

22 Chwefror 2021

Calvin Jones jonesc24@cf.ac.uk

Max Munday mundaymc@cf.ac.uk



Cynnwys

1. CYFLWYNIAD A CHEFNDIR	2
2. METHODOLEG	2
3. DATA	5
ALLYRIADAU	5
TABLAU MEWNBWN ALLBWN	6
GWARIANT ARFAETHEDIG LLYWODRAETH CYMRU AR Y GYLLIDEB 2021-22	7
4. CANLYNIADAU	9
5. SYLWADAU AR Y CANLYNIADAU	13
ANSAWDD, YSTOD, A DIBYNADWYEDD	13
CYMHARIAETH Â CHANLYNIADAU'R ALBAN	14
EIN HAMCANGYFRIFON A'N CANLYNIADAU YN Y CYD-DESTUN EHangach	15
6. CASGLIADAU	16

1. Cyflwyniad a Chefndir

Yn Hydref 2020 cafodd Uned Ymchwil i Economi Cymru (WERU) ei chontractio gan Lywodraeth Cymru i asesu dichonoldeb datblygu asesiad carbon o wariant cyllideb Llywodraeth Cymru. Yr amcanion y cytunwyd arnynt (yn fras) oedd:

- Datblygu amcangyfrif arbrofol/enghreifftiol o nwyon tŷ gwydr sy'n gysylltiedig â gweithgarwch Cyllideb Llywodraeth Cymru, gan ddilyn cysyniadau, cwmpas a thechneg sefydledig Llywodraeth yr Alban cyn belled ag y bo'n ymarferol¹;
- Caniatáu i ddefnyddwyr gymryd rhan mewn sefyllfaoedd 'beth os'; lle y gallai canlyniadau enghreifftiol nwyon tŷ gwydr gwahanol ddewisiadau gwariant gael eu hasesu mewn amser real trwy symud gwariant rhwng gwahanol grwpiau gwariant;
- Adrodd ar y materion ystadegol, data ac amcangyfrif allweddol a allai effeithio ar ddatblygu amcangyfrif realistig a gwydn o effeithiau nwyon tŷ gwydr gwariant Llywodraeth Cymru.

Yn yr adroddiad terfynol hwn, cyflwynwn ein cynnig cyntaf ar amcangyfrif allyriadau nwyon tŷ gwydr a gysylltir â gwariant refeniw wedi'i gynllunio gan y Prif Grŵp Gwariant yng nghyllideb (drafft) 2021-22 fel y'i darparwyd gan Lywodraeth Cymru ganol mis Chwefror 2021, ac wedi eu gwahanu oddi wrth wariant cyfalaf (gyda'i gilydd) – mae'r rhain gyda'i gilydd yn cynrychioli tua £20.1bn o wariant.

2. Methodoleg

Mae cyfrifyddu amgylcheddol a charbon a dadansoddiad effaith (fel arfer) yn gofyn am set o gyfrifon ariannol ac amgylcheddol ar gyfer y maes dan sylw. Ers blynyddoedd lawer, mae WERU wedi casglu a chyhoeddi Tablau Mewnbyn Allbwn (IO) ar gyfer Cymru, ynghyd ag ychwanegiadau amrywiol gan gynnwys Is-gyfrifon

¹ <https://www.gov.scot/publications/carbon-assessment-budget-2020-21/>

Twristiaeth ac Amgylcheddol². Er hynny, y tro diwethaf i'r Tablau gael eu cyhoeddi (gydag ychwanegiadau amgylcheddol), oedd ar gyfer blwyddyn sylfaen 2007³.

Mae oedran Tablau Mewnbwn Allbwn craidd Cymru ynghyd â diffyg data ar nwyddau a natur ddaearyddol gwariant Llywodraeth Cymru yn golygu bod ein dadansoddiad o reidrwydd yn enghreifftiol. Felly, roedd methodoleg y dasg yn fras, fel a ganlyn:

1. Amcangyfrif allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr sy'n cyfateb i garbon (mewn cilodunelli o CO₂e) o ganlyniad i weithgarwch economaidd yng Nghymru, wedi'u dadgyfuno gan yr 88 sector sy'n cynnwys y Tablau Mewnbwn Allbwn i Gymru am gyfnod mor ddiweddar â phosibl (a chydag amcangyfrifon 2018 wedi'u datblygu yma).
2. Amcangyfrif yr allbwn economaidd o'r holl sectorau hyn yn y flwyddyn berthnasol er mwyn cyrraedd 'dwysedd carbon tiriogaethol' o gynhyrchiad ar gyfer pob sector.
3. Ysgogi lluosyddion Mewnbwn Allbwn Cymru (2007) i asesu allyriadau nwyon tŷ gwydr uniongyrchol ac anuniongyrchol sy'n gysylltiedig â gwariant Llywodraeth Cymru ar gyfer pob sector ac felly gyda'i gilydd. Sylwer ein bod yn disgwyl i'r amcangyfrifon ar gyfer lluosyddion sectorau Cymru newid llai mewn amser oherwydd eu bod yn cael eu pennu gan gyfernodau technegol diwydiant a thueddiadau mewnfurio cymharol sefydlog (ar gyfer y rhan fwyaf o sectorau).

Byddai'r amcangyfrif dilynol wedyn yn:

1. Disgrifio allyriadau nwyon tŷ gwydr sy'n codi yng Nghymru yn effeithiol⁴ (mesur 'tiriogaethol'), nid y rhai sy'n deillio o gynhyrchu nwyddau a fewnforiwyd (h.y. **nid** ydym yn datblygu mesur wedi ei seilio ar 'ddefnydd' yma⁵, ond mae mesurau sy'n seiliedig ar ddefnydd yn bwysig yng nghyd-

² Ar gyfer defnyddiau gweler e.e esiampl Munday, M. C. R., Turner, K. a Jones, C. 2013. Accounting for the carbon associated with regional tourism consumption. *Tourism Management* 36, pp. 35-44. (10.1016/j.tourman.2012.11.005); Jensen, C. D.et al. 2013. Responsibility for regional waste generation: A single-region extended input-output analysis for Wales. *Regional Studies* 47(6), pp. 913-933. (10.1080/00343404.2011.599797)

³ Gweler Tablau Mewnbwn Allbwn Uned Ymchwil i Economi Cymru [yma](#)

⁴ Credwn fod data NAEI ac felly ein dwyseddau allyriadau datblygedig ar gyfer tiriogaethau datganoledig yn unig e.e. fyddai'n eithrio'r allyriadau puro a gysylltir gyda thanwydd sy'n cael ei buro yng Ngogledd Orllewin Lloegr, ac yna ei fewnfurio i Gymru a'i losgi. Dylid gofyn am eglurhad pellach gan ddim yr NAEI <https://naei.beis.gov.uk/>.

