr a charthion a gwres gwastraff o ffynonellau diwydiannol.

Tabl 2.4c
Crynodeb o'r prif wahaniaethau in the gweithgynhyrchu ac adeiladu scenarios for Cymru

	Llwybr Cytbwys Sero Net	Blaenwyntoedd	Ymgysylltu Eang	Arloesi Eang	Ôl-wyntoedd
Effeithlonrwydd adnoddau	**Lefel uchel wedi'i gyrru gan gymysgedd o ymddygiad ac arloesi.**	Lefelau cymedrol.	Lefel uchel wedi'i gyrru gan ymgysylltu â defnyddwyr a busnesau.	Lefel gymedrol-uchel wedi'i gyrru gan dechnegau arloesol a modelau busnes.	Lefel uchel wedi'i gyrru gan ymddygiad ac arloesi.
Newid tanwydd a CCS	**Cydbwysedd o drydaneiddio ac (yn bennaf) hydrogen glas.**	Mwy o hydrogen glas na thrydaneiddio. Defnydd ehangach o CCS ar allyriadau llosgi.	Trydaneiddio'n bennaf, rhywfaint o hydrogen gwyrdd a glas.	Trydaneiddio a hydrogen gwyrdd a glas. Cyfraddau uwch dal CCS.	Trydaneiddio a hydrogen gwyrdd. Cyfraddau uwch dal CCS.
Agwedd busnesau	**Mwyafrif o fusnesau'n dilyn cymhellion.**	Ymwrthedd gan fusnes i newid, gwell ganddynt ôl-osod er gwaethaf cymhellion.	Mwyafrif o fusnesau'n dilyn cymhellion. Datblygiad cyflymach cadwyni cyflenwi.	Mwyafrif o fusnesau'n dilyn cymhellion.	Busnesau'n dilyn cymhellion ac yn mynd ymhellach. Datblygiad cyflymach cadwyni cyflenwi.

Cynhyrchu trydan

Tabl 2.4d
Crynodeb o'r prif wahaniaethau yn y senarios cynhyrchu trydan i Gymru a'r DU

	Llwybr Cytbwys Sero Net	Blaenwyntoedd	Ymgysylltu Eang	Arloesi Eang	Ôl-wyntoedd
Y galw am drydan yng Nghymru yn 2050	**32 TWh**	29 TWh	32 TWh	35 TWh	34 TWh
Graddfa trydaneiddio	**Ceir a faniau Gwres rhannol Gweithgynhyrchu rhannol**	Ceir a faniau Gwres rhannol Gweithgynhyrchu rhannol	Ceir a faniau* HGVs Gwres Gweithgynhyrchu rhannol	Ceir a faniau HGVs Gwres rhannol Gweithgynhyrchu rhannol DACCS	Ceir a faniau* Gwres rhannol Gweithgynhyrchu rhannol DACCS
Cynhyrchu adnewyddadwy a chapasiti** (DU)	**80% o'r cyfanswm Gwynt: 125 GW Solar: 85 GW**	75% o'r cyfanswm Gwynt: 90 GW Solar: 85 GW	85% o'r cyfanswm Gwynt: 130 GW Solar: 80 GW	90% o'r cyfanswm Gwynt: 175 GW Solar: 90 GW	90% o'r cyfanswm Gwynt: 160 GW Solar: 75 GW
Cynhyrchu danfonadwy a chapasiti*** (DU)	**10% o'r cyfanswm 65 GW**	15% o'r cyfanswm 50 GW	10% o'r cyfanswm 55 GW	8% o'r cyfanswm 65 GW	7% o'r cyfanswm 65 GW
Capasiti niwclear (DU)	**Prosiectau lluosog 10 GW**	Prosiectau lluosog 10 GW	Capasiti wedi'i gontractio 5 GW	Capasiti wedi'i gontractio 5 GW	Capasiti wedi'i gontractio 5 GW
Dirwyn i ben nwy sydd heb ei reoli (DU)	**2035**	2040	2035	2035	2035

Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC
Nodiadau: *Er bod ceir a faniau'n trydaneiddio, mae'r senarios hyn gweld defnydd ehangach o drafnidiaeth gyhoeddus a theithio llesol, felly'n lleihau'r galw cyffredinol. **Ynni adnewyddadwy amrywiol yn cynnwys gwynt a solar, gan gynnwys cynhyrchu am electrolysis. ***Cynhyrchu danfonadwy carbon isel yn cynnwys nwy CCS, BECCS a hydrogen. Nid yw'r rhifau hyn yn cynnwys galw am gynhyrchu hydrogen gyda thrydan. Mae ein senarios yn cynhyrchu hydrogen electrolytig gan ddefnyddio trydan gwarged yn unig, a chyda diwygio methan os nad yw trydan gwarged ar gael. Felly nid yw o reidrwydd yn adnewyrchu galw ychwanegol am drydan.

Tabl 2.4e
Crynodeb o'r prif wahaniaethau yn senarios y sector amaethyddiaeth i Gymru

	Sero Net Cytbwys	Blaenwyntoedd	Ymgysylltu Eang	Arloesi Eang	Ôl-wyntoedd
Newid ymddygiad a lleihau galw (cyfartaledd y DU)	**Lefel ganolig: cwtogi 20% mewn cig a llaeth erbyn 2030, yn codi i 35% erbyn 2050 am gig yn unig. Y cyfan yn cael ei ddisodli â deunydd seiliedig ar blanhigion; a** **Lefel ganolig: cwtogi 50% mewn gwastraff bwyd erbyn 2030, 60% erbyn 2050.**	Lefel isel: newid 20% i ffwrdd o bob math o gynhyrchion cig a llaeth i'r cyfan seiliedig ar blanhigion erbyn 2050; a Lefel isel: lleihad o 50% mewn gwastraff bwyd erbyn 2030, heb unrhyw leihad pellach.	Lefel uchel: 50% yn llai o gig a llaeth erbyn 2050. Y cyfan yn cael ei ddisodli â deunydd seiliedig ar blanhigion; a Lefel uchel: lleihad o 50% mewn gwastraff bwyd erbyn 2030, 70% erbyn 2050.	Lefel uchel: 50% yn llai o gig a llaeth erbyn erbyn 2050 gyda 30% o gig yn cael ei ddisodli gan gig a dyfir mewn labordy. Lefel ganolig: lleihad o 50% mewn gwastraff bwyd erbyn 2030, 60% erbyn 2050.	Newid mewn deiet yn cyd-fynd ag Arloesi Ehangach. Lleihad mewn gwastraff bwyd yn cyd-fynd ag Ymgysylltu Eang.
Camai eraill i ryddhau tir	**Yn cyd-fynd â Blaenwyntoedd.**	Lefel ganolig am gynyddu cynnyrch cyfartalog cnydau, cyfraddau stocio da byw ar laswelltir a newid garddwriaeth dan do.	Lefel ganolig am gynyddu cynnyrch cyfartalog cnydau a newid garddwriaeth dan do. Lefel isel am gynyddu cyfraddau stocio da byw ar laswelltir.	Lefel uchel am gynyddu cynnyrch cyfartalog cnydau, cyfraddau stocio da byw ar laswelltir a newid garddwriaeth dan do.	Yn cyd-fynd ag Arloesi Eang.
Arferion ffermio carbon-isel	**Yn cyd-fynd â Blaenwyntoedd.**	Defnydd is: 50-75% am fesurau ymddygiadol ac arloesol.	Defnydd uchel ar fesurau ymddygiadol 60-80%; a defnydd is 50-75% am fesurau arloesol.	Defnydd uchel ar fesurau arloesi 60-80%; a defnydd is 50-75% am fesurau ymddygiadol.	Yn cyd-fynd ag Arloesi Eang.
Peiriannau amaethyddol	**Yn cyd-fynd â Blaenwyntoedd.**	Cymysgedd o drydaneiddio, hydrogen a dirwyn biotanwyddau i ben yn hwyrach.	Ffocws ar drydaneiddio a biotanwyddau.	Hydrogen, trydaneiddio a biotanwyddau.	Yn cyd-fynd ag Arloesi Eang.

Tabl 2.4f
Crynodeb o'r prif wahaniaethau senarios sector LULUCF i Gymru

	Llwybr Cytbwys Sero Net	Blaenwyntoedd	Ymgysylltu Eang	Arloesi Eang	Ôl-wyntoedd
Coedwigo (Cymru)	**4,500 hectar/y flwyddyn erbyn 2025 yna'n codi i 7,500 hectar erbyn 2035.**	4,500 hectar/y flwyddyn erbyn 2035.	10,500 hectar/y flwyddyn erbyn 2035, cynnyrch isel, cymysgedd uwch tuag at lydanddail.	7,500 hectar/y flwyddyn erbyn 2030. Cynnyrch uchel, cymysgedd uchel o gonifferau.	10,500 hectar/y flwyddyn erbyn 2035, cynnyrch uchel.
Mawndiroedd (Cymru)	**Yn cyd-fynd ag Ymgysylltu Eang.**	Holl fawndir ucheldirol yn cael ei adfer erbyn 2050. 20% o dir cnydau iseldirol yn cael ei ailwlychu & 30% yn cael ei reoli'n gynaliadwy.	Holl fawndir ucheldirol yn cael ei adfer erbyn 2045. 40% o dir cnydau iseldirol yn cael ei ailwlychu & 35% yn cael ei reoli'n gynaliadwy.	Holl fawndir ucheldirol yn cael ei adfer erbyn 2045. 25% o dir cnydau iseldirol yn cael ei ailwlychu & 50% yn cael ei reoli'n gynaliadwy.	Yn cyd-fynd ag Ymgysylltu Eang.
Cnydau ynni gan gynnwys coedwigaeth cylchdro byr (Cymru)	**Yn cyd-fynd â Blaenwyntoedd.**	Plannu cnydau ynni (56,000 hectar erbyn 2050) a chynnyrch canolig.	Plannu cnydau ynni (4,500 hectar erbyn 2050) a chynnyrch isel.	Plannu cnydau ynni (135,000 hectar erbyn 2050) a chynnyrch uchel.	Yn cyd-fynd ag Arloesi Eang.

Gwastraff

Tabl 2.4g Crynodeb o'r prif wahaniaethau yn senarios y sector gwastraff i Gymru (mae'r mwtafrif o'r metregau ar lefel y DU)					
	Llwybr Cytbwys	**Blaenwyntoedd**	**Ymgysylltu Eang**	**Arloesi Eang**	**Ôl-wyntoedd**
Newid ymddygiad a lleihau galw	**DU: cwymp o 51% mewn gwastraff bwyd bwytadwy erbyn 2030 a 61% erbyn 2050*** **DU: lleihad o 33% yn yr holl wastraff erbyn 2037**** **Cymru: ailgylchu 70% erbyn 2025**	cwymp o 51% mewn gwastraff bwyd bwytadwy erbyn 2030 lleihad o 13% yn yr holl wastraff erbyn 2037 ailgylchu 70% erbyn 2025	cwymp o 51% mewn gwastraff bwyd bwytadwy 2030 a 71% erbyn 2050 lleihad o 33% yn yr holl wastraff erbyn 2037 ailgylchu 70% erbyn 2025 a'r DU 79% erbyn 2050	cwymp o 51% mewn gwastraff bwyd bwytadwy 2030 a 61% erbyn 2050 (cwymp o +50% mewn gwastraff bwyd anfwytadwy erbyn 2050) lleihad o 28% yn yr holl wastraff erbyn 2037 ailgylchu 70% erbyn 2025	cwymp o 51% mewn gwastraff bwyd bwytadwy erbyn 2030 a 71% erbyn 2050 (cwymp o +50% mewn gwastraff bwyd anfwytadwy erbyn 2050) lleihad o 33% yn yr holl wastraff erbyn 2037 ailgylchu 70% erbyn 2025 a'r DU 79% erbyn 2050
Tirlenwi	**Cymru: gwahardd pob gwastraff yn 2025** **DU: 80% o ddal CH_4 ac ocsideiddio 10% erbyn 2050**	gwahardd pob gwastraff yn 2025, gwahrddiad llawn 2050 68% o ddal CH_4 ac ocsideiddio 10% earbyn 2050	gwahardd pob gwastraff yn 2025 68% o ddal CH_4 ac ocsideiddio 10% erbyn 2050	gwahardd pob gwastraff yn 2025 80% o ddal CH_4 erbyn 2030, ocsideiddio 30% erbyn 2050	gwahardd pob gwastraff yn 2025 80% o ddal CH_4 erbyn 2030, ocsideiddio 30% erbyn 2050
Ynni-o-wastraff	**DU: Ffitio CCS i 100% o safleoedd EfW erbyn 2050, gan ddechrau o 2040au cynnar**	Ffitio CCS i 100% o safleoedd EfW erbyn 2050, gan ddechrau o 2030au hwyr	Ffitio CCS i 100% o safleoedd EfW erbyn 2050, gan ddechrau o 2040au cynnar	Ffitio CCS i 100% o safleoedd EfW erbyn 2050, gan ddechrau o 2040au cynnar	Ffitio CCS i 100% o safleoedd EfW erbyn 2050, gan ddechrau o 2020iau hwyr
Trin dŵr gwastraff	**DU: Gwella 21% erbyn 2030**	Gwella 21% erbyn 2030	Gwella 21% erbyn 2030	Gwella 21% erbyn 2030, 50% erbyn 2050	Gwella 21% erbyn 2030, 50% erbyn 2050
Compostio	**DU: Gwella 23% erbyn 2030**	Gwella 23% erbyn 2030	Gwella 23% erbyn 2030	Gwella 23% erbyn 2030	Gwella 23% erbyn 2030

* Mesurir o flwyddyn sylfaen 2007 am wastraff bwyd bwytadwy cartrefi, a 2011 am wastraff bwyd bwytadwy busnesau. Sylwch fod gwastraff bwyd wedi'i ddadansoddi yn ein senarios ar lefel y DU, felly mae'r rhagdybiaethau modelu hyn yn llai uchelgeisiol na pholisi presennol Cymru o leihau gwastraff bwyd 50% erbyn 2025 ar sail blwyddyn sylfaen o 2006-07.

** Mesurir o fewn y flwyddyn o waelodlin gwastraff o gartrefi a masnachol a diwydiannol sy'n codi. Sylwch fod gwastraff bwyd wedi'i ddadansoddi yn ein senarios ar lefel y DU (fel y mae'r gwastraff gweddilliol sy'n codi a ddefnyddir mewn ynni-o-wastraff), ac y gallai Cymru ragori ar ailgylchu 70% ar ôl 2025.

a) Cymhariaeth â chyngor 2019

Mae cydbwysedd sectorol allyriadau yng Nghymru yn ein senarios am 2050 yn fwyaf sensitif i allyriadau gweddilliol o amaethyddiaeth a swm y CO_2 a all gael ei echdynnu o'r atmosffer trwy goedwigaeth ac echdyniadau nwyon tŷ gwydr.

Dengys Ffigur 2.13 ddadansoddiad o allyriadau gweddilliol ym mhob senario i Gymru – heb gynnwys unrhyw echdyniadau nwyon tŷ gwydr.

Mae'r siartiau hyn hefyd yn caniatáu cymhariaeth â'r senario 'Uchelgais Bellach' a ddisgrifiwyd yn ein hadroddiad *Sero Net* 2019.[3] Cyflawnodd senario Uchelgais Bellach leihad allyriadau 93% yng Nghymru erbyn 2050 (sy'n codi i 96% gyda rhai echdyniadau nwyon tŷ gwydr wedi'u peiriannu), tra bod y Llwybr Cytbwys Sero Net yn cyrraedd lleihad o 96% cyn cyfrif am unrhyw ddefnydd posibl echdyniadau nwyon tŷ gwydr.

O'i gymharu â'r senario Uchelgais Bellach:

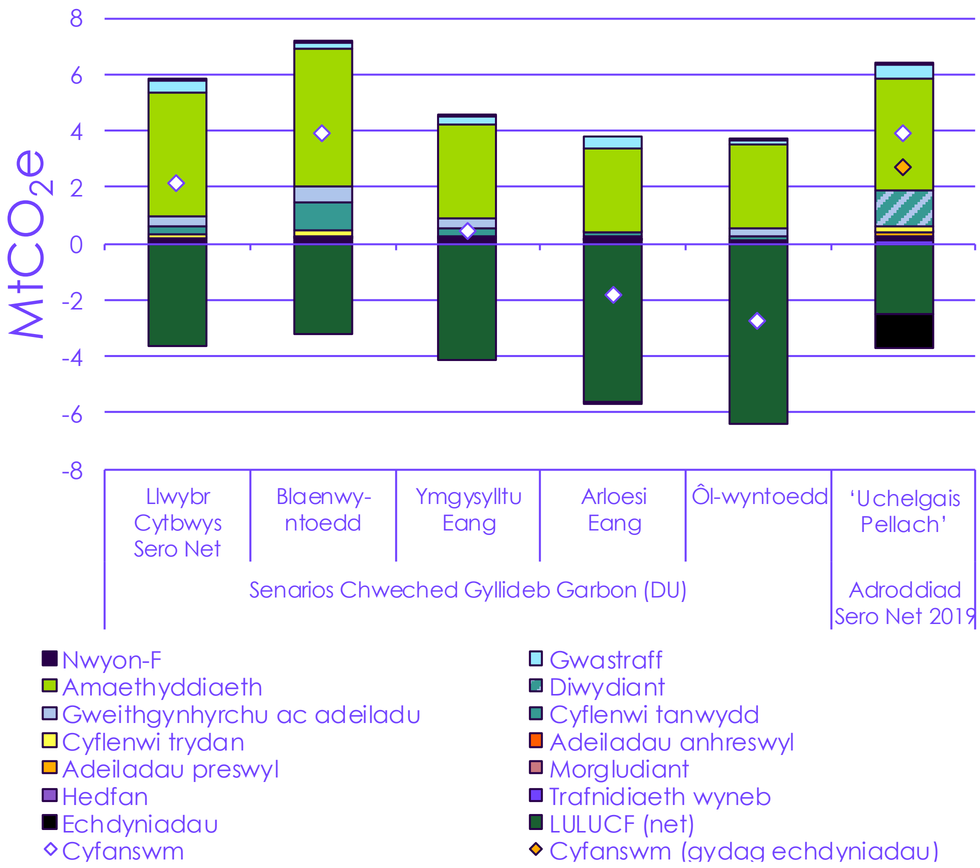
- Mae gan y Llwybr Cytbwys allyriadau is o weithgynhyrchu ac adeiladu a chyflenwi tanwydd (a ddiffinnir fel 'diwydiant' yn ein senario Uchelgais Bellach). Mae hyn yn arbennig o bwysig i Gymru lle mae ein dadansoddiad sectorol wedi canolbwyntio ar glwstwr De Cymru.
- Yn nodweddiadol mae gan y Llwybr Cytbwys allyriadau ychydig yn uwch yn y sector amaethyddiaeth.
- Mae allyriadau net senarios yn nodweddiadol is nag yn adroddiad Sero Net 2019, hyd yn oed heb unrhyw echdyniadau nwyon tŷ gwydr a ddyrennir i Gymru.

Mae'r senarios Blaenwyntoedd, Ymgysylltu Eang, Arloesi Eang ac Ôl-wyntoedd yn edrych ar ystod eang o lwybrau sectorol yn 2050. I Gymru, y sectorau â'r effaith fwyaf ar allyriadau yn 2050 yw:

- Maint y ddalfa **defnydd tir** net yn 2050 sy'n amrywio ar sail mesurau i echdynnu carbon o'r atmosffer, yn enwedig plannu coed.
- Y potensial am leihadau pellach yn y **sector amaethyddiaeth** o ganlyniad i newidiadau ymddygiad ac arloesiadau technolegol.
- Maint yr **allyriadau gweddilliol ym mhob sector arall** – gan gynnwys gweithgynhyrchu, adeiladu a chyflenwi tanwydd.

Mae ein hasesiad diweddaraf yn yr adroddiad hwn felly yn nodi llai o fwlch i Sero Net yng Nghymru nag o'r blaen trwy leihadau allyriadau ac ystod ehangach o lwybrau i gyrraedd Sero Net neu ddod yn agos ato.

Ffigur 2.13 Allyriadau yng Nghymru yn 2050 yn y Llwybr Cytbwys a senarios archwiliadol o'u cymharu ag adroddiad Sero Net 2019



Ffynhonnell: CCC (2019) *Net Zero: The UK's contribution to stopping global warming*; Dadansoddiad CCC.

b) Ystod o echdyniadau nwyon tŷ gwydr mae eu hangen i gyrraedd Sero Net

Cyflwynir y senarios a bennwyd yn adrannau blaenorol y bennod hon heb unrhyw gyfran o echdyniadau nwyon tŷ gwydr y DU. Mae'r adran hon yn edrych ar yr ystod o echdyniadau nwyon tŷ gwydr y byddai eu hangen i gyrraedd allyriadau Sero Net mewn unrhyw flwyddyn benodol (Tabl 2.5, Ffigur 2.14).

Mae'n bosibl i Gymru gyrraedd Sero Net yn 2050, yn dibynnu ar benderfyniadau am ddyraniad echdyniadau wedi'u peiriannu.

Mae echdyniadau nwyon tŷ gwydr yn rhan allweddol o allu'r DU i gyrraedd Sero Net ac yn gallu chwarae rôl gredadwy yn llwybr allyriadau Cymru. Mae Cymru yn gallu cynhyrchu cyfran sylweddol o gyflenwad biomas y DU erbyn 2050 a bydd ganddi seilwaith dal carbon arwydddocaol ar safleoedd diwydiannol lle gallai safleoedd BECCS rannu'r lleoliad. Serch hynny, mae'r cyfyngiadau storio carbon i'r rhan fwyaf o Gymru (Ffigur 1.6) yn golygu na ddylai targedau ddibynnu'n ormodol ar dechnolegau nwyon tŷ gwydr.

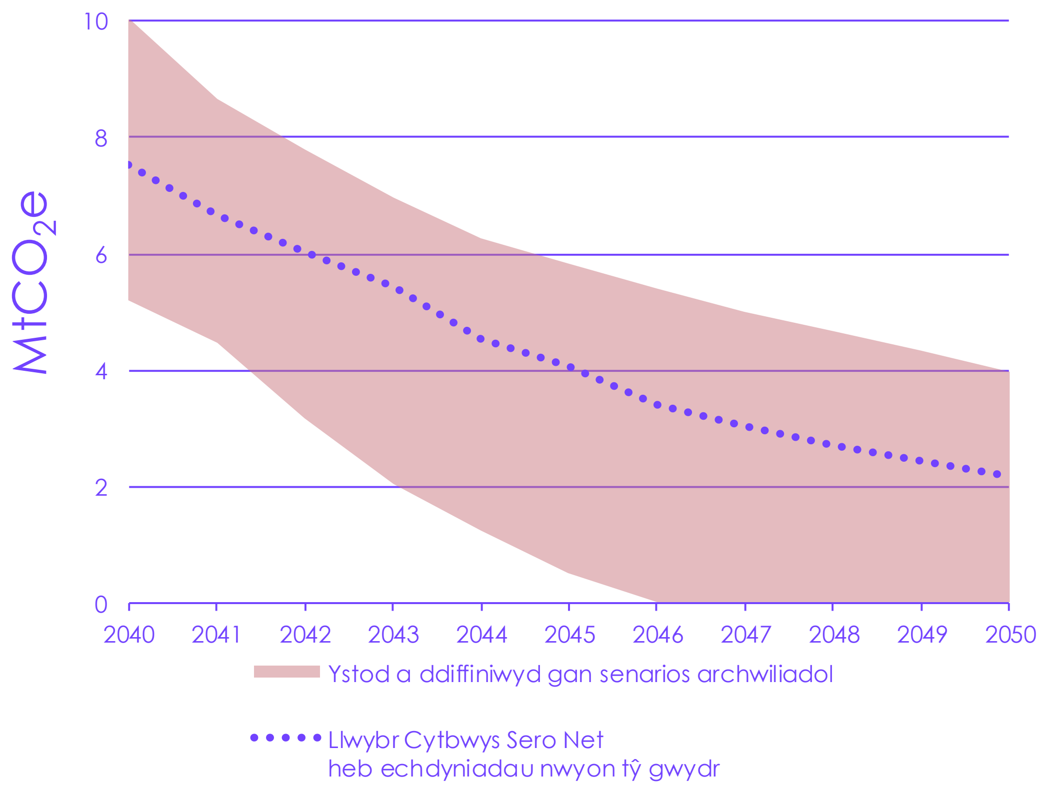
Hefyd rydym wedi nodi yma rhai llwybrau i Gymru gyrraedd allyriadau Sero Net erbyn 2050 heb ddefnydd unrhyw dechnolegau echdynnu nwyon tŷ gwydr:

- Byddai'r Llwybr Cytbwys yn gofyn am 2.2 $MtCO_2e$ o echdyniadau nwyon tŷ gwydr yn 2050.
- Mae'r senario Arloesi Eang yn cyrraedd Sero Net yn 2046 heb ddefnydd technoleg echdynnu nwyon tŷ gwydr yng Nghymru.
- Mae'r senario Ymgysylltu Eang yn cyrraedd bron Sero Net yn 2050 (lleihad o 99.2%) cyn unrhyw echdyniadau nwyon tŷ gwydr gael eu defnyddio.
- Rydym wedi nodi potensial am tua 1 $MtCO_2e$ o echdyniadau yn y sector gweithgynhyrchu ac adeiladu, gan gynnwys 1.0 $MtCO_2e$ o BECCS mewn gweithgynhyrchu a thua 0.2 $MtCO_2e$ o ddefnydd pren mewn adeiladu.

Tabl 2.5
Echdyniadau nwyon tŷ gwydr (GGRs) angenrheidiol i fodloni Sero Net yng Nghymru yn 2050

	Angenrheidiol yn y Llwybr Cytbwys Sero Net	Ystod (ar draws Blaenwyntoedd, Ymgysylltu Eang ac Arloesi Eang)	Potensial am BECCS mewn gweithgynhyrchu a phren mewn adeiladu	Swm y GGRs a nodwyd yn Adroddiad Sero Net 2019
GGRs gofynnol ($MtCO_2$)	2	0 - 4	0.5 - 1.3	1

Ffigur 2.14 Swm yr echdyniadau nwyon tŷ gwydr y byddai eu hangen i gyrraedd Sero Net yng Nghymru mewn blwyddyn benodol



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Diffinnir yr ystod a ddangosir gan senarios Blaenwyntoedd, Ymgysylltu Eang ac Arloesi Eang.

c) Diffinio llwybr o 2030 i Sero Net

Mae tystiolaeth gredadwy y gall Cymru gyrraedd Sero Net yn 2050, naill ai gyda defnydd cyfyngedig ar echdyniadau wedi'u peiriannu, neu trwy rai o'r newidiadau technolegol ac ymddygiadol eraill yn y senarios archwiliadol.

Rydym felly yn defnyddio Llwybr Cytbwys Sero Net fel y llwybr sylfaen i gynnig llwybr pennu-targed i Gymru (Ffigur 2.15) tu hwnt i 2030.

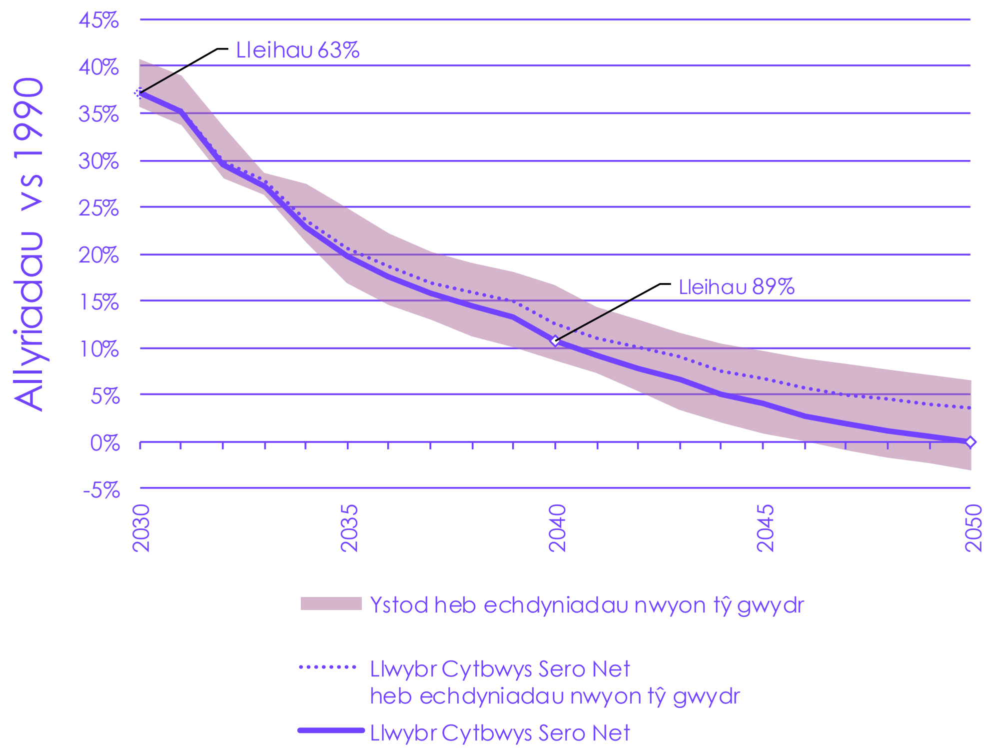
Gallai'r lleihadau allyriadau ychwanegol yn nhargedau 2040 a 2050 naill ai gael ei fodloni trwy echdyniadau nwyon tŷ gwydr, newidiadau technolegol ac ymddygiadol pellach, neu newidiadau i restr Cymru (Blwch 2.1). O'i gymharu â'r Llwybr Cytbwys heb echdyniadau, gallai'r nod Sero Net gael ei gyrraedd trwy gyfuniad o:

- **Echdyniadau nwyon tŷ gwydr.** Defnyddio hyd at 2.2 $MtCO_2e$ o echdyniadau nwyon tŷ gwydr – llai na 4% o holl echdyniadau'r DU o dan Lwybr Cytbwys Sero Net.
- **Camau pellach mewn sectorau eraill** yn unol â'r senarios archwiliadol sydd wedi edrych ar feysydd a allai fynd ymhellach – yn arbennig mewn perthynas â defnydd tir, amaethyddiaeth, a gweithgynhyrchu ac adeiladu.

- **Newidiadau methodoleg** sy'n arwain at allyriadau gweddilliol is o'u cymharu â'n senarios (h.y. potensial cynhesu byd eang (GWP) is am fethan).

Mae'r llwybr pennu-targed hwn yn symud i ffwrdd o'r Llwybr Cytbwys heb echdyniadau rhwng 2030 a 2050, i sicrhau bod targed 2040 Cymru yn cael ei bennu yn unol â nod Sero Net. Mae'r llwybr hwn ymhell o fewn yr ystod o lwybrau allyriadau posibl a ddiffinnir gan y senarios archwiliadol.

Ffigur 2.15 Diffinio llwybr o 2030 i Sero Net yng Nghymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Diffinnir yr ystod a ddangosir gan y senarios Blaenwyntoedd, Ymgysylltu Eang ac Arloesi Eang. Gallai'r llwybr hwn naill ai gael ei gyflenwi trwy'r camau yn y Llwybr Cytbwys ynghyd â lefelau cymharol isel o echdyniadau nwyon tŷ gwydr yng Nghymru, neu trwy fwy o newid ymddygiad fel a ddangosir yn y senarios archwiliadol.

[1] Evans et al. (2019) *Implementation of an Emissions Inventory for UK Peatlands.*

[2] Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura ac H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. Yn: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex a P.M. Midgley (gol.)]. Gwasg Prifysgol Caergrawnt, Caergrawnt, y Deyrnas Unedig ac Efrog Newydd, NY, UDA.

