

Crynodeb o Bapur Prifysgol Caerdydd ar Argyfwng yr Hinsawdd: Ein Llwybr i Sero Net

[Mae'r ddogfen hon yn crynhoi adroddiad llawn a gyflwynwyd i Fwrdd Gweithredol y Brifysgol ar 2 Tachwedd 2020. Derbyniwyd y ddogfen mewn egwyddor ar 19 Ionawr 2021 a chafodd ei derbyn gan Gyngor y Brifysgol ar 8 Chwefror.

Cefndir

Gweledigaeth Prifysgol Caerdydd yw creu dyfodol cynhwysol, cynaliadwy a chadarn ar gyfer ein cymuned a chyflwyno buddiannau amgylcheddol i Gaerdydd, Cymru yn ogystal â'r byd ehangach. Ar 29 Ebrill 2019, fe wnaeth Llywodraeth Cymru ddatgan Argyfwng yn yr Hinsawdd a gosododd darged i allyriadau'r wlad gyrraedd sero carbon net erbyn 2050. Fel rhan annatod o'r targed hwn, datganodd y llywodraeth hefyd ei bwriad i'r sector cyhoeddus fod yn niwtral o ran carbon erbyn 2030. Mae hefyd am gydlyn camau gweithredu er mwyn helpu meysydd eraill o'r economi, gan gynnwys y byd academiaidd, diwydiant a'r trydydd sector i symud mewn modd pendant i ffwrdd o danwyddau ffosil. Mae'r targedau hyn yn rhan angenrheidiol (ond annigonol) o'n cyfraniad at gynnal y tymheredd byd-eang cyfartalog ymhell o fewn 2°C uwchlaw'r lefelau cyn-ddiwydiannol, trothwy sy'n gysylltiedig â newid trychinebus. Dilynodd Prifysgol Caerdydd gyda'i datganiad ei hun o Argyfwng yn yr Hinsawdd drwy lofnodi'r llythyr hinsawdd Byd-eang ar 29 Tachwedd 2019. Trwy hynny, addawodd i fod yn garbon niwtral erbyn 2030 gan gydnabod yr angen am newid cymdeithasol sylfaenol er mwyn mynd i'r afael â bygythiad cynyddol y newid yn yr hinsawdd. Fel llofnodwyr, gwnaethom ymrwymo i:

1. Sicrhau bod mwy o adnoddau ar gael ar gyfer ymchwil i'r newid yn yr hinsawdd sy'n seiliedig ar gymryd camau a chreu sgiliau;
2. Ymrwymo i fod yn garbon niwtral ar gyfer cwmpas 1 a 2 erbyn 2030. Ar gyfer Cwmpas 3, byddwn yn ceisio cyflawni hyn erbyn 2050 fan bellaf, er ein bod yn anelu at gyrraedd hyn cyn gynted â phosibl.
3. Cynyddu addysg amgylcheddol a chynaliadwyedd ar draws y cwricwlwm, y campws a rhaglenni allgymorth cymunedol.

Yn ogystal â'r datganiadau, cyhoeddwyd y camau gweithredu i leihau allyriadau hinsawdd ac i wyro oddi wrth fuddsoddiad tanwydd ffosil. Dyma ymrwymiad a gyflawnodd Prifysgol Caerdydd ym mis Tachwedd 2019, ddwy flynedd yn gynt na'r disgwyl.

Ein camau gweithredu o ran newid yn yr hinsawdd

Ym mis Mehefin 2018, gwnaethom gyhoeddi ein strategaeth cynaliadwyedd amgylcheddol. Mae wedi'i halinio â Nodau Datblygu Cynaliadwy'r Cenhedloedd Unedig a nodau lles deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, ailddatganodd hyn, Fe wnaeth hyn ailddatgan ein hymrwymiad i arwain cynaliadwyedd a gwella perfformiad amgylcheddol. Yn dilyn ein datganiad am yr argyfwng yn yr hinsawdd yn 2019, sefydlwyd Gweithgor Tasg a Gorffen Argyfwng yn yr Hinsawdd i baratoi'r Papur Gwyn hwn sy'n rhoi manylion llwybr y Brifysgol tuag at sero net. Mae hefyd yn ein galluogi i gymryd yr amser i adolygu ein dangosyddion perfformiad allweddol a'n hamcanion amgylcheddol, yn enwedig o ran allyriadau carbon. Adlewyrchir y gwaith hwn yn y dangosyddion a ddiweddarwyd sydd wedi'u hymgorffori yn yr ail-luniad (Tachwedd 2020) o'r [Strategaeth Galluogi Cynaliadwyedd Amgylcheddol](#):

- Byddwn yn lleihau allyriadau cwmpas 1 a 2 o leiaf 15% erbyn 2023.
- Byddwn ymhlith yr 50 uchaf ar Restr Effaith THE erbyn 2023.
- Fel llofnodwyr Cytundeb EAUC, byddwn yn cyflwyno adroddiad blynyddol am ymgorffori Nodau Cynaliadwy'r Cenhedloedd Unedig yn holl weithgareddau'r Brifysgol.

- Erbyn 2023, byddwn yn lleihau ein gwastraff a anfonir i'r Cyfleuster Adfer Ynni/Gwrthod Tanwydd sy'n Deillio o Sbwriel i $\leq 30\%$ yn unol â thargedau Llywodraeth Cymru ar gyfer gwastraff Trefol erbyn 2025
- Drwy ddilyn yr hierarchaeth o ran gwastraff, byddwn yn gweithio tuag at gyflawni targed Llywodraeth Cymru ar gyfer ailgylchu, sef 70% erbyn 2024/25
- Drwy ein Cynllun Gweithredu Bioamrywiaeth, byddwn yn gwella seilwaith gwyrdd y Brifysgol drwy leihau amodau amgylcheddol ystâd werdd y Brifysgol 30% erbyn 2023.

Prosiect Modelu Carbon

Ymgwymerwyd â phrosiect 3 mis hyd at Orffennaf 2020 i nodi cwmpasau 1, 2 a 3 ein hallyriadau carbon 1, ac i ddatblygu cyfres o sefyllfaoedd ar gyfer ein llwybr i sero net. Roedd hyn yn diweddar Cynllun Rheoli Carbon 2013 ac amcangyfrifiad newydd o allyriadau carbon y brifysgol. Defnyddiwyd y cyfrifiadau llinell sylfaen newydd hyn i fodelu ystod o sefyllfaoedd posibl ar gyfer y Brifysgol o ran allyriadau carbon. Mae'r papur hwn yn amlinellu allyriadau uniongyrchol (Cwmpas 1) ac anuniongyrchol (Cwmpas 2 a 3) sy'n deillio o weithgareddau'r Brifysgol ar gyfer blynyddoedd 2017, 2018, a 2019 (Mae Tabl 1 yn disgrifio ffiniau'r cwmpasau hyn). Lle bo modd, rydym hefyd yn cynnwys allyriadau sy'n deillio o 2020 hyd at goladu'r data yn yr adroddiad hwn.

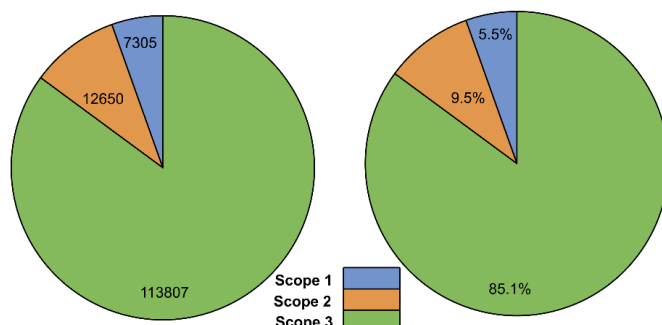
Tabl 1. Ffiniau'r astudiaeth hon

Cwmpas 1	Cwmpas 2	Cwmpas 3
Defnydd o nwy naturiol	Defnydd o drydan	Nwyddau, gwaith a gwasanaethau wedi'u caffael
Cerbydau sy'n eiddo i'r Brifysgol		Myfyrwyr sy'n teithio
		Staff sy'n teithio
		Gwaredu gwastraff
		Defnydd dŵr
		Allyriadau sy'n ymwneud â throsglwyddo nwy naturiol a thrydan

Gwnaethom gasglu data ar gyfer pob cwmpas a'r gweithgareddau sy'n rhan ohonynt gyda datrysiaid misol lle bynnag y bo modd. Cyflwynir ffynonellau data, datrysiaid a chywirdeb pob gweithgaredd yn Atodiad 1.