⁵ Oherwydd cyfyngiadau data a modelu, tybiwn bod **holl** wariant Llywodraeth Cymru yn y lle cyntaf yn digwydd yng Nghymru. Am fwy o wybodaeth ynghylch dulliau cynhyrchu yn erbyn defnydd mewn cyd-destun Cymreig gweler Turner, K.et al. 2011. Incorporating jurisdiction issues into regional carbon accounts under production and consumption accounting principles. *Environment and Planning A* 43(3), pp. 722-741.

destun dyletswyddau cyfreithiol ehangach Cymru tuag at ddatblygu cynaliadwy),

2. Bod yn gysyniadol gymaradwy â'r rhai sy'n deillio o asesiadau carbon Llywodraeth yr Alban,⁶
3. Yn cynnwys effeithiau uniongyrchol neu 'anuniongyrchol' neu 'luosogi' y gwariant hwn; er enghraifft, wrth i ymddiriedolaethau iechyd a ariennir gan Lywodraeth Cymru brynu trydan neu danwydd i wresogi/goleuo eu hysbytai, a bod carbon yn cael ei ollwng naill ai o losgi tanwydd ar y safle neu drwy'r gorsafoedd pŵer sy'n eu cyflenwi,
4. Hepgor (yr hyn a elwir gan Lywodraeth yr Alban yn) allyriadau 'ail rownd', er enghraifft, wrth i gleifion yrru eu ceir i ysbytai a ariennir i gael triniaeth,
5. Cynnwys yr allyriadau nwyon tŷ gwydr a gysylltir gyda gwariant cyfalaf a ddyrannwyd yn y flwyddyn gyllideb honno (er y gall prosiectau fod yn nifer o flynyddoedd, felly hefyd yr allyriadau),
6. Gweithredu **nid fel 'gwir' amcangyfrif, dibynadwy o allyriadau o ganlyniad i wariant cyhoeddus**, ond yn hytrach ei fod yn dangos natur y mathau o wariant sy'n gyrru allyriadau, a'r heriau sy'n gysylltiedig ag amcangyfrif o'r fath.

Fel rhan o'r rhaglen ymchwil, ymgynghorwyd â staff Llywodraeth yr Alban i drafod eu dull methodolegol. O ganlyniad, rydym wedi mabwysiadu dull sy'n cyfrif allyriadau anuniongyrchol ar sail 'Math 1'. Mae hyn felly yn hepgor effeithiau anwythol aelwydydd/cyflogau. Yn ogystal, wrth ddilyn gweithdrefn yr Alban, rydym yn modelu effeithiau yn gyfan gwbl trwy fatrics rhyng-ddiwydiannol y tabl Mewnbyn Allbwn. Golyga hyn nad oes taliadau uniongyrchol i'n methodoleg o gyllidebau Llywodraeth Cymru i gyflogeion. Golyga hefyd, er enghraifft ar gyfer Prif Grŵp Gwariant Gwasanaethau Gweinyddol a Chanolog, bod Llywodraeth Cymru yn talu £215m i 'Weinyddiaeth Gyhoeddus' sydd maes o law yn torri'r gwariant hwn ar draws grwpiau nwyddau yn ôl y fector a amcangyfrifwyd ymlaen llaw.

Mae sawl rheswm dros y dull hwn. Yn gyntaf, mae'r amcangyfrif o wariant pob Prif Grŵp Gwariant sy'n gyflogau yn anodd iawn lle nad yw Llywodraeth Cymru yn cadw data – er enghraifft, ym meysydd allweddol iechyd a Gofal Cymdeithasol ac Addysg.

⁶ Gweler trafodaeth ddiweddarach.

Yn ail, rydym yn edrych ar ddibenion cymharedd i ddilyn y dulliau a ddefnyddir yn yr Alban. Mae goblygiadau pwysig i'r dull hwn fodd bynnag, o ran bod yr allyriadau a adroddwn yn gwbl sector berthnasol, ac mae holl wariant y Llywodraeth yn cael ei gyfeirio trwy sectorau diwydiant. Felly er bod allyriadau aelwydydd yn uniongyrchol (e.e. o gludiant preifat a gwresogi) yng Nghymru yn cael eu gadael allan o'r modelu, mae holl wariant cyllideb Llywodraeth Cymru yn cael ei gyfrif, boed trwy wariant uwch ac felly allyriadau o sectorau.

Mae'n anodd dod i gasgliad pendant ar ba mor bell y bydd y dull 'symlach' hwn, ac eithrio allyriadau aelwydydd sy'n codi o effeithiau cyflogau'r gadwyn gyflenwi (h.y. adrodd trwy luosogi 'Math1') yn tanamcangyfrif neu'n goramcangyfrif allyriadau o gymharu ag asesu a modelu gwariant cyflogau ar wahân a/neu ddefnyddio lluosyddion Math 2. Barn Llywodraeth yr Alban (a'r staff y cydweithir â hwy yn Sefydliad Fraser of Allander ym Mhrifysgol Strathclyde) yw bod y dull olaf hwn yn peryglu cyfri'r allyriadau ddwywaith. Yn anffodus, byddai symud y mater hwn ymhellach yn gymhleth iawn yn gysyniadol ac yn weithredol. Pe bai cyllidebau carbon yn dod yn fwy sefydledig, yna byddai ymgynghori pellach ar y mater hwn yn briodol.