[3] CCC (2019) *Net Zero – The UK's contribution to stopping global warming*.

Buddsoddi, costau ac effeithiau ar genedlaethau'r dyfodol

1. Gofynion buddsoddi, costau ac arbedion 109
2. Effeithiau ar y genhedlaeth bresennol a chenedlaethau'r dyfodol 112

Cyflwyniad a phrif negeseuon

Mae'r bennod hon yn ystyried gofynion buddsoddi, costau, arbedion a chyd-fuddion y camau a fydd yn digwydd yng Nghymru wrth bontio i Sero Net.

Bydd dosbarthiad costau a buddion cyrraedd Sero Net yn dibynnu'n fawr iawn ar gymhellion cyllidol, ariannol a rheoleiddiol cadwedig a ddefnyddir gan Lywodraeth y DU. Pennodd penodau 5 a 6 yr Adroddiad Cyngor ar Chweched Gyllideb Garbon y DU ymagwedd y Pwyllgor at asesu costau a buddion bodloni'r Chweched Gyllideb Garbon am y DU a sut mae'r costau hynny'n cael eu dosbarthu'n deg ac yn effeithlon ar draws cymdeithas yn fanylach.

Wrth i'r byd fabwysiadu taith tuag at allyriadau Sero Net tua chanol y ganrif yn gynyddol, mae'r costau i unrhyw wlad sy'n dilyn y daith honno yn debygol o syrthio, wrth i risgiau dilyn llwybr amgen gynyddu. Mae ein senarios i Gymru yn adlewyrchu hynny, drwy bontio cyn gynted â phosibl o fewn cyfyngiadau (fel am drosiant stoc a chapasiti'r gadwyn gyflenwi).

Yn y tymor byr, yn erbyn cefndir y niwed economaidd gan argyfwng COVID-19, gall y buddsoddiad angenrheidiol gefnogi adferiad economaidd Cymru. Gall gynnig buddion i genedlaethau'r dyfodol sef costau gweithredu is, allyriadau is a buddion i iechyd a'r amgylchedd, ond mae'n rhaid i'r cyd-effeithiau positif hyn gael eu gefnogi gan bolisi.

Ein negeseuon allweddol yw:

- **Bydd angen i gyfanswm buddsoddiad carbon-isel yng Nghymru gynyddu i tua £3 biliwn erbyn 2030,** gan barhau ar tua'r lefel honno trwodd i 2050. Mae hynny'n cymharu â chyfanswm buddsoddiad carbon-isel yn y DU o tua £50 biliwn. Mae'r codiad yn gyflawnadwy, yn bennaf gan gwmnïau preifat ac unigolion, ochr yn ochr â buddsoddiad arall, ar yr amod bod polisi effeithiol yn ei le.

Mae'r buddsoddiad gofynnol yn arwain at ostyngiadau mawr mewn costau gweithredu.

- **Gall llawer o'r gwariant buddsoddi gael ei adennill trwy gostau gweithredu is.** Bydd yr arbedion hyn, y mae llawer ohonynt yn ymwneud â llai o ddibyniaeth ar fewnforio tanwyddau ffosil, yn codi i tua £800 miliwn erbyn 2030 a £2.5 biliwn erbyn 2050.
- **Mae ein hamcangyfrif o gostau adnoddau blynyddol yn llai na £2 biliwn y flwyddyn yng Nghymru am yr holl gyfnod 2020 i 2050.** Mae hynny'n is na'n hamcangyfrif 2019 am gost cyrraedd allyriadau Sero Net (ein hamcangyfrif blaenorol oedd costau o tua £3-5 biliwn erbyn 2050).
- **Mae'n debygol y telir am lawer o gostau lleihau allyriadau yng Nghymru ar lefel y DU a/neu eu cymdeithasu ar draws y DU gyfan.** Ni ddylai'r costau yn y bennod hon gael eu dehongli fel y costau a fyddai'n cael eu cyflenwi drwy wariant Llywodraeth Cymru, nac fel costau a ddaw i ran busnesau ac aelwydydd Cymru yn unig.
- **Cymru ffyniannus a chydnerth.** Yn y tymor byr, mae GDP yn debygol o gael ei hybu, yn enwedig wrth i'r economi ailadeiladu ar ôl argyfwng COVID-19. Er y bydd yn rhaid ad-dalu buddsoddiadau mewn blynyddoedd hwyrach, gwrthbwysir hyn o arbedion costau gweithredu. Mae trawsnewidiadau yn ein tir i adfer mawndir a phlannu coed a gwrychoedd yn cynnig cyfleoedd i gyflenwi manteision amgylcheddol a llesiant ehangach, yn ogystal â gwella ein cydnerthedd i effeithiau newid yn yr hinsawdd.
- **Cymru iachach.** Mae ein llwybrau i gyflawni Sero Net yng Nghymru yn cynnwys sawl newid â manteision ehangach. Bydd mwy o gerdded a

seiclo a deietau iachach yn gwella iechyd, fel y bydd aer glannach o ganlyniad i lai o ddefnydd tanwydd ffosil, a chartrefi mwy cysurus wrth i effeithlonrwydd ynni wella.

- **Strategaeth am bontio cyfiawn i gefnogi nodau llesiant eraill.** Ar draws llawer o feysydd, gan gynnwys biliau ynni a chyflogaeth ranbarthol, mae tegwch yn ystyriaeth yn barod. Ar gyfer y pontio i Sero Net bydd angen newid cannoedd o filoedd o weithwyr i rolau carbon-isel, yn ogystal â niferoedd mawr yn newid allan o rolau carbon-uchel, a allai fod mewn mannau gwahanol a defnyddio sgiliau gwahanol. Mae'n rhaid dechrau'r gwaith pontio hwn nawr a bydd angen cynlluniau effeithiol, cyfranogiad eang y cyhoedd ac i egwyddor tegwch gael ei sefydlu trwy gydol polisi hinsawdd. Mae ystyriaethau rhanbarthol a lleol yn hanfodol.

Mae'r Llwybr Cytbwys i gyflenwi'r targedau a argymhellwn yng Nghymru yn cynnwys codiad cyson mawr mewn buddsoddiad yng Nghymru, gan ychwanegu tua £3 biliwn yn flynyddol erbyn 2030, fel rhan o fuddsoddiad gofynnol ledled y DU o ryw £50 biliwn erbyn 2030 (o'i gymharu â buddsoddiad presennol ledled y DU o bron £400 biliwn). Mae'r codiadau mwyaf mewn buddsoddiad mae eu hangen ar gyfer capasiti pŵer carbon-isel, ôl-osod adeiladau a chostau ychwanegol batrïau a seilwaith ar gyfer cerbydau trydan.

Dyma adeg ddelfrydol i annog buddsoddiad yng Nghymru. Mae cyfraddau llog isel hanesyddol a phosibilrwydd o brinder galw am y cyfalaf rhad hwnnw. Mae adferiad economaidd o bandemig COVID-19 yn mynnu ysgogiad, a dangoswyd bod gan lawer o'r mesurau a fanylir yn yr adroddiad hwn luosyddion economaidd uchel. Yr her i Lywodraethau Cymru a'r DU yw gwneud yn siŵr bod digon o fuddsoddiad yn dod yn ei flaen, a dylunio polisïau i sicrhau bod hynny'n cael ei wneud am y gost isaf bosibl.

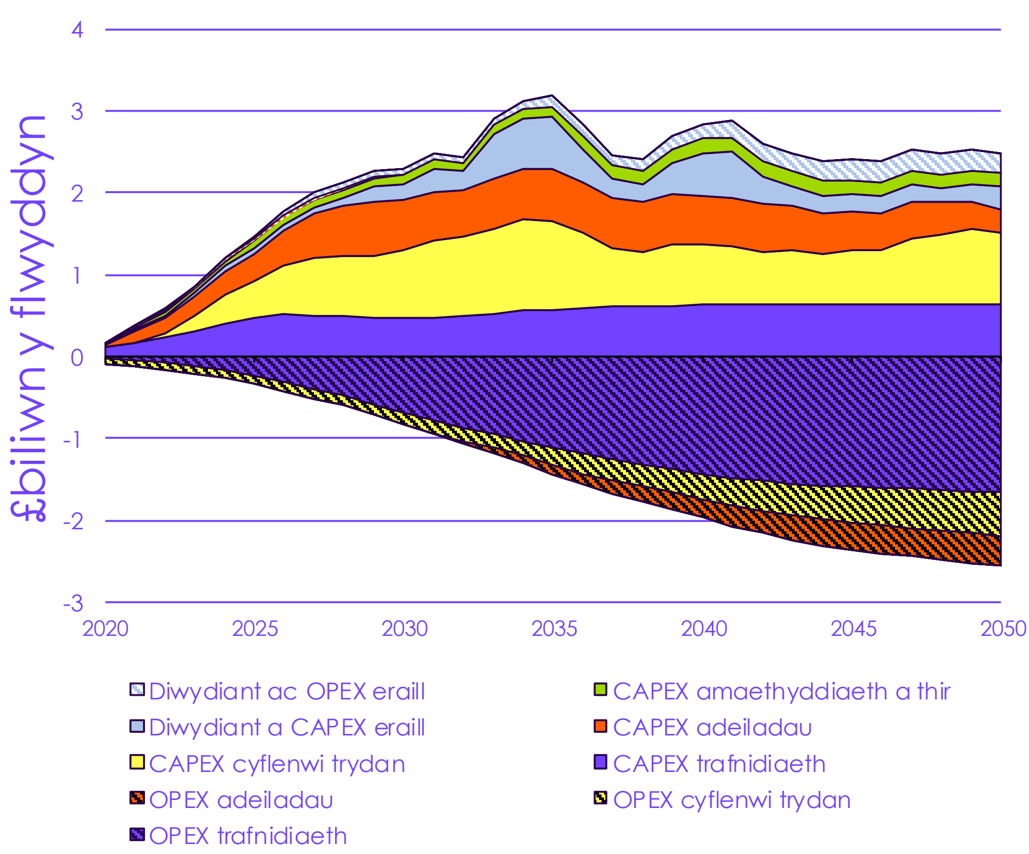
Awgrymodd grŵp ynghynghorol arbenigol a gynulliwyd gan y Pwyllgor ar gyfer ein cyngor ar y Chweched Gyllideb Garbon a thargedau allyriadau Cymru y dylai'r sector preifat gyflenwi'r mwyafrif o'r buddsoddiadau mewn pontio i Sero Net (gweler Pennod 5 Adroddiad Cyngor y Chweched Gyllideb Garbon). Bydd gweithredu polisïau economi go iawn yn allweddol i ehangu graddfa cyllid (er enghraifft, ysgogi'r galw yn y sector adeiladau preswyl i ôl-osod cartrefi gyda gwres carbon-isel).

Gallwn ddangos nawr y bydd arbedion mewn costau tanwydd (Ffigur 3.1) yn fras yn gwrthbwyso'r costau buddsoddi mewn blynyddoedd hwyrach. O ganlyniad, mae ein hamcangyfrif o *gost flynyddol adnoddau* (sy'n mesur y gost net ychwanegol mae ei hangen bob blwyddyn i gyflenwi'r un gwasanaethau ag allyriadau is) wedi syrthio i sylweddol lai na £2 biliwn y flwyddyn trwodd i 2050 yng Nghymru (Ffigur 3.2).

I gyfrifo costau blynyddol adnoddau, rydym yn pennu swm blynyddol costau buddsoddi cyfalaf dros eu hoes gan ddefnyddio cost cyfalaf addas a thynnu arbedion costau gweithredu o fewn y flwyddyn. Mae'r canlyniad yn awgrymu'r gwariant ychwangol mae ei angen bob blwyddyn i ddarparu'r un nwyddau a gwasanaethau ond mewn ffordd carbon-isel. Rydym yn adrodd y costau blynyddol adnoddau at ddiben cymharu â'n hamcangyfrifon blaenorol, ond ni ddylid eu cymryd i oblygu effaith economaidd gyffredinol. Nid yw costau adnoddau yn cyfrif am y buddion ysgogi pwysig y gall rhaglen fuddsoddi ddod â hwy yn ystod yr adferiad o effaith y pandemig, cyd-effeithiau positif eraill cymryd camau, na'r costau a osgoir drwy newid ychwanegol yn yr hinsawdd.

Mae hyn yn ostyngiad ar ein hamcangyfrif 2019 i Gymru fodloni targed Sero Net 2050 sef rhwng £3-5 biliwn y flwyddyn yng Nghymru, gan adlewyrchu ein gwaith modelu manylach a chostau technolegau carbon-isel sy'n syrthio.

Ffigur 3.1 Costau buddsoddi cyfalaf ac arbedion costau gweithredu yn y Llwybr Cytbwys i Gymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Cynhwysir costau trydan yn y sector cyflenwi ynni, tra bod costau tanwyddau carbon-isel eraill, fel hydrogen a bio-ynni, yn cael eu cynnwys yn y sectorau sy'n defnyddio'r tanwyddau hyn. Dyrennir cyfran Cymru o gostau trydan y DU ar sail defnydd trydan yn hytrach na ble mae'r cynhyrchu'n digwydd. Mae'r categori 'Diwydiant ac arall' yn cynnwys gweithgynhyrchu, adeiladu, cyflenwi tanwydd, gwastraff a Nwyon-F. Mae CAPEX yn cyfeirio at fuddsoddiad cyfalaf blynyddol ychwanegol. Mae OPEX yn cyfeirio at gastau ac arbedion o ganlyniad i newidiadau mewn costau wgeithredu.

Nid yw amcangyfrifon o gostau adnoddau cyffredinol i Gymru yn goblygu y bydd y costau hyn cael eu dwyn yn lleol.

Ni ddylid dehongli'r costau a adroddwn yn yr adran hon fel y costau a fyddai'n cael eu cyflenwi drwy wariant Llywodraeth Cymru, nac fel costau y mae'n rhaid i fusnesau ac aelwydydd Cymru yn unig eu dwyn.

Mae'n debygol y telir am lawer o'r camau i leihau allyriadau ar lefel y DU a/neu eu cymdeithasu ledled y DU gyfan. Er enghraifft:

- Bydd y costau sy'n gysylltiedig ag adeiladu safleoedd cynhyrchu carbon-isel newidd yn cael eu rhannu ar draws holl ddefnyddwyr trydan ar grid Prydain. Rydym wedi adlewyrchu hyn drwy ddyrannu costau adnoddau a buddsoddi am gyflenwi trydan i Gymru yn gymesur â defnydd, yn hytrach na gwneud rhagdybiaethau ar ble mae capasiti cynhyrchu di-garbon newydd yn cael ei leoli.*

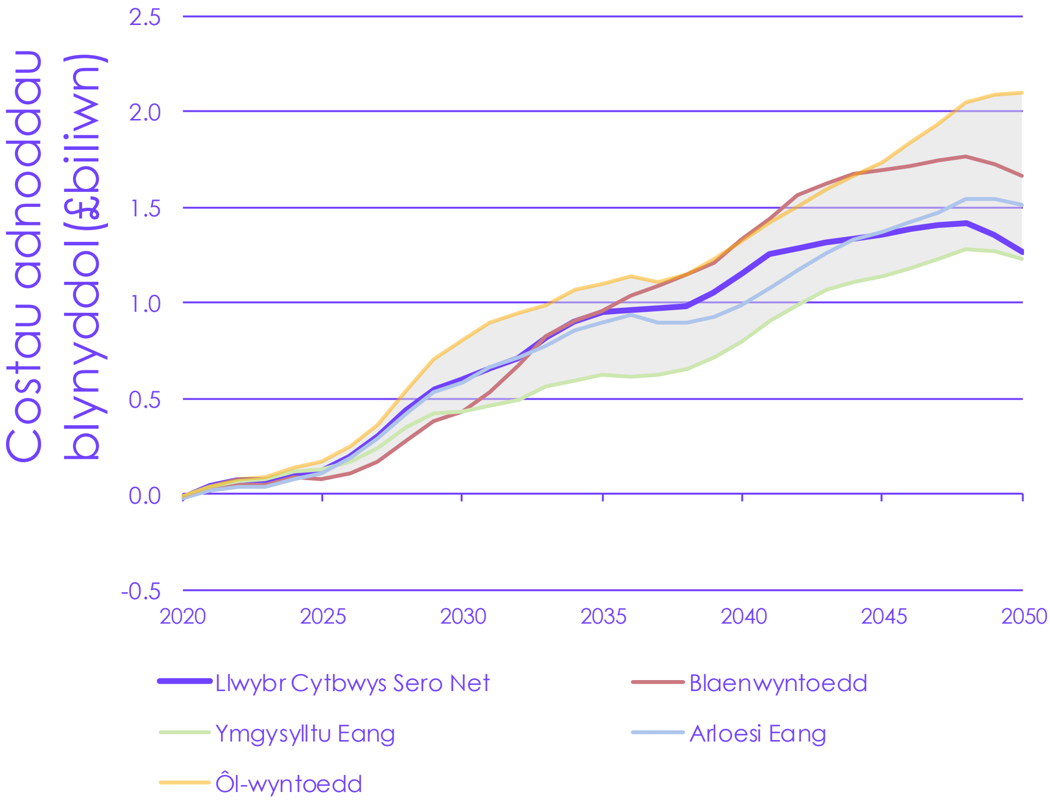
- Gallai costau datgarboneiddio clystyrau diwydiannol gael eu talu trwy gyfuniad o gyllido uniongyrchol o Dryslorlys y DU a/neu eu trosglwyddo i ddefnyddwyr terfynol cynhyrchion carbon isel.

* Mae'r rhagdybiaeth hon yn nodweddiadol yn peri i'n hamcangyfrif o gyfran Cymru o gostau'r DU fod yn is na'i chyfran o waith rheoli allyriadau'r DU, am fod Cymru ar hyn o bryd yn allforiwr net sylweddol pŵer a gynhyrchir â nwy i'r DU, ond caiff costau camau i ddatgarboneiddio pŵer eu rhannu gan holl ddefnyddwyr trydan y DU.

- Gallai mecanwaith marchnad am echdyniadau nwyon tŷ gwydr weld diwydiant hedfan y DU yn gwrthbwyso allyriadau drwy dalu am echdyniadau, gan gynnwys plannu coed, ym mhob rhan o'r DU.

Bydd graddfa rhannu costau ac arbedion ar draws y DU – gan gynnwys swm y gwariant trwy gyllidebau Cymru – yn cael ei phennu gan bolisi ar lefel y DU a lefel Llywodraeth Cymru.

Ffigur 3.2 Costau adnoddau blynyddol y pontio yng Nghymru – heb gynnwys echdynnu nwyon tŷ gwydr



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae costau adnoddau blynyddol yn gostau buddsoddiad cyfalaf wedi'u taenu dros eu hoes gan ddefnyddio cost cyfalaf addas, a gaiff ei hychwanegu at arbedion a chodiadau cost gweithredu o fewn y flwyddyn.

2. Effeithiau ar y genhedlaeth bresennol a chenedlaethau'r dyfodol

Yn ogystal â chefnogi cyfrifoldebau byd-eang Cymru, mae'r llwybr i Sero Net yng Nghymru yn cyd-fynd yn dda â'r Nodau Llesiant eraill (Blwch 3.1) o dan Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015.

Cyhoeddwyd Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol cyntaf Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol ym Mai 2020. Amlygodd yr adroddiad newid yn yr hinsawdd fel maes blaenoriaethol i bolisi Llywodraeth Cymru a rhoddodd argymhellion polisi am ddatgarboneiddio ac am addasu i newid yn yr hinsawdd.

Blwch 3.1

Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru

Cyhoeddodd Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol yr *Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol* statudol cyntaf yn 2020. Mae'r adroddiad yn cynnig asesiad o'r gwelliannau y dylai cyrff cyhoeddus eu gwneud mewn perthynas â'u hamcanion llesiant, gan roi cyngor ymarferol, arweiniad ac phecynnau cymorth i gyrff cyhoeddus.

Yn ogystal ag asesiad cynhwysfawr o gamau datgarboneiddio yng Nghymru, mae'r adroddiad yn gwneud argymhellion polisi datgarboneiddio penodol i Lywodraeth Cymru a chyrff cyhoeddus yng Nghymru. Mae'r argymhellion pennaf am ddatgarboneiddio yn Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol cyntaf yn gweddu'n dda i'r argymhellion yn yr adroddiad hwn:

- Mae Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol yn argymell y dylai **Llywodraeth Cymru**:
  - Nodi **cynllun buddsoddi hirdymor** am **sut y byddant yn ariannu'r argyfwng hinsawdd** a chefnogi ymrwymiadau a thargedau mwy uchelgeisiol ar gyfer sectorau sydd o fewn eu rheolaeth.
  - Sicrhau bod y 'Strategaeth Genedlaethol ar gyfer Rheoli Risg Llifogydd ac Erydiad Arfordirol' newydd yn darparu **cynllun cynhwysfawr a chyfannol ar gyfer ymateb i lifogydd ac erydiad arfordirol**, gyda chyllid digonol sy'n canolbwyntio ar fesurau ataliol gan gynnwys datrysiadau ar sail natur.
  - **Ei gwneud yn ofynnol i bob adeilad a ariennir yn gyhoeddus fod yn niwtral o ran carbon**: diwygio'r rheoliadau adeiladu ar frys (Rhan L a Rhan F) a gorfodi safonau adeiladu ac isadeiledd llymach i sicrhau nad ydym yn adeiladu "hen" ysgolion, ysbytai a seilwaith newydd arall a fydd yn cyfrannu at newid yn yr hinsawdd a pheidio â bod yn addas ar gyfer cenedlaethau'r dyfodol.
  - **Asesu effaith carbon ar eu gwariant**, yn enwedig gwariant cyfalaf, a dylent hefyd gyhoeddi manylion am effaith garbon gyffredinol eu cyllideb a phenderfyniadau mawr ar fuddsoddi / seilwaith.
  - Cefnogi a blaenoriaethu **hyfforddiant carbon ac eco-lythrenendd i bob gwleidydd**, aelod etholedig ac uwch swyddog o fewn cyrff cyhoeddus yng Nghymru i sicrhau bod gennym y sgiliau a'r ddealltwraieth angenrheidiol i wneud y penderfyniadau cywir ar gyfer yr hinsawdd.
- Dylai pob **corff cyhoeddus yng Nghymru**:
  - Ganolbwyntio ar **ddeall allyriadau Cymru** a ble i **flaenoriaethu gweithredu.**
  - Ymdrin â'r argyfyngau hinsawdd a natur trwy **ddull cyfannol, gan fanteisio ar rôl pobl ifanc**.
  - Cyflenwi **pontio cyfiawn**.
  - Gweithredu **atebion ar raddfa i gyflawni buddion lluosog**.

– **Buddsoddi mwy** mewn ymdrin â'r Argyfwng Hinsawdd.

Ffynhonnell: Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru (2020) Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol

a) Cymru ffyniannus a chydnerth

Er eu bod yn ddangosydd defnyddiol, nid yw'r amcangyfrifon o gostau adnoddau blynyddol a drafodwyd yn yr adran flaenorol yr un peth ag effeithiau macro-economaidd. Yn benodol, mae'r newid mewn gwariant o danwyddau ffosil a fenwnforir i fuddsoddiad yn y DU yn debygol o effeithio ar yr economi. Yn erbyn cefndir presennol buddsoddiad isel, cyfraddau llog isel a diweithdra uchel, mae'r effaith yn debygol o fod yn bositif.

Gall y camau mae eu hangen i bontio i Sero Net yng Nghymru ysgogi twf economaidd, creu swyddi, a chynorthwyo adferiad yn sgîl y pandemig, yn ogystal â chynyddu cydnerthedd i risgiau hinsawdd y dyfodol:

- Byddai deddfu'r targedau a argymhellwn yn anfon **signal clir bod Cymru ar agor i fuddsoddiad carbon-isel**. Bydd hyn yn helpu i annog buddsoddiad preifat am gost isel ar adeg pan fo'i angen i gefnogi adferiad economaidd Cymru o argyfwng iechyd COVID-19. Hefyd gallai helpu Cymru i sicrhau safleoedd cystadleuol mewn marchnadoedd byd-eang cynyddol an nwyddau a gwasanaethau carbon-isel.

- Mae ein llwybr yn golygu cryn gyfleoedd i **greu swyddi**. Her bwysig i Lywodraethau Cymru a'r DU fel ei gilydd yw nodi ble allai swyddi gael eu colli yng Nghymru (er enghraifft mewn echdynnu nwy a phuro) a chefnogi gweithwyr i bontio i fod yn rhan o'r gweithlu carbon-isel newydd (e.e. ôl-osodiadau effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau neu ddal a storio carbon diwydiannol).

- **Twf macro-economaidd.** Er mwyn nodi effaith bosibl y llwybr a argymhellwn i Chweched Gyllideb Garbon y DU, comisiynom ni Cambridge Econometrics (CE) i ddefnyddio eu model macro-econometrig. Mae eu dadansoddiad yn awgrymu hwb i GDP sy'n tyfu i ryw 2% o GDP erbyn 2030, gyda hwb cysylltiedig i gyflogaeth o tuag 1%.

- **Adferiad gwyrdd.** Gallai cyflymu gweithredu ar yr hinsawdd nawr helpu i gefnogi'r adferiad o COVID-19 ac ailadeiladu economi Cymru i fod yn fwy cydnerth i hinsawdd sy'n newid a siociau economaidd yn y dyfodol.

- **Cefnogi addasu i'r hinsawdd.** Mae'r hinsawdd sy'n newid yn peri risgiau i ddiwallu nodau economaidd, cymdeithasol ac amgylcheddol Cymru. Dylai ymdrechion i symud i economi Sero Net gael eu hategu gan gamau i gryfhau ffocws ar addasu i'r hinsawdd a pharatoi am y newid yn yr hinsawdd.

b) Cymru iachach

Mae tystiolaeth glir dros fuddion iechyd y pontio i Sero Net. Daw rhai o'r rhain yn uniongyrchol o newidiadau sy'n ofynnol i gyflawni Sero Net (e.e. mwy o deithio llesol a newidiadau mewn deiet) a rhai'n anuniongyrchol o oblygiadau'r newidiadau hynny (e.e. ansawdd aer gwell o lai o losgi tanwyddau ffosil ac adeiladau gwell i fyw ynddynt wrth i inswleiddio wella). Mae'r buddion hyn yn anodd eu meintoli, ond nid oes amheuaeth eu bod yn gwrthbwyso rhai, os nad pob un, o gostau adnoddau cyffredinol cyflawni targedau allyriadau.

Penododd y Pwyllgor grŵp ymgynghorol arbenigol ar iechyd i gefnogi ein cyngor ar y Chweched Gyllideb Garbon (Blwch 3.2). Cytunodd y grŵp yn gryf ag asesiad blaenorol y Pwyllgor y gallai gweithredu ar yr hinsawdd ddod â buddion sylweddol i iechyd.

Pwysleisiant bwysigrwydd anghydraddoldebau iechyd gan nodi meysydd am flaenoriaethu camau ar yr hinsawdd a fyddai'n dod â fuddion i iechyd y cyhoedd a newid yn yr hinsawdd, a gwnaethant set o argymhellion cysylltiedig.

Mae'r buddion iechyd yn uwch yn gyffredinol ar fesurau rheoli ar yr ochr galw, fel deietau a theithio llesol.

- **Newid tuag at deithio llesol.** Mae ein senarios yn cynnwys cyfraddau uwch o gerdded a seiclo, gan newid o deithiau car. Mae teithio llesol yn dod â llu o fuddion iechyd.
- **Deietau iachach.** Mae ein senarios yn archwilio gwahanol raddau o newid deiet i ffwrdd o gynhyrchion cig. Byddai newid bwyta cig i gyd-fynd yn well â chanllawiau'r Llywodraeth yn dwyn effeithiau iechyd sylweddol. Awgrymodd adroddiad 2013 a gomisiynodd y Pwyllgor gan Ricardo fod effeithiau iechyd lleihau bwyta cig coch gan 50% yn rhoi budd blynyddol wedi'i foneteiddio o 0.5% o GDP.[1]
- **Ansawdd aer.** Mae ansawdd aer gwael yn peri niwed sylweddol i iechyd. Mae'n gysylltiedig â chlefyd y galon a strôc, ac mae gronynnau'n peri hyd at 40,000 o farwolaethau y flwyddyn yn y DU.[2] Mae llawer o ffynonellau llygredd aer yn cael eu lleihau drwy leihau allyriadau GHG. Mae amcangyfrifon 2013 Ricardo yn awgrymu effeithiau ansawdd aer a sŵn senario carbon-isel yn arwain at fanteision blynyddol wedi'u moneteiddio o bron 0.1% o GDP yn 2030.
- **Cartrefi mwy bywadwy** Amcangyfrifir bod cost iechyd i'r GIG gan dai gwael sy'n gwaethygu anwylderau sy'n bodoli'n barod yn £1.4-2 biliwn y flwyddyn.[3] Mae gan dai sy'n gysurus yn thermol y potensial i leihau risg afiechyd a marwolaeth sy'n gysylltiedig â gwres ac oerfel.
- **Gwelliannau iechyd meddwl.** Mae llu o fuddion i iechyd meddwl sy'n cael eu haddo hefyd gan Gymru Sero Net. Mae gan yr iechyd corfforol gwell sy'n deillio o ddatgarboneiddio ac yn cyfrannu ato sgil-effeithiau ar iechyd meddwl. Dangoswyd hefyd bod gan rai o'r newidiadau yn ein senarios, er enghraifft ehangu coetiroedd cymysg, effeithiau positif ar iechyd meddwl. Ar ben hyn, mae 'gofid hinsawdd' yn ffenomen gynyddol, ac mae gweithredu yn cyfrannu at leddfu'r baich hwn.

Rhaid i'r pontio i Sero Net beidio â gosod baich ariannol ychwanegol ar ranbarthau neu aelwydydd sy'n dioddef amddifadedd.

Wrth nodi'r potensial y bydd y buddion uchod yn dod â hwy i iechyd y cyhoedd, nododd ein grŵp ymgynghorol mai anghydraddoldeb economaidd yw ysgogiad pennaf canlyniadau iechyd yn y DU o hyd. Mae pontio cyfiawn felly'n rhan hanfodol o bolisi hinsawdd a pholisi iechyd llwyddiannus. Mae'n hanfodol o ran eu derbyn a'u heffeithlonrwydd nad yw polisïau sy'n lleihau allyriadau yn gosod beichiau ar y sawl sy'n lleiaf abl i dalu.

Blwch 3.2
Canfyddiadau'r Grŵp Ymgynghorol Arbenigol ar Iechyd

Cafodd y Grŵp Ymgynghorol Arbenigol ar Iechyd ei gynnull gan y Pwyllgor yn 2020 i gynghori ar asesu effeithiau iechyd pennu'r Chweched Gyllideb Garbon a sicrhau bod argymhellion y Pwyllgor yn cyd-fynd â gwella iechyd y cyhoedd yn y DU. Cadeiriwyd y Grŵp gan yr Athro Syr Michael Marmot, Sefydliad Tegwch Iechyd UCL, a thynnwyd ei aelodau'n bennaf o'r gymuned academaidd, ag arbenigedd mewn amrywiaeth o feysydd, ynghyd â chynrychiolaeth o Uned Datblygiad Cynaliadwy'r GIG.

Neges ganolog adroddiad y Cadeirydd yw y dylai fod gan strategaeth i gyflawni allyriadau Sero Net degwch o ran iechyd – dosbarthiad teg iechyd – fel nod polisi pwrpasol, a bod tegwch iechyd yn cael ei fabwysiadu yn yr ymagwedd at bob polisi. Gall camau i wella tegwch iechyd fod yn gyson â mesurau i leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr ac addasu i newid yn yr hinsawdd, ond mae'n amlwg bod hyn yn mynnu ystyriaeth ofalus o pwy sy'n elwa am wahanol fesurau polisi a phwy sy'n talu amdanynt.