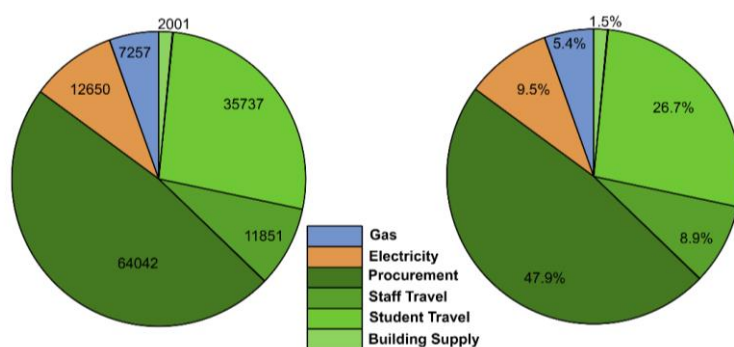
Rhan 1: Allyriadau llinell sylfaen

Ar gyfartaledd mae'r brifysgol yn cynhyrchu $133,761 \pm 5719$ tonnelli o CO_{2e} y flwyddyn. Gwneir yr amcangyfrif hwn ar sail cyfuniad o amcangyfrifon cyfartalog a data blynyddol o 2017, 2018, 2019. Amcangyfrifwyd bod 5.4% o gwmpas 1, roedd 9.5% o gwmpas 2 ac roedd 85.1% o gwmpas 3 (Ffigur 1).



Ffigur 1 Allyriadau Prifysgol Caerdydd yn ôl cwmpas. A) Tonnelli CO_{2e}, B) Fel % o gyfanswm y brifysgol

Dangosir dadansoddiad o'r allyriadau o bob gweithgaredd a gofnodwyd yn Ffigur 2. Nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy'n cael eu caffael, a myfyrwyr sy'n teithio yw'r allyrwyf mwyaf o CO₂. Mae'r rhain i'w cyfrif am 47.9% a 26.7% o gyfanswm yr allyriadau carbon, yn y drefn honno wrth ddefnyddio'r offer sydd ar gael ar hyn o bryd.

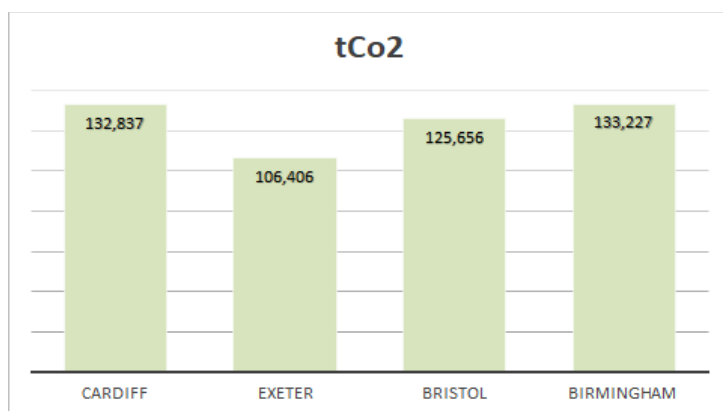


Ffigur 2 Allryriadau Prifysgol Caerdydd yn ôl categori. A) Tunnell CO₂e, B) % gydag un lle degol.

Mae Tabl 2 yn cymharu'r gyllideb garbon gyfredol â'r un a fesurwyd ddiwethaf yn 2012/13. Mae cyfanswm yr allyriadau wedi cynyddu 4.6% dros y cyfnod hwnnw. Fodd bynnag, mae allyriadau a gynhrychir drwy ddefnyddio dŵr a gwaredu gwastraff wedi gostwng 78% ac 80%. Mae'r cynnydd mewn allyriadau yn gysylltiedig â chynnydd mewn gwariant allanol, sy'n debygol o fod yn gysylltiedig â mwy o weithgaredd adeiladu, a theithio, gan fod yr astudiaeth hon yn cynnwys hediadau myfyrwyr rhyngwladol. Gellir cymharu cyfanswm yr allyriadau a gyflwynir yma â'r rhai a adroddwyd gan Brifysgolion eraill o faint tebyg sydd wedi'u lleoli yng nghanol dinasoedd (Ffig 3).

Tabl 2 Cymhariaeth o amcangyfrif yr adroddiad hwn o allyriadau â'r adroddiad blaenorol yn 2012/13

Cwmpas a chategori	Cyfanswm yr allyriadau (tunnell o CO ₂ e y flwyddyn) 2012/13	Allryiadau cyfartalog (tunnell o CO ₂ e y flwyddyn) 2017 - 19
Cwmpas 1 - Fflyd Nwy a'r Brifysgol	13,806	7305
Cwmpas 2 - Trydan	23,982	12,650
Cwmpas 3 - Dŵr	577	121
Cwmpas 3 - Gwastraff ac ailgylchu	314	56
Cwmpas 3 - Nwyddau, gwaith a gwasanaethau eraill a gafodd eu caffael	56,128	64,041
Cwmpas 3 - Myfyriwr a staff sy'n teithio	31,642	47,587
Cyfanswm	126, 676	131,760



Ffigur 3 Cyfanswm yr allyriadau carbon (tCO₂e) ar gyfer Prifysgolion (Cyfanswm allyriadau cwmpas 1, 2 a 3)

Allyriadau cwmpas 1 a 2

Mae Cwmpas 1 yn cynnwys allyriadau o hylosgi nwy ar y safle mewn adeiladau academiaidd a phreswyl yn ogystal ag allyriadau hylosgi o ganlyniad i ddefnyddio disel a phetrol mewn cerbydau sy'n eiddo i'r Brifysgol. 7304.8 (±44) tCO₂e y flwyddyn yw'r allyriadau llinell sylfaen ar gyfer cwmpas 1. Mae Cwmpas 2 yn cynnwys allyriadau o ganlyniad i'n defnydd o drydan a brynwyd yn ein hadeiladau, gan gynhyrchu cyfanswm o 12,649 (±541) tCO₂e y flwyddyn.

Nwy - gwnaethom amcangyfrif y defnydd o nwy o 226 o ddarlleniadau mesuryddion misol ar gyfer yr holl adeiladau sy'n eiddo i'r Brifysgol, naill ai gyda darlleniadau a gymerir gan aelod staff neu rai a gofrestrir yn awtomatig. Fodd bynnag, nid oedd hyn yn bosibl ar gyfer rhai adeiladau, felly roedd angen gwneud amcangyfrifon o'r defnydd. Oherwydd nifer y darlleniadau amcangyfrifedig, mae'r defnydd o nwy yn cael ei adrodd fel ffigur blynyddol sengl yn hytrach na chyfartaledd, gydag allyriadau llinell sylfaen ar gyfer nwy o 7257 (±40) tCO₂e /blwyddyn, 5.4% o gyfanswm y gyllideb garbon.

Fflyd cerbydau - darparwyd rhifau cerbydau gan yr adran Ystadau a'r rhwydwaith o Swyddogion Cydymffurfiaeth Amgylcheddol Ysgolion (ECO's), a chafwyd data am y milltiroedd a deithiwyd o ddata MOT sydd ar gael i'r cyhoedd. Lle nad oedd hyn ar gael, gwnaethom amcangyfrif milltiroedd blynyddol ar gyfartaledd. Er i ffactorau allyriadau carbon DEFRA priodol gael eu defnyddio i drosi'r milltiroedd yn allyriadau. Mae allyriadau cerbydau'n cynhyrchu 47 (±3) tCO₂e y flwyddyn, 0.035% o'r cyfanswm.

Trydan - roedd ein defnydd o drydan yn deillio o 178 o ddarlleniadau mesuryddion o adeiladau sy'n eiddo i'r brifysgol, lle roedd bron pob un yn cael darlleniadau mesuryddion rheolaidd gan ganiatáu i ni gofnodi amcangyfrif hynod gywir. 12650 (±541) tCO₂e oedd yr allyriadau llinell sylfaen ar gyfer trydan ac roedd i'w gyfrif am 9.5% o gyfanswm y gyllideb garbon.