Dylai darllenwyr hefyd fod yn ymwybodol ein bod, oherwydd cyfyngiadau data, yn modelu holl wariant cyllideb fel pe bai'n digwydd yng Nghymru – h.y. dim cynnyrch na gwasanaethau yn cael eu mewnfario'r uniongyrchol. Eto, nid yw'r dull hwn yn ddelfrydol. Rydym yn dal i geisio cyfrifo am holl wariant cyllideb Llywodraeth Cymru yn ein hamcangyfrifon o nwyon tŷ gwydr, ond maent yn seiliedig ar swyddogaethau cynhyrchu diwydiant Cymru-benodol a chymarebau allyriadau nwyon tŷ gwydr diwydiant.

3. Data

Allyriadau

Tynnwyd y data allyriadau ar gyfer yr ymarfer hwn o Restr Nwyon Tŷ Gwydr y Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol (NAEI) ar gyfer Awdurdodau Datganoledig (ar

gyfer 2018)⁷. Mae'r data ar gael yn ôl tarddiad yr allyriadau. Er bod llawer o fanylion yn y ffynhonnell data hon (dros 200 o ddsbarthiadau hylogsi, enterig, defnydd tir, a dosbarthiadau allyrru eraill) nid yw'n mapio'n dda i'r 88 sector diwydiannol fel yr adroddir yn y Tablau Mewnbwn Allbwn i Gymru. Er enghraifft, mae'r Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol (NAEI) yn adrodd 32 o ffynhonellau allyriadau amaeth, coedwigoedd a physgod wedi'u gosod o fewn dau gategori Mewnbwn Allbwn, tra bod yn rhaid dyrannu'r categori 'Hylogsi diwydiannol/masnachol amrywiol' NAEI ar draws 24 o sectorau Mewnbwn Allbwn⁸. Mae'r dyraniad hwn yn cymryd llawer o amser (â llaw) ond o ystyried y proffil allyriadau ar draws ffynonellau – wedi'i ganoli'n drwm i nifer bychan o sectorau amaethyddol, diwydiannol, adeiladu a thrafnidiaeth sydd wedi'u diffinio'n dda – nid yw'n bwysig wrth lunio'r amcangyfrifon terfynol.

Tablau Mewnbwn Allbwn

Problem fwy yw'r materion sy'n gysylltiedig â chael cyfrif economaidd llawn ar gyfer Cymru yn 2018. Mae prosiect ar wahân (a ariennir yn fewnol gan Ysgol Fusnes Caerdydd ac ONS ESCoE⁹) yn ceisio datblygu Tablau MewnbwnAllbwn wedi'u diweddarau ar gyfer Cymru, a phan fydd wedi ei gwblhau, gallai'r fframwaith hwn fod yn 'gartref' i'n hamcangyfrifon allyriadau. Fodd bynnag, trwy gyfuniad o adleoli adnoddau oherwydd COVID, argaeledd ymchwilwyr, a rhewi'r broses recriwtio, mae'r prosiect yn mynd rhagddo yn fwy araf. Mae amcangyfrifon cychwynnol fframwaith blwyddyn sylfaen 2018 wedi (o fis Rhagfyr 2020) amlygu nifer o faterion strwythurol a materion eraill y mae angen meddwl amdanynt er mwyn sicrhau bod y Tablau'n gadarn ac yn ddefnyddiol wrth symud ymlaen.

Felly, mae'r amcangyfrif cyntaf hwn yn defnyddio dull hybrid. I bob pwrpas mae'n uno allyriadau cynhyrchu Cymru 2018 yn ôl ffynhonnell gydag amcangyfrifon o allbwn economaidd Cymru yn 2018 i asesu dwyseddu allyriadau. Mae hyn wedyn yn gyrru amcangyfrifon nwyon tŷ gwydr yn uniongyrchol ac mewn cadwyni cyflenwi. Rydym yn defnyddio'r fframwaith Mewnbwn Allbwn sy'n disgrifio ymddygiadau prynu yn 2007 i ddatblygu'r nwyon tŷ gwydr anuniongyrchol sy'n gysylltiedig â gwariant

⁷ https://naei.beis.gov.uk/reports/reports?section_id=4

⁸ Defnyddio amcangyfrifon o ddata allyriadau manwl wedi eu cynhyrchu'n flaenorol.

⁹ [Economic Statistics Centre of Excellence - ESCoE : ESCoE](#)

cyhoeddus. Ystyriwn hyn yn opsiwn llai gwael na seilio ein hamcangyfrifon yn llwyr ar Dabl problematig Mewnbwn Allbwn 2018, ond mae'n codi rhai materion, yn enwedig ar gyfer sectorau – ac yn wir ar gyfer dosbarthiadau cynnyrch cyfan – sydd wedi newid neu ddod i'r amlwg ers 2007. Fodd bynnag, mae perthnasoedd cadwyni cyflenwi 2007 sy'n gyrru effeithiau nwyon tŷ gwydr anuniongyrchol/lluosydd (eithriadol o bwysig) wedi'i ddatblygu'n dda ac yn cael ei ddeall yn dda yn y Tablau hyn (er eu bod yn hen), ac, yn bwysig, mae defnyddio amcangyfrifon nwyon tŷ gwydr 2018 sydd wedi'u diwygio'n briodol yn golygu bod tueddiadau allyriadau allweddol – er enghraifft wrth gynhyrchu ynni yng Nghymru sydd wedi symud o lo i nwy ac ynni adnewyddadwy – yn cael eu cyfrif. Mae ein hamcangyfrif nwyon tŷ gwydr cyffredinol (nad yw'n aelwydydd) yn cyd-fynd â'r Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol (NAEI) tua 31 Megatunnell. Sylwer bod defnyddio dwyseddau allyriadau 2018 sy'n cyfateb i allbwn 2018 yn golygu mai mater bach yw chwyddiant¹⁰.