Cyd-effeithiau cadarhnaol clir canlyniadau iechyd a Sero Net

Canfu'r Grŵp fod llu o fuddion byrdymor i iechyd o weithredu ar newid yn yr hinsawdd.

Nododd y grŵp bum maes allweddol lle byddai gweithredu'n dod â buddion i iechyd y cyhoedd lleihad mewn anghydraddoldebau iechyd wrth gyfrannu at liniaru yn yr hinsawdd, ac wrth adadsu iddo:

- **Ansawdd aer gwell.** Daw gwelliannau o symud o system ynni lannach a symud i ffwrdd o losgi tanwydd ffosil yn y rhan fwyaf o sectorau'r DU.
- **Dulliau trafnidiaeth iachach**, yn enwedig drwy fanteision iechyd cerdded a seiclo a lleihau llygredd aer o gerbydau ffordd.
- **Cartrefi mwy cysurus ac effeithlon** sy'n garbon-isel, yn ynni-effeithlon ac wedi'u dylunio am hinsawdd sy'n newid.
- **Deietau gwell** gyda ffocws ar ddewisiadau amgen iach a chynaliadwy yn lle'r bwydydd uchaf o ran carbon.
- **Modelau economaidd a chyflogaeth cynaliadwy** sy'n cefnogi iechyd a llesiant yn well.

Er mwyn cyrraedd targed y DU o gyflawni Sero Net erbyn 2050 bydd angen newidiadau gweddnewidiol sydd â'r potensial i greu buddion iechyd sylweddol yn y tymor agos, gan gynnwys drwy ansawdd aer gwell, deietau gwell, lefelau uwch o weithgarwch corfforol, safonau adeiladu gwell a chydbwysedd gwell rhwng gwaith a bywyd.

Cydraddoldeb iechyd: dosbarthiad teg iechyd

Bydd buddion iechyd mesurau lliniaru ac addasu yn cael eu huchafu o gael eu dylunio i gyrraedd y bobl sy'n wynebu'r anfantais fwyaf, ond nid yw hyn yn anochel. Mae gan benderfyniadau a wneir ym mhob adran y Llywodraeth oblygiadau am iechyd, tegwch iechyd a newid yn yr hinsawdd.

Gall camau i wella tegwch iechyd fod yn gyson â mesurau i leihau allyriadau GHG, ond mae hyn yn gofyn am ystyriaeth ofalus o pwy sy'n elwa a phwy sy'n talu am fesurau polisi gwahanol: ni ddylai'r costau gael eu dwyn yn annheg gan bobl ar incwm isel, sy'n lleiaf cyfrifol am yr allyriadau sy'n peri newid yn yr hinsawdd. Byddai methiant i gyflenwi pontio cyfiawn yn creu risg gwaethygu'r anghydraddoldeb iechyd sy'n bodoli'n barod yn y DU.

Yn y cyfamser, dylai mesurau polisi sy'n ehangu anghydraddoldebau gael eu lliniau drwy ailddosbarthu'r manteision yn ehangach. I gadw anghydraddoldebau iechyd i'r lleiaf posibl bydd angen newidiadau systemig i alluogi a chefnogi holl boblogaeth y DU i elwa ar deithio llesol, deietau cynaliadwy a mesurau effeithlonrwydd ynni, ymhlith eraill.

I gyfrif am effeithiau tegwch iechyd mewn polisïau mae angen ymagwedd fwy cynnil at liniaru ac addasu: er enghraifft, rhaid i fesurau effeithlonrwydd ynni fod yn dda i ansawdd aer a'r tymheredd tu mewn hefyd, a chyrraedd y sawl sy'n fwyaf agored i eithafion tymheredd a llygredd aer dan do; mae angen i leihau bwyta cig a chynnyrch llaeth gynnwys dewisiadau iach, carbon-is, yn eu lle sy'n fforddiadwy ac yn hygyrch; a rhaid i ddatgarboneiddio trafnidiaeth gynnwys dulliau teithio llygredd isel a diogel sy'n llesol yn ddelfrydol ac, fel isafswm, yn hwylus i bawb.

Argymhellion i'r Llywodraeth

Argymhellion pennaf y Grŵp i Lywodraeth y DU er mwyn uchafu effeithiau iechyd bodloni'r Chweched Gyllideb Garbon a'r targed Sero Net yw:

- **Ymagwedd tegwch-iechyd-ym-mhob-polisi.** Dylai Llywodraeth y DU osgoi cynyddu anghydraddoldebau iechyd ac economaidd drwy sicrhau bod costau mesurau i liniaru newid yn yr hinsawdd yn cael eu dosbarthu'n flaengar a bod y buddion yn cyrraedd y sawl sydd â'r potensial i deimlo'r effaith fwyaf positif. Dylai'r nod fod i leihau anghydraddoldebau iechyd a hyrwyddo tegwch iechyd, er enghraifft drwy gymhwyso asesiad effaith tegwch iechyd i ddeddfwriaeth, gan gynnwys y Chweched Gyllideb Garbon.
- **Cefnogi pontio cyfiawn o ran ynni sy'n lleihau llygredd aer o bob ffynhonnell.** Parhau i leihau dibyniaeth ar danwyddau ffosil a chyflymu'r pontio i ffynonellau ynni glân gyda datgarboneiddio cynhyrchu pŵer ac ynni diwydiannol, masnachol a domestig.
- **Dylunio ac ôl-osod cartrefi i fod yn ynni-effeithlon, yn gydnerth i'r hinsawdd ac yn iach.** Mae'r angen deuol i leihau allyriadau CO_2 domestig ar yr un pryd ag adeiladu ac ôl-osod cartrefi iach a chydnerth i'r hinsawdd yn gofyn a gydbwysedd gofalus o ymyriadau a fydd yn dibynnu ar oedran, dyluniad a lleoliad cartrefi. Dylai safonau adeiladu newydd gael eu diwygio i ddod yn ddi-garbon neu'n agos at hynny gyda hyblygrwydd i addasu i anghenion amgylcheddol lleol.
- **Adeiladu system fwyd gynaliadwy ac iach.** Galluogi ystod ehangach o bwerau cenedlaethol a lleol i siapio systemau bwyd, a chyfuno'r rhain â'r adnoddau a dyletswyddau statudol i gefnogi'r pontio i ddeietau iachach a mwy cynaliadwy.
- **Datblygu system drafnidiaeth sy'n hyrwyddo teithio llesol a diogelwch ar y ffordd, ac sy'n lleihau llygredd cymaint â phosibl.** Am system drafnidiaeth sy'n hygyrch i bawb ac yn uchafu buddion corfforol a meddyliol trafnidiaeth lesol ac wedi'i datgarboneiddio, bydd angen ystod o ymyriadau polisi i annog cerdded a seiclo, teithiau mwy lleol, defnydd trafnidiaeth gyhoeddus a rhannu teithiau car, ac i leihau traffig. Bydd trydaneiddio trafnidiaeth yn chwarae rôl angenrheidiol hefyd mewn lleihau allyriadau CO_2 sy'n gysylltiedig â thrafnidiaeth, ond nid yw dibyniaeth barhaus ar gerbydau preifat yn gyfystyr â newid ymddygiad tuag at ffurfiau mwy llesol a chynhsywol o deithio, a bydd yn parhau yn ffynhonnell arwyddocaol deunydd gronynnol niweidiol.
- **Datblygu modelau gwaith iach a chynaliadwy**. Blaenoriaethu iechyd a llesiant dinasyddion a chynaladwyedd amgylcheddol mewn polisïau adferiad/twf economaidd. Newid o fesur llwyddiant economaidd yn nhermau GDP i flaenoriaethu ymagwedd ar sail llesiant. Cefnogi twf economaidd lleol mwy cynhwysol a newid tuag at egwyddorion economi gylchol.

Mae llawer o argymhellion y Grŵp yn berthnasol i Lywodraeth Cymru ac yn gofyn am ddefnyddio cymhellion datganoledig.

Ffynhonnell: CCC Advisory Group on Health (2020) Sustainable Health Equity: Achieving a Net Zero UK.

c) Pontio cyfiawn er mwyn cefnogi llesiant

Mae'r Sefydliad Llafur Rhyngwladol (ILO) yn diffinio 'pontio cyfiawn' fel pontio tuag at economi sy'n gynaliadwy'n amgylcheddol, yn cael ei reoli'n dda ac yn cyfrannu at nodau gwaith derbyniol i bawb, cynhwysiant cymdeithasol a dileu tlodi.[4]

Dim ond pontio cyfiawn i Sero Net all gefnogi **Cymru sy'n fwy cyfartal**, **Cymru o gymunedau cydlynus**, a **Chymru â diwylliant bywiog lle mae'r Gymraeg yn ffynnu**.

Mae tegwch yn sylfaenol i gefnogaeth gyhoeddus ac mae'n rhaid ei ymgorffori ledled polisïau. Dim ond pontio a ganfyddir fel bod yn deg, a lle mae pob person, man a chymuned yng Nghymru yn cael eu cefnogi'n dda, a fydd yn llwyddo. Rhaid i bobl hawdd eu niweidio gael eu hamddiffyn rhag costau'r pontio ac mae'n rhaid rhannu'r buddion yn eang.

Ar draws llawer o feysydd, gan gynnwys biliau ynni a chyflogaeth ranbarthol, mae tegwch yn broblem yn barod. Bydd y pontio i Sero Net yn mynnu newid cannoedd o filoedd o weithwyr i mewn i rolau carbon-isel, yn ogystal â niferoedd mawr yn newid allan o rolau carbon-uchel, a allai fod mewn mannau gwahanol a defnyddio sgiliau gwahanol.

Mae'n rhaid dechrau llywio'r pontio hwn nawr a bydd angen cynlluniau effeithiol, cyfranogiad eang y cyhoedd a sefydlu egwyddor tegwch trwy gydol polisi hinsawdd.

d) Cyfalaf naturiol a llesiant

Mae cyfalaf naturiol yn cynnwys holl wasanaethau ecosystem sy'n cael eu darparu gan asedau naturiol, gan gynnwys pridd, aer, dŵr a phob peth sy'n byw. Gwasanaethau ecosystem yw'r manteision a gaiff pobl o ecosystemau.

Disgrifir y cysyniad o wasanaethau ecosystem a sut maent yn yn cyfrannu at lesiant yng Nghymru yn yr 'Adroddiad ar Gyflwr Adnoddau Naturiol'. Pennod 5: Llesiant yng Nghymru' (Blwch 3.3). Ar sail yr asesiad hwn, mae gwella cyfalaf naturiol a gwella gwasanaethau ecosystem yn cefnogi saith nod lelsiant Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol.

Mae pob un o'n senarios i Gymru yn cynnwys mesurau a fydd yn gwella cyfalaf naturiol Cymru:

- **Gwasanaethau Darparu.** Mae ein senarios yn cynnwys codiad mewn cynhyrchu ynni adnewyddadwy – yn arbennig gwynt – sy'n gyson â tharged Llywodraeth Cymru i gynhyrchu trydan adnewyddadwy sy'n gyfwerth â 70% o ddefnydd Cymru erbyn 2030.
- **Gwasanaethau Rheoleiddio.** Mae ein senarios yn cynnwys plannu rhwng 4,500 a 10,500 hectar o goed y flwyddyn, a fydd yn cyfrannu hefyd at ansawdd aer gwell. Mae coed yn hidlo dŵr glaw cyn iddo gyrraedd dyfroedd derbyn, gan wella ansawdd dŵr. Hefyd gall plannu coed yn strategol ar lifdiroedd reoleiddio llifogydd. Mae coed hefyd yn lleihau dŵr ffo storm ac arafu llif storm. Bydd ardaloedd sylweddol o fawndir yn cael eu hadfer hefyd sydd – yn ogystal â secwestru carbon – yn darparu gwasanaethau hanfodol eraill, fel rheoleiddio dŵr, amddiffyn rhag llifogydd a chynefinoedd i fywyd gwyllt.

- **Gwasanaethau Diwylliannol.** Mae'r amgylchedd naturiol yn cynnig ystod o wasanaethau diwylliannol, fel buddion amwynder uwch, iechyd meddwl gwell, buddion addysgol a llesiant ysbrydol.
- **Gwasanaethau ategol.** Mewn amaethyddiaeth, mae ein senarios yn cynnwys mesurau pridd a chnydau sy'n bwriadu cynyddu effeithlonrwydd defnydd gwrtaith. Mae gan y rhain fanteision i ansawdd dŵr a phridd, a bioamrywiaeth.

Blwch 3.3
Adroddiad ar Gyflwr Adnoddau Naturiol ar wasanaethau ecosystem a llesiant

Mae Pennod 5 yr Adroddiad ar Gyflwr Adnoddau Naturiol yn canolbwyntio ar lesiant. Mae'n cynnig asesiad o'r gwasanaethau ecosystem sy'n cyfrannu at lesiant yng Nghymru, gan ddefnyddio'r saith nod Llesiant yn fframwaith. Mae Asesiad Ecosystem y Mileniwm yn diffinio gwasanaethau ecosystem fel:

- **Gwasanaethau Darparu** yw'r cynhyrchion a geir o ecosystemau, er enghraifft bwyd neu bren.
- **Gwasanaethau Rheoleiddio** yw'r buddion a geir o reoleiddio prosesau ecosystem, fel rheoleiddio neu buro dŵr.
- **Gwasanaethau Diwylliannol** yw'r manteision an-faterol a gaiff pobl o ecosystemau, er enghraifft trwy gyfoethogi ysbrydol, hamdden neu brofiadau aesthetig.
- Mae **Gwasanaethau Ategol** yn angenrheidiol i gynhyrchu holl wasanaethau eraill ecosystem. Mae eu heffeithiau ar bobl naill ai'n anuniongyrchol neu'n digwydd dros gyfnod hir iawn, er enghraifft ailgylchu maethynnau, ffurfiant pridd a darparu cynefinoedd.

Mae'r Adroddiad ar Gyflwr Adnoddau Naturiol yn amlinellu sut mae ein hasedau naturiol (h.y. y pridd, aer, dŵr a phethau byw yng Nghymru) yn cyfrannu at Lesiant yng Nghymru:

- **Nod Cymru Gydnerth:** Mae adnoddau naturiol ac ecosystemau'n cefnogi rhediad systemau cymdeithasol ac economaidd, yn enwedig y gallu i addasu i newid yn yr hinsawdd. Mae cynefinoedd Cymru yn cyfrannu at gydnerthedd cymdeithasol, economaidd ac ecolegol, sy'n amrywio o buro dŵr gan laswelltiroedd, rheoli risg llifogydd gan goetiroedd neu iechyd meddwl a hunaniaeth genedlaethol a ddarperir gan fynyddoedd, rhostiroedd a gwaun.
- **Nod Cymru Ffyniannus:** Mae cynhyrchu bwyd a ffibr a physgodfeydd yn gyfranwyr sylweddol at GVA a chyflogaeth Cymru. Mae gwasanaethau darparu eraill yn cynnwys ynni adnewyddadwy a chyflenwi dŵr. Mae rheoleiddio dŵr a pheryglon, yn ogystal â gwerth amwynder 'mannau gwyrdd' yn cyfrannu hefyd at Gymru ffyniannus.
- **Nod Cymru Iachach:** Mae adnoddau naturiol yn cyfrannu at iechyd corfforol a llesiant meddwl pobl yng Nghymru, drwy wella iechyd a thrwy amddiffyn iechyd. Mae rheoleiddio ansawdd aer, dŵr a phridd yn cynnig buddion iechyd sylweddol ac yn gallu cynyddu disgwyliad oes pobl. Gall coetiroedd gyfrannu at reoli rhag llifogydd a mathau eraill o reoli peryglon, yn ogystal â chynnig buddion amwynder a hamdden sy'n dod â buddion iechyd meddwl.
- **Nod Cymru Gyfartal:** Gall ecosystemau helpu i leihau risgiau i bobl sy'n hawdd eu niweidio, fel risgiau llifogydd neu or-wresogi. Er enghraifft, gall coed trefol gynnig oeri ac atal gor-wresogi yn y nos.
- **Nod Cymunedau Cydlynus:** Gall cysylltiadau rhwng adnoddau naturiol a phobl siapio cymunedau. Gall darparu mannau gwyrdd sy'n cael eu rheoli'n dda ac sy'n ddeniadol gynnig man diogel ar gyfer preswylwyr a c ymwelwyr.
- **Nod Diwylliant Bywiog lle mae'r Gymraeg yn Ffynnu:** Mae gan Gymru dri Pharc Cenedlaethol a phum Ardal o Harddwch Naturiol Eithriadol. Mae ei thirluniau a'i natur yn rhan bwysig o hunaniaeth a diwylliant cenedlaethol Cymru.
- **Nod bod yn Gyfrifol ar Lefel Fyd-eang:** Gall ecosystemau chwarae rôl arwyddocaol mewn lleihau allyriadau nwyon tŷ gwydr yng Nghymru, gan gyfrannu at yr ymdrech fyd-eang i liniaru newid yn yr hinsawdd. Hefyd mae ecosystemau'n cyfrannu at ymrwymiad rhyngwladol Cymru i welliannau mewn bioamrywiaeth.

Ffynhonnell: Cyfoeth Naturiol Cymru (2016) *Adroddiad ar Gyflwr Adnoddau Naturiol (SoNaRR).* Blwch wedi'i addasu o (2017) *Adeiladu economi carbon isel yng Nghymru – Pennu targedau carbon Cymru* CCC.
Nodiadau: Disgwylir i ail adroddiad SoNaRR gael ei gyhoeddi yn 2020.

[1] CCC (2020) *Land-use policies for a Net Zero UK*.
[2] Grŵp ymgynghgorol arbenigol CCC ar iechyd (2020) *Sustainable health equity: achieving a Net Zero UK*.
[3] CCC (2019) *UK housing: Fit for the future?*
[4] International Labour Organisation (2015) *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all.*

Argymhellion am Dargedau Hinsawdd Cymru

1. Pennu targed Sero Net i Gymru 125
2. Y llwybr ar gyfer allyriadau Cymru ar y ffordd i Sero Net 127
3. Asesu perfformiad yn erbyn targedau 132

Hold

Cyflwyniad a phrif negeseuon

Mae'r Bennod hon yn rhoi argymhellion y Pwyllgor, ar sail y dadansoddiad a nodir yng ngweddill yr adroddiad hwn.

- **Sero Net yn 2050.** Dylai Cymru ddeddfu cyn gynted â phosibl i gyrraedd Sero Net allyriadau nwyon tŷ gwydr erbyn 2050. Gall y targed gael ei ddeddfu fel lleihad o 100% mewn nwyon tŷ gwydr (GHGs) o 1990 a dylai gwmpasu pob sector yr economi.
- Dylai'r **Drydedd Gyllideb Garbon (2026-2030)** gael ei gosod ar leihad o 58% o'u cymharu â lefelau 1990.
- Dylai **targedau Interim am 2030 a 2040** gael eu pennu ar y Llwybr Cytbwys i Sero Net ar 63% ac 89% yn y drefn honno o'u cymharu â lefelau 1990.
- Rhaid i'r **Ail Gyllideb Garbon (2021-2025)** gael ei thynhau i leihad o 37% o'u cymharu â lefelau 1990 fel lleiafswm absoliwt i gyfrif am gau pwerdy Aberddawan yn gynnar (fel a nodwyd yn ein cyngor 2017). Mae'n debygol y bydd rhaid i allyriadau syrthio'n gyflymach na hyn i gyflawni'r Drydedd Gyllideb Garbon. Fodd bynnag, mae'n anodd iawn nodi'r lefel briodol o leihau allyriadau dros y cyfnod hwn:
  - Mae perfformiad yr economi yn y dyfodol – ac felly lefel y gweithgarwch economaidd a allai beri allyriadau – bob amser yn ansicr i ryw raddau. Ond mae ansicrwydd ynhylch allyriadau yn yr ychydig flynyddoedd nesaf yn uwch nag arfer, sy'n ymwneud â sut y bydd yr economi yn ymadfer ar ôl pandemig COVID-19, ynghyd ag unrhyw newidiadau cymdeithasol ac ymddygiadol parhaus.
  - Rhagwelir y bydd llawer o'r lleihad mewn allyriadau a ddisgwyliwn yng Nghymru dros y blynydoedd nesaf, a allai gymryd Cymru'n sylweddol tu hwnt i'r lleihad o 37% yn ein cyngor blaenorol, yn digwydd yn y sector pŵer, trwy lai o gynhyrchu o nwy, ac nid yw dan reolaeth Llywodraeth Cymru.
  - Mae'r ddau ffactor hyn yn debygol o wneud gwahaniaeth sylweddol uwch i allyriadau yng Nghymru na pholisïau newydd sy'n cael eu llunio a'u gweithredu gan Lywodraeth Cymru, yn enwedig yng ngoleuni'r amseroedd arwain i wneud hynny. Dylai polisïau cryf i leihau allyriadau gael eu llunio a'u gweithredu gan Lywodraeth Cymru dros gyfnod sy'n eu galluogi i wneud gwahaniaeth arwyddocaol (h.y. gan dargedu'r lleihad o 58% ar gyfer y Drydedd Gyllideb Garbon).
- Argymhellwn felly, o leiaf, fod lefel yr Ail Gyllideb Garbon yn cael ei diwygio yn unol â'n cyngor 2017 i wneud lleihad o 37% yn ofynnol, ond mai nod elgur Llywodraeth Cymru yw rhagori ar hyn ar y ffordd i gyflawni'r Drydedd Gyllideb Garbon uchelgeisiol a tharged 2030.
- **Cynllun cyflenwi Sero Net.** Argymhellwn fod y cynllun cyflenwi carbon-isel nesaf yng Nghymru yn pennu gweledigaeth hirdymor am gyflawni nod Sero Net, gyda ffocws arbennig ar y Drydedd Gyllideb Garbon a tharged 2030. Mae polisïau a chynigion i leihau allyriadau yn cymryd amser i'w gweithredu ac i gael effeithiau yn y byd go iawn; ni ddylai ffocws Cymru fod yn gyfyngedig i dargedau allyriadau yn y pum mlynedd nesaf. Dylai effaith ddisgwyliedig polisïau, gan gynnwys y rhai sydd yn nyddiau cynnar eu cynllunio, gael ei meintoli'n glir ac yn ei crynswth fod yn ddigon i ddiwallu'r Drydedd Gyllideb Garbon.

- **Echdyniadau wedi'u peiriannu.** Argymhellwn ganiatáu i echdynnu CO_2 wedi'i beiriannu gyfrannu at fodloni targedau carbon Cymru o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru). I gyflawni Sero Net bydd angen echdyniadau nwyon tŷ gwydr cynaliadwy, wedi'u dilysu.
- **Camau domestig.** Dylai'r nod fod i fodloni'r targed trwy ymdrech ddomestig yng Nghymru, heb ddibynnu ar unedau carbon (neu 'gredydau') rhyngwladol. Gall masnachu allyriadau – gan gynnwys o bosibl o fewn cynllun y DU – fod yn ysgogiad polisi defnyddiol i leihau allyriadau gwirioneddol Cymru (yn net o echdyniadau) fel sy'n ofynnol i fodloni'r targedau a argymhellir.

Mae ein hargymhellion yn y bennod hon yn ymrannu'n dair adran:

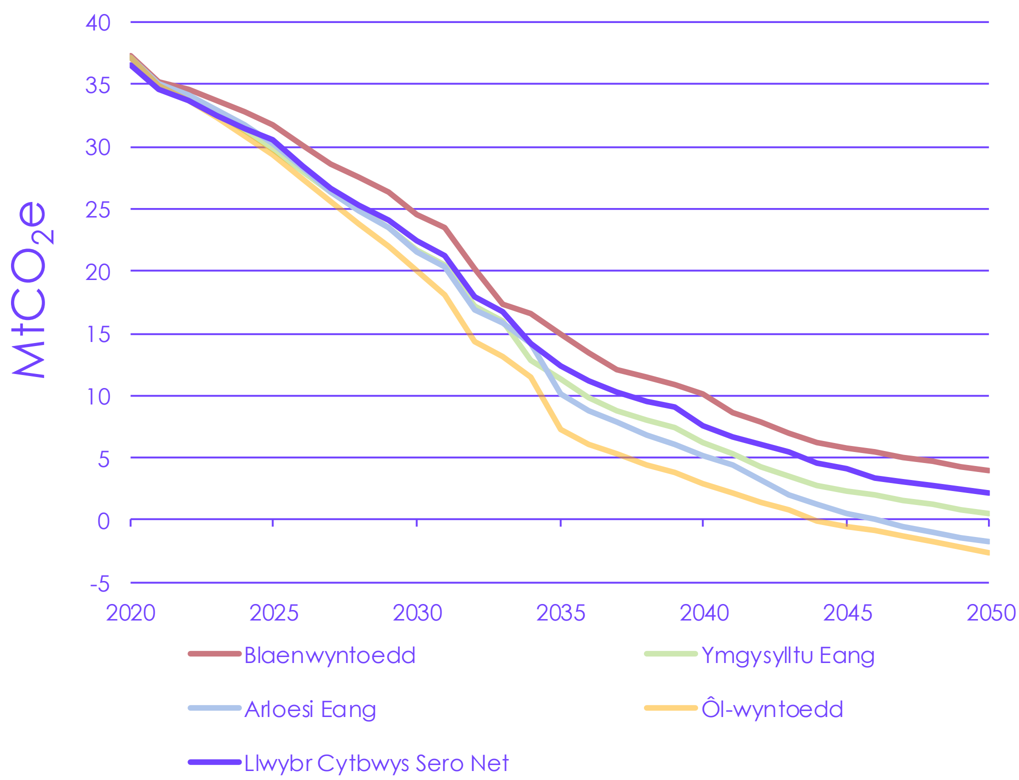
1. Gosod Targed Sero Net i Gymru
2. Y llwybr am allyriadau Cymru ar y ffordd i Sero Net
3. Asesu perfformiad yn erbyn targedau

Mae'r Pwyllgor yn argymell bod Cymru yn newid ei tharged 2050 i Sero Net (h.y. lleihad o 100% o leiaf).

Cefnogir yr argymhelliad newydd gan y dadansoddiad a'r dystiolaeth a gyflwynir yn y cyngor hwn. Rydym bellach wedi nodi llawer o lwybrau dichonadwy i gyflawni Sero Net, naill ai heb ddefnyddio echdyniadau nwyon tŷ gwydr neu gyda chyfran gredadwy o gyfanswm y DU (Ffigur 4.1). Gall hyn gael ei gyflenwi am gost gyffredinol dderbyniol ac mewn ffyrdd sy'n darparu llawer o fanteision o ran nodau llesiant Cymru.

Mae targed Sero Net Cymru yn cynrychioli cyfraniad llawn a theg i Gymru fodloni targed Sero Net cyffredinol y DU, sydd yn ei dro yn gyfraniad priodol at gyflawni nodau Cytundeb Paris.

Ffigur 4.1 Ein llwybrau am allyriadau Cymru hyd 2050 heb gynnwys echdyniadau wedi'u peiriannu



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.

Mae Deddf yr Amgylchedd (Cymru) yn ei gwneud yn ofynnol i'r cyngor hwn ddatgan a yw'r argymhelliad yn adlewyrchu'r 'targed cyflawnadwy uchaf' hefyd. Asesiad y Pwyllgor yw bod y targed Sero Net a argymhellir am 2050 yn cyflwyno'r targed cyflawnadwy uchaf i Gymru, o ystyried y dystiolaeth bresennol sydd ar gael:

- **Cyfraniad echdyniadau nwyon tŷ gwydr.** Gallai technolegau echdynnu nwyon tŷ gwydr – mewn theori – gael eu lleoli'n unman yn y DU a chyfrif tuag at leihadau allyriadau'r DU. Fodd bynnag, mae rhesymau pa y gallai fod yn well eu lleoli mewn ardaloedd penodol y wlad. Mae Cymru mewn sefyllfa waeth i storio CO_2 na Lloegr a'r Alban ac felly dylai targed Sero Net i Gymru beidio â gorddibynnu ar ddefnydd echdyniadau nwyon tŷ gwydr.
- **Mae'n bosibl na fydd uchelgais uwch yn ddichonadwy.** Er bod ein cyngor yn ystyried senario 'Ôl-wyntoedd' uchelgeisiol sy'n dangos y gallai pontio cyflymach i Sero Net fod yn ddichonadwy petai modd cael newidiadau ymddygiadol/cymdeithasol ehangach a gostyngiadau cost cyflymach ac i raddau ehangach nag a ragdybiwn mewn achos canolog, ni allwn fod yn hyderus y bydd neu y gall y newidiadau hyn ddigwydd. Byddai croeso mawr i'r perfformiad gwell o dan Ôl-wyntoedd petai'n ddichonadwy, a dylai polisi geisio cyflawni'r perfformiad yn y senario hwn lle bo modd. Fodd bynnag, asesiad y Pwyllgor yw, yng ngoleuni cwestiynau mawr o ran ei ddichonoldeb, bod y senario hwn yn mynd tu hwnt yr hyn y gellir ei ystyried yn 'gyflawnadwy' ar yr adeg hon.

Mae targed Sero Net i Gymru yn gredadwy, ond bydd ei gyflawni'n her fawr a bydd angen defnyddio ysgogiadau polisi sydd yn nwylo Caerdydd a San Steffan.

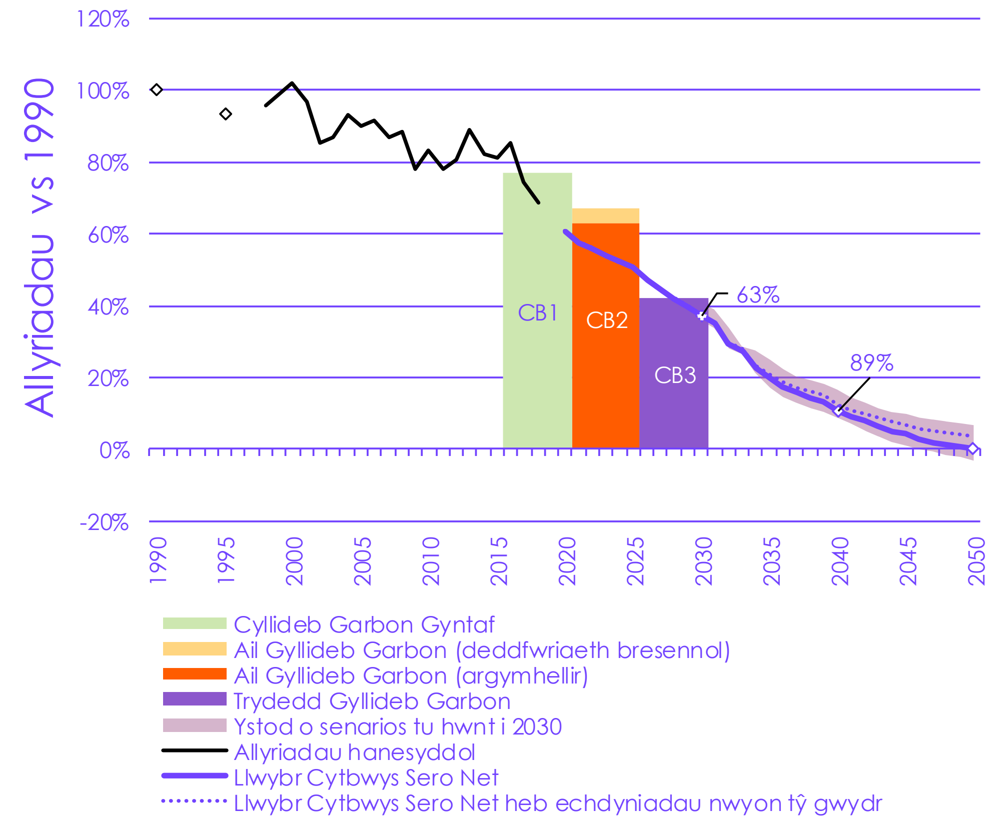
Mae codi'r uchelgais o dan darged 2050 Cymru yn golygu y bydd angen i'r llwybr ar gyfer allyriadau dros y tri degawd nesaf fod yn wahanol i'r hyn a osodwyd mewn deddfwriaeth o'r blaen. Rydym nawr yn troi at y targedau ar y llwybr i Sero Net.

a) Y llwybr diwygiedig am allyriadau

Mae Cymru eisoes wedi gosod Targedau Interim mewn deddfwriaeth am leihau allyriadau am 2030 a 2040, yn ogystal â'r Ail Gyllideb Garbon (sy'n trafod y cyfnod pum mlynedd 2021-2025). Mae'r llwybr allyriadau i Sero Net yng Nghymru o reidrwydd yn fwy serth, sy'n gofyn am uchelgais uwch (Ffigur 4.2).