Allyriadau cwmpas 3

113,807 (±5132) tCO₂e /blwyddyn yw cyfanswm allyriadau Cwmpas 3, ac mae'r rhain wedi'u rhannu'n gydrannau yn Nhabl 3. Gwnaethom amcangyfrif y **defnydd o ddŵr** gan ddefnyddio darlleniadau mesuryddion o 9 adeilad sy'n eiddo i'r brifysgol, ac fe'u troswyd yn allyriadau drwy ffactorau trosi DEFRA sy'n gysylltiedig â thriniaeth a thrafnidiaeth. Fodd bynnag, nid yw llawer o adeiladau'n cael eu monitro'n agos, felly isafswm yw'r cyfanswm hwn o allyriadau yn ôl pob tebyg. Cyfrifwyd allyriadau o **waredu gwastraff** ar sail pwysaau'r gwastraff a gasglwyd o bob safle, Cafodd y rhain eu trosi yn CO₂e drwy ddefnyddio'r ffactor trosi gwaredu gwastraff priodol (h.y. llosgi, ailgylchu neu dirlenwi).

Mae allyriadau **staff sy'n teithio** yn gyfuniad o allyriadau sy'n gysylltiedig â thaith ddyddiol staff i/o'r Brifysgol, a theithiau, yn bennaf ar awyren, ar fusnes y Brifysgol. Mae allyriadau cymudo yn deillio o arolwg teithio 2012/13 a gasglodd wybodaeth am ddull a phellter teithiau aelodau staff. Cyfrifwyd allyriadau o deithiau busnes drwy ddata yswiriant teithio ac adnodd MyClimate sy'n amcangyfrif allyriadau hediadau yn seiliedig ar y pellter rhwng dau leoliad ymhlith ffactorau eraill. Mae allyriadau myfyrwyr sy'n teithio yn gyfuniad o allyriadau o deithiau maes, cymudo bob dydd, a hediadau i mewn ac allan o'r DU a gymerir gan fyfyrwyr rhyngwladol sy'n mynychu'r Brifysgol. Nid yw taith ddychwelyd i mewn ac allan o'r DU wedi'i hystyried o'r blaen yn amcangyfrifon o allyriadau carbon y brifysgol.

Mae allyriadau o nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy'n cael eu caffael yn deillio o ddata gwariant wedi'i gategoreiddio sy'n cael ei drosi'n CO₂e drwy'r Adnodd Allyriadau Cadwyn Gyflenwi Addysg Uwch (HESCET) a ddarperir gan Gymdeithas Amgylcheddol Prifysgolion a Cholegau (EAUC). Mae'r categori cyflenwadau adeiladau yn deillio o'r allyriadau sy'n gysylltiedig â'r ynni a gollwyd drwy drosglwyddo nwy naturiol neu drydan o'r ffynhonnell i'r brifysgol. Diffinnir y rhain fel cwmpas 3 gan nad oes gan y Brifysgol unrhyw reolaeth dros yr allyriadau hyn, heblaw am drwy reoli'r defnydd o drydan.

Tabl 3 Gweithgareddau Cwmpas 3 a'u hallyriadau.

Categori Cwmpas 3	Tunnell CO₂e	% o Gyfanswm yr Allyriadau
Dŵr	121	0.09
Gwastraff	56	0.04
Staff sy'n teithio	11,851	8.86
Myfyrwyr sy'n teithio	34,737	26.7
Nwyddau, gwaith a gwasanaethau eraill a gafodd eu caffael	64,041	47.9
Cyflenwad Adeiladau (Nwy a thrydan - Allyriadau Cwmpas 3)	2001	1.50

Dŵr a Gwastraff

Casglwyd y defnydd o ddŵr mewn mesuryddion ciwbig o ddarlleniadau mesuryddion ar draws campws y Brifysgol. 121 tCO₂e y flwyddyn oedd yr allyriad llinell sylfaen ar gyfer defnyddio a thrin dŵr gan gyfrannu 0.09% o gyfanswm y gyllideb garbon. Rhoddwyd data gwastraff o'n safleoedd preswyl i ni gan ein contractwyr gwastraff preswylfeydd ar gyfer y cyfnod rhwng 2017 a 2020. Roedd y data a roddwyd yn cynnwys deunyddiau ailgylchadwy cyffredinol, cymysg, gwydr a ffrydiau gwastraff bwyd. Cynhaliwyd casgliad bwyd peilot yn Llys Cartwright rhwng mis Ebrill a Mehefin 2019. Gwnaethom luosi pwysau'r gwastraff a gasglwyd mewn tunelli metrig ar gyfer pob categori â'r ffactor allyriadau Defra priodol i gyfrifo'r allyriadau CO₂ cyfatebol (kgCO₂e). Amcangyfrifir bod gwydr a gesglir o eiddo preswyl am lawer o'n cyfnod adrodd o ganlyniad i ddiffyg tryciau casglu sydd ag offer pwysu. Rydym yn defnyddio'r pwysau heb eu hamcangyfrif i gymhwyso cywiriad i'r pwysau a amcangyfrifwyd yn flaenorol. Casglwyd data ar gyfer Gwastraff Offer Trydanol ac Electronig (WEEE) o dderbynebaw o gasgliadau gwastraff. Rhannodd contractwyr gwastraff ddata gwastraff o'n campws academiaidd ar gyfer blyneddau 2017-2020. Roedd y data hwn yn cynnwys gwastraff cyffredinol, gwastraff nad yw'n beryglus, gwllâu anifeiliaid a gwastraff bwyd. Lluoswyd y pwysau mewn tunelli metrig ar gyfer pob categori â'r ffactor allyriadau Defra priodol i gyfrifo'r allyriadau CO₂ cyfatebol (kgCO₂e).

Cyn 2017, anfonwyd gwastraff cyffredinol Prifysgol Caerdydd, na ellir ei ailgylchu i'w dirlenwi. Fodd bynnag, ers 2017 mae'r holl wastraff na ellir ei ailgylchu yn cael ei anfon i Viridor, Cyfleuster Adfer Ynni (ERF) ym Mae Caerdydd, lle mae gwastraff yn cael ei losgi a'r gwres a adferir yn cael ei ddefnyddio yn yr ardal leol. Yr unig wastraff sy'n weddill sy'n mynd i safleoedd tirlenwi o hyd yw gwllâu anifeiliaid. Gosododd y Brifysgol DPA yn 2019 gan ymrwmo i leihau ein gwastraff a anfonir at ERF/RDF i hyd at 30% erbyn 2025 yn unol â thargedau Llywodraeth Cymru. Cyflwynir cyfanswm yr allyriadau a gynhyrchir gan bob llif gwastraff yn Nhabl 4. Er gwaethaf y ganran isel o gyfanswm y gwastraff sy'n cael ei gludo i safleoedd tirlenwi, oherwydd y niferoedd uchel o nwyon tŷ gwydr sy'n cael eu hallyrru gan y llif gwaredu gwastraff hwn, mae'n cyfrif am dros draean o gyfanswm yr allyriadau gwastraff.

Tabl 4 Allyriadau sy'n deillio o ffrydiau gwaredu gwastraff

Ffrwd gwastraff	Tunnell CO ₂ e	
	Academic	Cwrs preswyl
Tirlenwi	19.2	0
Llosgi	10.9	11.6
Ailgylchu	6.8	7.1
Treulio anaerobig	0	0.01
Cyfanswm	36.9	18.7

Teithio

Darparwyd data am arferion teithio staff a myfyrwyr trwy gyfuniad o arolygon teithio, data yswiriant a data myfyrwyr rhyngwladol. 47,587 tCO₂e y flwyddyn oedd cyfanswm yr allyriadau llinell sylfaen teithio, sef 35.6% o'r gyllideb garbon. Rhennir allyriadau teithio yn ôl categori yn y tabl isod.

Tabl 5 Allyriadau sy'n deillio o deithio.