Gwariant Cyllideb Arfaethedig Llywodraeth Cymru 2021-22

Mae ein hamcangyfrifon yn seiliedig ar wariant cyllideb arfaethedig/drafft Llywodraeth Cymru fesul Prif Grŵp Gwariant ar gyfer 2021-22 ganol Chwefror 2021 ac a ddarparwyd gan Lywodraeth Cymru. Rydym wedi modelu effaith gwariant refeniw pob categori Prif Grŵp Gwariant ar wahân, ac yna ar gyfer yr holl wariant cyfalaf gyda'i gilydd – nid yw ein data yn ein galluogi i fodelu gwariant cyfalaf yn wahaniaethol ar gyfer pob Prif Grŵp Gwariant. Mae hyn yn bwysig i'w nodi oherwydd gall elfennau o wariant cyfalaf gefnogi gweithgarwch diwydiant Cymru sy'n ddwys o ran nwyon tŷ gwydr, fel y bydd angen rhywfaint o ddadgyfuno yma yn y dyfodol.

Er mwyn amcangyfrif yr allyriadau nwyon tŷ gwydr sy'n gysylltiedig â gwariant Llywodraeth Cymru yng Nghymru, rhaid i ni amcangyfrif y 'patrwm gwariant' yn ôl nwyddau/ddiwydiannau unigol. Yn ddelfrydol, byddai hyn yn ôl yr 88 sector (ar hyn o bryd) a adroddwyd yn y Tablau Mewnbwn Allbwn, ac ymhob achos yn amcangyfrif y gwariant yng Nghymru yn ogystal â'r tu allan. Yn ddelfrydol, byddem hefyd yn gofyn am gyfrifo'r refeniw yn llawn yn erbyn gwariant cyfalaf yn gyffredinol ar draws dadgyfuno tebyg.

¹⁰ Sylwer nad oes raid i ni addasu ein data gwariant 2022 gan ein bod yn dibynnu ar gymharebau 2018, nid yr amcangyfrifon cardinal.

Rydym ymhell o'r ddelfryd hon. Mae hyn, yn gyntaf, oherwydd nad oes gan Gymru set gyflawn o gyfrifon swyddogol rhanbarthol eto (ar ffurf Mewnbwn Allbwn, ac yn cynnwys matricesau trafodion manwl diwydiant yn ôl ddiwydiant/nwyddau). Byddai'r rhain yn manylu ar wariant sefydliadol rhanbarthol (neu y tu allan i Gymru) yn ôl nwyddau a byddai'n cyfateb i wariant Prif Grŵp Gwariant Llywodraeth Cymru i raddau helaeth. Yn ail, mae amcangyfrif y defnydd o wariant fector peth o wariant y Prif Grŵp Gwariant o'r cychwyn yn anodd oherwydd cymhlethdod sefydliadol y sector. Er enghraifft, mae Llywodraeth Cymru yn dosbarthu arian i ymddiriedolaethau iechyd, awdurdodau lleol ac eraill sydd drachefn yn defnyddio'r arian hwnnw (yn aml trwy is-gontractio) i fynd i'r afael â blaenoriaethau'r Prif Grŵp Gwariant. Hyd yma nid ydym wedi llwyddo i sefydlu a oes cyfrif canolog ar gyfer caffael yn ôl diben, nwyddau neu gwmni o fewn Llywodraeth Cymru, neu a yw amcangyfrif o'r fath yn bosib mewn cydweithrediad â Chymdeithas Llywodraeth Leol Cymru (CLILC) cydweithwyr yn y GIG ac eraill.

Yn absenoldeb amcangyfrifon cywir a chyfredol o wariant y Prif Grŵp Gwariant yn gyffredinol, mae gennym nifer o opsiynau yn seiliedig ar adnoddau sy'n bodoli'n barod gan gynnwys Tablau Mewnbwn Allbwn y DU, data o'r Alban, patrymau gwariant presennol Mewnbwn Allbwn Cymru; gwybodaeth o amryw o brosiectau WERU a gynhaliwyd ers 2010; a gwybodaeth fwy manwl gan rai grwpiau gwariant yn ôl canlyniad gwariant is-gyllideb y Prif Grŵp Gwariant y pen o gyllideb 2020-21.

Yn dilyn cyhoeddi ein Nodyn Ymchwil cyntaf ar Gyllidebu ar gyfer Carbon yn adroddiad y Prif Economegydd (Rhagfyr 2020)¹¹ ac ar ôl archwilio'r anawsterau a'r cyfleoedd ynghlwm wrth wahanol opsiynau, rydym wedi defnyddio'r dull canlynol:

(1) amcangyfrif proffiliau gwariant y Prif Grŵp Gwariant (MEG) o'r 'gwaelod i fyny' lle bo data addas yn bodoli o ganlyniad llinell gwariant cyllideb 2020-21(BEL);

(2) dibynnu ar sectorau newydd fydd yn hybrid o fectorau Mewnbwn Allbwn 2001, lle ystyriwyd bod data gwario is-MEG yn cael ei ystyried yn annigonol i gynrychioli gwariant yn ôl cynnyrch; a

¹¹ Gweler Adroddiad y Prif Economegydd ar Gyllideb Cymru [Welsh Budget 2020: Chief Economist's report | GOV.WALES](#)

(3) Taenu gwariant cyfalaf yn yr un cyfrannau a adroddwyd yn y fector Galw Terfynol Mewnbwn Allbwn Ffurfiad Cyfalaf Sefydlog Gros.

Mae Ffigwr 1 yn dilyn crynodeb o'n dull gweithredu ar gyfer pob Prif Grŵp Gwariant a gwariant cyfalaf – mae amcangyfrif amgen yn bosibl wrth gwrs, gyda goblygiadau gwahanol o ran cywirdeb ac adnoddau. Mae manylion llawn o'r broses hon a'r sail resymegol ar gyfer gwneud penderfyniadau ar gael gan yr awduron.