Gan hynny darparwn gyngor wedi'i ddiweddaru am y lefelau yn y Targedau Interim am Allyriadau Cymru ar gyfer 2030 a 2040, sy'n gyson â'r targed Sero Net a argymhellir.

Ffigur 4.2 Argymhellion am dargedau hinsawdd Cymru



Ffynhonnell: NAEI (2020) *Greenhouse gas Inventories for England, Scotland, Wales & Northern Ireland: 1990-2019*; Dadansoddiad CCC.

Nodiadau: Nid yw data allyriadau hanesyddol ar gael am 1991-1994 a 1996-1997. Cyflwynir yr allyriadau a weliri gynnwys yr holl allyriadau o fawndiroedd a chan ddefnyddio potensialau cynhesu byd-eang AR5 gan gynnwys adborthiadau'r cylch carbon. GGRs = echdynnu nwyon tŷ gwydr. Diffinnir yr ystod gan ein senarios archwiliadol eraill.

b) Goblygiadau am y Drydedd Gyllideb Garbon a Thargedau Interim

Seilir y lefelau a argymhellwn am Dargedau Interim ar y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru, ac yn rhagdybio bod Cymru naill ai'n defnyddio a cyfran 4% o echdyniadau wedi'u peiriannu ledled y DU sy'n digwydd yng Nghymru erbyn 2050, a/neu'n gweld newidiadau ymddygiadol a thechnolegol ehangach o fewn ystod yr opsiynau yn y senarios archwiliadol er mwyn cyflawni Sero Net yng Nghymru erbyn 2050:

- **Y Drydedd Gyllideb Garbon (2026-30).** Y lleihad allyriadau sy'n ofynnol ar gyfartaledd am y cyfnod 2026 i 2030 yw 58% o'u cymharu ag allyriadau gwaelodlin 1990. Gan mai llinell syth, yn y bôn, yw'r llwybr am allyriadau ar hyd cyfnod y gyllideb, mae'r lleihad allyriadau sy'n ofynnol am gyfnod y gyllideb ar gyfartaledd yr un peth â'r lleihad sy'n ofynnol erbyn 2028, blwyddyn ganol cyfnod y gyllideb.
- **Targed 2030.** Y lleihad allyriadau sy'n ofynnol erbyn 2030 yw 63% o'u cymharu â lefelau 1990. Mae hyn yn cynrychioli lleihad o 46% o'u cymharu ag allyriadau in 2018.
- **Targed 2040.** Y lleihad allyriadau sy'n ofynnol erbyn 2030 yw 89% o'u cymharu â lefelau 1990. Mae hyn yn cynnwys y Llwybr Cytbwys heb gynnwys echdyniadau wedi'u peiriannu, sy'n cyflawni lleihad o 87% o'u cymharu ag allyriadau 1990, ynghyd â lleihad pellach mewn allyriadau net o 2 bwynt canrannol i'w cyflawni naill ai trwy echdyniadau wedi'u peiriannu neu newidiadau ymddygiadol a thechnolegol eraill. Mae targed 2040 a argymhellir yn cynrychioli lleihad o 84% o'u cymharu ag allyriadau yn 2018.

Yn yr un modd â'r targed Sero Net, mae'r Targedau Interim diwygiedig ar gyfer 2030 a 2040 yn cynrychioli'r targed cyflawnadwy uchaf i Gymru:

- Mae'r targedau'n cael eu hargymell ar sail y Llwybr Cytbwys Sero Net i Gymru. Mae'r llwybr hwn wedi cael ei ddylunio i fod yn gyson ag egwyddor Cytundeb Paris o 'uchelgais uchaf posibl', ac felly'n cynrychioli asesiad y Pwyllgor o'r llwybr mwyaf uchelgeisiol i leihau allyriadau rydym yn hyderu ei fod yn ddichonadwy ar hyn o bryd. Mae hyn yn golygu hefyd bod y cynnydd yn gymharol uwch ar y dechrau, gyda lleihadau gofynnol yn allyriadau net Cymru y 2040au yn llai na hanner y gyfradd leihau rhwng 2018 a 2040:
  - **2018 i 2030.** Y lleihad allyriadau blynyddol cyfartalog sy'n ofynnol dros y cyfnod 2018 i 2030 yw 1.6 $MtCO_2e$.* Mae angen i 46% o'r cynnydd tuag at Sero Net o heddiw ddigwydd yn ystod y cyfnod hwn.
  - **2030 i 2040.** Y lleihad allyriadau blynyddol sy'n ofynnol rhwng 2030 a 2040 yw 1.6 $MtCO_2e$. Mae angen i 39% o'r cynnydd tuag at Sero Net o heddiw ddigwydd yn ystod y cyfnod hwn.
  - **2040 i 2050.** Y lleihad allyriadau blynyddol sy'n ofynnol rhwng 2040 a 2050 yw 0.7 $MtCO_2e$. Mae angen i'r 15% sy'n weddill o'r cynnydd tuag at Sero Net o heddiw ddigwydd yn ystod y cyfnod hwn.
- Fel a drafodwyd yn Adran 1 mewn perthynas ag amseriad Sero Net, bydd datblygiadau o ran newidiadau cymdeithasol ac ymddygiadol a/neu

* 2018 yw'r flwyddyn ddiweddaraf y mae data allyriadau ar gael amdani i Gymru. Mae'n debygol bod allyriadau yng Nghymru wedi syrthio yn y ddwy flynedd ers hynny. Am y cyfnod 2020 i 2030, y gyfradd leihau ofynnol yw 1.4 $MtCO_2e$ y flwyddyn.

gostau a pherfformiad technolegau efallai'n golygu y bydd yn ddichonadwy lleihau allyriadau'n gynt na'r targedau a argymhellwyd (e.e. o dan ein senario Ôl-wyntoedd). Byddai'r perfformid gwell o dan Ôl-wyntoedd yn cael ei groesawu'n fawr iawn petai'n ddichonadwy, a dylai polisi geisio cyflawni'r perfformiad yn y senario hwn lle bo'n bosibl.

Fodd bynnag, asesiad y Pwyllgor yw, yng ngoleuni cwestiynau mawr am ei ddichonoldeb, bod y senario hwn yn mynd tu hwnt i'r hyn yr ystyrir ei fod yn 'gyflawnadwy' ar yr adeg hon.

c) Goblygiadau am yr Ail Gyllideb Garbon

Mae cyfnod yr Ail Gyllideb Garbon yn dechrau llai na mis ar ôl i'r adroddiad gael ei gyhoeddi, gan redeg o 2021 i 2025. Pennwyd lefel y gyllideb hon mewn deddfwriaeth yn 2018, yn dilyn cyngor 2017 y Pwyllgor.[1]

Adeg gwneud ei argymhellion, nid oedd y Pwyllgor yn sicr am faint y byddai pwerdy glo Aberddawan, cyfrannwr mawr at allyriadau Cymru, yn parhau i gynhyrchu. Bu'n anodd felly nodi'r lefel gywir am yr Ail Gyllideb Garbon i adlewyrchu'r lleihadau angenrheidiol mewn allyriadau mewn rhannau eraill o'r economi. Argymhellom felly lefel cyllideb a ragdybiodd fod Aberddawan yn parhau ar waith, ond gyda lefelau amgen pe bai cynhyrchu yn Aberddawan yn dod i ben cyn 2025:

- **Lefel deddfu'r** Ail Gyllideb Garbon oedd am leihad o 33% mewn allyriadau ar lefelau 1990 ar gyfartaledd ar draws cyfnod y gyllideb, ar y rhagdybiaeth bod Aberddawan yn parhau ar waith nes i gynhyrchu trydan o lo gael ei ddirwyn i ben yn y DU yn 2025.
- **Pennwyd lefelau tynnach am y gyllideb** petai cynhyrchu yn dod i ben yn Aberddawan cyn, neu yn ystod, cyfnod y gyllideb. Petai Aberddawan yn cau erbyn 2020, cyn dechrau'r cyfnod, argymhellom lefel cyllideb a fyddai'n lleihad cyfartalog o 37%.

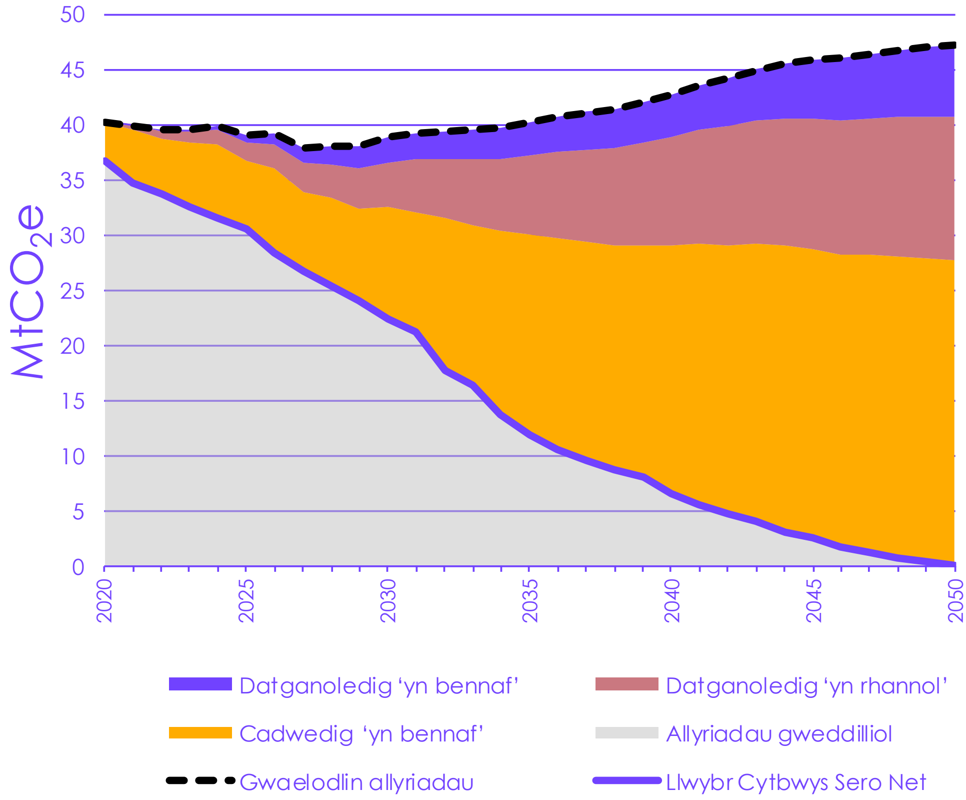
Cafodd Aberddawan ei gau ym Mawrth 2020, felly mae'r Ail Gyllideb Garbon a ddeddfwyd yn fwy llac nag a fwriadwyd pan roddodd y Pwyllgor ei gyngor yn 2017. Fel lleiafswm, felly, byddai'n briodol tynhau'r Ail Gyllideb Garbon i gyd-fynd â'n cyngor blaenorol. Fodd bynnag, mae ffactorau eraill sy'n berthnasol i lefel briodol allyriadau yn hanner cyntaf y 2020iau:

- **Uchelgais uwch ar y ffordd y 2050.** Rhaid i'r codiad mewn uchelgais hyd 2050 sydd eisoes wedi'i ymrwymo gan Lywodraeth Cymru olygu ymdrechion o bob tu i leihau allyriadau yn ystod y 2020iau, i fod ar y ffordd i Sero Net. Fodd bynnag, er y dylai hyn ddechrau effeithio ar lefel allyriadau erbyn 2025, mae'r effaith sy'n gyflawnadwy yn gymharol fach, yng ngoleuni'r cyfnod dan sylw i bolisïau gael eu datblygu ac yna i'w gweithrediad gael effaith arwyddocaol ar allyriadau. Ar ben hynny, o fewn y llwybr mwy serth rydym wedi'i nodi am allyriadau ar y ffordd i Sero Net yng Nghymru, cymharol ychydig o'r lleihadau allyriadau yn y cyfnod hyd 2025 fyddai'n deillio o feysydd polisi sydd wedi'u datganoli i Lywodraeth Cymru (Ffigur 4.3).
- **Effeithiau parhaus pandemig COVID-19.** Mae'r cyfyngiadau symud mewn ymateb i bandemig COVID-19 eleni wedi cael effaith sylweddol ar allyriadau yn ystod 2020, o ganlyniad i gyfuniad o effeithiau economaidd a newidiadau mewn ymddygiad. Nid yw'n glir o hyd beth fydd yr effeithiau parhaus, o ran lefel y gweithgarwch economaidd mewn gwahanol rannau o economi Cymru ac o ran newidiadau parhaus i ymddygiadau.

- **Allbwn o bwerdai nwy.** Llai o allyriadau o gyflenwi trydan sy'n cyfrif am 65% o'r rheoli allyriadau yng nghyfnod yr Ail Gyllideb, ac ychydig iawn o bŵer deddfwriaethol sydd gan Gymru i ddylanwadu ar yr allyriadau hyn. Mae ein dadansoddiad wedi cymhwyso ffactor llwyth sy'n rhychwantu Prydain i gyd i bob math o dechnoleg cynhyrchu ynni yng Nghymru, ond mae'n bosibl nad yw pwerdai unigol yng Nghymru (e.e. Penfro) yn dilyn y daith honno, yn dibynnu ar amodau'r farchnad.

  Os bydd allyriadau o gynhyrchu o danwyddau ffosil yn aros yn agos at lefelau presennol am flynyddoedd cyntaf cyfnod y gyllideb, gallai Cymru golli targed hyd yn oed os bydd pob sector arall yr economi yn datgarboneiddio yn unol â'n Llwybr Cytbwys.

Ffigur 4.3 Rhennir y cyfrifoldeb dros reoli allyriadau yn y Llwybr Cytbwys i Gymru rhwng Llywodraethau'r DU a Chymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.
Nodiadau: Mae cyfran sylweddol o'r lleihau allyriadau yn y 2020iau cynnar yn lleihau o fewn cyflenwi trydan sy'n bolisi cadwedig 'yn bennaf'.

Felly, er ei bod yn glir bod lefel yr Ail Gyllideb Garbon a argymhellwyd o'r blaen yn debygol o fod yn rhy llac i ysgogi'r camau angenrheidiol i fod ar ben y ffordd i Sero Net, byddai'n anodd iawn pennu'r lefel 'gywir' y dylid newid y gyllideb iddi yn fanwl gywir, ar sail y dystiolaeth sydd ar gael ar hyn o bryd.

Yng ngoleuni graddfa'r ansicrwydd oherwydd effeithiau parhaus COVID-19 a ffactorau llwyth pwerdai nwy Cymru, mae'r ffactorau hyn yn debyg o ddominyddu dros leihadau allyriadau ychwanegol a all gael eu cyflawni yn yr amserlen hon o bolisïau datganoledig Cymru.

Argymhellwn felly, fel lleiafswm, ddiwygio'r Ail Gyllideb Garbon i'r lefel a gynghorom ni o'r blaen, petai Aberddawan yn cau yn 2020 neu cyn hynny, sef lleihad o 37%, ond i nod eglur Llywodraeth Cymru fod i ragori ar hyn ar y ffordd i gyflawni Trydedd Gyllideb Garbon uchelgeisiol a tharged 2030.

Ni ddylai ffocws polisi hinsawdd Cymru gael ei gyfyngu i dargedau allyriadau yn y pum mlynedd nesaf. Yn hytrach, dylai ffocws polisi hinsawdd yng Nghymru fod ar gymryd y camau mae eu hangen i ddatgarboneiddio dros y cyfnod hyd 2030, a bod ar y ffordd i Sero Net.

Argymhellwn felly fod y cynllun cyflenwi carbon isel nesaf yng Nghymru yn pennu gweledigaeth hirdymor am gyflawni nod Sero Net, gyda ffocws arbennig ar y Drydedd Gyllideb Garbon a tharged 2030. Dylai effaith ddisgwyliedig polisïau, gan gynnwys y rhai sydd yn nyddiau cynnar eu cynllunio, gael ei meintoli'n glir ac yn ei chrynswth fod yn ddigon i gyflawni'r Drydedd Gyllideb Garbon.

Er y dylai'r nod fod i gyflawni targedau allyriadau Cymru trwy leihau allyriadau domestig, mae'n ofynnol i'r Pwyllgor roi cyngor ar y cyfyngiad ar ddefnydd unedau carbon (h.y. credydau gwrthbwyso rhyngwladol) i gyfrannu at yr Ail Gyllideb Garbon.

Gan mai ein hargymhelliad yw diwygio lefel yr Ail Gyllideb Garbon i lefel y bydd angen rhagori arni'n fwy na thebyg er mwyn bod ar y ffordd i fodloni'r Drydedd Gyllideb Garbon a tharged 2030, nid yw'n briodol cyflawni'r Ail Gyllideb Garbon gydag unrhyw ddefnydd ar unedau carbon.

Argymhellwn nad oes unrhyw lwfans unedau carbon i gyfrannu at fodloni'r gyllideb garbon hon.*

* Gall hyn gael ei ddeddfu fel 0.01% enwol lefel y gyllideb gyfan.

a) Newidiadau sydd ar y gweill i fethodoleg y rhestr allyriadau

Mae'r targedau a argymhellwn yn cynnwys amcangyfrifon llawn am allyriadau o fawndiroedd ac yn defnyddio'r amcangyfrifon diweddaraf o'r IPCC am botensialau cynhesu byd-eang methan a nwyon eraill heblaw CO_2. Ar hyn o bryd nid yw'r newidiadau hyn yn cael eu hadlewyrchu yn y rhestr allyriadau, ond disgwylir eu cynnwys yn ystod yr ychydig flynyddoedd nesaf.

Nid yw union effaith y newidiadau hyn yn bendant eto.

Fodd bynnag, mae peth ansicrwydd o hyd am sut yn union y caiff y newidiadau hyn eu hymgorffori yn y rhestr allyriadau (sy'n adlewyrchu ansicrwydd am ba ddull posibl sy'n cipio orau lefel wirioneddol yr allyriadau hyn – gweler Blwch 2.1).

Mae'r diffiniad o dargedau allyriadau Cymru fel gostyngiadau canrannol ar lefel allyriadau 1990 yn helpu i leddfu effaith y gall newidiadau i'r rhestr eu cael mewn gwneud y targedau'n angyson â'r camau roeddent i fod i'w hysgogi. Y rheswm am hyn yw bod tuedd i ddiwygiadau am i fyny neu am i lawr i amcangyfrifon presennol a dyfodol allyriadau arwain at ddiwygiadau i amcangyfrifon am 1990 yn yr un cyfeiriad hefyd.

Fodd bynnag, am rai newidiadau i fethodoleg y rhestr am amcangyfrif allyriadau, bydd effaith o hyd ar y lleihadau canrannol mae angen eu cyflawni.

Er bod argymhelliad y Pwyllgor yn cymryd i ystyriaeth yr amcangyfrifon 'achos-gwaethaf-presennol' am effaith y newidiadau i'r rhestr sydd ar y gweill ar amcangyfrifon allyriadau Cymru, i'w cymharu â thargedau cynharach cyflwynwn yn Nhabl 4.1 y lleihadau allyriadau ar sail nad yw'n cynnwys y newidiadau hyn i'r rhestr neu'n rhagdybio bod y newidiadau'n llai arwyddocaol.

Mae newidiadau i'r rhestr yn effeithio hefyd ar faint gwaelodlin 1990, felly mae llwybrau cyfatebol o dan ragdybiaethau rhestr gwahanol yn rhoi canrannau tebyg iawn o leihadau yng Nghymru. Mae hyn yn fwriadol. Mae penderfyniad Llywodraeth Cymru i ddefnyddio targedau lleihau canrannol yn hytrach na'u pennu ar sail $MtCO_2e$ absoliwt yn gwneud mesur perfformiad y targed hwn yn llai sensitif i newidiadau i'r rhestr allyriadau yn y dyfodol.

Tabl 4.1
Lleihadau allyriadau angenrheidiol ar wahanol sylfeini

	Trydedd Gyllideb Garbon (2026-2030)	2030	2040
Newidiadau uwch i'r rhestr (h.y. sylfaen y targedau a argymhellwn)	**58%**	**63%**	**89%**
Newidiadau is i'r rhestr	58%	63%	91%
Sylfaen y rhestr bresennol	58%	63%	91%

Allyriadau tiriogaethol yw'r sail orau am dargedau Cymru, ond byddwn yn tracio allyriadau defnydd.

Yn unol â gofynion Deddf yr Amgylchedd (Cymru) a'r ymagwedd gyfrifo ryngwladol safonol a gytunwyd gan UNFCCC, pennir y targedau allyriadau a ddeddfwyd i Gymru ar sail diriogaethol (h.y. ar sail allyriadau sy'n codi o ffynonellau Cymreig, nid allyriadau sydd wedi'u hymgorffori mewn nwyddau a gwasanaethau a ddefnyddir yng Nghymru).

Fodd bynnag, mae'r Pwyllgor yn bendant bod rhaid i gynnydd gael ei wneud hefyd wrth ymdrin ag allyriadau a fesurir ar sail defnydd (sydd hefyd yn cael ei alw'n ôl-troed carbon Cymru).

Er mai allyriadau tiriogaethol yw'r sail orau o hyd am dargedau allyriadau Cymru, bydd y Pwyllgor yn parhau i graffu ar gynnydd allyriadau o ddefnydd hefyd ac yn argymell polisïau sy'n lleihau'r ddau.

b) Galluogi echdyniadau nwyon tŷ gwydr wedi'u peiriannu i gyfrannu

O dan adran 34 Deddf yr Amgylchedd (Cymru), diffinnir 'echdyniadau Cymru' fel "*echdyniadau o'r nwy hwnnw o'r atmosffer o ganlyniad i ddefnydd tir yng Nghymru, newid mewn defnydd tir yng Nghymru neu weithgareddau coedwigaeth yng Nghymru*".

Er bod y cyfryw 'echdyniadau naturiol' yn hanfodol bwysig i gyflawni Sero Net at ar lefel y DU, ein hasesiad ni yw ei bod yn annhebygol ar hyn o bryd y gallai Sero Net gael ei gyflawni'n gost-effeithiol heb gyfraniad sylweddol echdyniadau CO_2 'wedi'u peiriannu' hefyd (e.e. defnydd bio-ynni gyda dal a storio carbon (BECCS) neu ddal aer uniongyrchol CO_2 gyda storio (DACCS) – gweler Adran 4 Pennod 1).

Nid oes gwarant y bydd echdyniadau wedi'u peiriannu y DU yn cael eu lleoli yng Nghymru, ac rydym wedi nodi llwybrau i Gymru allu cyflawni Sero Net heb echdyniadau nwyon tŷ gwydr. Fodd bynnag, os bydd modd defnyddio'r technolegau hyn yng Nghymru dylent gyfrif tuag at dargedau Cymru.

I dynnu CO_2 gyfrannu'n effeithiol at y cyllidebau carbon mae'n rhaid iddo fod yn tynnu dilys a pharhaol. Bydd safonau cynaladwyedd a phrosesau dilysu cryf, effeithiol yn hanfodol ar gyfer cynnwys cyfraniad tynnu CO_2.

Gall echdyniadau 'wedi'u peiriannu' fod yn angenrheidiol am Sero Net. Mae'n rhaid caniatáu iddynt gyfrannu.

Argymhellwn ganiatáu i dynnu CO_2 wedi'i beiriannu gyfrannu at ddiwallu targedau carbon Cymru o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru).

Nid oes angen diwygio'r Ddeddf ar gyfer hyn. Er enghraifft, gallai credyd tynnu y DU (neu 'uned carbon' o dan y Ddeddf) gael ei ddiffinio, fel y gall yr echdyniadau domestig hyn gyfrannu at fodloni cyllidebau carbon a'r targed Sero Net.

c) Cyfrifo perfformiad yn erbyn cyllidebau carbon

Nid oes gan y cyllidebau carbon a bennir yn Rheoliadau Newid yn yr Hinsawdd (Targedau Allyriadau Interim) (Cymru) 2018 fethodoleg statudol o ran sut y cânt eu hasesu.

Mae argymhellion cyllideb garbon Cymru yn yr adroddiad hwn yn seiliedig ar y rhagdybiaeth bod perfformiad yn cael ei asesu yn erbyn un rhestr a gyhoeddir ar ôl i gyfnod y gyllideb ddod i ben. Dylai hon fod y rhestr gyntaf a gyhoeddir sy'n cwmpasu holl flynyddoedd cyfnod y gyllideb (e.e. dylai perfformiad tuag at yr Ail Gyllideb Garbon gael ei asesu yn erbyn y rhestr a gyhoeddir yn 2027 sy'n trafod data allyriadau 2021 i 2025). Mae hyn yn gymaradwy â sut mae Cyllidebau Carbon y DU o dan Ddeddf Newid yn yr Hinsawdd yn cael eu mesur ac yn sicrhau bod perfformiad yn cael ei fesur yn erbyn y ddealltwriaeth wyddonol ddiweddaraf o allyriadau Cymru.

Mater i Lywodraeth Cymru yn y pen draw yw eluro sut mae perfformiad yn erbyn y Gyllideb Garbon Gyntaf yn cael ei fesur, ond yn ein hasesiad o berfformiad yn Adroddiad Cynnydd Cymru 2020 yn erbyn y Gyllideb Garbon Gyntaf rhagdybiwn ei fod yn cael ei fesur ar sail gyfartal (e.h. caiff y Gyllideb Garbon Gyntaf ei mesur yn erbyn y rhestr sy'n cynnwys data am 2016 i 2020 a gyhoeddir yn 2022).

Nodiadau Cyfeirio

[1] CCC (2017) *Adeiladu Economi Carbon Isel yng Nghymru – pennu targedau carbon Cymru.*

Pennod 5

Polisi i fodloni'r targedau

1. Adeiladu adferiad cydnerth ar ôl y pandemig 140
2. Gosod y sylfeini am Sero Net yn y 2020iau 143
3. Blaenoriaethau trawsbynciol am bolisi Sero Net yng Nghymru 147
4. Blaenoriaethau sectorol am Sero Net yng Nghymru 161

Hold

Cyflwyniad a phrif negeseuon

Mae Deddf yr Amgylchedd (Cymru) yn ei gwneud yn ofynnol i Lywodraeth Cymru bennu cynigion a pholisïau i fodloni cyllidebau carbon. Ar ôl deddfu'r gyllideb garbon gyntaf yn 2018, cyhoeddodd Llywodraeth Cymru gynllun cyflenwi carbon-isel i Gymru yn 2019, gan amlinellu sut roedd yn bwriadu bodloni'r gyllideb hon.

Fel a nodwyd yn yr Adroddiad Cynnydd sy'n cyd-fynd â'r Adroddiad Cyngor hwn, mae'r Gyllideb Garbon Gyntaf yn debygol o gael ei diwallu yng Nghymru. Ond yng ngoleuni uchelgeisiau Llywodraeth Cymru i bennu targed Sero Net am 2050, a'r targedau ymestynnol rydym wedi'u hargymell ar y ffordd i'r nod hwnnw, bydd angen i 'Gynllun Cymru Gyfan' y Llywodraeth sydd yn yr arfaeth am yr ail gyllideb garbon gydnabod yr uchelgeisiau newydd hyn, a chyflenwi'r camau mae eu hangen i fod ar ben y ffordd i fodloni'r targedau mwy ymestynnol am 2030 a'r tu hwnt.

I fodloni'r targedau a argymhellir bydd angen ymdrech polisi gyffredin ar draws ystod eang o sectorau. Mae rhai meysydd polisi wedi'u datganoli'n llawn i Lywodraeth Cymru, tra bod eraill yn gadwedig neu'n rhannol-ddatganoledig. Yn y meysydd lle mae pwerau yn gadwedig i Lywodraeth y DU, bydd yn bwysig i Lywodraethau Cymru a'r DU weithio gyda'i gilydd i sicrhau bod y fframwaith polisi yn gryf. Hefyd dylai Llywodraeth Cymru geisio cefnogi cyrff cyhoeddus a busnesau Cymru i gyrchu cyllid sydd ar gael i'r DU gyfan lle bo modd.

Mae ein hargymhellion polisi yn cynnwys meysydd lle mae pwerau wedi'u datganoli, ynghyd â chamau y gall Llywodraeth Cymru eu cymryd yn anuniongyrchol fel cynllunio, caffael a'r potensial i weithredu'n gynullydd er mwyn hwyluso gweithredu.

Ein prif negeseuon yn y bennod hon yw:

Gall y mesurau ysgogiad gwyrdd sy'n cael e sefydlu mewn ymateb i bandemig COVID-19 ffurfio sylfeini degawd o gweitherdu ar yr hinsawdd.

- **Adeiladu polisi hinsawdd i mewn i'r adferiad o'r pandemig.** Mae tystiolaeth bod ystod o fesurau 'ysgogiad gwyrdd' carbon-isel ac addasu i'r hinsawdd yn cyflenwi gofynion byrdymor a hirdymor polisïau i gefnogi adferiad economaidd o COVID-19, ar yr un pryd ag adeiladu cydnerthedd i newid yn yr hinsawdd a gyrru'r pontio i Sero Net. Mae Llywodraeth Cymru wedi cymryd rhai camau cynnar positif i ddod â buddsoddiad gwyrdd yn ei flaen i gefnogi'r adferiad.
- **Rhaid i'r ystod lawn o gymhellion polisi datganoledig a chadwedig gael eu defnyddio gyda'i gilydd.** I gyflenwi'r pontio yng Nghymru bydd angen cydweithrediad effeithiol rhwng Llywodraethau Cymru a'r DU, a fframwaith polisi cryf sy'n gweithio ar draws Llywodraeth ar bob lefel. Ni all y DU gyflawni Sero Net yn 2050 heb bolisi cryf gan Gymru ar draws pob maes allweddol – gan gynnwys cynllunio, amaethyddiaeth, defnydd tir, rheoliadau tai, a llywodraeth leol – ac ni all Llywodraeth Cymru gyflawni ei tharged heb yr ymrwymiadau polisi ac ariannol priodol gan San Steffan.
- **Rhaid i Sero Net ddod yn gyfrifoldeb holl Weinidogion Cymru a chyrff cyhoeddus.** Yn hanesyddol, mae gweithredu ar yr hinsawdd wedi cael ei arwain gan rannau o'r llywodraeth sy'n delio ag ynni a'r amgylchedd. Yn gynyddol, bydd angen i gamau i leihau allyriadau i Sero Net a sichau bod polisïau yn gydnerth i newid yn yr hinsawdd gael eu harwain gan bob cyfarwyddiaeth a'u gyrru o ganol llywodraeth. Mae strwythur Llywodraeth Cymru a Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol yn gosod Llywodraeth Cymru ar flaen y gad o ran adeiladu'r math o bolisi cydlynus, traws-lywodraethol mae ei angen i ymdrin â newid yn yr hinsawdd.