Categori teithio	Tunnell CO ₂ e
Myfyrwyr sy'n cymudo	6,993
Teithiau maes/cyfnewid myfyrwyr	5,044
Teithio rhyngwladol myfyrwyr cartref	23,699
Staff sy'n cymudo	5,257
Teithiau busnes staff	6,594
Cyfanswm	47,587

Staff a myfyrwyr sy'n cymudo

Darparwyd data ar gyfer myfyrwyr a staff sy'n cymudo gan arolygon teithio a gynhaliwyd yn y Brifysgol yn 2008, 2012/13 a 2018/19. Arolwg 2012/13 sydd â'r gyfradd ymateb orau (Tabl 6) ac felly fe'i defnyddir fel sail i'r astudiaeth hon. Mae dull a hyd teithiau'r cymudiadau'n cael ei gasglu a'i ddefnyddio i gynhyrchu cyfansymiau blynyddol o allyriadau fesul trafnidiaeth (Tabl 7). Rydym yn tybio bod staff amser llawn yn gweithio 228 o ddiwrnodau a bod staff rhan-amser yn gweithio 228 o ddiwrnodau wrth gyfrifo'r hyd cymudo blynyddol hwn. Mae cyfanswm yr hyd hwn wedi'i raddio tuag at gyfanswm y staff a'r myfyrwyr yn 2018/19 (Hafaliad 1).

$$Total\ GHG\ emissions = \frac{GHG\ sample}{Sample\ number} \times Total\ population \quad (Hafaliad\ 1)$$

Troswyd y pellter graddedig ar gyfer pob dull cludo yn allyriadau drwy eu ffactorau allyriadau DEFRA priodol.

Tabl 6 Cyfraddau ymateb i'r arolygon teithio dros amser.

	% cyfradd ymateb i'r arolwg		
	2008/9	2012/13	2018/19
Staff	Anhysbys	28.3	13.0
Myfyriwr	Anhysbys	8.9	1.0

Tabl 7 Allyriadau sy'n ymwneud â staff yn cymudo dros amser. Amcangyfrifir yr holl allyriadau o arolygon teithio a gynhelir gan y Brifysgol.

Teithiau Cymudo Dyddiol Staff yn ôl y Dull	Cyfanswm Allyriadau Carbon (tCO ₂ y flwyddyn)
---	--

	2008	2012/13	2018/19
Cerdded	0.00	0.00	0.00
Seiclo	0.00	0.00	0.00
Car	3,843.32	3,473.14	3,201.3
Bws	220.83	57.56	357.35
Trên	577.11	533.76	727.75
Modur arall	32.33	93.18	20.9
POB DULL	4,674	4,158 (0.72 / staff)	4,307 (0.59 / staff)

Parhaodd allyriadau cymudo staff yn gyson ar draws y tair blynedd. Fodd bynnag, cynyddodd cyfanswm allyriadau cymudo myfyrwyr 58.7% ers 2012/13 (Tabl 8). Cynyddodd allyriadau fesul myfyriwr 47.2% ers 2012/13. Credwn fod hyn yn gamarweiniol oherwydd nifer fach y sampl ar gyfer arolwg 2018/19 a'r nifer fach o hyd cymudo anghyson.

Tabl 8 Allyriadau sy'n ymwneud â chymudiadau myfyrwyr.

Teithiau Cymudo Dyddiol Myfyrwyr yn ôl Dull	Cyfanswm Allyriadau Carbon (tCO ₂ y flwyddyn)		
	2008	2012/13	2018/19
Cerdded	0.00	0.00	0.00
Seiclo	0.00	0.00	0.00
Car	4,243.29	3,508.86	9,177
Bws	240.79	800.02	429.8
Trên	694.56	840.78	2,799
Modur arall	10.26	388.95	80.2
POB DULL	5,189	5,539 (0.19 /myfyriwr)	12,486 (0.36 / myfyriwr)

Teithio busnes ac astudio rhyngwladol staff a myfyrwyr

Mae teithio rhyngwladol staff a myfyrwyr yn cynhyrchu allyriadau sylweddol, yn enwedig os yw'r teithio'n golygu hedfan. I gyfrifo'r allyriadau sy'n gysylltiedig â hedfan fe wnaethom gasglu nifer yr hediadau a wnaed a lleoliad y siwrnai o ddata yswiriant teithio rhwng 2017 a 2020. Gan ddefnyddio adnodd ar-lein MyClimate.org gwnaethom drawsnewid lleoliad a dosbarth caban yr hediadau a wnaed yn allyriadau fesul person. Mae adnodd MyClimate yn cyfrifo'r pellter rhwng y lleoliadau gadael a chyrraedd ac yn defnyddio rhagdybiaethau ar y math o awyren, nifer y teithwyr (yn ôl dosbarth os yw'n berthnasol) a llwyth cargo i amcangyfrif yr allyriadau tebygol a allyrrir fesul person ar yr awyren.

Ar gyfer yr astudiaeth hon, rydym yn tybio bod yr holl deithio a adroddir drwy gwmni yswiriant teithio'r Brifysgol yn cael ei wneud gan awyren yn y dosbarth economi (ni nodir y dull teithio). Tybir bod staff yn hedfan o Gaerdydd ac yn mynd ar daith awyren cysylltiol o Amsterdam tra bod pob myfyriwr yn hedfan o Lundain gyda theithiau awyren cysylltiol yn Doha os ydyn nhw'n hedfan i Dde Ddwyrain Asia neu Awstraliasia. Fel arall, tybir eu bod ar hediad uniongyrchol. Gan fod ein hamcangyfrifon ar gyfer allyriadau'n seiliedig ar ddata yswiriant teithio yn unig, rydym wedi cynnwys ansicrwydd o 20% yn sgîl diffyg cydymffurfiaeth â theithiau staff ac wedi defnyddio'r gwyrriad safonol rhwng 2017 a 2019 ar hediadau myfyrwyr. Yn ddiweddar, mae'r Brifysgol wedi penodi un cwmni rheoli teithio a chymeradwyodd Bolisi ar gyfer Teithio a Threuliau newydd a system rheoli costau newydd. O ganlyniad, bydd data teithio staff manylach ar gael o ddechrau 2021. 6,594 (±1318) tCO₂e oedd yr allyriadau llinell sylfaen ar gyfer staff sy'n teithio a theithiau busnes ôl-raddedig. Y tair ysgol â'r allyriadau carbon uchaf oedd Meddygaeth (941.8 tCO₂e) ac yna Peirianeg (805.86 tCO₂e) a'r Biowyddorau (419.64 tCO₂e). 5,044 (±204) tCO₂e oedd yr allyriadau llinell sylfaen ar gyfer taith

maes/cyfnewid myfyrwyr. Y tair ysgol â'r allyriadau uchaf oedd Meddygaeth (948.87 tCO₂e) yna Gwyddorau'r Ddaear (680.55 tCO₂e) a Daearyddiaeth a chynllunio (609.08 tCO₂e). Rhaglen Cyfleoedd Byd-eang oedd yn gyfrifol am yr allyriadau uchaf (1787.1 tCO₂e) gan gyfrif am 35.4% o gyfanswm yr allyriadau ar gyfer teithiau maes/cyfnewid myfyrwyr.

Yn 2018 nid oedd cyfanswm o 26% o fyfyrwyr ym Mhrifysgol Caerdydd yn ddinasyddion y DU ac wedi hynny roedd angen iddynt deithio o'u gwlad frodorol i Gaerdydd er mwyn astudio ar y campws. Ar gyfer ein cyfnod sylfaenol daw'r allyriadau hyn i 23,699 (± 2700) tonnell CO₂e. Cyfrifir yr allyriadau hyn gan ddefnyddio adnodd MyClimate gyda rhai rhagdybiaethau ychwanegol. Gan nad oeddem yn gwybod yr union feysydd awyr ymadael ar gyfer y teithiau, rydym yn tybio bod pob hediad yn cyrraedd Llundain ac yn gadael o'r maes awyr canolog mwyaf yn y wlad wreiddiol. Amcangyfrifir ansicrwydd y dybiaeth hon ar gyfer y gwledydd mwyaf sy'n rhan o'r astudiaeth hon. I wlad fawr sydd â nifer uchel o fyfyrwyr, fel Tsieina, gall yr ansicrwydd hwn fod hyd at 2571 tCO₂e.