Ffigwr 1 Y Broses Amcangyfrif o Wariant Nwyddau

Prif Grŵp Gwariant	Proses Amcangyfrif
Iechyd a Gwasanaethau Cymdeithasol	Mewnbwn Allbwn sector Iechyd a Gwaith Cymdeithasol
Tai a Llywodraeth Leol	Hybrid wedi'i bwysoli o sectorau Mewnbwn Allbwn <i>Addysg; Iechyd a Gwaith Cymdeithasol; Gweinyddu Cyhoeddus; Gwasanaethau Proffesiynol Eraill, Bancio a Chyllid; Gwasanaethau Cyfreithiol.</i>
Economi a Thrafnidiaeth	Fector gwariant newydd yn seiliedig ar BELs
Addysg	Mewnbwn Allbwn y Sector <i>Addysg</i>
Cysylltiadau Rhyngwladol a'r Iaith Gymraeg	Fector gwariant newydd yn seiliedig ar BELs
Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig	Fector gwariant newydd yn seiliedig ar BELs
Gwasanaethau Canolog a Gweinyddu	Mewnbwn Allbwn y Sector <i>Gweinyddiaeth Gyhoeddus</i>
Gwariant Cyfalaf	Mewnbwn Allbwn Galw Terfynol <i>Ffurfiad Cyfalaf Sefydlog Gros</i>

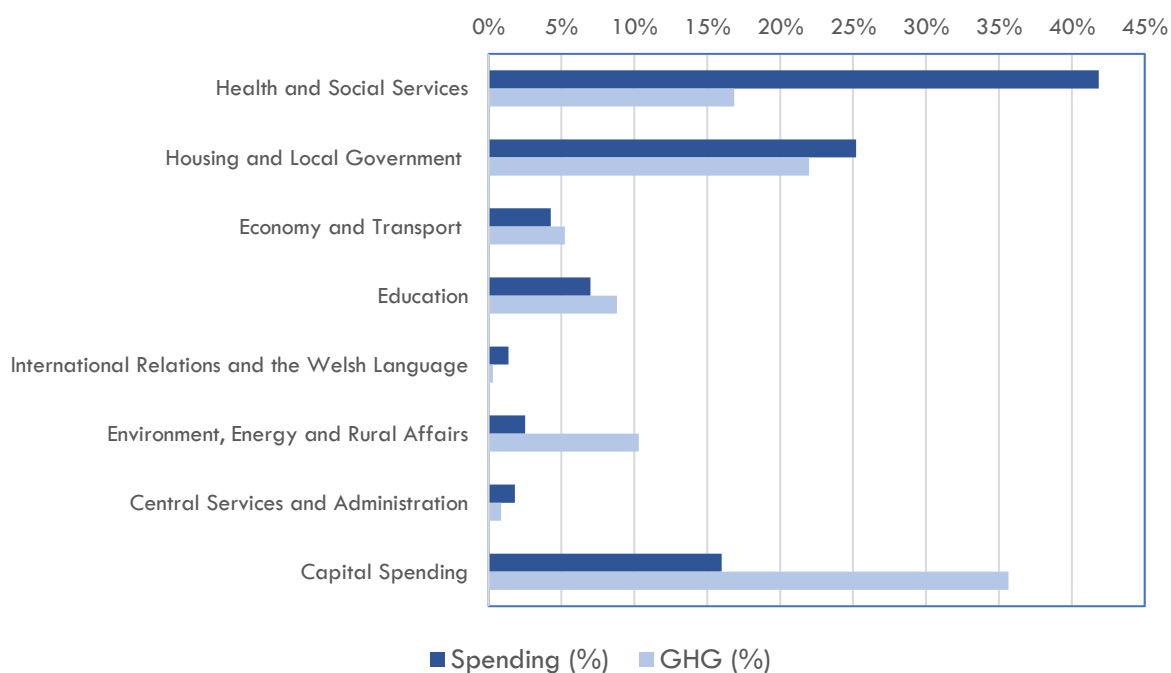
4. Canlyniadau

Mae Ffigwr 2 yn cyflwyno ein hamcangyfrifon ar gyfer allyriadau nwyon tŷ gwydr sy'n gysylltiedig â gwariant cyllideb Llywodraeth Cymru, mewn kilodunelli o CO₂

cyfwerth. Byddai ein hamcangyfrif o ychydig dros 7,000 kt (7Mt) wedi cynnwys tua 22% o allyriadau sector tiriogaethol Cymru¹² yn 2018 – er ei fod yn nodi bod yr enwadur priodol yn agored i gwestiwn.

Ffigur 2 – Allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr o ganlyniad i Wariant Cyllideb wedi'i Gynllunio

	Gwariant t (£m)	Gwariant (%)	Nwyon Tŷ Gwydr (kT CO2e)	NTG (%)
Iechyd a Gwasanaethau Cymdeithasol	8,830	41.9%	1,183	16.8%
Tai a Llywodraeth Leol	5,320	25.2%	1,544	22.0%
Economi a Thrafnidiaeth	900	4.3%	368	5.2%
Addysg	1,476	7.0%	618	8.8%
Cysylltiadau Rhyngwladol a'r Iaith Gymraeg	290	1.4%	21	0.3%
Yr Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig	529	2.5%	724	10.3%
Gwasanaethau Canolog a Gweinyddu	381	1.8%	60	0.9%
Gwariant Cyfalaf	3,372	16.0%	2,504	35.7%
Cyfanswm	21,099	100.0%	7,021	100.0%



¹² Amaethyddiaeth/sylfaenol, diwydiannol, trafnidiaeth busnes a'r sector gyhoeddus ond yn hepgor canlyniad aelwydydd.

Sylwer: Mae rhai rhifau wedi'u talgrynnu yma, sy'n golygu nad yw cyfansymiau colofnau yn hollol gyfwerth â'r cyfansymiau.

Mae Ffigwr 2 yn dangos bod y gyfran fwyaf o allyriadau yn gysylltiedig â gwariant cyfalaf, 36%, er mai dim ond 16% ydyw o'r gwariant arfaethedig. Ar y pegwn arall, mae'r gyfran sylweddol o wariant ar iechyd (42% o'r cyfanswm) yn ganlyniad llawer llai beichus o nwyon tŷ gwydr.