- **Bydd y 2020iau yn hanfodol i brif-ffrydio atebion Sero Net.** Bydd angen ehangu graddfa technolegau ac ymddygiadau carbon-isel ym mhob maes i greu'r amodau am gyflwyniad torfol o'r 2030au ymlaen. Erbyn y 2030au dylai dewisiadau ym mhob maes yn ddi-ofyn fod yn opsiwn carbon-isel, yn hytrach na charbon-uchel.
- **Bydd angen ymdrin â heriau sectorol penodol**, gan gynnwys camau gan Lywodraeth Cymru i gyflenwi adeiladau carbon-isel, seilwaith cerbydau trydan, llaihau gwastraff, cynlluniau am ddatgarboneiddio diwydiannol, a newidiadau sy'n gweddnewid defnydd tir.
- **Mae her fawr o ran cyflenwi o hyd** sef estyn camau i leihau allyriadau i bob maes yr economi, o fewn portffolio polisi sy'n rhychwantu'r economi gyfan sy'n cyflymu pontio teg a chyfiawn i Sero Net. Ar gyfer hyn bydd angen:
  - **Pecynnau polisi carbon-isel cyson** i bob sector, a ddatblygir drwy ddull systemau, gan gynnwys cyfeiriad hirdymor clir, cymhellion buddsoddiadwy, dileu rhwystrau anariannol a buddsoddi mewn arloesedd a sgiliau.
  - **Rheoleiddio,** gan gymryd camau i ddirwyn technolegau ac ymddygiadau carbon-uchel i ben, wedi'u cefnogi gan **ailgydbwyso prisio carbon** o blaid opsiynau carbon-isel ym mhob cymhwysiad.
  - **Ymgysylltu â'r cyhoedd** ynghlych yr angen i weithredu ar yr hinsawdd, gwybodaeth am sut i leihau allyriadau a chyfranogiad mewn penderfyniadau am sut orau i gyflawni pontio.
  - **Cynllun ar gyfer cyflawni pontio cyfiawn i Gymru** ar gyfer pobl, gweithwyr, defnyddwyr a rhanbarthau, gan adeiladu ar Adolygiad Sero Net Trysorlys EM.
  - **Annog a galluogi busnesau ac awdurdodau lleol** i gyflawni amcanion hinsawdd uchelgeisiol, trrwy fodelau busnes ymarferol, dileu rhwystrau i weithredu, a strategaeth am sut y gallai gweithredu lleol gydategu gweithredu ar lefel genedlaethol.

Mae'r bennod hon yn crynhoi argymhellion y Pwyllgor am bolisi hinsawdd Cymru yn yr adrannau canlynol:

1. Adeiladu adferiad cydnerth ar ôl y pandemig
2. Gosod y sylfeini am Sero Net yn y 2020iau
3. Blaenoriaethau trawsbynciol am Sero Net yng Nghymru
4. Blaenoriaethau sectorol am Sero Net yng Nghymru

1. Adeiladu adferiad cydnerth ar ôl y pandemig

Mae'r misoedd o'n blaen yn hynod o arwyddocaol. Gall y camau mae'r byd a'r DU yn eu cymryd i ail-adeiladu ar ôl pandemig COVID-19 a'i ddifrod economaidd gyflymu'r pontio i weithgareddau carbon-isel a gwella ein cydnerthedd o ran yr hinsawdd. Mae'n rhaid osgoi dewisiadau byrdymor sy'n cloi allyriadau neu risgiau hinsawdd i mewn.

Yn Ebrill 2020, ysgrifennom at y Prif Weinidog ac at Brif Weinidog Cymru yn cynghori pam y dylai mesurau mewid yn yr hinsawdd chwarae rôl annatod yn yr adferiad o'r pandemig, ac yn nodi chwe egwyddor am adferiad cydnerth (Blwch 5.1).[1]

Cadarnhaodd Grŵp Cynghorol Costau a Buddion y Pwyllgor ar Sero Net, a ddaeth ynghyd eto ar gyfer Adroddiad Cynnydd y DU, y chwe egwyddor hynny a dod i'r casgliad bod
"yr adferiad economaidd o COVID-19 yn rhoi'r cyfle i'r DU dyfu'n ôl mewn dull sy'n addas am y dyfodol carbon-isel mae'n ei ddymuno, gan fanteisio ar y datblygiadau diwydiannol ac economaidd mae'r dyfodol hwn yn eu cynnig."

Yn dilyn hyn, cyflwynom ni dystiolaeth gryf yn ein Hadroddiad Cynnydd 2020 i'r Senedd, i gefnogi ystod o fesurau 'ysgogiad gwyrdd' carbon-isel ac addasu i'r hinsawdd. Gall llawer gael eu cyflwyno'n gyflym a chanddynt luosyddion uchel, creu nifer uchel o swyddi, a hybu gwariant. Yn y tymor hir, bydd pontio i economi carbon-isel, effeithlon a chydnerth yn dod â buddion cynhyrchedd ledled yr economi. Mae hyn yn cynnwys:

- Buddsoddiadau mewn seilwaith carbon-isel a chydnerth i'r hinsawdd.
- Cymorth am sgiliau newydd, hyfforddiant newydd ac ymchwil am economi sero net, cydnerth o ran yr hinsawdd.
- Uwchraddio ein cartrefi ac adeiladau eraill i sicrhau eu bod yn addas at y dyfodol.
- Camau i'w gwneud yn haws i bobl gerdded, seiclo, a gweithio o bell.
- Plannu coed, adfer mawndir, mannau gwyrdd a seilwaith gwyrdd arall.

Trafododd ein hargymhellion yr angen cynyddol am bontio cyfiawn hefyd ac osgoi 'cloi i mewn' allyriadau nwyon tŷ gwydr neu risg hinsawdd uwch. Cafodd mesurau cyllidol eu hystyried hefyd, yn arbennig trethi carbon neu arwerthiannau cynllun masnachu sy'n gallu cefnogi cyllid cyhoeddus a chryfhau cymhellion i leihau allyriadau.

Maent yn arbennig o ddeniadol pan fydd prisiau olew byd-eang, ac felly costau ynni defnyddwyr, yn isel, fel y maent ar hyn o bryd. Mae angen rhoi sylw penodol i ble mae costau a manteision gweithredu'n syrthio, yng ngoleuni effeithiau anghyfartal argyfwng COVID-19.

Blwch 5.1
Chwe egwyddor am adferiad cydnerth yn dilyn COVID-19

Mae egwyddorion y Pwyllgor i lywio'r adferiad fel a ganlyn:

1. Defnyddio buddsoddiadau hinsawdd i gefnogi'r adferiad economaidd a swyddi.
Mae angen set fanwl o fuddsoddiadau i leihau allyriadau a rheoli effeithiau cymdeithasol, amgylcheddol ac economaidd newid yn yr hinsawdd. Mae llawer yn ddwys o ran llafur, yn barod i fynd, wedi'u gwasgaru'n ddaearyddol ledled y DU a bydd ganddynt effeithiau lluosi. Gall Llywodraeth weithredu i ddod â'r buddsoddiadau hyn yn eu blaen, yn aml heb arian cyhoeddus uniongyrchol neu drwy gyd-ariannu i gyflymu buddsoddiad preifat, fel rhan o becyn symbylu pwrpasol ac amserol gydag effeithiau cadarnhaol, parhaol.

2. Arwain newid tuag at ymddygiadau hirdymor positif.
Mae cyfle i sefydlu'r normau cymdeithasol newydd, yn enwedig ym maes teithio, sydd o fudd i lesiant, yn gwella cynhyrchedd, ac yn lleihau allyriadau. Gall y Llywodraeth arwain y ffordd drwy ei gweithrediadau ei hun (e.e. annog gweithio o gartref ac ymgynghoriadau meddygol o bell), trwy gyfathrebu â'r cyhoedd a thrwy ddarparu seilwaith (e.e. rhoi blaenoriaeth i fuddsoddiada band eang cydnerth yn hytrach na'r rhwydwaith ffyrdd, gwella diogelwch i'r sawl sy'n seiclo), a buddsoddi mewn camau i hwyluso cadw pellter cymdeithasol ar drafnidiaeth gyhoeddus.

3. Ymdrin â'r 'prinder cydnerthedd' ehangach o ran newid yn yr hinsawdd.
Mae'r argyfwng hwn wedi pwysleisio pwysigrwydd paratoadau a arweinir gan dystiolaeth am y risgiau pennaf sy'n wynebu'r wlad. Nid yw cynlluniau cynhwysfawr i leihau allyriadau ac i baratoi am newid yn yr hinsawdd yn eu lle eto. Mae angen polisïau cryf o bob rhan o'r llywodraeth i leihau pa mor agored ydym i risgiau dinistriol newid yn yr hinsawdd ac osgoi pontio annhrefnus i Sero Net. Rhaid i fusnes chwarae ei ran hefyd, gan gynnwys trwy ddatgelu risgiau hinsawdd yn llawn. Rhaid i gynlluniau gael eu gweithredu ochr yn ochr â'r ymateb tymor canolig i COVID-19 a fydd yn dod â manteision i iechyd, llesiant a diogelwch cenedlaethol.

4. Sefydlu tegwch yn egwyddor graidd.
Mae'r argyfwng wedi dwysau anghydraddodlebau presennol ac wedi creu risgiau newydd i gyflogaeth mewn llawer o sectorau a rhanbarthau, gan roi mwy byth o flaenoriaeth i ddosbarthiad teg costau a manteision polisi. Mae'r ymateb i'r pandemig wedi effeithio'n anghymesur ar yr un grwpiau incwm is a phobl iau sy'n wynebu effeithiau hirdymor mwyaf newid yn yr hinsawdd ac yr effeithir arnynt fwyaf gan y pontio i economi Sero Net. Rhaid i fanteision gweithredu ar newid yn yr hinsawdd gael eu rhannu'n eang, a rhaid i'r costau beidio â bod yn faich ar y sawl sy'n lleiaf abl i dalu neu y mae eu bywiolaethau yn y perygl mwyaf wrth i'r economi newid. Mae'n bwysig bod swyddi sy'n cael eu colli heddiw neu sydd dan fygythiad yn cael eu hamnewid gan y rhai a greir gan yr economi newydd, cydnerth o ran yr hinsawdd.

5. Sicrhau nad yw'r adferiad yn 'cloi i mewn' allyriadau nwyon tŷ gwydr neu risg uwch o ran yr hinsawdd.
Mae'n briodol bod camau'n cael eu cymryd i amddiffyn swyddi a diwydiannau yn yr argyfwng presennol hwn, ond mae'n rhaid i'r Llywodraeth osgoi 'cloi i mewn' i allyriadau uwch neu bod yn agored i niwed ac effeithiau newid yn yr hinsawdd yn y tymor hir. Dylai cymorth i sectorau dwy o ran carbon ddibynnu arnynt yn cymryd camau gwirioneddol a pharhaol ar newid yn yr hinsawdd, a dylai buddsoddiadau newydd fod yn gydnerth i newid yn yr hinsawdd.

6. Cryfhau cymhellion i leihau allyriadau wrth ystyried newidiadau cyllidol.
Gall newidiadau mewn polisi treth helpu'r pontio i allyriadau Sero Net. Ar hyn o bryd nid yw llawer o sectorau economi'r DU yn dwyn costau llawn allyrru nwyon tŷ gwydr. Gallai refeniw gael ei godi drwy osod neu godi prisiau carbon am y sectorau hyn, ac mae prisiau olew byd-eang isel yn cynnig cyfle i wrthbwyso newidiadau mewn prisiau cymharol heb niweidio defnyddwyr. Dylai mecanwaith prisio carbon y DU yn y dyfodol gael ei ddylunio i sicrhau bod pris priodol am garbon yn cael ei gynnal hyd yn oed mewn adegau siociau allanol, er enghraifft trwy bris llawr a ddylunnir yn dda.

Mae Llywodraeth Cymru eisoes yn cymryd camau tuag at integreiddio'r egwyddorion hyn yn ei chynlluniau polisi:

- Mae'r Cwnsler Cyffredinol wedi cynnull sawl **bord gron** a **grŵp ymgynghorol** i gynghori Gweinidogion ar y meysydd blaenoriaethol am adferiad ar ôl y pandemig. Mae'r grŵp yn rhoi cyngor arbenigol annibynnol ar sut y gall gwasanaethau fel y GIG, ysgolion a thrafnidiaeth weithredu mewn byd ôl-COVID, ac yn cynnwys dau aelod y Pwyllgor Newid yn yr Hinsawdd.
- Mae'r Pwyllgor yn croesawu'r ffocws ar ddatgarboneiddio o fewn rhestr Llywodraeth Cymru o flaenoriaethau polisi a gyhoeddwyd yn Hydref 2020. Mae'r adroddiad *Heriau a Blaenoriaethau* yn cymryd i ystyriaeth effeithiau dosbarthiadol anghyfartal y pandemig, ac yn pennu blaenoriaethau tymor byr a hir Llywodraeth Cymru i ymdrin â hwy.[2] Mae'n cysylltu'r adferiad ôl-COVID-19 â Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, yn enwedig y darpariaethau am ffyniant, cydraddoldeb, a Chymru wyrddach.

Mae Llywodraeth y DU wedi cymryd camau hefyd, er y gall mwy gael ei wneud. Y cam cychwynnol allweddol oedd polisi i Loegr yn unig, gyda chyflwyniad y cynllun Grantiau Cartrefi Gwyrdd, er bod y cynllun hwn wedi cynyddu faint o gyllid sydd ar gael i Lywodraeth Cymru yn 2021/22 yn yr Adolygiad o Wariant.

Ymhlith y cyhoeddiadau mawr eraill ag effeithiau posibl i Gymru mae dyblu'r capasiti i'w gontractio yn arwerthiant Contract-for-Difference (CfD) y flwyddyn nesaf am drydan adnewyddadwy a chyhoeddiadau newydd mawr am gronfeydd datgarboneiddio diwydiannol.

Bydd yr egwyddorion a gyhoeddodd y Pwyllgor yn parhau i fod yn gymwys, a dylent barhau i lywio datblygiad cynlluniau ymadfer Cymru yn dilyn COVID.

- Yn y tymor byr, gyda'r economi yn gweithredu ymhell islaw capasiti, rhaid i gamau gan y Llywodraeth **amddiffyn gweithwyr a busnesau, adfer hyder, ysgogi gwariant ac ail-adeiladu economi wyrddach**, yn enwedig i'r rhanbarthau a'r sectorau yr effeithiwyd arnynt fwyaf. Gall yr amcanion hyn weddu'n gryf i nodau hinsawdd Cymru ac mae'n rhaid osgoi cloi i mewn i weithgareddau carbon-ddwys yn y tymor hir.
- Am y tymor hwy, rhaid i Gymru **fuddsoddi mewn asedau allweddol i adeiladu capasiti a galluogi gweithgarwch cynhyrchiol yn y dyfodol.** Mae hyn yn golygu buddsoddi mewn seilwaith carbon-isel cydnerth i'r hinsawdd, creu swyddi mewn diwydiannau carbon-isel a chydnerth i'r hinsawdd, hyfforddi a chynnig sgiliau newydd i'r gweithlu. Mae'n gofyn hefyd am fuddsoddi mewn gwybodaeth adeiladu, a chyfalaf naturiol, cymdeithasol a sefydliadol. Ni ddylai arian cyhoeddus gefnogi diwydiannau na seilwaith mewn modd sy'n anghyson ag economi Sero Net y dyfodol neu sy'n cynyddu datguddiad i risgiau hinsawdd.

Dengys y senarios a nodwn ym Mhennod 2 fod angen cymryd camau ledled economi Cymru am y cyfnod cyfan o nawr trwodd i 2050. Gellid dadlau mai her fwyaf y rhaglen fydd ehangu graddfa dros y degawd nesaf, a dyna sy'n fwyaf sylfaenol i gyflawni targed Sero Net 2050. Bydd cyflenwi'r ehangiad graddfa hwnnw'n dibynnu ar lunio polisi effeithiol yn y flwyddyn sy'n dod a'i gyflwyno yn ystod y 2020iau (Tabl 5.1).

Mae'r llwybrau i Sero Net a ddisgrifir yn yr adroddiad hwn yn cynnwys dau gyfnod ar wahân am bolisi hinsawdd yn fras, gyda'r degawd nesaf yn holl-bwysig:

Gall cynnydd ar draws pob sector yn y 2020iau sicrhau gosod yr amodau am gyflwyniad torfol technolegau carbon-isel dros y 2030s.

- **Y 2020iau: ehangu graddfa.** Rhaid i'r DU a Chymru adeiladu cadwyni cyflenwi a marchnadoedd newydd am gynigion carbon-isel i ddefnyddwyr (e.e. ceir trydan a phympiau gwres) fel y gall y rhain estyn o fod yn gynigion ymylol i ddominyddu'r farchnad a chymryd lle dewisiadau carbon-uchel yn gyfan gwbl erbyn 2030 neu'n fuan wedi hynny. Ochr yn ochr â hyn, rhaid i ni ddatblygu ac ehangu graddfa opsiynau newydd am ddatgarboneiddio diwydiannol fel dal a storio carbon (CCS), hydrogen carbon-isel a thyniadau allyriadau wedi'u peiriannu. Rhaid i gyfraddau plannu coed gynyddu o ddim ond 80 hectar yn 2019 i o leiaf 4,500 hectar y flwyddyn erbyn 2025 yng Nghymru a pharhau i godi i 7,500 hectar y flwyddyn erbyn 2035.

Erbyn 2030, yr opsiwn carbon-isel ddylai fod yr opsiwn di-ofyn ym mhob maes.

- **O'r 2030au cynnar hyd 2050: cyflwyniad graddol.** Wedi ehangu graddfa'r marchnadoedd mae eu hangen, bydd y rhain wedyn yn cymryd tua 15 mlynedd i lifo trwy'r stoc o gerbydau a thai. Dylai dulliau sy'n gyrru gweithredu ym meysydd diwydiant a defnydd tir fod yn ddatblygedig a pharhau i hybu eu cyflwyniad ar gyfraddau tebyg. Ond bydd polisi'n ymwneud llai â cheisio ehangu graddfa marchnadoedd, gan ganolbwyntio yn hytrach ar barhau cyfraddau cyflwyno sydd eisoes wedi cael eu cyflawni, ymdrin â rhwystrau sy'n dod i'r amlwg a newidiadau i systemau a sicrhau tegwch ar draws cymdeithas.

Mae ein scenarios wedi cael eu datblygu gan roi sylw arbennig i'r cyflymder enwid sy'n ddichonadwy, gan ganiatáu amser i gadwyni cyflenwi ehangu graddfa ac i ddewisiadau defnyddwyr newid. Maent yn cyd-fynd â throsiant naturiol asedau hirhoedlog fel cerbydau a bwyleri, gan osgoi codiadau mewn allyriadau sefydledig neu ollwng allyriadau.

Wedi gwneud mwy o gynnydd hyd yma, mae'r sector trydan yn symud i'r ail gyfnod yn barod. Mae costau ynni adnewyddadwy wedi syrthio'n aruthrol fel nad oes angen cymorthdaliadau erbyn hyn, ac mae cyfraddau cyflwyno blynyddol eisoes wedi cyflymu i fod yn agos at y lefelau y bydd eu hangen trwodd i 2050. Rhaid i bolisi barhau'r cyflwyno (e.e. drwy barhau arwerthiannau rheolaidd contractau hirdymor), dadflocio rhwystrau (e.e. drwy gydlynu'n well dod â llinellau trawsyrru i'r tir o ffermydd gwynt ar y môr) ac ymdrin â heriau'r system (e.e. trwy gryfhau marchnadoedd hyblyg i ddarparu ar gyfer ysbeidioldeb).

Ni fydd cyflwyno'r newidiadau sy'n ofynnol i ddiwallu targedau hinsawdd Cymru yn bosibl ond os datblygir rhaglenni seilwaith a sgiliaus cynhwysfawr dros yr un cyfnod. Rhaid dylunio polisi i gefnogi modelau busnes a fydd yn gweithio yn y marchnadoedd cynyddol am atebion carbon-isel. Ochr yn ochr â hyn, dylai ffocws gael ei roi ar gefnogi arloesedd, a chyflwyno polisi sy'n gostwng cost cyllid.

Er mwyn i'r ehangu graddfa yn ystod y degawd sy'n dod lwyddo, rhaid cyflwyno blociau adeiladu allweddol polisi yn ystod y misoedd nesaf.

Bydd y flwyddyn nesaf yn allweddol i osod sylfeini degawd o gyflawni gweithredu a ryr hinsawdd, cyn COP 26.

Mae arwyddocad ychwanegol i hynny wrth i'r DU gynnal trafodaethau hinsawdd nesaf y Cenhedloedd Unedig yn Glasgow yn Nhachwedd 2021 – byddai pennu pecyn polisi cryf a chredadwy i gyflawni ehangu graddfa yn ystod y degawd nesaf yn rhoi'r DU yn sicr ar y ffordd i Sero Net, ac yn cryfhau ei hygrededd fel arweinydd hinsawdd yn fawr iawn.

Nodir y cerrig milltir allweddol i bolisi eu cyflawni yn Nhabl 5.1.

Tabl 5.1
Canlyniadau allweddol i'w targedu dros yr ychydig flynyddoedd nesaf, a cherrig milltir tuag at 2050

	Canlyniadau a Cherrig Milltir	
	Y DU	**Cymru**
Blaenoriaethau trawsbynciol	• Deddfu'r Chweched Gyllideb Garbon ar 965 $MtCO_2e$, gan gynnwys yr allyriadau o Hedfan a Morgludiant Rhyngwladol (IAS). • Pennu ffurf derfynol strategaethau a phenderfyniadau lluosog, gan gynnwys: – Strategaeth Sero Net – Adolygiad Sero Net HMT terfynol – Penderfynu prisiau carbon yn dilyn ymadael â'r Undeb Ewropeaidd – ETS, gan weithio gyda'r Alban, Cymru a Gogledd Iwerddon • Strategaeth ymgysylltu â'r cyhoedd. • Polisïau cyson am bob sector sy'n: – Darparu cyfeiriad hirdymor clir – Sicrhau cymhellion buddsoddiadwy – Dileu rhwystrau anariannol i ddefnydd – Paratoi am heriau'r dyfodol drwy gefnogi arloesedd	• Deddfu targed Sero Net i Gymru a thargedau ar y ffordd i Sero Net. • Cyhoeddi cynllun cyflenwi carbon-isel tu hwnt i'r Ail Gyllideb Garbon, sy'n cydnabod uchelgeisiau Sero Net Cymru ac yn leihau allyriadau'n ddwfn ar draws pob sector hyd 2050. • Adeiladu ar broses Cynulliad Hinsawdd y DU ac ystyried creu Cynulliad Hinsawdd Cymru. • Pennu strategaethau i ymgysylltu â'r cyhoedd a chefnogi pontio cyfiawn. • Sicrhau bod Sero Net yn cael ei integreiddio ym mhob penderfyniad polisi (e.e. trwy Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol) a bod gan gyrff cyhoeddus adnoddau digonol i weithredu. • Cyflymu buddsoddiadau carbon-isel i gefnogi adferiad gwyrdd. • Gweithio gyda Llywodraeth y DU i sicrhau bod polisi hinsawdd yn aros yn amcan cenedlaethol craidd.
Trafnidiaeth wyneb	• Datblygu pecyn polisi cynhwysfawr i wireddu ymrwymiad y Llywodraeth i ddirwyn i ben ceir a faniau petrol a disel newydd erbyn 2030. • Cyflwyno cynlluniau i dreialon graddfa fawr HGVs carbon-isel fod yn eu lle erbyn 2024, cyn dirwyn ben HGVs disel newydd erbyn 2040.	Yn strategaeth drafnidiaeth nesaf Cymru: • Cryfhau cynlluniau i gefnogi cerdded, seiclo a thrafnidiaeth gyhoeddus er mwyn lleihau'r galw am deithio carbon-uwch. Dylai hyn gynnwys cynnal newidiadau ymddygiad positif ac ymdrin â risgiau sy'n codi o bandemig COVID-19, yn ogystal â darparu seilwaith seiclo a buddsoddi mewn trafnidiaeth gyhoeddus. • Sicrhau bod cynllunio trafnidiaeth lleol yn cyflenwi rhwydwaith eang gwefru cerbydau trydan • Ymdrin â rhwystrau anariannol (e.e. trwy barcio, defnydd lonydd blaenoriaethol, codi ymwybyddiaeth a chaffael cyhoeddus). • Creu cynlluniau i ddatgarboneiddio rheilffyrdd yng Nghymru.

Adeiladau	• Cynhyrchu strategaeth gwres gadarn ac uchelgeisiol sy'n pennu'r cyfeiriad am y degawd nesaf. Rhaid i hon gynnwys set eglur o safonau; cynlluniau i ailgydbwyso costau polisi ar yr un pryd â gwneud carbon isel yn fwy deniadol yn ariannol; cynlluniau i gyflwyno pasbortau adeiladu gwyrdd, a rôl i gynlluniau ynni ar sail ardal.	• Datblygu strategaeth datgarboneiddio gwres sy'n cynnwys ymgysylltu â'r cyhoedd, a all helpu i sicrhau mandad lleol am seilwaith a helpu i osgoi costau ac oedi. • Darparu arian a chymorth 'meddal' am effeithlonrwydd ynni adeiladau a gwres carbon-isel, gan ganolbwyntio ar beth sydd wedi gweithio mewn mannau eraill: cynlluniau seiliedig ar ardal leol, parthau ar gyfer cymhellion yn derbyn cefnogaeth dda gan gynghorau, rhestr leol o osodwyr dibynadwy a chyfathrebu 'siop un stop'. • Dod â rhanddeiliaid diwydiant a chymunedau ynghyd i ddatblygu cynlluniau i ddefnyddio gwres gwastraff o ddiwydiant i wresogi adeiladau yng Nghymru. • Gweithredu set gadarn o safonau – a'i gorfodi'n gryf – sy'n sicrhau bod adeiladau'n cael eu dylunio am hinsawdd sy'n newid ac yn cyflenwi lefelau uchel o effeithlonrwydd ynni, ochr yn ochr â gwres carbon-isel. • Cyhoeddi set gadarn o safonau am gartrefi newydd sy'n cael eu codi a deddfu cyn 2023.
Gweithgynhyrchu ac adeiladu	• Cyhoeddi strategaeth datgarboneiddio diwydiannol sy'n sefydlu modelau busnes am drydaneiddio ac am ddefnydd hydrogen mewn gweithgynhyrchu, yn ogystal â CCS. • Erbyn 2030: Holl gynhyrchu dur seiliedig ar fwynau i fod bron yn ddi-allyriadau. • Erbyn 2040: Holl gynhyrchu sment bron yn ddi-allyriadau.	• Sicrhau bod cynlluniau datgarboneiddio yn cael eu datblygu mewn partneriaeth ag aelodau Clwstwr Diwydiannol De Cymru sy'n gyson â Sero Net, gan gynnwys datgarboneiddio dwfn yn ystod y 2030au. • Gosod polisïau newydd am effeithlonrwydd adnoddau mewn diwydiant yn y pecyn polisi economi gylchol sydd ar y gweill. • Cefnogi busnesau Cymru i gyrchu cyllid sydd ar gael i'r DU gyfan. • Datblygu a gweithredu cynlluniau am hyfforddiant a sgiliau ar gyfer y pontio i Sero Net, gyda gweithgynhyrchu carbon-isel yn faes blaenoriaethol yng Nghymru.
Cynhyrchu trydan	• Defnyddio'r arwerthiant Contract-for-difference sydd ar y gweill i sicrhau gosod 40 GW o wynt ar y môr yn nyfroedd y DU erbyn 2030, lleihau allyriadau o gynhyrchu trydan i lai na 50 gCO_2/kWh. • Cyhoeddi'r Papur Gwyn Ynni. • Cyflawni cynlluniau i ddirwyn i ben llosgi nwy ffosil ar gyfer cynhyrchu trydan heb system reoli (erbyn 2035).	• Gyrru cynnydd yn ei flaen tuag at darged Llywodraeth Cymru o 70% o ddefnydd trydan Cymru yn cael ei gynhyrchu o ffynonellau adnewyddadwy yng Nghymru erbyn 2030 trwy alw am ddefnydd uchelgeisiol tanwyddau adnewyddadwy trwy fecanwaith Contract-for-difference y DU. • Parhau i weithio gyda chymunedau lleol a datblygwyr ar brosiectau cynhyrchu carbon-isel.
Cyflenwi tanwydd	• Datblygu a defnyddio cyflenwi hydrogen carbon isel a chymwysiadau trwy gydol y 2020iau. • Strategaeth hydrogen, gan gynnwys ystyried y fframwaith cymhellion a'r rolau posibl i reoleiddio.	• Sicrhau bod cynlluniau datgarboneiddio yn cael eu datblygu am brosesu nwy a chyfleusterau puro sy'n gyson â Sero Net, gan gynnwys datgarboneiddio dwfn yn ystod y 2030au. • Ystyried cyfleoedd i gynhyrchu a defnyddio hydrogen carbon isel yng Nghymru.
Amaethyddiaeth a defnydd tir, newid mewn defnydd tir a choedwigaeth (LULUCF)	• Cynllun Rheoli Tir Amgylcheddol (ELM) ar waith erbyn 2024. • Gweithredu system masnachu neu arwerthu i gyflenwi buddsoddiad sector preifat mewn plannu coed.	• Cyflenwi cynllun Taliadau Ffermio Cynaliadwy i gymryd lle'r Polisi Amaethyddol Cyffredin. • Strategaeth i gyflawni cyfraddau blynyddol plannu coed o 4,500 hectar/y flwyddyn o leiaf yng Nghymru erbyn 2030, sy'n codi i 7,500/y flwyddyn erbyn 2035.

	• Cyfraddau blynyddol plannu coed y DU 50 kha/y flwyddyn o leiaf. • Strategaeth fwyd genedlaethol a phapur gwyn.	
Hedfan a morgludiant	• Strategaethau ar gyfer hedfan a morgludiant (gan gynnwys teithiau rhyngwladol) sy'n adlewyrchu DU Sero Net.	• Parhau i ddilyn camau polisi rhyngwladol (yn hytrach nag unochrog) i leihau allyriadau yn y sectorau hyn.
Gwastraff	• Cyflwyno defnydd eang CCS, gan gynnwys ar safleoedd ynni-o-wastraff. • Cyflawni cyfradd ailgylchu o 70% o leiaf ledled y DU, lleihau 50% o wastraff bwyd. • Dim mwy o wastraff trefol ac annhrefol biodiraddadwy yn cael ei anfon i dirlenwi o 2025 ymlaen.	• Cyflenwi ar ymrwymiadau uchelgeisiol strategaeth ddiweddar 'Mwy nag Ailgylchu' Cymru.
Nwyon-F	• Dirwyn i ben defnydd Nwyon-F mwyaf niweidiol a chyfyngu defnydd holl Nwyon-F gan 80%.	• Cymryd rhan yng nghynllun capio Nwyon-F Prydain sydd yn yr arfaeth, a weinyddir naill ai gan Asiantaeth yr Amgylchedd neu drwy reoleiddiwr yng Nghymru. • Adolygu defnydd Nwyon-F yng ngwasanaeth iechyd Cymru a chymryd camau i addysgu clinigwyr a chleifion am effeithiau cynhesu byd-eang anadlyddion.
Echdynnu nwyon tŷ gwydr	• Datblygu modelau busnes ar gyfer ehangu graddfa GGRs, gyda'r safleoedd cyntaf yn cael eu hadeiladu yn ail hanner y 2020iau.	• Gweithio gyda Llywodraeth y DU i sicrhau bod Cymru yn cyfrannu'n briodol at ddileu allyriadau ledled y DU, a fydd yn helpu hefyd i gyflenwi Sero Net yng Nghymru.
Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC ar sail y cerrig milltir at gyflenwi llwybr y Chweched Gyllideb Garbon, ac HMG (2020) The Government Response to the Committee on Climate Change's 2020 Progress Report to Parliament, Policy Exchange (2020) UK Energy & environment policy timeline.		