Nwyddau, gwaith a gwasanaethau wedi'u caffael

Mae nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy'n cael eu caffael i'w gyfrif am 47.9% o gyfanswm yr asesiad carbon llinell sylfaen. Mae cynaliadwyedd yn ffurfio un o'r pedair colofn strategol yn y Strategaeth Gaffael a gymeradwywyd gan Fwrdd Gweithredol y Brifysgol ym mis Gorffennaf 2020 ac mae cynllun gweithredu manylach yn bodoli i ddatblygu Polisi Caffael Cyfrifol a Chôd Ymddygiad Cyflenwyr i gynnwys ymrwymiad i Gôd Ymarfer Llywodraeth Cymru: Cyflogaeth Foesegol mewn Cadwyni Cyflenwi; Deddf Llesiant Cenhedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 a Deddf Caethwasiaeth Fodern 2015, Cyflogau Byw, Gweithio oddi ar y rhestr gyflogi IR35, Polisi Taliadau Prydlon y Llywodraeth. Wrth i'r Brifysgol gaffael nwyddau, gwaith a gwasanaethau mae hefyd yn etifeddu'r allyriadau carbon sydd wedi'u hymgorffori yn y cynhyrchion hynny a gan mai'r Brifysgol, yn nodweddiadol, yw defnyddiwr olaf y cynhyrchion y mae'n eu prynu, gall yr allyriadau etifeddol hyn fod yn gyfran sylweddol o gyfanswm ei chyllideb garbon. Mae'r brifysgol yn prynu miloedd o gynhyrchion a gwasanaethau drwy'r flwyddyn ac felly nid tasg syml yw amcangyfrif yr allyriadau cysylltiedig. Er mwyn cael amcangyfrif cychwynnol ar gyfer yr adroddiad hwn, gwnaethom ddefnyddio'r Adnodd Allyrru Cadwyn Gyflenwi Addysg Uwch (HESCET), sef adnodd sydd wedi cael ei ddefnyddio gan brifysgolion eraill sy'n caniatáu i ni gymharu data. Gan ddefnyddio HESCET rydym yn amcangyfrif bod y Brifysgol yn atebol am 64,041 (± 2867) tCO₂e.

Darperir HESCET yn rhad ac am ddim i brifysgolion gan EAUC ac mae'n defnyddio data gwariant blyneddol i gynhyrchu amcangyfrif o'r allyriadau carbon o'r broses gaffael. Mae'r adnodd wedi'i ategu gan Ddadansoddiad Mewnbwn-Allbwn Estynedig (EEIOA) sy'n rhoi dwyster carbon cyfartalog (kgCO₂e/£) ar gyfer data gwariant wedi'i gategoreiddio. Mae EEIOA yn olrhain y gwerth a ychwanegir at gynnyrch drwy'r gadwyn gyflenwi gyfan ac yn cyfuno hyn â mesuriad o effaith amgylcheddol, allyriadau nwyon tŷ gwydr yn nodweddiadol, er mwyn mapio allyriadau etifeddol y gwasanaethau a gafodd eu caffael. Darperir HESCET ar ffurf taenlen Excel rydym yn ei datgymalu er mwyn ein galluogi i'w hawtomeiddio ac i ddeall ei methodoleg. Mae'r fersiwn awtomataidd hon o'r adnodd yn ailadrodd methodoleg yr adnodd Excel heb lawer o newidiadau.

Mae ein fersiwn awtomataidd o HESCET yn cymryd adroddiadau ariannol, sy'n cyflwyno gwariant wedi'i gategoreiddio i godau AU-Caffael, ac yn llunio amcangyfrifon o kgCO₂e yn ôl y categorïau hyn. Mae sgript HESCET yn cymryd yr adroddiad ariannol crai ac yn cynhyrchu cyfanswm gwariant pob categori AU-Caffael. Yna caiff y categorïau AU-Caffael eu grwpio i 75 o categorïau diwydiant sy'n deillio o DEFRA (Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig). Y grwpiau diwydiant hyn yw canlyniad yr EEIOA a gynhaliwyd yn y DU yn 2011 (yn seiliedig ar ddata a gasglwyd yn 2004). Mae'r categorïau AU-Caffael wedi'u grwpio i'r diwydiannau hyn ar sail gwybodaeth arbenigol awduron yr adnodd HESCET gwreiddiol. Yna mae ein hadnodd awtomataidd yn cyfrifo cyfanswm gwariant pob categori diwydiant ac yn defnyddio'r dwyster allyriadau amcangyfrifedig (kgCO₂e/£) i gynhyrchu

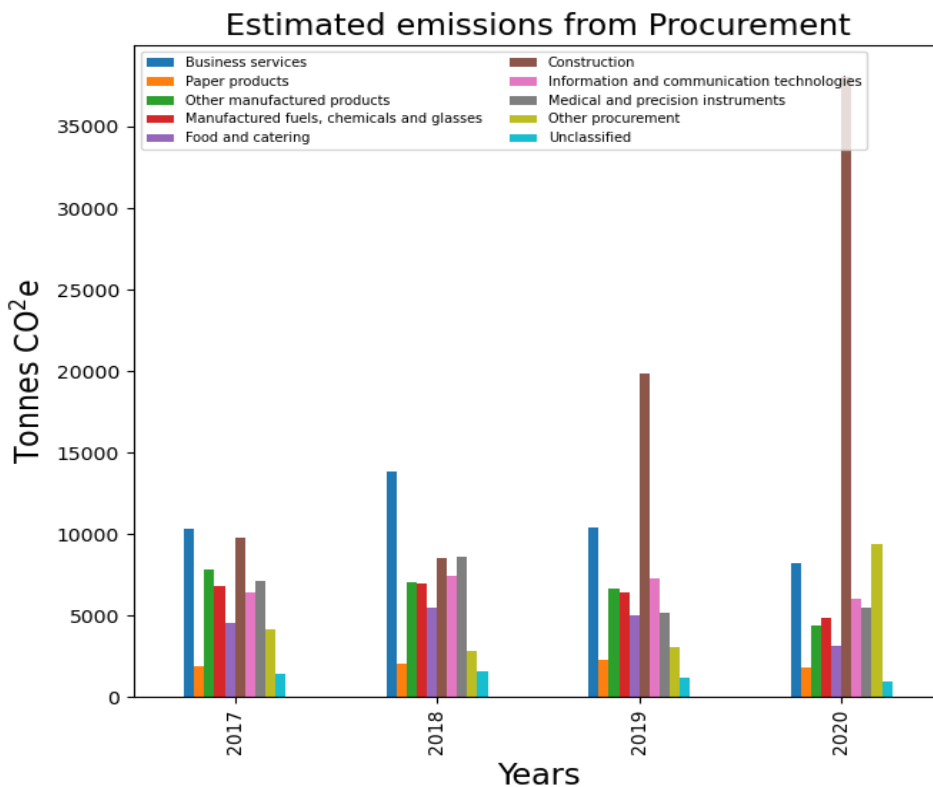
cyfanswm yr allyriadau a ryddhawyd, gan gynnwys CO₂ a ymgorfforwyd. Fodd bynnag, mae'r adroddiadau ariannol yn cynnwys sawl categori AU-Caffael sydd wedi'u cynnwys mewn rhannau eraill o gyfanswm y gyllideb garbon, megis cyfleustodau a theithiau busnes. Mae'r cyfansymiau diwydiant hyn wedi'u grwpio ymhellach yn categorïau sy'n deillio o awduron HESCET er mwyn osgoi eu cyfrif ddwywaith (Tabl 9).