Fel mae'r ffigwr yn dangos, mae gwahaniaethau sylweddol mewn goblygiadau o wariant nwyon tŷ gwydr ar draws gwahanol bortffolios. Mae Ffigwr 3 yn dangos amcangyfrifon dwyster gwariant o allyriadau nwyon tŷ gwydr, a ffynonellau diwydiannol perthnasol.

Ffigwr 3 – Tarddiad Allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr fesul Sector a Grŵp Gwariant Mawr

Tarddiad Sector	Iechyd a Gwasanaethau Cymdeithasol	Tai a Llywodraeth Leol.	Econ. a Thraff.	Add-ysg	Rhyng a'r Iaith Gymraeg	Amgylchedd, Ynni, Gwledig	Gwasanaethau Canolog a Gweinyddol	Gwariant Cyfalaf	Holl Wariant
Amaethyddiaeth a sylfaenol arall	11%	6%	1%	18%	4%	83%	2%	3%	15%
Gweithgynhyrchu	24%	33%	10%	28%	20%	3%	17%	14%	20%
Ynni, Nwy a Dŵr	20%	14%	4%	18%	12%	1%	7%	4%	10%
Adeiladu	6%	29%	65%	8%	45%	5%	14%	75%	39%
Gwasanaethau Preifat	1%	1%	0%	1%	2%	0%	1%	0%	1%
Trafnidiaeth	25%	10%	18%	24%	14%	5%	6%	3%	11%
Sector cyhoeddus a Gwasanaethau eraill	13%	7%	1%	2%	3%	1%	53%	0%	5%

Dwyster Allyriadau (kt/£1m)	0.13	0.29	0.41	0.42	0.07	1.37	0.16	0.74	0.33
Cyfanswm (kT CO2e)	1,183	1,544	368	618	21	724	60	2,504	7,021

Mae dwyseddau allyriadau'n amrywio'n sylweddol ar draws y Prif Grŵp Gwariant (MEG). Yn gyffredinol mae rhesymau greddfodl clir dros hyn. Mae dwyseddau cymharol uchel Gwariant Cyfalaf a Datblygiad Economaidd a Thrafnidiaeth yn cael ei yrru gan gyfran uchel o wariant adeiladu sy'n drwm o ran allyriadau (yn yr achos olaf, mewn perthynas â chynnal ffyrdd). Mae dwyseddau uchel allyriadau mewn Addysg yn tarddu o nifer o sectorau cyflenwi, sy'n cynnwys papur a chyhoeddi, cyfrifiaduron, gwasanaethau cludiant ffyrdd a phryniannau manwerthu cyffredinol.

Y MEG mwyaf dwys o ran allyriadau yw'r Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig, hyd at bedair gwaith yn fwy dwys o ran allyriadau na'r cyfartaledd. Mae hyn bron yn gyfan gwbl oherwydd gweithgareddau cefnogi amaethyddiaeth (sy'n golygu bod nifer o Nwyon Tŷ Gwydr, sy'n cynnwys methan enterig sy'n cael ei adrodd yma yn ei gyfwerthedd carbon). Sylwer yma ein bod ni, yn wahanol i ganlyniadau'r Alban, yn cyfrifo am yr ymneilltuad/lleihad sy'n gysylltiedig â gweithgareddau coedwigoedd¹³ a gefnogir gan Lywodraeth Cymru.

Sylwer ein bod yn amcangyfrif goblygiadau nwyon tŷ gwydr o wariant arfaethedig (2021-22) ar tua 18% o allyriadau tiriogaethol Cymru, gan gynnwys rhai aelwydydd (2018) a chyda'r gwariant hwnnw yn gyfartal â thua 13% o allbwn economaidd Cymru wedi ei amcangyfrif (eto yn 2018). Er bod y cymariaethau hyn yn anodd yn gysyniadol ac yn empeiraidd, gall rôl y Llywodraeth mewn cynnal a chadw isadeiledd a gwariant cyfalaf esbonio'r 'dwysedd carbon' ychwanegol hwn o'i gymharu â'r cyfartaledd tiriogaethol.

¹³ A amcangyfrifir gan ein model ar tua 32 kT o CO2e

Arsylwadau ar y Canlyniadau

Ansawdd, Cwmpas a Dibynadwyedd

Fel y nodwyd yn ein Nodyn Ymchwil cyntaf, er gwaethaf natur oed y cyfrif economaidd sylfaenol (ar gyfer blwyddyn sylfaen 2007), a'r prinder data mewn perthynas â phatrymau gwariant Llywodraeth Cymru, mae'r model yn cyflawni canlyniadau sydd, yn gyffredinol yn sythweledol ac, yn bwysicach – yn weddol dryloyw. Gallwn ymchwilio i feysydd penodol o effeithiau carbon a'u holrhain yn ôl trwy'r matrices rhyng-ddiwydiant i sectorau unigol a/neu batrymau gwario. Er nad ydym yn honni bod y canlyniadau hyn yn hynod gywir, credwn eu bod yn arwydd o effeithiau nwyon tŷ gwydr ar wariant cyllideb, gan gofio rhai cafeatau a thybiaethau allweddol.

Mae'r pwynt cyntaf, mwyaf dinod i'w nodi yn gysylltiedig â'n cyfyngiadau i allu modelu, nad sydd (ar hyn o bryd) yn medru gwahaniaethu rhwng carbon uniongyrchol a charbon cadwyn gyflenwi, er y byddai yn weddol hawdd dod o hyd i'r ateb.

Yn ail, mae cwmpas ein dadansoddiad wedi ei gyfyngu'n ddaearyddol. Mae hwn yn broblem data – nid yw Llywodraeth Cymru yn gwybod lle mae ei arian yn cael ei wario – a phroblem cyfrifo/modelu – nid ydym yn medru asesu allyriadau nwyon tŷ gwydr o nwyddau a gynhyrchir y tu allan i Gymru a'i fewnforio (gan gyflenwyr) i wasanaethu anghenion Llywodraeth Cymru gan nad oes gennym Dablau Mewnbyn Allbwn wedi'u hymestyn yn amgylcheddol 'gweddill y byd' (neu weddill y DU). Gellir datrys yr ail o'r materion hyn, er enghraifft trwy gydweithio â Llywodraeth yr Alban a chydweithwyr ym Mhrifysgol Strathclyde sydd â'r cyfrifon hyn, er eu bod ar ffurf strwythurol wahanol.