3. Blaenoriaethau trawsbynciol am bolisi Sero Net yng Nghymru

Dim ond dwy flynedd yn ôl, nod Cymru oedd lleihau allyriadau i o leiaf 80% islaw lefelau 1990, erbyn 2050. Erbyn hyn mae'r Pwyllgor yn argymell y dylai nod 2050 i Gymru fod i leihau allyriadau 100% ('Sero Net') o leiaf, ac rydym ni bellach yn argymell lleihad o 89% yn allyriadau Cymru erbyn 2040.

Mae'r newid hwn mewn uchelgais yn ofynnol i fodloni gofynion nod Sero Net y DU a Chytundeb Paris, ac mae'n bosibl yng ngoleuni'r cynnydd carlam mewn technolegau carbon-isel a'r lefelau cynyddol o uchelgais o amgylch y byd. Mae angen i bolisi Llywodraeth Cymru ehangu i gyd-fynd â hyn.

Mae sylfeini cynnar degawd o gyflenwi'n cael eu sefydlu. Mae Llywodraeth Cymru wedi nodi ei bwriad i ddeddfu targed Sero Net ar gyfer 2050 ac wedi pennu cynlluniau drafft uchelgeisiol am reoli gwastraff, strategaeth drafnidiaeth ddrafft a rhaglen cymorth gwledig sy'n darparu cyllid am fuddion cyhoeddus, gan gynnwys datgarboneiddio. Mae gweithgarwch yn cyflymu yn San Steffan a fydd yn cael effeithiau sylweddol ar ddatgarboneiddio Cymru.

Bydd cyflawni Sero Net yn gofyn am ymdrin â heriau trosfwaol, fel ymgysylltiad â'r cyhoedd, a phontio cyfiawn.

Her fawr i gyflenwi o hyd yw estyn camau i leihau allyriadau i bob maes yr economi o fewn portffolio o bolisi traws-eoconomaidd sy'n cyflymu pontio teg a chyfiawn i Sero Net. Yn hanesyddol, mae gweithredu ar yr hinsawdd wedi cael ei arwain gan rannau o'r llywodraeth sy'n delio ag ynni a'r amgylchedd. Yn gynyddol, bydd angen i gamau i leihau allyriadau i Sero Net a sichau bod polisïau yn gydnerth i newid yn yr hinsawdd gael eu harwain gan bob cyfarwyddiaeth a'u gyrru o ganol llywodraeth.

Bydd angen i Lywodraeth nesaf Cymru gydnabod hyn, gan yrru uchelgais hinsawdd o'r canol, ar yr un pryd â sicrhau bod pob rhan yr economi yn gweld llai o allyriadau. Bydd hyn yn mynnu:

- **Pecynnau polisi carbon-isel cyson** i bob sector, a ddatblygir o fewn dull systemau, gan gynnwys cyfeiriad hirdymor clir, cymhellion buddsoddiadwy, dileu rhwystrau anariannol a buddsoddi mewn arloesi a sgiliau. Dylai Llywodraeth Cymru weithio gyda Llywodraeth y DU ar ddatblygu pecynnau polisi sy'n bodloni'r meini prawf hyn.
- **Rheoleiddio,** gan weithredu i ddirwyn technolegau ac ymddygiadau carbon-uchel i ben, wedi'i gefnogi gan **ail-gydbwyso prisio carbon** i ffafrio opsiynau carbon-isel ym mhob cymhwysiad.
- **Ymgysylltu â'r cyhoedd** am yr angen i weithredu ar yr hinsawdd, gwybodaeth am sut i leihau allyriadau a chyfanogiad mewn penderfyniadau ar sut orau i gyflawni pontio.
- **Cynllun i gyflawni pontio cyfiawn** i bobl, gweithwyr, defnyddwyr a rhanbarthau, sy'n adeiladu ar Adolygiad Sero Net y Trysorlys.
- **Camau i annog a galluogi busnesau ac awdurdodau lleol** i gyflawni amcanion hinsawdd uchelgeisiol, trwy fodelau busnes ymarferol, dileu rhwystrau i weithredu, a strategaeth am sut y gall camau is-genedlaethol ategu camau ar y lefel genedlaethol.

Mae'r adran hon yn nodi ein cyngor ar y blaenoriaethau am bolisi hinsawdd ar draws yr economi. Mae'n elwa'n fawr ar y cyngor gan grŵp arbenigol a gynulliom ar bolisi Sero Net (Blwch 5.2, Ffigur 5.2), yn ogystal â'n dadansoddiad ein hun, cyngor ein grwpiau ymgynghorol ar iechyd a chyllid (gweler Pennod 5 Adroddiad Cyngor y Chweched Gyllideb Garbon), asesiadau a gomisiynom ni ar rôl busnes a llywodraeth leol, a'r cynigion oddi wrth sefydliadau annibynnol eraill.

Mae'r adran hon yn ymrannu'n chwe adran:

a) Rhaid defnyddio'r ystod lawn o ysgogiadau polisi datganoledig a chadwedig gyda'i gilydd

b) Rhaid i Sero Net ddod yn gyfrifoldeb holl Weinidogion Cymru a chyrff cyhoeddus, a'i integreiddio ym mhob penderfyniad

c) Arweinyddiaeth, cynllunio a seilwaith y sector cyhoeddus

d) Gweithio gyda phobl a busnesau

e) Pontio cyfiawn am y genhedlaeth bresennol a chenedlaethau'r dyfodol

f) Cyflenwi Sero Net ar lefel leol

Blwch 5.2
Crynodeb o adroddiad y Grŵp Ymgynghorol Arbenigol ar bolisi ar gyfer Sero Net

Ochr yn ochr â'n gwaith ar Chweched Gyllideb Garbon y DU, cynulliom grŵp ymgynghorol polisi arbenigol i gynnig mewnbwn ar sut y gall polisi traws-sectorol gydategu ymagwedd gyfredol y Pwyllgor at gyngor polisi. Cadeiriwyd y grŵp gan yr Athro Cameron Hepburn, a'i aelodau oedd Tera Allas, Laura Cozzi, Michael Liebreich, Jim Skea, Lorraine Whitmarsh, Giles Wilkes a Bryony Worthington.

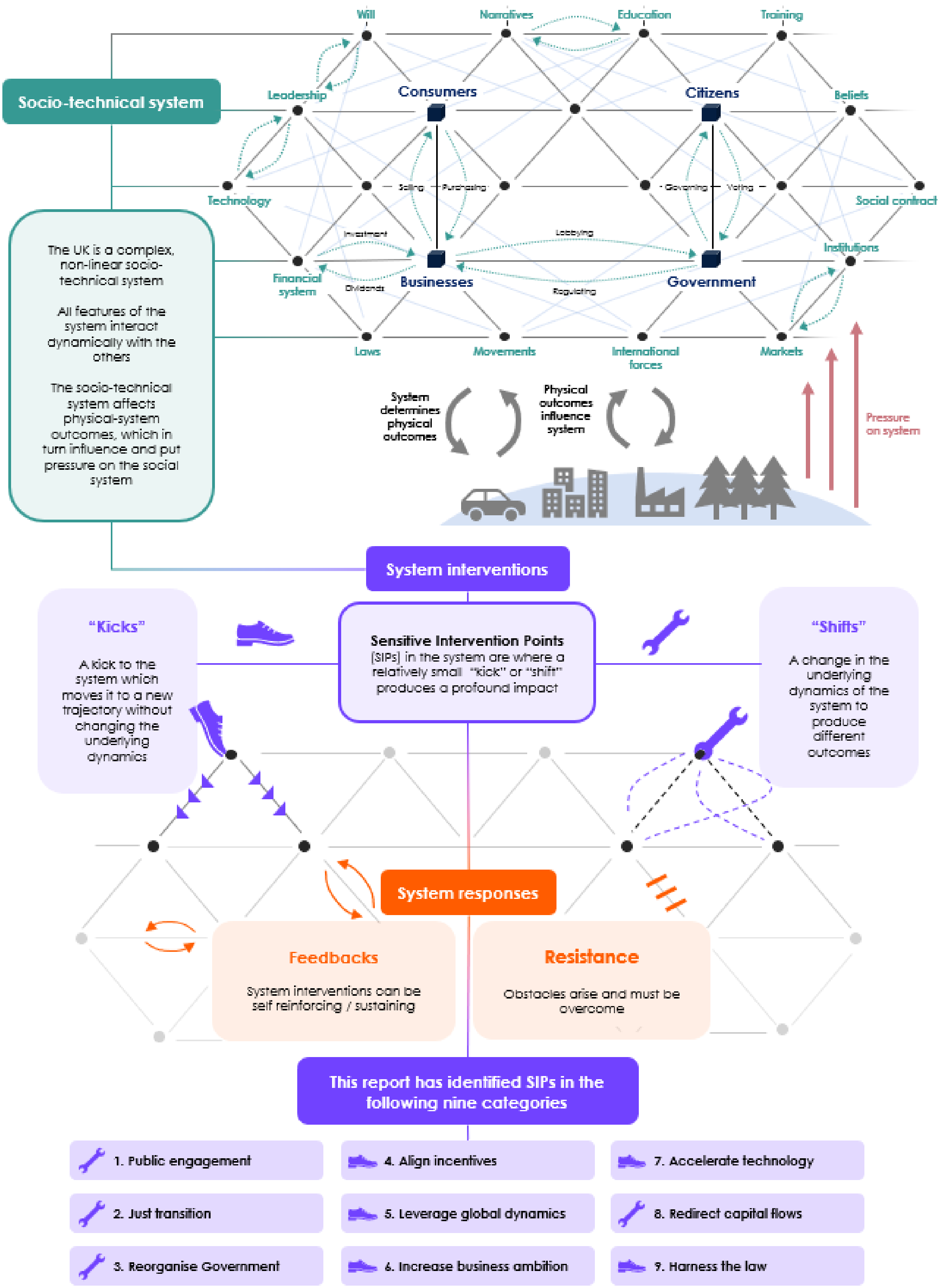
Cylch gwaith y grŵp ymgynghorol oedd meddwl tu hwnt i'r targedau sectorol ac awgrymu safbwynt trawsbynciol, o'r brig i lawr, o sut y gallai polisi gyflymu'r cynnydd tuag at gyflawni allyriadau Sero Net erbyn 2050. Cyfarfu'r grŵp dair gwaith rhwng Gorffennaf a Medi 2020. Cyhoeddir eu hadroddiad ochr yn ochr â'n cyngor ar y Chweched Gyllideb Garbon.

Daeth y grŵp i'r casgliad y gall ac y bydd y pontio i Sero Net yn digwydd, ac y bydd yn gadael etifeddiaeth gadarnhaol i genedlaethau'r dyfodol. Edrychant ar y DU fel system ymaddasu gymhleth gan nodi argymhellion am gyflymu cynnydd a lleihau risgiau methu (Ffigur 5.1). Cydnabu'r grŵp gyfle i Bwyntiau Ymyrryd Sensitif (SIPs) gyd-ddigwydd â'r argymhellion hyn, gan amlygu cyfleoedd i gyflymu pontio tuag at Sero Net drwy elwa ar bwyntiau newid sosio-economaidd. Roedd y rhain yn cynnwys:

- **Dyfnhau ymgysylltu â'r cyhoedd** trwy fuddsoddiadau i gefnogi camau i ostwng 'trothwyon' i newid ymddygiadol, fel effeithlonrwydd ynni neu dewis deiet amgen. Gall hyn fod yn rhan o strategaeth ymgysylltu â'r cyhoedd am Sero Net sy'n addysgu'r cyhoedd, yn cynnwys pobl mewn gwneud penderfyniadau ac yn darparu gwybodaeth ddibynadwy ar bwyntiau penderfynu allweddol
- **Cyflenwi cyfiawnder cymdeithasol** drwy weledigaeth hirdymor eglur am ranbarthau penodol ochr yn ochr â mecanweithiau sy'n gwobrwyo'r sector preifat am adeiladu diwydiannau mewn ardaloedd sydd fel arall dan anfantais, gan ddechrau nawr
- **Arweiniad ar Sero Net gan y Llywodraeth** drwy ei gwneud yn ofynnol i unrhyw gwmni sy'n cwrdd â gweinidogion ac ysgrifenyddion gwladol fod â chynllun i gyflawni allyriadau Sero Net
- **Manteisio ar ddynameg fyd-eang** drwy gyflwyno addasiad carbon wrth ffiniau, ac ystyried ffurfio trefniadau masnachu ffafriol dwyochrog ac amlochrog ar gyfer nwyddau a gwasanaethau amgylcheddol
- **Cosbi allyriadau** drwy ymrwymo yn NDC y DU i secwestru 10% o allyriadau CO_2 a gynhyrchir gan danwyddau ffosil a diwydiant erbyn 2030
- **Codi uchelgais busnes** drwy nodi busnesau sy'n siapio diwydiannau – eu dathlu a'u dyrchafu
- **Cyflymu technoleg** drwy ddinasoedd Braenaru sy'n gallu cyflwyno camau cynhwysfawr tuag at Sero Net, a dangos y rhyng-weithrediadau sy'n ofynnol ar draws systemau cymhleth gwres, trafnidiaeth a thrydan carbon-isel
- **Atgyfeirio ffrydiau cyfalaf** drwy gyflwyno cyfrifo ac archwilio sy'n cyd-fynd â Sero Net ac sy'n dryloyw
- **Harneisio llwybrau cyfreithiol** drwy ddeddfu bod pob rheoleiddiwr yn rhoi sylw i Gytundeb Paris, y Chweched Gyllideb Garbon a Tharged Sero Net 2050 yn eu dyletswyddau.

Ffynhonnell: Grŵp ymgynghorol ar bolisi trawsbynciol ar gyfer y CCC (2020) *Sensitive intervention points to achieve net-zero emissions.*

Ffigur 5.1 Fframwaith cymhlethdodau economaidd ar gyfer y pontio i allyriadau Sero Net



Ffynhonnell: Grŵp ymgynghorol ar bolisi trawsbynciol ar gyfer y CCC (2020) *Sensitive intervention points to achieve net-zero emissions.*

a) Rhaid defnyddio'r ystod lawn o gymhellion polisi datganoledig a chadwedig gyda'i gilydd

I gyflenwi'r pontio yng Nghymru bydd angen fframwaith polisi cryf sy'n gweithio ar draws pob lefel o lywodraeth. Mae rhai cymhellion polisi perthnasol allweddol wedi'u datganoli i Lywodraeth Cymru, tra bod eraill yn nwylo Llywodraeth y DU (h.y. maent yn gadwedig).

Mae cyfraniad Cymru yn arbennig o bwysig i darged y DU oherwydd ei sectorau amaethyddol a gweithgynhyrchu mawr. Ni all y DU gyflawni Sero Net yn 2050 heb bolisi cryf gan Lywodraeth Cymru ar draws meysydd datganoledig allweddol gan gynnwys cynllunio, amaethyddiaeth a defnydd tir, ymgysylltu â'r cyhoedd, tai a llywodraeth leol.

Gall Llywodraeth Cymru, ynghyd ag awdurdodau lleol, ddefnyddio cymhellion datganoledig ar yr ochr galw hyd yn oed pan fydd polisïau'r ochr cyflenwi wedi'u cadw gan Lywodraeth y DU (e.e. cyflwyno parthau allyriadau isel, polisïau i annog cerdded a seiclo, gweithio o gartref, a lleihau'r angen i deithio pellteroedd mawr trwy gynllunio priodol), darparu cymorth 'meddal' (e.e. cyngor ar wres carbon-isel) i gefnogi polisïau sy'n rhychwantu'r DU neu Brydain Fawr, a defnyddio pwerau cynllunio a chaffael i hybu datgarboneiddio.

Tra bydd angen cryn dipyn o bolisi rhyng-ddibynnol gan Lywodraethau Cymru a'r DU ar bob sector, mae natur datganoli yn golygu bod cydbwysedd gweithgarwch polisi yn amrywio ar draws sectorau gwahanol yr economi. Gall y cydbwysedd hwn gael ei ddosbarthu'n fras mewn tair ffordd (Tabl 5.2):

- **'Datganoledig 'yn bennaf'.** Meysydd lle mae pwerau'n ddatganoledig i raddau helaeth, a gall Llywodraeth Cymru wneud cynnydd, gyda chefnogaeth Llywodraeth y DU;
- **Datganoledig 'yn rhannol'.** Meysydd lle mae rhai pwerau allweddol yn gadwedig, ond lle gall Llywodraeth Cymru wneud cynnydd sylweddol o hyd gan ddefnyddio cymhellion polisi datganoledig; a
- **Chadwedig 'yn bennaf'.** Meysydd lle mae datgarboneiddio yn dibynnu'n bennaf ar bolisi Llywodraeth y DU, ond mae angen polisi ategol gan Lywodraeth Cymru.

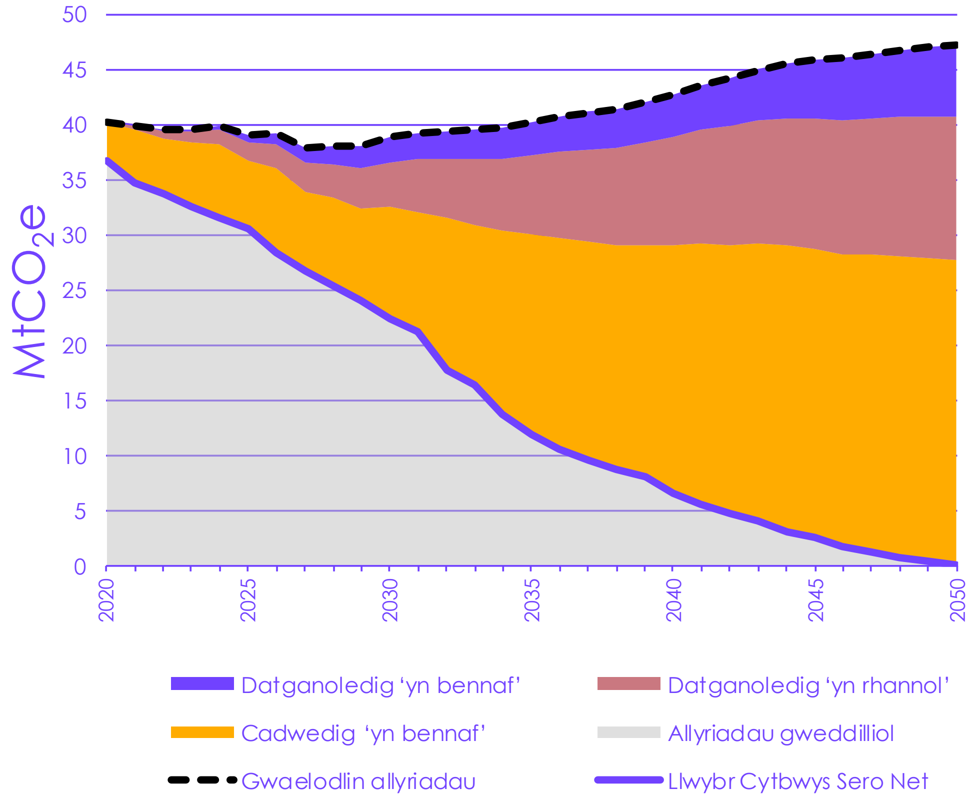
Mae cyflawni Sero Net yn golygu bod rhaid defnyddio'r ystod lawn o gymhellion polisi. Yn Llwybr Cytbwys Sero Net, mae cydbwysedd y camau angenrheidiol rhwng sectorau lle mae'r ysgogiadau'n ddatganoledig ac yn gadwedig yn cael ei rannu'n weddol cyfartal ar draws yr economi (Ffigur 5.2).

Tabl 5.2
Cydbwysedd pwerau datganoledig a chadwedig yng Nghymru ar gyfer sectorau gwahanol

Datganoledig 'yn bennaf'	Datganoledig 'yn rhannol'	Cadwedig 'yn bennaf'
• Amaethyddiaeth • Defnydd tir, newid mewn defnydd tir a choedwigaeth • Rheoli gwastraff • Nwyon-F*	• Adeiladau • Trafnidiaeth wyneb	• Cyflenwi trydan • Cyflenwi tanwydd • Gweithgynhyrchu ac adeiladu • Hedfan • Morgludiant • BECCS am gynhyrchu pŵer

* Mae cynllun ar gyfer Prydain fawr i gyd yn cael ei gyflwyno o 2021 ymlaen.

Ffigur 5.2 Mae'r cyfrifoldeb dros reoli allyriadau yn y Llwybr Cytbwys i Gymru yn cael ei rannu rhwng a Llywodraethau'r DU a Chymru



Ffynhonnell: Dadansoddiad CCC.

b) Rhaid i Sero Net ddod yn gyfrifoldeb holl Weinidogion Cymru a chyrff cyhoeddus, a'i integreiddio ym mhob penderfyniad

Yn ein cyngor Sero Net 2019, nododd y Pwyllgor yr angen i her Sero Net gael ei sefydlu a'i integreiddio ar draws pob lefel o Lywodraeth ac ym mhob penderfyniad mawr sy'n effeithio ar allyriadau.

Ar gyfer Sero Net ac addasu bydd angen camau trawslywodraethol, sy'n cael eu harwain o'r canol a'u hintegreiddio â strategaeth economaidd. Fel a drafodwyd yn yr adran flaenorol, bydd llwyddiant yn dibynnu ar gamau cydlynus ar draws Llywodraethau Cymru a'r DU.

Yn ogystal â chydweithredu'n agosach gyda San Steffan i sicrhau bod polisi'r DU yn gweithio i Gymru ac i'r gwrthwyneb, gall Llywodraeth Cymru sicrhau bod gan ei strwythurau, asiantaethau cyhoeddus a chyrff cyflenwi ei hunan yr adnoddau angenrheidiol i gyflawni'r pontio i Sero Net ac integreiddio uchelgais hinsawdd ag amcanion strategol ehangach Cymru.

Mae strwythurau a systemau presennol yn golygu bod Llywodraeth Cymru ar y blaen wrth adeiladu'r math o bolisi cydlynus, trawslywodraethol mae ei angen i ymdrin â newid yn yr hinsawdd:

- **Strwythur sefydliadol.** Nid oes unrhyw raniadau adrannol ffurfiol ac yn hytrach mae Llywodraeth Cymru yn gweithredu fel un sefydliad. O fewn hyn mae pum 'grŵp', dan arweiniad pedwar cyfarwyddwr cyffredinol ac Ysgrifennydd Parhaol Llywodraeth Cymru.
  - Gall y strwythur hwn helpu i leihau 'seilos' adrannol ac annog gweithio trawslywodraethol tuag at amcanion cyffredin y llywodraeth. Mae'r system hon – mewn egwyddor – yn addas ar gyfer gweithio tuag at nod Sero Net, ar yr amod bod yr amcan yn cael ei gadarnhau'n gryf a'u hyrwyddo gan ganol Llywodraeth Cymru.
  - Wrth i'r gweithredu symud i bob sector yr economi – gan gynnwys y rhai lle mae polisïau allweddol wedi'u datganoli fel amaethyddiaeth, tir a gwastraff (Ffigur 5.2) – rhaid i Lywodraeth Cymru dderbyn yr adnoddau digonol i gyflawni ei hamcanion datgarboneiddio o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) a Deddf Newid yn yr Hinsawdd.
- Mae **Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol** yn ymgorffori yng nghyfraith Cymru ei chyfrifoldebau byd-eang a domestig ar newid yn yr hinsawdd, ac yn ei gwneud yn ofynnol i bob corff cyhoeddus ystyried newid yn yr hinsawdd yn eu penderfyniadau.

c) Arweinyddiaeth, cynllunio a seilwaith sector cyhoeddus

Yn gynyddol, bydd angen i bob penderfyniad polisi a seilwaith gael ei wirio yn erbyn ei gysondeb â'r targed Sero Net a'r angen i addasu i effeithiau newid yn yr hinsawdd.

- **Dylai Llywodraeth Cymru arwain drwy enghraifft**, drwy leihau allyriadau a sicrhau cydnerthedd hinsawdd ar draws ei hystad, defnyddio cerbydau di-garbon, sicrhau bod cyrff cyhoeddus yn adrodd ar y cynnydd wrth leihau eu hallyriadau eu hun, ac asesu risgiau hinsawdd, yn unol â'r arfer gorau yn y gymuned fusnes.
- **Dylai fframweithiau cynllunio Llywodraeth Cymru** gyd-fynd yn agos â Sero Net (ac addasu) gan ddarparu trefn gynllunio a chaniatáu ffafriol am system ynni a seilwaith carbon-isel ac effeithlon sy'n gydnerth o ran yr hinsawdd. Dylai canllawiau cynllunio gael eu hadolygu (e.e. Polisi Cynllunio Cymru, a defnydd Llyfr Gwyrdd Trysorlys EM) i sicrhau cysondeb yn erbyn yr amcan hwn. Mae rhai sylwebwyr yn awgrymu hefyd bod angen sefydliadau newydd, fel corff cyflenwi Sero Net i helpu i gyflawni'r amcanion hyn.
- Dylai **Comisiwn Seilwaith Cenedlaethol Cymru** adlewyrchu'r uchelgais Sero Net yn ei gyngor i'r Llywodraeth ar flaenoriaethau seilwaith Cymru.
- **Caffael.** Gall y sector cyhoeddus yng Nghymru ddefnyddio rheolau caffael yn gadarnhaol i helpu i yrru lleihau allyriadau mewn nifer o feysydd (e.e. dechrau defnyddio cerbydau allyriadau isel iawn, effeithlonrwydd ynni a gwres carbon-isel mewn adeiladau, cynhyrchion carbon-isel).
- **Rhaid i addasu gael ei integreiddio hefyd ym mhob polisi'r Llywodraeth** a rhaid i gynlluniau Cymru am gyrraedd Sero Net fod yn gyson â hinsawdd sy'n newid. Mae newid yn yr hinsawdd yn dod â risgiau arwyddocaol i Gymru ac nid yw'r targed Sero Net yn dileu'r angen i addasu. Ar draws llawer o feysydd, ac yn arbennig mewn adeiladau a defnydd tir, mae manteision i feddwl yn holistig am sut y gall polisi leihau allyriadau, wrth sicrhau ei fod yn gwella cydnerthedd i hinsawdd y DU sy'n newid.

d) Gweithio gyda phobl a busnesau

Bydd gan bobl rôl hanfodol mewn cyflenwi Sero Net yng Nghymru. Rhaid i ymagwedd bolisi effeithiol i gyflenwi pontio i Sero Net hysbysu, ymgysylltu a chynnwys pobl a byd busnes.

Dylai pobl ddeall pam a pha newidiadau mae eu hangen, gweld budd o wneud dewisiadau carbon-isel a chael mynediad i'r wybodaeth a'r adnoddau sy'n ofynnol i wneud i'r newid ddigwydd. Dylai'r strategaeth ymgysylltu gydnabod pwysigrwydd cydfanteision fel ansawdd aer, cysur ac iechyd gwell a'r angen i addasu i effeithiau newid yn yr hinsawdd, ochr yn ochr â lleihau allyriadau.

Ar gyfer strategaeth lwyddiannus ymgysylltu â'r cyhoedd am Sero Net yng Nghymru mae'n debygol y bydd angen y canlynol:

Dylid ymgysylltu â'r cyhoedd am yr angen i weithredu ar yr hinsawdd, rhoi gwybodaeth iddynt am sut i leihau allyriadau a'u cynnwys mewn penderfyniadau am sut orau i gyflawni'r pontio.

- **Cynnwys pobl mewn gwneud penderfyniadau**, nid yn unig eu perswadio i newid, fel rhan o drafodaeth genedlaethol am yr opsiynau sydd ar gael i gyflawni Sero Net. Dylai hyn gael ei wneud mewn ffordd sy'n gadael i bobl ddeall a phwyso a mesur yr opsiynau sydd ar gael, ar adeg pan fo mewnbwn pobl yn fwyaf defnyddiol wrth lunio polisi – sy'n debygol o amrywio yn ôl y polisi sy'n cael ei ddatblygu – ac mewn ffordd sy'n dryloyw am sut y bydd penderfyniadau pobl yn dylanwadu drywydd y camau a gymerir.
- **Gwybodaeth ddibynadwy** ar gael am y dewisiadau sy'n cael eu gwneud wrth i'r DU bontio i Sero Net, y rhesymau tu ôl iddynt a'u heffaith yn ogystal â darparu gwybodaeth sydd ar gael ar adeg penderfyniadau holl-bwysig, fel prynu car neu gartref newydd, a gyflenwir gan ddefnyddio negeswyr a chyfryngwyr mae pobl yn ymddiried ynddynt. Mae offerynnau fel Cyfrifiannell Carbon Mackay* wedi cael eu defnyddio i hyrwyddo dealltwriaeth o'r dewisiadau sydd ar gael yn y DU, ac yn fyd-eang. Dylai offerynnau eraill, fel cyfrifiannell ôl-troed carbon, gael eu hystyried hefyd.
- **Addysgu'r cyhoedd** am yr angen i weithredu ar yr hinsawdd i leihau allyriadau ac addasu i newid yn yr hinsawdd, am y dewisiadau sydd ar gael i leihau allyriadau, ac am yr heriau a'r cyfleoedd sy'n debygol o godi wrth bontio.

Mae'n rhaid i bobl gymryd rhan lawn a chael eu grymuso i gyflawni Sero Net. Hyd yma, mae llawer o'r llwyddiant wrth leihau allyriadau'r DU wedi bod yn anweladwy i'r cyhoedd. Mae polisi'r Llywodraeth wedi galluogi i leihadau allyriadau fynd yn eu blaen heb wneud ymgysylltu torfol yn ofynnol drwy leihau'r 'cyflenwad' allyriadau i mewn i'r economi. Er enghraifft, mae pŵer carbon-isel bellach yn darparu may nw 50% o gyflenwad trydan y DU, heb unrhyw newid i'r gwasanaeth mae'r trydan yn ei ddarparu.

Bydd ymgysylltu â'r cyhoedd yn hanfodol i roi i ddinasyddion Cymru ymdeimlad o berchnogaeth a chyfranogiad mewn llunio polisi hinsawdd sydd o fudd i bawb. I gyflawni allyriadau Sero Net bydd mwy o gyfranogiad yn ofynnol gan bobl mewn ymgysylltu â'r lleihadau allyriadau mae eu hangen, a lleihau neu addasu'r galw am wasanaethau dwys o ran ynni:

- Mae mwy na 40% o'r lleihau allyriadau yn ein senarios hyd 2035 yn golygu rhai newidiadau ymddygiad gan ddefnyddwyr wrth iddynt fabwysiadu technolegau carbon-isel newydd (e.e. gyrru car trydan, neu osod pwmp gwres yn lle bwyler nwy) (Ffigur 5.3).