Tabl 9 Yr allyriadau o ganlyniad i HESCET sy'n deillio o gategorïau caffael

Categori DEFRA	Tunnell CO ₂ e	Canran %
Gwasanaethau busnes	11,525	18.0
Cynhyrchion papur	2,092	3.3
Cynhyrchion eraill a weithgynhyrchir	7,189	11.2
Tanwyddau, cemegau a gwydrau	6,740	10.5
Bwyd ac arlwyio	5,004	7.8
Adeiladu	12,728	19.9
TGCh	7,033	11.0
Offerynnau meddygol a meddygaeth fanwl	6,966	10.9
Caffael arall	3,363	5.3
Diddosbarth.	1,401	2.2
Cyfanswm	64,041	100%

Y categori caffael gyda'r allyriadau CO₂ mwyaf yw Adeiladu sy'n cynhyrchu 12,728 tCO₂e (19.9%) ac yna Gwasanaethau Busnes sy'n cynhyrchu 11,525 tCO₂e (18%). Mae gwasanaethau busnes yn cynnwys gwasanaethau cyfreithiol, marchnata ac ariannol. Gwelir cynnydd sylweddol yn y categori adeiladu dros amser, gan yrru'r cynnydd cyffredinol mewn allyriadau sy'n deillio o nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy'n cael eu caffael (Ffigur 4).

Mae cyfyngiadau i'r dull hwn o gyfrifo allyriadau gan nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy'n cael eu caffael gan ei fod yn defnyddio cyfanswm gwariant ar gyfer pob categori. Mewn rhai amgylchiadau efallai na fydd gwariant yn rhagfynegydd cywir o allyriadau carbon, er enghraifft, gallai cynnyrch mwy ynni effeithlon neu o ffynonellau cynaliadwy fod yn ddrytach. Yn ogystal, mae ansawdd y codau AU-Caffael a ddyrennir i gyflenwyr y Brifysgol yn gymysg a bydd yn effeithio ar gywirdeb amcangyfrifon allyriadau. Mae adnodd HESCET yn defnyddio categorïau Defra o 2011 ac er bod yr adnodd yn cael ei ddiweddararu ar hyn o bryd gyda'r data DEFRA diweddaraf, ni fydd hwn ar gael at ddefnydd y cyhoedd tan fis Tachwedd 2020. Cyfyngiad arall yw bod y 10 categori DEFRA yn eang iawn sy'n ei gwneud hi'n anodd targedu rhai meysydd o fewn y categorïau ar gyfer modelu'r sefyllfa.



Ffigur 4 Allyriadau yn ôl categori caffael bob blwyddyn yn ystod y cyfnod adrodd

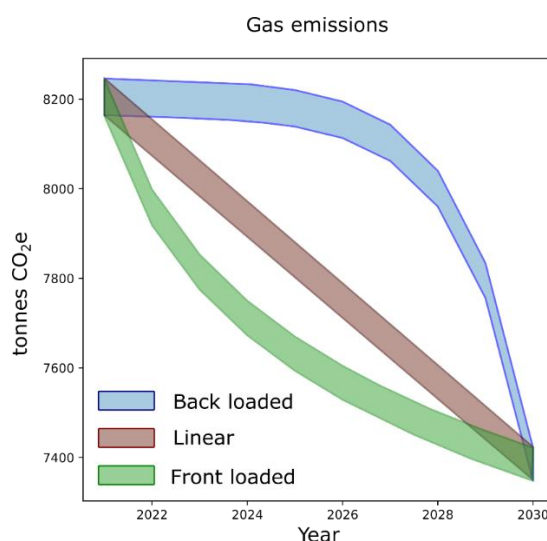
Rhan 2: Modelu Sefyllfaoedd

3.1 Cwmpas 1 a 2 - Modelu nwy a thrydan

Amcangyfrifir bod yr allyriadau blynyddol ar gyfer nwy a thrydan yn 8,210 a 13,700 tonnelli CO₂e yn y drefn honno. Mae'r cyfanswm hwn yn cynnwys allyriadau cwmpas 3 sy'n gysylltiedig â throsglwyddo o'r cyflenwad i adeiladau'r Brifysgol. Mae'r cyfansymiau hyn yn deillio o ffigurau defnydd blynyddol o 226 a 178 o adeiladau â mesuryddion. Mae ansicrwydd y gwerthoedd yn deillio o wyriad safonol a chamgymeriad o ran defnydd cyfartalog adeiladau mewn maes penodol. Mae amcangyfrifon allyriadau nwy a thrydan yn 2019 yn amrywio o 8174 - 8246 a 13202 - 14198 tonnelli CO₂e yn y drefn honno. Bydd y defnydd o nwy naturiol yn parhau i gynhyrchu allyriadau gan ei bod yn annhebygol y bydd datrysiadau datgarboneiddio gwres ar gael cyn 2030.

Er mwyn cyflawni'r targed allyriadau sero net ar y campws bydd angen gostyngiadau sylweddol yn y nwy naturiol a ddefnyddir ar gyfer cyflenwad gwres mewn adeiladau. Mae datgarboneiddio gwres yn her sylweddol sy'n wynebu sector ynni'r DU dros yr ychydig ddegawdau nesaf ac nid oes consensws ar bolisi cenedlaethol ar y ffordd orau i ddatgarboneiddio gwres. Felly, rydym yn mabwysiadu "dull cadw pob opsiwn yn agored" a "dim difaru" er mwyn canolbwyntio i ddechrau ar wella rheolyddion adeiladau ac inswleiddio thermol i wella effeithlonrwydd ynni ac ymchwilio ar yr un pryd i'r holl opsiynau ar gyfer datgarboneiddio gwres wrth iddynt esblygu yn y blynyddoedd sydd i ddod. Diben y weithred dim difaru fydd gwella inswleiddiad gwres adeiladau a gwella rheolaeth systemau gwresogi, awyru ac aerdymeru. Rydym yn amcangyfrif y gall gwell rheolaeth ar systemau gwresogi adeiladau arwain at ostyngiad o 10% yn y defnydd o nwy naturiol. Os caiff hyn ei gyflawni, gallwn ddisgwyl y bydd allyriadau rhwng 7420 a 7350 tonnelli CO₂e. Rydym hefyd yn cynnig amseroedd gweithredu wedi'u trefnu ar gyfer defnyddio adeiladau a chyflyru gofod a lleoedd gwaith pwrpasol ar gyfer cyfnodau penwythnos/gwyliau i staff a myfyrwyr a dim ond cyflyru gofod y lleoedd hyn

Fodd bynnag, byddai datgarboneiddio gwres yn ddwfn yn gofyn i ni symud i ffwrdd o ddefnyddio nwy naturiol ar gyfer gwresogi ein hadeiladau a mabwysiadu dewisiadau amgen carbon isel. Mae'r llwybrau datgarboneiddio gwres a ystyrir yn cyd-fynd â Sefyllfaoedd Ynni'r Dyfodol a gyhoeddwyd gan y Grid Cenedlaethol¹ a Llwybrau Pwyllgor Newid Hinsawdd Sero Net 2050². Datblygwyd y sefyllfaoedd hyn mewn trafodaeth â phrosiect Sero Net 2050 De Cymru³ dan arweiniad y Grid Cenedlaethol mewn cydweithrediad â Western Power Distribution (ein DNO trydan lleol) a WWU (ein DNO rhwydwaith nwy lleol) sy'n berchen ar isadeiledd y rhwydwaith trydan a nwy yn rhanbarth Caerdydd ac sy'n ei weithredu. Felly, mae'n rhaid i'r holl ostyngiadau yn y defnydd o nwy naturiol ddod o ganlyniad i newid yn y defnydd. Yma, rydym yn amcangyfrif y gall gwell rheolaeth ar systemau gwresogi adeiladau arwain at ostyngiad o 10% yn y defnydd o nwy naturiol. Os caiff hyn ei gyflawni, gallwn ddisgwyl y bydd allyriadau rhwng 7420 a 7350 tonnell CO₂e.