Yn drydydd, mae fframwaith sylfaenol 2007 yn fwyfwy hynafol – ac yn rhwystredig pan fo data carbon (allyriadau tiriogaethol) yn dda. Mae hwn yn fater o bryder i WERU a Phrifysgol Caerdydd, ond mae angen cryn feddwl a buddsoddiad sylweddol. Heb y buddsoddiad, bydd cyfyngiadau ar ba mor bell y gall WERU ddatblygu'r dadansoddiad ymhellach.

Yn bedwerydd, nodwn fod yna nifer o feysydd polisi lle na fydd y dull a fabwysiadwyd yma yn or-ddefnyddiol, hyd yn oed pe byddai data a modelu yn cael ei wella'n

sylweddol. Mae Mewnbwn Allbwn a dadansoddiadau cysylltiol eraill yn dibynnu ar gyfartaledd ac ymddygiad (blaenorol) mewn sectorau cyfanredol; byddai modelu effaith newid rheoleiddio neu bolisi ar wahân (er enghraifft, gofyn am ardystiadau, neu darddiad daearyddol ym maes caffael) yn heriol.

Cymariaethau gyda Chanlyniadau'r Alban

Yr ydym i raddau helaeth wedi dilyn dull ein cydweithwyr yn Llywodraeth yr Alban wrth wneud dewisiadau methodolegol yma. O wneud hyn, mae rhywfaint o gymhariaeth (yn fras) o'n canlyniadau o'r rhai o'u cyllideb asesiad carbon hwy o 2020-21 o ran dwysedd carbon y gwariant yn gyffredinol yn bosibl. Mae Ffigur 4 yn adrodd ar ddarganfyddiadau'r Alban gan eu prif grŵp gwariant.

Ffigur 4 – Arddwysedd Nwyon Tŷ Gwydr Cyllideb Llywodraeth yr Alban 2020-21

	<i>Gwariant (£m)</i>	<i>GHG (kT CO2e)</i>	<i>Arddwysedd Nwyon Tŷ Gwydr (kT/£1m)</i>
Iechyd a Chwaraeon	14,970	1,925	0.13
Cymunedau a Llywodraeth Leol	11,323	2,131	0.19
Cyllid, Economi a Gwaith Teg	6,241	841	0.13
Addysg a Sgiliau	4,126	575	0.14
Cyfiawnder	2,774	408	0.15
Trafnidiaeth, Isadeiledd a Chysylltedd	3,325	1,081	0.33
Amgylchedd, Newid Hinsawdd a Diwygio Tir	435	90	0.21
Economi Wledig	745	1,274	1.71
Diwylliant, Twristiaeth a Materion Allanol	349	48	0.14
Nawdd Cymdeithasol a Phobl Hŷn	3,788	1,070	0.28
Busnes y Llywodraeth	16	2	0.13
Swyddfa'r Goron a Phrocuradur Cyllidol	129	20	0.16
Llywodraeth yr Alban ac Archwiliad Alban	103	15	0.15
Cyfanswm	48,324	9,480	0.20

Fel y dengys Ffigur 4, amcangyfrifir gwariant yr Alban, yn gyffredinol ar lefel is o ddwysedd carbon nag ar gyfer Cymru (0.2 kt/£1m o gymharu â 0.33 ar gyfer Cymru). Mae'n anoddach asesu gwahaniaethau yn y grŵp gwariant oherwydd bod dosbarthiad pur wahanol i'r MEG ond dylid nodi bod MEG 'Economi Wledig' yr Alban y mwyaf dwys o bell ffordd, sy'n adlewyrchu'r canlyniadau yng Nghymru.

Ni allwn fod yn bendant ynghylch pam mae canlyniadau'r Alban yn is ar y cyfan na chanlyniadau Cymru, ond mae un llwybr o ddiddordeb yn ymwneud ag yw'r amcangyfrif neu driniaeth o CO₂e adeiladu wedi cael ei gyfrifo'n llawn, un ai o fewn refeniw neu wariant cyfalaf. Nodwn fod dwysedd carbon gwariant cyfalaf Llywodraeth yr Alban yn cael ei asesu ar 0.20 kT/£1m – mwy neu lai'r un fath â'r cyfartaledd refeniw – tra rydym ni yn amcangyfrif 0.74 kT/£1m yng Nghymru. Ar wahân, ond yn berthnasol mae ein hamcangyfrif yn nodi bod 39% o holl gyllideb allyriadau nwyon tŷ gwydr yn codi yn y sector adeiladu yng Nghymru; 2% yw'r ffigwr hwn ar gyfer Yr Alban. Mae'n debygol iawn felly bod y gwahaniaethau rhwng Cymru a'r Alban yn ganlyniad i'r ymdriniaeth wahanol (ymarferol debyg) o wariant llywodraeth, yn hytrach na gwahaniaethau 'gwirioneddol'.

Ein Hamcangyfrif a'n Canlyniadau yn y Cyd-destun Ehangach

Yn ystod y prosiect rydym, ochr yn ochr wedi cynnal trafodaethau gyda swyddogion ar draws Llywodraeth Cymru, cynrychiolwyr o Swyddfa Cenedlaethau'r Dyfodol, a chyrrff anllywodraethol sydd â diddordeb yn y broses, canlyniadau a chyfeiriad posibl yn y dyfodol. Ar yr un pryd, rydym wedi trafod gyda chydweithwyr yn yr Alban am ddefnydd a defnyddioldeb eu dadansoddiad carbon (ers 2012) hir dymor.