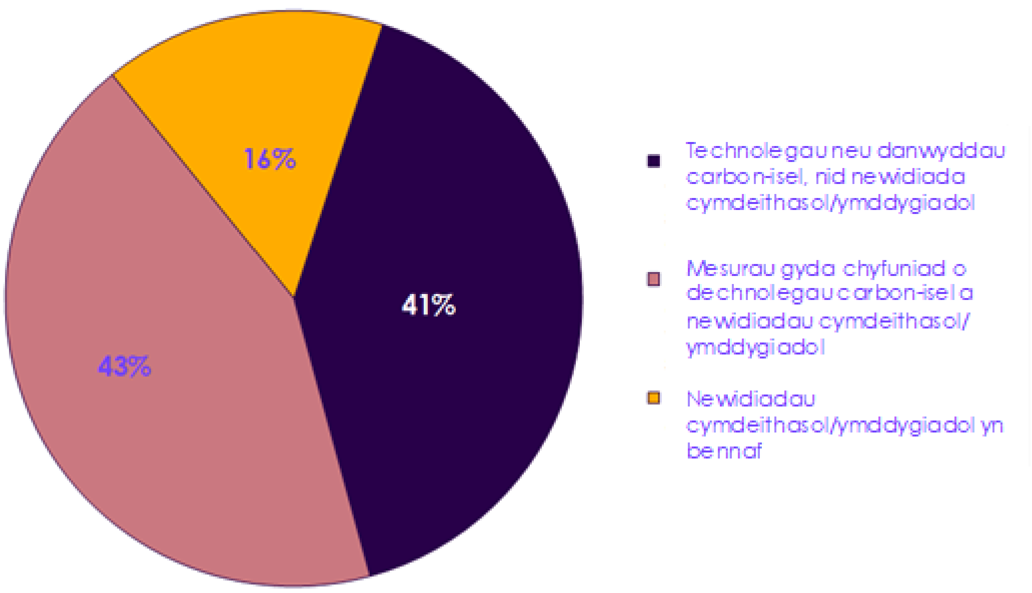
* Mae Cyfrifiannell Carbon Mackay yn offeryn ar-lein, a ddatblygwyd gan y Llywodraeth, sy'n caniatáu i ddefnyddwyr wneud dewisiadau ar sut i fodloni targed 2050 y DU a gweld effaith y dewisiadau hyn.

- Mae mwy na 15% o'r rheolaeth ar allyriadau yn mynnu dewisiadau gan ddefnyddwyr – i leihau'r galw ac i wella effeithlonrwydd. Mae newid yn gyflym tuag at ddeietau iachach, lleihau'r twf mewn galw am hedfan a dewis cynhyrchion sy'n para'n hwy ac felly'n gwella effeithlonrwydd adnoddau i gyd yn allweddol. Yn y senario Ymgysylltu Eang mae hyn yn uwch byth, sef 19%.

Mae mwy na hanner y lleihadau allyriadau yn ein senarios yn gofyn am ryw lefel o newid mewn ymddygiad.

Dengys Ffigur 5.3 fod bron i 60% o'r newidiadau yn Llwybr Cytbwys Sero Net y Pwyllgor i'r DU yn dibynnu ar newidiadau cymdeithasol neu ymddygiadol.

Ffigur 5.3 Rôl newidiadau cymdeithasol ac ymddygiadol yn y Llwybr Cytbwys i'r DU (2035)



Ffynhonnell: CCC (2020) The Sixth Carbon Budget.

Ni fydd yn bosibl dod yn agos at gyflawni targed Sero Net heb ymgysylltu â phobl neu drwy ddull sy'n canolbwyntio ar newidiadau ar ochr y cyflenwad yn unig:

Ni fydd yn bosibl cyflawni Sero Net heb gynnwys pobl yn y pontio.

- Ar hyn o bryd, mae'r cyhoedd yn gyffredinol o blaid gweithredu i ymdrin â newid yn yr hinsawdd. Mae 80% o'r cyhoedd yn bryderus am newid yn yr hinsawdd ac mae 66% o bobl erbyn hyn yn ymwybodol o 'Sero Net' yn benodol, i fyny o tua hanner y bobl yn gynharach eleni.[3] Fodd bynnag, dim ond hanner y bobl sy'n ymwybodol bod eu bwyler nwy yn cynhyrchu allyriadau nwyon tŷ gwydr.[4] Nid yw pobl sy'n dymuno lleihau eu heffaith ar allyriadau yn derbyn digon o gefnogaeth i wneud penderfyniadau sy'n cyflawni hyn.
- Bydd angen i bobl helpu i wneud dewisiadau carbon-isel, a hynny yn nhermau ymddygiadau ac wrth fabwysiadu technolegau carbon-isel. Bydd hyn yn gofyn sicrhau bod dewisiadau carbon-isel ar gael yn fwy ac yn haws eu defnyddio, darparu gwybodaeth, treialon i weld beth sy'n gweithio a pholisi sy'n dysgu drwy wneud. Bydd rhai o'r penderfyniadau anodd a fydd yn ofynnol, (e.e. am gydbwysedd trydaneiddio a hydrogen sy'n disodli gwres nwy naturiol), ond yn bosibl drwy gynnwys pobl mewn ymdrech gymdeithasol i gyflawni allyriadau Sero Net a deall y dewisiadau a'r cyfyngiadau.

Bydd ymgysylltu ehangach ynghylch yr angen i weithredu ar yr hinsawdd yn hanfodol i gyflawni amcanion hinsawdd Cymru, gan gynnwys gwybodaeth gyhoeddus am sut i leihau allyriadau a chyfranogiad mewn penderfyniadau am sut orau i gyflawni pontio.

- Mae Cynulliad Hinsawdd y DU a gafodd ei gynnull gan Senedd y DU wedi bod yn gam i'w groesawu tuag at ddeall agweddau'r cyhoedd at gyflawni Sero Net.

- Nid yw Llywodraeth Cymru wedi cynnull Cynulliad Hinsawdd, ond gall gymhwyso'r gwersi a ddysgwyd o Gynulliad Hinsawdd y DU. Byddai'r Pwyllgor yn croesawu unrhyw raglen i ymgysylltu â dinasyddion a deall yr ystyriaethau yng Nghymru sy'n wahanol i weddill y DU.

Er bod rhaid i lywodraeth bennu'r fframweithiau am y pontio, a rhaid i ddinasyddion wneud dewisiadau carbon-isel, mae'n rhaid i'r sector preifat fuddsoddi a gweddnewid eu modelau busnes hwy. Bydd hyn yn cael ei yrru a'i gefnogi'n aml gan y trydydd sector. Gan gydnabod rôl holl-bwysig y sector preifat, mae'r Pwyllgor yn cyhoeddi nodyn briffio pwrpasol i wneud argymhellion y Chweched Gyllideb Garbon yn berthnasol i fusnes yn y DU.[*]

Dylai polisi Llywodraeth Cymru annog busnesau i wneud y buddsoddiadau hyn a rhoi'r hyder iddynt wneud hynny am gost isel. Bydd polisi am yr economi go iawn yn allweddol i wneud buddsoddiadau carbon-isel yn ddeniadol ac i oresgyn rhwystrau, gan gynnwys o ran sgiliau a'r pontio cyfiawn. Fodd bynnag, bydd gan gymhellion a rheolau ariannol mwy meddal rôl hefyd mewn pecyn polisi cyflawn:

- **Rôl cynnull.** Mae'n bwysig bod Llywodraeth Cymru yn uchafu ei photensial i ddod â rhanddeiliaid ynghyd, ac yn hwyluso deialog a chryfhau perthnasoedd, i alluogi datblygiad prosiectau cydfuddiannol sy'n cyfrannu at ddatgarboneiddio.

- **Gweithio gyda Llywodraeth y DU** i sicrhau bod polisi diwydiannol y DU gyfan yn gweithio i Gymru.

- **Mynediad i gyllid ledled y DU.** Dylai Llywodraeth Cymru geisio sicrhau bod gan fusnesau fynediad da i gyfleoedd cyllid y DU gyfan lle bo'n bosibl ac yn briodol.

[*] See CCC (2020) *The role of business in delivering the UK's Net Zero ambition*.

e) Pontio cyfiawn am y genhedlaeth bresennol a chenedlaethau'r dyfodol

Mae tegwch yn sylfaenol i gefnogaeth gyhoeddus am ddatgarboneiddio, ac mae'n rhaid ei sefydlu trwy gydol polisïau. Dim ond pontio sy'n cael ei ganfod fel bod yn deg, a lle mae pobl, lleoedd a chymunedau yn derbyn cefnogaeth dda, a fydd yn llwyddo. Rhaid i bolisi Llywodraeth y DU, gan gynnwys ar sgiliau a swyddi, gyd-fynd â pholisi Llywodraeth Cymru a pholisi lleol am bontio cyfiawn. Rhaid i bobl hawdd eu niweidio gael eu hamddiffyn rhag costau'r pontio a dylai'r buddion gael eu rhannu'n eang.

Cafodd Just Transition Commission yr Alban ei benodi i gynghori ar economi Sero Net sy'n deg i bawb. Mae wedi enwi pedair blaenoriaeth am gyflawni pontio cyfiawn, sef:

Mae'r pontio i Sero Net eisoes yn mynd rhagddo, felly mae angen strategaeth am bontio cyfiawn nawr.

1) **Blaen-gynllunio** – mae angen i gynllunio pontio clir gael eu llunio i lawr i lefel sectorol er mwyn cadw unrhyw beth annisgwyl i'r lleiaf posibl. Mae pontio heb ei gynllunio yn tueddu i fod yn anghyfiawn.
2) **Ymgysylltu** – mae angen dod â phobl i mewn i'r broses o wneud penderfyniadau ac ennyn ymdeimlad o perchnogaeth dros brosiect Sero Net.
3) Dod â **thegwch** i galon polisïau newid yn yr hinsawdd. Mae angen i bolisïau hinsawdd gael eu sgrinio'n systemataidd am eu heffaith ar grwpiau hawdd eu niweidio ac wedi eu hallgáu ac am y cyfle i ddelio ag anghydraddoldebau presennol.
4) **Dechrau nawr.** Mae'r pontio'n mynd rhagddo'n barod yn y DU ac o amgylch y byd. Gall strategaeth sy'n cydnabod hyn roi'r DU ar flaen y gyd o ran sicrhau tegwch wrth bontio i Sero Net.

Rhaid i gynllunio am bontio cyfiawn ddechrau nawr. Mae buddsoddi mewn swyddi gwyrdd, diogelu bywiolaethau, a sicrhau bod costau a buddion datgarboneiddio yn cael eu dosbarthu'n deg yn agweddu hanfodol ar y pontio i Sero Net.

- Meysydd o bryder arbennig yng Nghymru yw datgarboneiddio diwydiant trwm a lleihau allyriadau o amaethyddiaeth. Mae ymrwymiad Llywodraeth Cymru i grŵp cynghori ar Gyfiawnder Hinsoddol yn gam cyntaf pwysig, tra bydd gan adolygiad Sero Net Trysorlys EM oblygiadau pwysig i bobl yng Nghymru.
- Gall gwersi gael eu dysgu o Just Transition Commission yr Alban, a nododd elfennau allweddol strategaeth pontio cyfiawn effeithiol i'r Alban, sy'n cynnwys datblygu cynlluniau pontio ar draws yr economi, ymgysylltu eang â'r cyhoedd, rhannu costau'n deg a chymorth i'r sawl hawdd eu niweidiol, gan ddechrau o heddiw.

f) Cyflenwi Sero Net ar lefel leol

Mae gan 22 awdurdod lleol Cymru ddyletswydd o dan Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol 2015 i osod datblygiad cynaliadwy wrth galon eu gwaith. Mae mwy na hanner yr holl awdurdodau lleol yng Nghymru wedi datgan Argyfwng Hinsawdd, gyda'r mwyafrif o dargedau yn canolbwyntio ar sicrhau gostyngiadau allyriadau erbyn 2030.

Mae gan awdurdodau lleol, ar y cyd ag awdurdodau ac asiantaethau rhanbarthol, rôl allweddol mewn cyflenwi prosiectau a strategaethau sy'n lleihau allyriadau ac yn helpu'r DU i addasu i hinsawdd sy'n newid, a gall eu cynlluniau hinsawdd fod yn ffordd effeithiol o gyflawni amcanion cenedlaethol, ond ar hyn o bryd nid oes ganddynt adnoddau digonol am y tasgau hyn:

Gall cynlluniau gan awdurdodau lleol gynrychioli 'cyfraniadau a bennir yn lleol' tuag at fodloni amcanion hinsawdd y DU a Chymru.

- **Mae gan awdurdodau lleol reolaeth uniongyrchol dros gyfran fach o allyriadau ardal leol, ond ddylanwad cryf posibl** dros gyfran lawer uwch o allyriadau trwy ddefnydd tir a pholisïau a phenderfyniadau cynllunio trafnidiaeth, tai a gwasanaethau gwastraff a gweithgaredau eraill.
- **Mae awdurdodau lleol yn cynnig gweithredu'n uchelgeisiol ar yr hinsawdd ar lefel leol**, sy'n cyflawni, neu mewn rhai achosion yn rhagori ar, amcanion hinsawdd y DU a Chymru sy'n gweithredu o'r pen i lawr. Gall y cynlluniau gweithredu hyn gynrychioli 'cyfraniadau a bennir yn lleol' i gyflenwi camau hinsawdd ledled Cymru. Ond mae cryn ansicrwydd am ba mor gynhwysfawr y caiff y cynlluniau hyn eu cyflawni, yn ogystal â sut maent yn cyd-fynd â strategaethau cenedlaethol, neu'n wir lleol cyffiniol, i gyflawni Sero Net.
- **Yng Nghymru mae cynghorau lleol a chyrff rhanbarthol yn cael eu hintegreiddio mewn strategaethau hinsawdd** cenedlaethol trwy strategaethau ynni rhanbarthol.[5]
- **Mae gan awdurdodau lleol ystod o ysgogiadau ar gael iddynt**, sy'n gallu llywio a chyflenwi gweithredu ar yr hinsawdd yn eu hardal leol (Blwch 5.3). Fodd bynnag, nid yw'r ysgogiadau hyn ar eu pen eu hun yn debygol o arwain at weithredu digonol, heb gymorth polisi a chyllid pellach oddi wrth y Llywodraeth fel rhan o strategaeth Sero Net gynhwysfawr sy'n egluro rôl awdurdodau lleol mewn cyflenwi Sero Net.
- **Mae awdurdodau lleol yn gonglfaen partneriaethau newid yn yr hinsawdd** ar draws y wlad sy'n cysylltu sefydliadau cyflenwi allweddol i gyflawni Sero Net, yn gydnerth ac wedi ymaddasu'n dda sy'n meithrin adferiad natur ac yn cefnogi swyddi a sgiliau da.

Wrth gydnabod rôl hanfodol awdurdodau lleol, mae'r Pwyllgor yn cyhoeddi adroddiad pwrpasol am sut y gall awdurdodau lleol gyflenwi lleihadau allyriadau (a sut dylai'r Llywodraeth eu galluog i wneud hynny).

Ochr yn ochr â'r adroddiad hwn a'n gwaith ar y Chweched Gyllideb Garbon, rydym yn cyhoeddi adroddiad cysylltiedig ar rôl awdurdodau lleol mewn cyflenwi camau ar yr hinsawdd ledled y DU gyfan. Mae'r adroddiad hwn yn crynhoi'r pwerau a'r ysgogiadau allweddol sydd ar gael i awdurdodau lleol, ac yn cynnig argymhellion i lywodraethau lleol a chenedlaethol ar sut y gall awdurdodau lleol gael eu grymuso i gyflawni camau ar yr hinsawdd, fel rhan o strategaeth genedlaethol i gyflawni Sero Net (Blwch 5.3).

Dylai'r llywodraeth gefnogi awdurdodau lleol a rhaanbarthol i gyflenwi camau ar yr hinsawdd, fel rhan o strategaeth genedlaethol i gyflawni Sero Net.

Dylai Llywodraeth Cymru gefnogi awdurdodau lleol i gyflenwi camau ar yr hinsawdd fel rhan o'r strategaeth genedlaethol i gyflawni Sero Net, a heb bennu sut y dylai ardaloedd lleol gyflawni eu nodau hinsawdd. Mae hyn yn debygol o fynnu cyllid ychwanegol ar gyfer staff ac adnoddau am gynlluniau cyflenwi lleol, ochr yn ochr â 'dyletswydd i gydweithredu' er mwyn annog awdurdodau i weithio gyda phartneriaid lleol, rhanbarthol a chenedlaethol i gyflawni eu huchelgeisiau hinsawdd. Heb gefnogaeth ychwanegol, a rhywfaint o gydweithredu, mae perygl i gynlluniau lleol ddarnio strategaeth Sero Net genedlaethol.

- Gan adeiladu ar uchelgais hinsawdd lleol, **dylai Llywodraeth ystyried cyflwyno dyletswydd i awdurdodau lleol weithredu, yn unol â Sero Net** a datblygu cynlluniau gweithredu ar yr hinsawdd o fewn system adrodd

gyffredin* sy'n gallu datganoli atebolrwydd hinsawdd i'r lefel leol, a grymuso awdurdodau lleol i weithredu.

- **Bydd angen i awdurdodau lleol dderbyn adnoddau a chefnogaeth priodol** i ddatblygu'r sgiliau a'r capasiti angenrheidiol i gynllunio a gweithredu ar yr hinsawdd o ran lleihau allyriadau ac addasu i'r hinsawdd fel ei gilydd yn eu hardaloedd lleol.
- **Dylai ardaloedd lleol weithio gyda'i gilydd** fel rhan o drafodaeth ehangach am sut y gall gweithredu lleol a chenedlaethol gyd-drefnu camau tuag at amcanion hinsawdd Cymru. Gall cynlluniau ynni ardaloedd lleol gael eu defnyddio i gynyddu dealltwraieth o sut y gall ardaloedd unigol gyflawni Sero Net, a dylai'r Llywodraeth ystyried cyflwyno 'dyletswydd i gydweithredu' ar gyfer awdurdodau lleol, partneriaid rhanbarthol ac asiantaethau cenedlaethol, fel bod cynlluniau ardaloedd a rhanbarthau cyffiniol yn cael eu cymryd i ystyriaeth mewn strategaethau datgarboneiddio lleol.

Mae diffyg cyd-drefnu strategaethau hinsawdd is-genedlaethol yn creu perygl colli cyfleoedd.

- Dylai **Strategaeth Sero Net Llywodraeth y DU** alinio ac egluro rolau llywodraeth genedlaethol, is-genedlaethol, ranbarthol, cyrff cyhoeddus ac awdurdodau lleol wrth gyflawni amcanion hinsawdd y DU. Dylai hyn gynnig cyfeiriad clir er mwyn lleihau ansicrwydd, a phwerau ychwanegol lle bo angen. Mae adolygiad diweddar y Swyddfa Archwilio Genedlaethol am sut mae'r Llywodraeth yn cyd-drefnu ar gyfer Sero Net yn nodi bod awdurdodau lleol yn absennol ar hyn o bryd o strategaeth gydlynu'r Llywodraeth.[6] Mae diffyg cyd-drefnu yn creu perygl colli cyfleoedd a synergeddau ar draws cynlluniau lleol a chenedlaethol a allai gynyddu costau ac arafu cyflymder y pontio.

* Mae awdurdodau lleol yn yr Alban eisoes yn defnyddio system adrodd gyffredin. Gweler CCC (2020) *Local authorities and the Sixth Carbon Budget*.

Blwch 5.3
Rôl llywodraeth leol a rhanbarthol mewn cyflenwi'r Chweched Gyllideb Garbon

Mae awdurdodau lleol yn fwyfwy uchelgeisiol yn eu cynlluniau i ymdrin â newid yn yr hinsawdd. Ym mis Hydref 2020, roedd mwy na 300 o awdurdodau lleol y DU wedi datgan argyfwng hinsawdd – gan gynnwys y mwyafrif o awdurdodau lleol yng Nghymru – ac mae llawer wrthi nawr yn datblygu cynlluniau i gyflenwi yn erbyn targedau uchelgeisiol Sero Net. Mae gan awdurdodau lleol ystod o ysgogiadau presennol y mae modd eu defnyddio i gyflawni camau lleol sy'n lleihau allyriadau ac yn paratoi ardaloedd lleol am hinsawdd sy'n newid. Mae pwerau a dyletswyddau allweddol yn cynnwys:

- Rôl arwain leol i gefnogi llesiant economaidd, iechyd a chymdeithasol cymunedau
- Pwerau cynllunio dros adeiladu a thrafnidiaeth
- Dyletswyddau i atal digartrefedd ac atal peryglon mewn tai
- Pwerau i sicrhau bod adeiladau yn bodloni safonau effeithlonrwydd ynni sylfaenol
- Dyletswyddau i reoli risg gan gynnwys risgiau hinsawdd fel llifogydd
- Dyletswyddau a phwerau i amddiffyn yr amgylchedd, bywyd gwyllt a threftadaeth
- Dyletswyddau i gasglu a gwaredu gwastraff
- Pwerau benthyca a buddsoddi

Fodd bynnag, mae'r ysgogiadauhyn ar eu pen eu hun yn annhebygol o fod yn ddigon i gyflenwi uchelgeisiau Sero Net awdurdodau lleol, oherwydd bylchau mewn pwerau, polisi a rhwystrau ariannu, a diffyg capasiti a sgiliau ar lefel leol. Yn ogystal, heb ryw lefel o gydlynu o du'r Llywodraeth, mae'r DU mewn perygl o ddilyn strategaeth dameidiog tuag at Sero Net.

Ochr yn ochr â'n gwaith ar y Chweched Gyllideb Garbon a thargedau hinsawdd Cymru, rydym yn cyhoeddi adroddiad cysylltiedig am rôl awdurdodau lleol wrth gyflenwi uchelgais Sero Net y DU. Nod yr adroddiad yw cynnig fframwaith am alinio gweithredu ar yr hinsawdd ar y lefel leol â llwybrau CCC am y DU, yn ogystal ag argymhellion am Lywodraethau lleol, rhanbarthol a chenedlaethol sy'n bwriadu dileu rhwystrau i gyflenwi camau hinsawdd lleol yn y DU.

Ffynhonnell: CCC (2020) *Local Authorities and the Sixth Carbon Budget.*

Gan adeiladu ar y blaenoriaethau polisi trawsbynciol a nodwyd yn Adran 3, bydd angen i gynnydd gael ei wneud i ddatblygu polisi hinsawdd ym mhob maes yr economi, er mwyn hyrwyddo'r lleihadau allyriadau sy'n ofynnol dan ein senarios.

Mae'r adran hon yn ymrannu'n chwe rhan:

a) Gweddnewid adeiladau Cymru

b) Datgarboneiddio trafnidiaeth

c) Helpu diwydiant Cymru i gwtogi carbon a chynyddu effeithlonrwydd adnoddau

d) Cyflenwi defnydd tir carbon-isel a chefnogi ffermwyr

e) Symud tuag at economi ddi-wastraff

f) System ynni hyblyg, carbon isel

a) Gweddnewid adeiladau Cymru

Bydd angen i adeiladau Cymru symud yn gyfan gwbl drosodd i systemau gwresogi carbon-isel erbyn 2050 fan bellaf. Mae oes bwyleri o ryw 15 mlynedd yn awgrymu y bydd angen i farchnadoedd a chadwyni chyflenwi am wres carbon-isel ehangu eu graddfa i gwmpasu'r holl osodiadau newydd yng Nghymru erbyn hanner cyntaf y 2030au. Dylai gwerthiannau cyfarpar gwresogi newydd sy'n defnyddio ffosil gael eu dirwyn i ben erbyn 2028 am gartrefi oddi ar y grid nwy, ac erbyn 2033 am adeiladau sydd ar y grid nwy.

Y disgwyliad presennol yw y bydd gan wres carbon-isel gostau ariannol uwch na pharhau i osod a gweithredu bwyleri nwy ffosil. Mae hyn yn awgrymu'r angen i effeithlonrwydd ynni wella'n gynt, a bod angen arloesi a buddsoddi pellach hefyd i yrru costau gosod i law wrth barhau i wella ansawdd.

Wrth i'r newidiadau hyn ddigwydd, mae angen cynnwys mesurau cydnerthedd hefyd i wneud cartrefi'n ddiogel ac yn gysurus yn yr hinsawdd sy'n newid, gan gynnwys oeri goddefol, effeithlonrwydd dŵr ac amddiffyniad rhag llifogydd.

Mae gan Lywodraeth Cymru bwerau datganoledig dros safonau adeiladu am eiddo newydd sy'n cael eu codi. Dylai'r rhain gael eu defnyddio i sicrhau bod gan adeiladau newydd safon uchel o effeithlonrwydd ynni a'u bod yn cael eu dylunio am systemau gwresogi carbon-isel. Bydd hyn yn osgoi ôl-osod costus yn y dyfodol ac yn sicrhau nad yw biliau ynni yn uwch na'r angen. Dyma faes lle gall Cymru chwarae rôl arweiniol yng nghamau'r DU i leihau allyriadau, ond mae rheoleiddio marchnadoedd ynni, rhwydweithiau olew, trydan a nwy, ac amddiffyn defnyddwyr yn aros yn gadwedig gan Lywodraeth y DU.

Meysydd blaenoriaethol i Lywodraeth Cymru

Mae angen cyfeiriad clir am wres ac effeithlonrwydd adeiladau yng Nghymru, sy'n gosod y cyfeiriad am y 30 mlynedd nesaf, gan gyflawni adeiladau di-allyriadau yng Nghymru erbyn 2050 fan bellaf, ac sy'n diffinio'n glir ble mae angen y camau allweddol o dan bwerau datganoledig neu gadwedig.

- **Strategaeth datgarboneiddio gwres.** Dylai Llywodraeth Cymru ddatblygu strategaeth datgarboneiddio gwres* sy'n cynnwys ymgysylltu â'r cyhoedd, gan helpu i sicrhau mandad lleol am seilwaith a helpu i osgoi costau ac oedi:
  - Rhaid i hyn fod yn gyson â DU Strategaeth Gwres ac Adeiladau'r DU sydd yn yr arfaeth a Strategaeth Sero Net ehangach y DU, yn enwedig o ran penderfyniadau cadwedig ar brisio ynni, y grid nwy, a phwerau cadwedig i reoleiddio effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau.
  - Dylai fod trywydd safonau clir am safonau ar draws y stoc adeiladau o ran effeithlonrwydd ac i ddirwyn i ben gosod bwyleri olew a nwy newydd, erbyn y 2020iau hwyr a chanol y 2030au fan bellaf, yn y drefn honno. Bydd angen nodi ardaloedd sy'n cael eu dynodi am systemau gwresogi ardal carbon-isel a throsi i hydrogen ymhell ymlaen llaw, er mwyn gallu esemptio adeiladau yn yr ardaloedd hyn rhag y dyddiadau dirwyn tanwyddau ffosil i ben lle bo angen.
  - Mae trydaneiddio, ochr yn ochr â chynlluniau gwresogi ardal carbon-isel le bo'n bosibl, o'r pwys strategol blaenaf; mae hydrogen yn arbennig o werthfawr lle gall gynnig hyblygrwydd a gallai chwarae rôl mewn gridiau rhanbarthol, yn enwedig mewn ardaloedd sy'n agos at glystyrau diwydiannol.
  - Gall systemau gwres hybrid (e.e. gan osod pwmp gwres ochr yn ochr â bwyler nwy) chwarae rôl ddefnyddiol ar y grid nwy ac oddi arno, o leiaf dros y degawd nesaf a chyda chyfle am fanteision parhaus tu hwnt.
  - Dylai safonau annog dyluniadau adeiladau holistic a chyfleoedd ôl-osod sy'n rhoi cymhellion o blaid gwres carbon-isel ac effeithlonrwydd ynni, ar yr un pryd â sicrhau bod adeiladau'n gydnerth i effeithiau newid yn yr hinsawdd y dyfodol.
- **Adeiladau newydd.** Mae gan Lywodraeth Cymru bwerau datganoledig dros safonau adeiladu ar gyfer eiddo newydd sy'n cael eu codi. Dylai'r rhain gael eu defnyddio i sicrhau bod gan adeiladau newydd safonau effeithlonrwydd ynni uchel iawn ac yn cael eu gwresogi trwy systemau gwres carbon-isel o'r cychwyn cyntaf. Bydd hyn yn osgoi ôl-osod costus yn y dyfodol ac yn sicrhau nad yw biliau ynni yn uwch na'r angen. Fel pŵer datganoledig, dyma faes lle gall Cymru chwarae rôl arweiniol yng nghamau'r DU i leihau allyriadau.
- **Dylai gwres carbon-isel ac effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau presennol** fod yn flaenoriaeth uchel i Lywodraeth Cymru. Mae gwres a rheoliadau mewn perthynas ag ôl-osod effeithlonrwydd ynni yn feysydd polisi cadwedig ill dau, er y gall Llywodraeth Cymru ddarparu cyllid i raglenni ôl-osod. Er gwaethaf cymhellion polisi cyfyngedig, o dan bwerau presennol mae camau pwysig a all gael eu cymryd i hybu a hwyluso lleihau allyriadau o adeiladau:
  - Ar hyn o bryd mae Cymru yn cymryd rhan yng nghynllun Cymhelliad Gwres Adnenwyddadwy (RHI) Prydain i gyd, a fydd yn dod i ben yn 2022. Argymhelliad y Pwyllgor yw estyn yr arian hwn tu hwnt i'r dyddiad hwn, a'i gydategu â rhaglen o arian a safonau sy'n cynnig cymhellion i ddefnydd gwres carbon-isel ac effeithlonrwydd ynni.

* Potentially as part of the carbon isel delivery plan.

– Gall Llywodraeth Cymru ddarparu cyllid a chefnogaeth 'feddal' am effeithlonrwydd ynni adeiladau a gwres carbon-isel, gan ganolbwyntio ar yr hyn sydd wedi gweithio mewn mannau eraill: cynlluniau lleol ar sail ardal, creu parthau cymhellion sy'n cael eu cefnogi'n dda gan gynghorau, rhestr leol o osodwyr dibynadwy a chyfathrebu 'siop un stop'. Argymhellwn ddefnyddio cynllunio rhanbarthol ac ardal leol i hwyluso penderfyniadau ar ddyfodol gwres, sy'n eistedd o fewn fframwaith penderfynu sy'n rhychwantu lefelau cenedlaethol, rhanbarthol a lleol.

– Mae awdurdodau lleol eisoes yn chwarae rolau hanfodol mewn meysydd fel gorfodi rheoliadau adeiladu yn ogystal â dyletswyddau i orfodi deddfwriaeth Tystysgrifau Perfformiad Ynni (EPC).[7] Mae'n rhaid i hyn fod yn flaenoriaeth. Mae'r rheoliadau presennol yn ei gwneud yn ofynnol i bob eiddo a rentir yn breifat yng Nghymru a Lloegr fod ar o leiaf band EPC E erbyn Ebrill 2023. Mae cynigion i dynhau safonau PRS domestig ac annomestig yng Nghymru a Lloegr. Mae bylchau o hyd yn fframwaith rheoleiddio'r Llywodraeth i fodloni'r uchelgeisiau EPC a bennwyd yn y Strategaeth Twf Glân. Argymhellwn fecanwaith cyflenwi ar gyfer cartrefi cymdeithasol ac isafswm safonau adeg gwerthu cartref.

- **Mae rhwydweithiau gwres carbon-isel** yn ateb cystadleuol a hyblyg mewn ardaloedd gwres dwys fel dinasoedd. Gall Llywodraeth Cymru ddod â rhanddeiliaid diwydiant a chymunedau ynghyd i ddatblygu cynlluniau i ddefnyddio gwres gwastraff o ddiwydiant i wresogi adeiladau Cymru, a defnyddio cynllunio ar lefel ranbarthol a lleol i nodi ardaloedd i datblygu rhwydweithiau gwres nawr.
- **Camau ategol.** Ochr yn ochr â'r meysydd blaenoriaethol hyn, dylai Llywodraeth Cymru:

– **Gyflenwi mesurau galluogi i ddileu rhwystrau i fanteisio ar wres carbon-isel.** Mae hyn yn cynnwys darparu gwybodaeth, datblygu sgiliau a gweithdrefnau cynllunio ffafriol.