Ffigur 5 Canlyniadau modelu'r 3 sefyllfa wahanol o ran allyriadau nwy. Darperir ansicrwydd ar gyfer pob sefyllfa gan wyriad safonol effeithlonrwydd nwy yr adeiladau

Dros y 10 mlynedd nesaf mae disgwyl i'r Grid Cenedlaethol barhau i ddatgarboneiddio yn unol â'i nodau o gyflawni niwtraliaeth carbon erbyn 2050. O ganlyniad, bydd allyriadau'r Brifysgol o ddefnydd trydan yn lleihau i rhwng 4,300 a 4,060 tonnell CO₂e erbyn 2030 heb unrhyw newid yn y defnydd cyffredinol (gostyngiad o 67% o lefelau 2017-19). Ynghyd â modelu datgarboneiddio'r grid rydym hefyd yn ystyried y gostyngiadau mewn allyriadau y gellir eu cyflawni drwy newid y defnydd o drydan yn adeiladau'r brifysgol. Dangoswyd bod gwell rheolaeth ar ddefnydd trydan yn lleihau'r defnydd hyd at 40%, a thua 10% ar gyfer nwy. Mae hyn yn seiliedig ar waith a wnaed lle gwnaethom gyflawni gostyngiadau o hyd at 40% yn y defnydd o drydan mewn rhai adeiladau lle roeddem wedi defnyddio data manwl i lywio rheolaeth a buddsoddiad (Tŷ McKenzie yw'r brif enghraifft i Gaerdydd o flwyddyn llinell sylfaen 2006). Er ei bod yn bosibl na fydd modd sicrhau gostyngiad o 40% yn y defnydd o drydan ym mhob adeilad yn ôl y wybodaeth sydd gennym hyd yn hyn, dylai fod yn bosibl arbed 5-10% mewn trydan a nwy drwy reoli'r hyn sydd gennym yn well. Llywiodd hyn gan ddata. Er mwyn cyflawni'r arbedion hyn, mae angen i fesuryddion a'r defnydd o synwryddion fod yn briodol ac mae'n rhaid gallu nodi pryd a ble y dylid cymryd camau. Mae'r mewnwelediad hwn ar gael yn llawer o'r adeiladau mwy newydd. Yna, mae'n rhaid dyrannu'r data a gofnodir o'r mesuryddion a'r

¹ <https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios/fes-2020-documents>

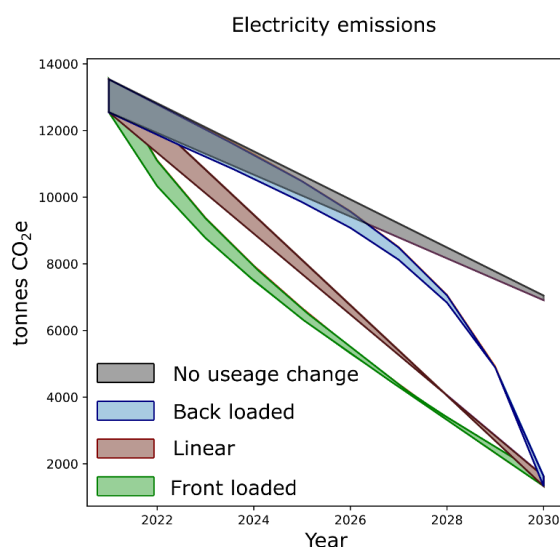
² <https://www.theccc.org.uk/publication/net-zero-the-uks-contribution-to-stopping-global-warming/>

³ <https://www.zero2050.co.uk/>

synwryddion hyn yn briodol i ddisgrifiad manwl o bob adeilad a'i wasanaethau. Unwaith eto, mae'r manylion hyn ar gael yn barod gan rai adeiladau ar y campws.

Amcangyfrifir y bydd y gost untro ar gyfer gwirio a dyrannu'r holl fesuryddion presennol yn y Brifysgol i'w hadeiladau a'i gwasanaethau cywir tua 10% o'r gwariant cyfleustodau blynyddol a byddai'r costau blynyddol cylchol i gynnal a defnyddio'r data hwn tua 3% o'r gwariant cyfleustodau blynyddol. Gan dybio y bydd arbedion ynni ceidwadol rhwng 3 a 5% y flwyddyn yna byddai'r costau hyn yn cael eu hadennill bob blwyddyn. Gyda disgwyliadau am arbedion mwy, byddai'r Brifysgol yn lleihau ei hallyriadau a'i chostau. Ar ôl cyfuno hyn â'r gwaith o ddatgarboneiddio'r cyflenwad trydan, rydym yn amcangyfrif y gellir lleihau allyriadau i 1,340 - 1,634 tonnell CO₂e yn 2030 - gostyngiad o 90% (<https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios/fes-2020-documents>). Gallai CO₂ o drydan fod yn sero net erbyn dechrau 2030 ond mae allyriadau o'n systemau gwresogi yn ansicr iawn o hyd. Nid yw'n eglur a fydd hydrogen yn cael ei ddefnyddio mor eang â hynny erbyn 2030 felly efallai y byddwn yn defnyddio nwy o hyd bryd hynny. Dylai lleihau CO₂ 50 - 60% fod yn gyraeddadwy erbyn y cam hwnnw, a gallai fod yn llawer mwy.

Rydym yn modelu 3 llwybr gwahanol i'r gostyngiad hwn, llwybr llinol, ôl-lwytho a blaenlwytho sy'n rhoi rhywfaint o ansicrwydd ar gyfer y blynyddoedd yn y cyfamser.



Ffigur 6 Canlyniadau wedi'u modelu o 4 sefyllfa allyriadau trydan. Rhoddir ansicrwydd ar gyfer pob un gan y gwyriad safonol o adeiladu effeithlonrwydd trydanol a 2 amcangyfrif o ran datgarboneiddio.

Ar hyn o bryd mae Prifysgol Caerdydd yn berchen ar 279 kWp o gapasiti cynhyrchu pŵer adnewyddadwy ar y safle, ac yn ei weithredu. Mae hyn yn darparu 200,000 kWh/blwyddyn (0.44% o gyfanswm y defnydd). Gallai ehangu'r gallu cynhyrchu pŵer adnewyddadwy ymhellach ar y safle i 1,000 kWp, yn bennaf drwy fuddsoddi ar osodiadau solar gwyliadwriaeth ffarmacolegol ar y to.

Awgrymwn darged o leihau allyriadau cwmpas 1 (Nwy) a 2 (Trydan) 15% erbyn 2023 drwy fuddsoddi yn y canlynol:

- Rhaglen newid ymddygiad i alluogi staff a myfyrwyr i fyfyrar eu hymddygiad ac i roi newid ar waith.
- Rhaglen ar gyfer gwella effeithlonrwydd ynni mewn goleuadau:
 - o Rhaglen amnewid LED
 - o Rhaglen rheoli goleuadau awtomataidd datblygedig ar draws yr ystâd

- Rheolaethau gwresogi/oeri clyfar; pypiau a chywasgwyr effeithlonrwydd hynod uchel; rhesymoli rhewgelloedd sbesimen; rhesymoli lleoedd mynediad agored.
- Parhau i weithredu gwelliannau effeithlonrwydd TG.
- Rhaglen i wella rheolaethau wrth adeiladu systemau HVAC.

Y bwlch allweddol yn yr ymarfer modelu hwn yw'r diffyg ystyriaeth ar gyfer adeiladau sy'n cael eu hadeiladu ar hyn o bryd nad ydynt yn defnyddio ynni eto. Bydd yr adeiladau hyn yn defnyddio nwy a thrydan ac felly byddant yn cyfyngu ar y gostyngiad yn y defnydd y gellir ei gynhyrchu. Felly, mae ein hamcangyfrifon o ddefnydd 2030 yn cynrychioli'r gostyngiad mwyaf posibl. Mae effaith yr adeiladau hyn ar allyriadau carbon Cwmpas 1 a 2 llinell sylfaen yn debygol o fod yn gynydd o 8% o leiaf. Fodd bynnag, mae'n bwysig nodi bod hyn yn cyflwyno amcangyfrifon bras a chyfyngedig iawn. Bydd effaith lawn esblygiad y campws yn cael ei ddeall a'i adrodd yn llawn fel rhan o archwiliad carbon blynyddol y Brifysgol wrth i adeiladau newydd gael eu defnyddio a hen rai gael eu gadael a'u hôl-ffitio. Nid yw'r cyfrifiadau'n caniatáu i ni newid gweithdrefnau gweithredu ar gyfer ein systemau awyru mecanyddol yn ogystal â chynnydd mewn colli gwres mewn ardaloedd nad ydynt wedi'u hawyru'n fecanyddol, oherwydd y gofyniad i gael ffenestri ar agor i ddarparu system awyru well i mewn, gan arwain at gostau gwresogi uwch. Mae hefyd yn bosibl y gallai'r gyfradd a ragwelir o waith datgarboneiddio'r grid cenedlaethol fod yn rhy uchel neu'n rhy isel. Rydym wedi cynnwys y ddau amcanestyniad diweddaraf o ddatgarboneiddio'r grid i geisio cyfrif am yr ansicrwydd hwn. Rydym hefyd wedi tybio bod y datgarboneiddio hwn yn broses linol pan gaiff ei yrru gan ychwanegiad o gyflenwad pŵer llai dwys o ran carbon a'r broses o gael gwared ar blanhigion carbon-ddwys. Bydd hyn yn cynhyrchu lleihad mewn allyriadau carbon a fydd yn digwydd mewn ffordd debycach i gamau.