Yn yr holl achosion, roedd gan randdeiliaid diddordeb yng ngallu pwrpasol Mewnbyn Allbwn amgylcheddol i ddarparu canllawiau ar archwilio ar y gyllideb a datgarboneiddio ehangach. Yn ychwanegol, cododd y cwestiwn o 'gydweddu â' Dangosyddion Lles, Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol a'r Amgylchedd, yn benodol yn yr achos diwethaf mewn perthynas â'r gofyniad i adrodd am allyriadau nwyon tŷ gwydr sy'n seiliedig ar ddefnydd.

Yn ein barn ni, mae'r adnoddau ystadegol a'r fframweithiau modelu presennol ymhell o fod yn gwbl addas at ddibenion o'r fath. Yn ychwanegol at hynny, tra bod dulliau o'r fath yn addas ar gyfer deunyddiau o'r fath, byddai eu datblygu yn gofyn am dull

gweithredu gydag adnoddau da, rhanddeiliaid amrywiol a dull wedi ei gyd-greu dros gyfnod estynedig.

Gall y dull Mewnbwn Allbwn ddarparu amcangyfrifon a chymariaethau defnyddiol ar gyfer yr economi gyfan, a'i hymestyn (ochr yn ochr â chydweithwyr ar draws Llywodraeth Cymru a'r DU) i gynnwys yn llawn amcangyfrifon defnydd nwyon tŷ gwydr sy'n cynnwys y rhai sy'n deillio o gynnyrch y tu allan i Gymru, mae'r broses o ddatgarboneiddio gwariant cyllidebol yn gofyn am ddull 'Dadansoddi Cylch Bywyd' ategol o fewn meysydd cymhwysedd. Yma mae penodolrwydd carbon ac effeithiau (amgylcheddol eraill) o wariant a gweithgarwch yn medru cael ei nodi'n fanwl, a gwaith adfer priodol yn medru cymryd lle. Mae Prosiect Carbon Bositif Cyfoeth Naturiol Cymru yn archwilio technegau i'r perwyl hwn¹⁴. Deuwn i'r casgliad hwn yn rhannol gan mai ein darllen a'n rhyngweithidadau sy'n awgrymu bod dadansoddiadau Mewnbwn Allbwn yr Alban a gynhaliwyd ers 2012 ond yn cael eu defnyddio'n ysgafn iawn, a chydag effaith gyfyngedig (amlyg) ar bolisi.

5. Casgliadau

Mae'r dadansoddiad dangosol cyntaf hwn wedi dangos y cyfyngiadau sylweddol sy'n bodoli o ran argaeledd data cyfredol a strwythurau modelu o ran sut yr ydym yn cynrychioli'r effeithiau nwyon tŷ gwydr o wariant Llywodraeth Cymru, ond hefyd y gall canlyniadau diddorol a gweithredol ddeillio o ddadansoddiad o'r fath.

Byddem yn tynnu sylw yma fod yna rai materion allweddol o ran mynd i'r afael a chyfyngiadau data. Dylid nodi ein bod yn sôn am welliannau i ddata economaidd, a byddai mynd i'r afael â'u cyfyngiadau hyn yn dod â buddion polisi a dadansoddiad amrywiol a fyddai'n dilyn ar draws meysydd datganoledig tu hwnt i garbon.

- (1) Prinder cymharol data economaidd, lle nad yw Cyfrifon Rhanbarthol cyfredol ONS wedi ei llunio yn y 'ffurf' priodol (dadgyfuno sector annigonol) ac nad oes ganddynt yr ehangder angenrheidiol (dim ond y gwerth ychwanegol crynswth a adroddwyd; dim data na phryniant rhyng-ranbarthol ayb. (er y nodwn yma fod peth symud ymlaen o ran Arolwg Masnach Cymru). Mae hyn i'w gyferbynu

¹⁴ <https://cdn.naturalresources.wales/media/687222/cym-evidence-report-303-carbon-positive-project-technical-report-calculating-nrws-net-carbon-status.pdf>

gyda'r Alban sydd â rhaglen prif ffrwd o gasgliad Mewnbwn Allbwn o fewn Llywodraeth yr Alban.

- (2) Diffyg unrhyw ddata pwrpasol ar sut mae cyllideb Llywodraeth Cymru yn cael ei dosbarthu ar draws gwahanol grwpiau nwyddau/diwydiant yng Nghymru a rhai a fewnforiwyd yn ôl MEG neu unrhyw grŵp thematig arall – byddai angen y data hwn er mwyn unrhyw ddadansoddiad 'beth os' fyddai'n cynnwys symud arian rhwng penawdau ac asesu'r goblygiadau carbon.

Yn ogystal, mae'r sgwrsiau a gymerodd le gyda rhanddeiliaid (a gyfaddefwn i fod yn rhai anffurfiol ac wedi'i chyfyngu) yn ystod y chwe mis diwethaf wedi tynnu ein sylw y byddai creu fforwm ehangach ar sut y gallai alluogi ac archwilio cynnydd tuag at amcanion hinsawdd ac amgylcheddol Cymru sydd wedi'u mandadu'n gyfreithiol, yn ddefnyddiol ac yn cael ei groesawu'n fawr.

Yn olaf, mae'r ffocws o reidrwydd ar allyriadau nwyon tŷ gwydr. Ar y pwynt lleiaf, mae'r amcangyfrifon a gyflwynir yn yr adroddiad hwn yn darparu cyd-destun ar effeithiau gwariant, ond gyda mwy o anawsterau o ran dylanwadu ar lefel y nwyon tŷ gwydr sy'n gysylltiedig â gweithgareddau gwariant gwahanol. Fodd bynnag, mae'r amcangyfrifon yn caniatáu i Lywodraeth Cymru ystyried sut y gallai gwariant sy'n gwella lles mewn sawl ffordd leihau lles y boblogaeth o ran allanoli amgylcheddol. Derbynnir bod set gymhleth o allanolion yn deillio o wariant cyhoeddus yng Nghymru, ond mae carbon yn fater allweddol. Mae'r dadansoddiad hwn wedyn yn cynrychioli ystyriaeth fwy trylwyr o gyfnewidiad lles o wario a chyda cyllidebu carbon yn ddatblygiad sy'n cael ei groesawu o gost llawn twf economeg- gymdeithasol.