– Parhau i ymdrin â **heriau tlodi tanwydd** (e.e. trwy'r Strategaeth Tlodi Tanwydd nesaf) ac ystyriaethau ehangach cyflwr tai, gan gynnwys gorgynhesu, ansawdd aer mewnol gwael a draenio cynaliadwy.

b) Datgarboneiddio trafnidiaeth

Er mwyn datgarboneiddio allyriadau o gerbydau Cymru bydd angen defnydd cynyddol ar dechnolegau carbon-isel, tanwyddau carbon-isel a gwelliannau effeithlonrwydd i gerbydau petrol a disel a newid mewn ymddygiad i leihau'r galw am deithio a newid teithio i ddulliau trafnidiaeth carbon-is.

- Yn ein senarios gall 9% o **filltiroedd car gael eu lleihau** (e.e. trwy gynyddu gweithio o gartref) neu eu newid i ddulliau carbon-is (fel cerdded, seiclo a thrafnidiaeth gyhoeddus) erbyn 2035, gan godi i 17% erbyn 2050.
- Mae nifer fawr yn dechrau defnyddio **cerbydau trydan** (EVs), sy'n arwain at ddiwedd gwerthiannau ceir, faniau a hybridau plygio-i-mewn (PHEVs) confensiynol newydd erbyn 2032 fan bellaf. O 2030 ymlaen, dylai cymeradwyaeth reoleiddiol i yrru ceir, faniau a beiciau modur tanwydd ffosil gael ei chyfyngu hyd 2050 er mwyn i'r cerbydau tanwydd ffosil sydd ar ôl gael eu tynnu o'r fflyd ar yr adeg honno. Er mwyn i gerbydau trydan gael

eu defnyddio'n helaeth bydd angen i lawer mwy o bwyntiau gwefru gael eu cyflwyno.

- **Cerbydau nwyddau trwm.** Ar hyn o bryd mae cryn ansicrwydd am yr opsiwn datgarboneiddio mwyaf cost-effeithiol a dichonadwy am gerbydau nwyddau trwm (HGVs), a bydd angen i'r Llywodraeth ariannu treialon graddfa fawr o wahanol dechnolegau i gael dealltwraieth well o opsiynau ac i'r farchnad ddatblygu.

Bydd angen pecyn polisi cynhwysfawr gan Lywodraeth y DU i gyflawni ei hymrwymiad newydd i ddirwyn i ben gwerthiannau ceir a faniau petrol a disel newydd erbyn 2030, gan gynnwys sicrhau bod hybridiau plygio i mewn yn chwarae rôl ymylol yn unig erbyn hynny.

Dylai ymrwymiad pellach gael ei wneud i ddirwyn i ben gwerthiannau cerbydau nwyddau trwm disel erbyn 2040 fan bellaf, wedi'i gefnogi gan dreialon graddfa fawr yn y tymor agos. Bydd angen i'r seilwaith ailwefru ac adnewyddu tanwydd ddatblygu i ddiwallu'r ystod o angehnion sy'n dod i'r amlwg.

Mae polisi effeithiol o ochr y galw yn hanfodol hefyd – nodwn gyfleoedd a manteision sylweddol o leihau'r galw am deithio, ond ni fydd hyn yn digwydd heb gefnogaeth Llywodraethau'r DU a Chymru i wneud dulliau trafnidiaeth carbon-isel y dewis di-ofyn.

Mae pandemig COVID-19 eisoes yn newid sut mae pobl yn teithio, ac yn cynnig cyfle i annog ymddygiadau cynaliadwy fel gweithio o gartref a theithio llesol (e.e. cerdded a seiclo). Mae rhai dinasoedd eisoes yn ailddylunio strydoedd i annog cerdded a seiclo yn hytrach na defnyddio car. Heb gefnogaeth Llywodraeth yn y meysydd hyn mae perygl o ddefnydd is ar drafnidiaeth gyhoeddus a chynnydd yn nefnydd ceir, yn y tymor byr.

Meysydd blaenoriaethol i Lywodraeth Cymru

Y prif gymhellion polisi datganoledig ar gyfer trafnidiaeth ar ochr y galw. Gan hynny canolbwyntiwn ar ddulliau i Gymru gwtogi allyriadau drwy ddefndydio'r cymhellion hyn, sy'n dod â manteision ehangach hefyd, ynghyd â chamau sy'n gallu hwyluso defnydd cerbydau allyriadau isel iawn.

- **Gall trafnidiaeth gyhoeddus ac yn arbennig teithio llesol** leihau allyriadau o drafnidiaeth ffyrdd, yn arbennig yn y tymor byrrach. Gall cerdded a seiclo ddod â manteision iechyd sylweddol, tra bydd llai o ddefnydd ceir yn wgella ansawdd aer. Mae potensial i ailgylchu refeniw o barthau aer glân i seilwaith seiclo a thrafnidiaeth gyhoeddus, gan gynnwys caffael bysiau allyriadau isel iawn. Dylai Llywodraeth Cymru gryfhau cynlluniau i gefnogi cerdded, seiclo a thrafnidiaeth gyhoeddus i leihau'r galw am deithio carbon uwch, a chadarnhau newidiadau positif i arferion teithio mewn ymateb i bandemig COVID-19. Dylai Cymru osod cynllun datgarboneiddio ei rhwydwaith rheilffyrdd, a gaiff ei wladoli o Chwefror 2021.

- **Cefnogi'r defnydd ar gerbydau allyriadau isel iawn**. Mae cynydd yn y defnydd cerbydau trydan wedi bod yn araf yng Nghymru hyd yma. Mae'n bwysig datblygu rhwydwaith gwell o bwyntiau gwefru, yn enwedig yn y Canolbarth, ac ymdrin â rhwystrau anariannol eraill (e.e. tr barcio, defnydd lonydd blaenoriaethol, codi ymwybyddiaeth a chaffael cyhoeddus). Mae angen rhagor o gynnydd i gefnogi gwefru cerbydau trydan i'r sawl heb barcio oddi ar y stryd, am geir a rennir a'r sawl sy'n rhentu. Bydd datblygu seilwaith gwefru yn manteisio ar grantiau y bydd naill ai Llywodraeth y DU

neu Lywodraeth Cymru yn trefnu eu bod ar gael yn mynnu buddsoddiad preifat hefyd, gan gynnwys gan gwmnïau'r rhwydwaith trydan a reoleiddir, ynnodedig Gweithredwyr y Rhwydwaith Dosbarthu (DNOs) sy'n datblygu achosion busnes buddsoddi a gaiff eu cyflwyno i Ofgem am y cyfnod 2023-2028.

Gal y rhain gael eu cyflawni drwy Strategaeth Drafnidiaeth Cymru sydd yn yr arfaeth. Mae'r Strategaeth ddrafft yn cynnwys cynigion addawol sy'n gosod teithio llesol a trafnidiaeth gyhoeddus ar frig yr hierarchaeth drafnidiaeth, annog gweithio o bell, a gwneud ymrwymiadau ar seilwaith gwefru cyhoeddus.

c) Helpu diwydiant Cymru i gwtogi carbon a chynyddu effeithlonrwydd adnoddau

Mae ein Llwybr Cytbwys Sero Net yn gweld lleihau gweithgynhyrchu ac adeiladu allyriadau yng Nghymru gan 33% erbyn 2030, 95% erbyn 2040 a 97% erbyn 2050 o lefelau 2018, ar sail newid tanwydd, dal a storio carbon (CCS) a gwelliannau i effeithlonrwydd adnoddau ac ynni. Yn ogystal, bydd cynhyrchiad tanwyddau ffosil yn llawer is erbyn 2050, a bydd adnoddau bio-ynni yn cynyddu yn unol ag ehangu cynhyrchiad y DU o weddillion coedwigaeth a chnydau ynni lluosflwydd, gyda newid cynhwysfawr i ddefnydd CCS yn cyflymu yn ystod y 2030au.

- Mae gwelliannau mewn adnoddau ac effeithlonrwydd ynni yn arwain at y lleihadau allyriadau mwyaf yn y 2020iau cynnar, gyda chyfraniadau llai o drydaneiddio, defnydd bio-tanwydd a chyfnewid deunyddiau. Mae newid tanwyddau a defnydd CCS yn ehangu o 2025 ymlaen.
- Mae seilweithiau am CCS a hydrogen yn cael eu defnyddio o 2025 ymlaen yn y llwybr, gan ddechrau ger clystyrau diwydiannol. Mae capasiti cysylltu'r rhwydwaith trydan yn cynyddu hefyd o amgylch safleoedd sy'n newydd drydaneiddio. Mae'r 2030au yn gweld ehangu sylweddol ar draws y tri phrif rwydwaith hyn.
- Mae polisi'n datblygu'n gyflym i sicrhau ei fod yn talu i gwmnïau weithredu mesurau cost-effeithiol yn gymdeithasol ac yn rhoddir sylw i rwystrau an-ariannol.
- Mae cadwyni cyflenwi yn ehangu graddfa ar gyflymder yn y llwybr. Mae rhagor o weithwyr yn ennill sgiliau i weithredu mesurau carbon isel, mae'r cyflenwad technolegau ac offer angenrheidiol yn tyfu, ac mae argaeledd cyllid yn cynyddu.

Er mwyn i ddatgarboneiddio gweithgynhyrchu, adeiladu a diwydiannau cyflenwi tanwydd lwyddo yng Nghymru, **rhaid i Lywodraeth y DU symud o'r ymagwedd dameidiog bresennol at fframwaith cymorth trosi cynhwysfawr**. Bydd cyllid trethdalwyr yn allweddol yn y blynyddoedd cynnar i sicrhau bod diwydiannau'n aros yn gystadleuol yn rhyngwladol ar yr un pryd â lleihau allyriadau. Dylai datblygiad polisïau tymor hwy, fel border tariffau carbon neu safonaur carbon, ddechrau ar unwaith, er enghraifft trwy ddatblygu mesur dwysedd carbon yn well. Rhaid i bolisi ymdrin ag ochrau galw a chyflenwi cynhyrchion carbon isel a sicrhau bod seilwaith perthnasol ar gael.

Meysydd blaenoriaethol i Lywodraeth Cymru

Mae gan Lywodraeth Cymru rolau i'w chwarae mewn datgarboneiddio diwydiannol, yn enwedig drwy gynlluniau sy'n hybu effeithlonrwydd ynni ac effeithlonrwydd adnoddau, gan gymell gwres carbon isel mewn diwydiant, a datblygu gweithlu medrus am swyddi carbon isel y dyfodol.

- **Pennu polisïau newydd am effeithlonrwydd adnoddau mewn diwydiant ym mhecyn y polisi economi gylchol sydd yn yr arfaeth.** Dylai hyn annog ailddefnyddio, atgyweirio ac ailweithgynhyrchu cynhyrchion a deunyddiau, ac uchafu cyfleoedd economaidd a chymdeithasol economi fwy cylchol, gyda ffocws arbennig ar bolisïau i annog effeithlonrwydd o fewn gweithgynhyrchu ac adeiladu. Hefyd dylid trefnu bod cyllid pellach ar gael trwy Gronfa Economi Gylchol Cymru, sydd wedi trefnu bod £3.5m ar gael, fel rhan o ymateb ôl-COVID Cymru.[8]

- **Cefnoi busnesau Cymru i gyrchu cyllid ledled y DU.** Mae rhywfaint o gyllid presennol ar gael i gefnogi datgarboneiddio diwydiant y DU, drwy'r Gronfa Trawsnewid Ynni Diwydiannol (IETF), Cronfa Dur Glân, Her Datgarboneiddio Diwydiannol ac eraill. Gall Llywodraeth Cymru ddarparu cymorth 'meddwl' i fusnesau Cymru i fanteisio ar y cyllid hwn.

- **Sgiliau a hyfforddiant.** Datblygu a chyflwyno cynlluniau am hyfforddiant a sgiliau i'r trosiant i Sero Net, gyda gweithgynhyrchu carbon isel yn faes blaenoriaeth yng Nghymru. I drechu cyfyngiad allweddol i gyflymder y Llwybr Cytbwys, mae angen cynyddu capasiti sgiliau a chadwyni cyflenwi. Er bod modd cyflawni hyn yn rhannol trwy brosiectau arddangos, mae'n debyg y bydd angen gwaith ychwanegol ar fapio cadwyni cyflenwi a bylchau sgiliau'r dyfodol. Yn rhan o hyn, gall Llywodraeth Cymru ymgynghori â sefydliadau a chyrff hyfforddi peirianneg, caffael ac adeiladu am gyrsiau hyfforddiant newydd am yr uwchraddio sgiliau angenrheidiol.

d) Cyflenwi defnydd tir carbon isel a chefnogi ffermwyr

Er mwyn cyflawni lleihau allyriadau mewn amaethyddiaeth a defnydd tir yng Nghymru bydd yn ofynnol gweddnewidiad yn nefnydd tir wrth gefnogi ffermwyr Cymru.

Mae ein senarios am ostyngiadau dwfn mewn allyriadau ar y tir yn cydbwyso'r angen i leihau allyriadau â swyddogaethau hanfodol eraill tir, gan gynnwys cynnal cynhyrchu bwyd (a fydd yn helpu i atal allyriadau alltraeth), addasu i newid yn yr hinsawdd a bioamrywiaeth. Maent yn gwneud yn ofynnol mabwysiadu cyflm arferion ffermio carbon isel, newid i ddeietau llai dwys o ran carbon a gwelliannau cynaliadwu i gynnyrch cnydau, er mwyn i o leiaf 19% o dir amaethyddol yng Nghymru gale ei ryddhau erbyn 2050 am gamau sy'n lleihau allyriadau a secwestru carbon.

- Erbyn 2030 mae ein Llwybr Cytbwys yn golygu plannu 43,000 hectar cronnus o goetir cymysg yng Nghymru i dynnu CO_2 o'r atmosffer wrth iddynt dyfu, gan gynyddu i gyfanswm o 180,000 hectar erbyn 2050.

- Mae ein Llwybr Cytbwys yn golygu newid 20% i ffwrdd i gynhyrchion cig a llaeth erbyn 2030, gyda lleihad pellach o 15% mewn cynhyrchion cig erbyn 2050. Ospiynau ar sail planhigion sy'n cymryd eu lle. Mae hyn o fewn cwmpas argymhellion y Cynulliad Hinsawdd am leihad 20-40% mewn bwyta cig a llaeth erbyn 2050. Mae ein llwybr yn arwain at leihad yn niferoedd da byw a'r arwynebedd glaswelltir, delivering annual abatement of 1 $MtCO_2e$ erbyn 2035 yng Nghymru, rising to nearly 1.3 $MtCO_2e$ erbyn 2050.

- Rhagdybiwn fod gwastraff bwyd yn cael ei haneru ledled y gadwyn gyflenwi erbyn 2030 yn unol ag *UK Food Waste Reduction Roadmap* Rhaglen Weithredu'r Cynllun Gwastraff ac Adnoddau (WRAP). Byddai hyn yn lleihau cyfanswm allyriadau'r DU gan bron 1 $MtCO_2e$ yn 2035.

- Gall 56,000 hectar pellach o dir amaethyddol newid i gynhyrchu bio-ynni (gan gynnwys coedwigaeth cylchdro byr) erbyn 2050. Rhaid i fawndiroedd gael eu hadfer yn helaeth a'u rheoli'n gynaliadwy. Rhaid i arferio ffermio carbon isel gael eu mabwysiadu'n eang, wrth godi cynhyrchedd ffermydd.
- Ochr yn ochr â thyniadau seiliedig ar natur, mae'n debygol iawn y bydd angen bio-ynni ar y DU (a dyfir yn bennaf yn y DU) gyda CCS i gyflenwi echdyniadau CO_2 wedi eu peiriannu ar raddfa eang – er na fydd hyn o reidrwydd yn cael ei leoli yng Nghymru.

Cyflwynom ni argymhellion manwl ar bolisi ar gyfer tir ac amaethyddiaeth yn Ionawr 2020. Mae'n rhaid i'r rhain gael eu gweithredu mewnffordd sy'n deg i ffermwyr. Yr un yw'r blaenoriaethau, sef: gwaelodlin rheoleiddiol cryfach i sicrhau bod mesurau anfantais isel yn cael eu mabwysiadu; cynlluniau cymhelliant fel arwerthiannau am gontractau i hybu coedwigo; a mesurau galluogi i ymdrin â materion fel sgiliau, cadwyni cyflenwi a rhwystrau i ffermwyr tenant. Rhaid i ddyluniad polisi gymryd i ystyriaeth heriau'r hinsawdd sy'n newid ac adlewlyrchu blaenoriaethau amgylcheddol ehangach, gan gynnwys am fioamrywiaeth, i harneisio synergeddau posibl ac osgoi cyfnewidiadau diangen. Mae angen polisïau yn ogystal i gwtogi gwastraff bwyd ac annog lleihad mewn bwyta cig a chynnyrch llaeth.

Meysydd blaenoriaethol ar gyfer Llywodraeth Cymru

Ni fydd nodau Sero Net a chydnerthedd hinsawdd Cymru yn cael eu bodloni heb newidiadau mewn ffermio a defnydd tir. Mae'r sectorau amaethyddiaeth, defnydd tir a gwastraff yn cynnig cyfle i Lywodraeth Cymru ddangos ei rhinweddau carbon isel drwy arfer yr ystod lawn o bwerau datganoledig yn y sectorau hyn. Mae'n rhaid i Lywodraeth y DU drefnu bod arian digonol ar gael i Gymru ddisodli'r Polisi Amaethyddol Cyffredin (CAP), yn gymesur â graddfa'r cyfraniad y gall tir Cymru ei wneud at leihau allyriadau'r DU. Bydd rhai cynlluniau yn melwa ar gydweitherdiad ledled y DU, gan gynnwys mecanwaith marchnad am blannu coed – a fyddai, er enghraifft, yn caniatáu i reolwyr tir Cymru gael eu talu i wrthbwyso allyriadau o hediadau sy'n cychwyn o Loegr – a Strategaeth Fio-ynni i'r DU gyfan.

- Bydd **cynllun Llywodraeth Cymru i olynu Polisi Amaethyddol Cyffredin (CAP) yr UE**, ynhanfodol bwysig. Cymru yn ystyried ymatebion i'w hymgynghoriad i ddisodli'r CAP gyda chynllun tebyg o daliadau am gyflenwi buddion amgylcheddol ('Taliad Ffermio Cynaliadwy'). Mae ail fecanwaith yn cael ei ddatblygu i helpu busnesau fferm (Taliad Cymorth Busnes).
  - Mae llawer o gyfleoedd yn bodoli, gan gynnwys pontio i fwyd o blanhigion (e.e. grawnfwydydd a chodlysiau), tyfu cnydau bio-ynni, cynhyrchiad da byw carbon is a derbyn incwm am reolaeth tir carbon isel (fel rhagor o blannu coed neu adfer mawndiroedd, y mae llawer ohono yn ein senarios yn digwydd ar dir a ryddheir o fagu da byw).
  - For farmers, raising awareness and the provision of training on the mabwysiaduion of sustainable management practices is crucial.
- **Coedwigaeth**. Er i Lywodraeth Cymru gyhoeddi targedau plannu coed uchelgeisiol iawn o'r blaen, mae'r cyfraddau presennol ymhell islaw'r lefel mae ei hangen i gyflawni'r rhain. Dylai Llywodraeth Cymru symleiddio ac ystwytho'r broses am gefnogi plannu coed, er mwynlleihau'r rhwystrau i weithredu.

- **Cyflwyno cynlluniau newydd i ymdrin â rhwystrau anariannol** i newid fel ailhyfforddi a chodi ymwybyddiaeth, mynd i'r afael â thriniaeth treth creu coetiroedd a chyfyngiadau ar denantiaethau a landlordiaid.
- **Annog defnyddwyr i newid i ddeietau carbon is a lleihau gwastraff bwyd**. Dylai Llywodraeth Cymru weithredu camau cost-isel, anfantais-isel i annog newid i ffwrdd o dig a chynnyrch llaeth (e.e. y sector cyhoeddus yn arwain y ffordd mewn darparu opsiynau o blanhigion gyda phob pryd bwyd. Dylai strategaeth lleihau gwastraff bwyd gynnwys mesurau cost-isel di-oed (e.e. targedu lleoliadau yn y sectorau cyhoeddus a phreifat); mesurau i roi hwb i ddefnyddwyr tuag at yr arfer gorau a chasgliadau bwyd gwastraff ar wahân gorfodol.
- **Cefnogi amcanion budd cyhoeddus ehangach.** Mae lleihau allyriadau a chynyddu secwestru carbon yn cyd-fynd â llawer o amcanion budd cyhoeddus eraill i Gymru, gan gynnwys addasu i newid yn yr hinsawdd a bioamrywiaeth. Dylai polisïau i gynyddu secwestru carbon gael eu gweithredu mewn ffordd sydd hefyd yn cefnogi'r acmanion ehangach hyn, er enghraifft drwy alinio amseriad a diogelwch taliadau am nwyddau amgylcheddol gwahanol.

e) Symud tuag at economi ddi-wastraff

er mwyn lleihau'n sylweddol yr allyriadau yn y sector gwastraff mae angen newid sylweddol tuag at economi gylchol, gan symud i ffwrdd o dirlenwi ac ynni o wastraff* (a'r methane ac allyriadau CO_2 ffosil cysylltiedig), a thuag at leihad mewn gwastraff sy'n codi, a chasglu adnoddau gwerthfawr sydd wedi eu gwahanu at ddiben ailddefnyddio ac ailgylchu. Mae hyn yn gymwys ar lefelau lleol, rhanbarthol a chenedlaethol.

At ei gilydd, mae polisi gwastraff a thargedau hirdymor Cymru yn uchelgeisiol ac – o'u gwireddu'n llwyddiannus – byddai'n rhoi Cymru ar y trywydd cywir i leihau allyriadau o'r sector hwn yn sylweddol.

Meysydd blaenoriaethol i Lywodraeth Cymru

Ar hyn o bryd mae Cymru ynailgylchu 62.8% o wastraff trefol heddiw, sy'n un o'r cyfraddau ailgylchu uchaf yn yn byd. Yn Rhagfyr 2019, ymgynghorodd Llywodraeth Cymru ar strategaeth economi gylchol newydd '*Mwy Nag Ailgylchu*'. Mae hon yn cynnwys nifer o dargedau uchelgeisiol tymor byr a thymor hwy:

- Nod 'dim gwastraff' ar gyferr 2050, gan anelu at ddirwyn i ben gwastraff gweddilliol i dirlenwi a llosgi (cyfradd ailgylchu effeithiol o 100% o bob sector).
- Datblygu targedau isafswm paratoi am ailddefnyddio ar gyfer awdurdodau lleol, a blaenoriaethu cynnwys sydd wedi'i ailddefnyddio a'i ailweithgynhyrchu yn y nwyddau mae'r sector cyhoeddus yn eu caffael.
- Lleihad o 50% mewn gwastraff bwyd erbyn 2025, yn erbyn gwaelodlin 2006-07, a cheisio mynd ymhellach ar ôl 2025.
- Ailgylchu 70% o'r holl wastraff erbyn 2025, yn ogystal â targedau ailgylchu statudl i awdurdodau lleol ar yr un lefel. Mae cronfa £6.5 miliwn ar gael i awdurdodau lleol a chyrff cyhoeddus er mwyn codi eu cyfraddau ailgylchu. Hefyd mae casgliadau gwastraff gwell i fusnesau yng Nghymru

* Gan gynnwys llosgi Ynni o Wastraff (EfW) ynghyd â thechnolegau eraill gwastraff i bŵer/trosi gwres fel safleoedd nwyeiddio a phyrolysis sy'n cael eu dosbarthu'n 'Advanced Conversion Technologies' (ACT) gan BEIS.

yn cael eu gweithredu[13], gyda gwaharddiadau ar dirlenwi neu losgi deunyddiau ailgylchadwy penodedig a gesglir ar wahân.

O'u deddfu i gyd yn llwyddiannus, byddai'r nodau uchod yn lleihau allyriadau'r sector gwastraff yn sylweddol yn y dyfodol. Ar hyn o bryd mae gan Gymru darged o leihau 80% yn allyriadau'r sector gwastraff erbyn 2020, a 92% erbyn 2030, o'u cymharu â lefelau 1990. Fodd bynnag, mae targed 2020 yn edrych yn hynod o heriol, yng ngoleuni data diweddaraf 2018 am leihad o 62% ac ychydig o newid ers 2016. Hefyd daeth Cynlun Lwfans Tirlenwi Cymru, a ganolbwyntiodd ar leihau tirlenwi gwastraff trefol bioddiraddadwy, i ben ym Mawrth 2020.

Mae gan strategaeth 'Tuag at Ddyfodol Di-wastraff' bresennol Cymru o 2010 dargedau ailgylchu tebyg, ynghyd â thargedau i <10% o wastraff trefol fynd i dirlenwi erbyn 2020, a <5% erbyn 2025. Gall y targedau presennol hyngael eu hategu neu eu disodli gan fetregau eraill pan gyhoeddir strategaeth economi gylchol derfynol Cymru.
Dylai Llywodraeth Cymru:

- **Cyflwyno'r camau uchelgeisiol ar effeithlonrwydd deunyddiau**, gan gynnwys amnewid deunyddiau, a gyhoeddwyd yn ymgynghoriad Mwy Nag Ailgylchu.
- **Cyflwyno adrodd gorfodol am wastraff bwyd busnesau** i helpu i gyflawni lleihadau mewn gwastraff bwyd, gan adeiladu ar y dull gwirfoddol presennol,[9] ynghyd â lleihau gwastraff bwyd aelwydydd. Petai Cymru yn cyflawni Nod Datblygu Cynaliadwy 12.3 y CU (haneru gwastraff bwyd y pen erbyn 2030) hefyd yn rhyddhau mwy o dir ar gfyer secwestru carbon.
- **Sicrhau bod safleoedd ynni o wastraff newydd yn cael eu diogelu rhag y dyfodol ar gyfer CCS.** Ni ddylai safleoedd ynni o gwastraff newydd (ac ehangu safleoedd) uwchlaw graddfa benodedig gael eu codi ond mewn ardaloedd y cadarnheir y bydd ganddynt seilwaith CO_2 ar gael iddynt cyn hir, a dylent gael eu hadeiladu 'yn barod am CCS' neu gyda CCS.[10] Dylai cynghorau lleol fod yn ystyried yn ofalus allyriadau ffosil o safleoedd gwastraff i ynni, a sut y bydd yn safleoedd hyn yn ôl -osod CCS yn y dyfodol.
- Deddfu a **gweithredu gwaharddiad ar dirlenwi unrhyw wastraff trefol ac arall bioddiraddadwy o 2025 ymlaen**. Rhaid trefnu bod digon o gapasiti ailgylchu/compostio/triniaeth AD ar gael cyn i'r gwaharddiad ddo di rym, er mwyn osgoi codiadau sylweddol mewn ynni-o-wastraff.

f) System ynni hyblyg, carbon isel

Mae'r mwyafrif o'r ysgogiadau o ran system ynni'r DU yngadwedig. Mae datgarboneiddio'r sector pŵer wedi bo dyn stori lwyddiant i'r DU hyd yma, gyda chyfuniad o bolisïau – gan gynnwys prisio carbon, rheoleiddio, dad-risgio buddsoddiad a pholisi cynllunio – wedi galluogi'r sector cyflenwi trydan i arwain datgarboneiddio'r DU o flaen sectorau eraill. Bydd gan bolisi'r DU rôl bwysig o hyd yn y dyfodol i sicrhau bod y farchnad yn cyflenwi graddfa a hyblygrwydd digonol i gefnogi datgarboneiddio gweddill yr economi.

Mae prisio carbon is yn elfen bwysig datgarboneiddio'r sector pŵer. Mae masnachu allyriadau yn fater datganoledig (er bod mecanweithiau posib eraill although am brisio carbon – fel treth garbon – yn gadwedig). Hyd yn hyn mae'r DU wedi cymryd rhan yn System Masnachu Allyriadau'r UE (EU ETS), a Llywodraeth y DU sydd wedi arwainnegodiadau ag Aelod-wladwriaethau eraill yr EU ynghylch beth sy'n dilyn o 2021 ymlaen.

Adeg ysgrifennu, roedd dyfodol prisio carbon y DU tu hwnt i 2020 yn dal yn ansicr.

Meysydd blaenoriaethol i Lywodraeth Cymru

Dylai Llywodraeth Cymru:

- **Osod asesiad wedi ei ddiweddaru o faint o gynhyrchu trydan adnewyaddadwy a charbon isel danfonadwy y bydd ei angen i gyflawni Sero Net yng Nghymru** a chyfrannu'n gost-effeithiol at Sero Net yn y DU, gyda thrywydd clir hyd at 2050. I wneud hynbydd angen gweithio gyda chwmnïau'r rhwydwaith ynni ac awdurdodau lleol i ddatblygu gweledigaeth glir o newidiadau i'r galw amnwy a thrydan y gellir eu disgwyl yng Nghymru wrth i wres, trafnidiaeth a diwydiant gael eu datgarboneiddio yn unol â targedau allyriadau Cymru a chyllidebau carbon ledled y DU.
- **Gweithio gyda Llywodraeth y DU i ddirwrn i ben cynhyrchu trydan â nwy heb system rheoli allyriadau ar waith erbyn 2035,** gan sicrhau bod safleeodd nwy presennol yng Nghymru yn cael ecyfleoedd i newid i hydrogen carbon isel neu osod CCS, o fewn eu bywyd economaidd.
- Mewn partneriaeth â Llywodraeth y DU a llywodraethau'r Alban a Gogledd Iwerddon, **sicrhau bod strategaeth prisio carbon y DU yn y dyfodol yn lleihau allyriadau o'r sector pŵer.**
- **Alinio Polisi Cynllunio Cymru (PWP) â system ynni Sero Net** drwy sicrhau bod gan Gymru gynllun cynllunio a chaniatáu ffafriol am gynlluniau gwynt ar y tir a ffurfiau ynni adnewyddadwy eraill, a chefnogi ail-bweru ac estyn bywyd pŵer gwynt presennol yng Nghymru.

[1] CCC (2020) Letter: *Building a resilient recovery from the COVID-19 crisis to Prime Minister Boris Johnson*.
[2] Llywodraeth Cymru (2020) *Ail-greu ar ôl COVID-19: yr heriau a'r blaenoriaethau*.
[3] BEIS (2020) *Public Attitudes Tracker*.
[4] BEIS (2020) *Public Attitudes Tracker*; Energy Systems Catapult (2020) *Net Zero: A Consumer Perspective*.
[5] NAO (2020) *Achieving Sero Net*.
[6] NAO (2020) *Achieving Sero Net*.
[7] CCC (2019) *UK housing: Fit for the future?*
[8] Llywodraeth Cymru (2020) *Agor Cronfa'r Economi Gylchol gwerth £3.5m i gyrff cyhoeddus er mwyn gefnogi adferiad gwyrdd*.
[9] WRAP (2020) *Food Waste Reduction Roadmap*.
[10] DECC (2009) *Carbon Capture Readiness (CCR)*.

Rhagfyr 2020

Adroddiad Cyngor Y Llwybr i Gymru Sero Net

Climate Change Committee
151 Buckingham Palace Road London
SW1W 9SW

www.theccc.org.uk
@theCCCuk