Cwmpas 3 - Myfyrwyr a staff sy'n teithio

Rydym wedi modelu nifer o sefyllfaoedd er mwyn ymchwilio i ffyrdd o leihau allyriadau sy'n deillio o hediadau gan fyfyrwyr a staff ar fusnes y Brifysgol. Mae'r sefyllfaoedd hyn yn cynnwys cyflwyno cyfyngiad ar nifer y teithiau awyren y gall unigolyn eu cymryd bob blwyddyn ac annog iddo deithio ar drên yn Ewrop lle bynnag y bo hynny'n ymarferol.

Teithio ar y trên yn Ewrop

Yn gyntaf, rydym yn archwilio'r gostyngiadau y gellir eu cyflawni drwy ddisodli hediadau â theithiau ar drên ar draws Ewrop. Ar gyfer yr ymarfer hwn gwnaethom gymharu'r allyriadau rhwng teithiau awyren a theithiau ar drenau i ddinasoedd mawr o fewn 16 awr i Gaerdydd. Mae'r gwledydd a gafodd eu cynnwys yn yr astudiaeth hon, yn seiliedig ar leoliadau y teithiwyd iddynt yn ystod y 3 blynedd diwethaf, i'w gweld yn Nhabl 10.

Tabl 20 Dinasoedd Ewropeaidd o fewn taith trên 16 awr i Gaerdydd

Cyrchfan	Cyfanswm Amser y Daith (Oriau)
Geneva	14
Berlin	16
Lwcsembwrg	9
Amsterdam	7
Brwsel	5
Paris	5
Caeredin	7
Bordeaux	12
Cologne	7

Arbedir cyfanswm o 165.04 tCO₂e gan fyfyrwyr sy'n mynd ar drenau i gyrchfannau Ewropeaidd, gostyngiad o 22.7% a gostyngiad o 3% yng nghyfanswm allyriadau teithio myfyrwyr. Gan ddefnyddio model gwrthbwysu carbon (fel rhaglen Regrow Borneo neu raglen debyg), byddai gwrthbwysu hediadau Ewropeaidd yn costio £6,110.00 y flwyddyn tra byddai'r un daith wrth ddefnyddio trenau'n costio £166.04. Gan y gallai fod yn fwy cost effeithiol i fyfyrwyr ar deithiau maes deithio gyda'i gilydd ar fws, gwnaethom hefyd gyfrifo'r allyriadau a arbedir gan deithio ar fws i holl wledydd Ewrop o fewn 16 awr i Gaerdydd. Arbedir cyfanswm o 151.29 tCO₂e gan fyfyrwyr sy'n mynd ar fysiau i gyrchfannau Ewropeaidd, gostyngiad o 20.8% a gostyngiad o 2.7% yng nghyfanswm allyriadau teithio myfyrwyr. Arbedir cyfanswm o 566.52 tCO₂e gan staff sy'n mynd ar drenau i gyrchfannau Ewropeaidd sy'n ostyngiad o 33% yn allyriadau teithiau Ewropeaidd staff ac yn ostyngiad o 8.5% yng nghyfanswm allyriadau teithiau busnes staff. Byddai cost gwrthbwysu pob hediad Ewropeaidd tua £11,010.00 y flwyddyn gan ddefnyddio model gwrthbwysu carbon (y rhaglen Regrow Borneo (neu debyg), ond byddai gwrthbwysu teithiau ar drenau yn costio £352.30 y flwyddyn. Gellid defnyddio model cymysg yma tra bod newidiadau mewn ymddygiad yn cael eu hymgorffori.

3.2.2 Cyfyngu ar hediadau

Yn ail, gwnaethom fodelu effaith cyfyngu ar nifer yr hediadau rhyng-gyfandirol ac Ewropeaidd y gall myfyriwr neu aelod staff eu cymryd y flwyddyn. Mae'r cyfyngiadau hyn yn amrywio o 2 hediad rhyng-gyfandirol a 2 hediad Ewropeaidd i ddim ond un hediad Ewropeaidd. Roedd yr allyriadau o'r cyfyngiadau hyn yn deillio o allyriadau cyfartalog teithiau awyren o 3 blynedd o ddata hedfan, cyfrifwyd yr allyriadau cyfartalog ar gyfer taith awyren rhyng-gyfandirol o'r cyfartaledd wedi'i bwysoli o 5 cyfandir (Tablau 11 a 12). Mae'r cyfyngiadau hyn hefyd wedi'u cyfuno â theithiau ar drenau Ewropeaidd. Ar gyfer pob cyfyngiad, gwnaethom gyfrifo'r gostyngiad tebygol mewn allyriadau a chanran y bobl yr effeithiwyd arnynt.

Tabl 11 – Nifer cyfartalog o ran teithiau awyren staff rhwng 2017 a 2019 i wahanol gyfandiroedd a'u hallyriadau carbon priodol gan gynnwys allyriadau cyfartalog ar gyfer un hediad dychwelyd i bob cyfandir.

	Cyfartaledd Nifer yr hediadau	Cyfartaledd Nifer yr hediadau %	Cyfartaledd Allyriadau (tCO ₂ e)	Allyriadau cyfartalog ar gyfer 1 hediad (tCO ₂ e)
Affrica	179.7	4.3	524.3	2.9
America	825.7	19.8	2082.4	2.5
Asia	560.3	13.4	1668.6	3.0
Awstralasia	80.3	1.9	509.9	6.3
MENA	59.7	1.4	103.6	1.7
Ewrop	2460.3	59.1	1704.6	0.7
	4166	100	6593.4	

Cyfartaledd wedi'i bwysoli ar gyfer hediadau rhyng-gyfandirol = 2.86

Tabl 12 – Cyfartaledd nifer y myfyrwyr rhwng 2017 a 2019 i wahanol gyfandiroedd a'u hallyriadau carbon priodol gan gynnwys allyriadau cyfartalog ar gyfer un hediad dychwelyd i bob cyfandir.

	Cyfartaledd Nifer yr hediadau	Cyfartaledd Nifer yr hediadau %	Cyfartaledd Allyriadau (tCO ₂ e)	Allyriadau cyfartalog ar gyfer 1 hediad (tCO ₂ e)
Affrica	173.7	6.2	430.2	2.5

America	313.3	11.2	721.7	2.3
Asia	457.3	16.4	1555.3	3.4
Awstraliasia	242	8.7	1567.5	6.5
MENA	7.3	0.3	10.3	1.4
Ewrop	1593	57.2	759.2	0.5
	2786.6	100	5044.2	

Cyfartaledd wedi'i bwysoli ar gyfer hediadau rhyng-gyfandirol = 3.58

Gallai cyfyngu ar deithio staff weld gostyngiad mwyaf o 65% os disgwylir dim ond un hediad i gyrchfan Ewropeaidd, ond byddai hyn yn lleihau gweithgarwch 60% o'r staff (Tabl 13). Gan fod hediadau rhyng-gyfandirol yn cynhyrchu llawer mwy o allyriadau nag hediadau Ewropeaidd bydd cyfyngu ar yr hediadau hyn yn cynhyrchu'r gostyngiadau mwyaf mewn allyriadau. Rydym hefyd yn canfod bod cyfyngu ar hediadau yn ôl allyriadau cyfartalog y 3 blynedd flaenorol yn lleihau allyriadau 43% gyda dim ond 29% o'r staff yn cael eu heffeithio, gan dynnu sylw at y ffaith bod y mwyafrif o allyriadau'n cael eu cynhyrchu gan y lleiafrif o bobl sy'n hedfan yn rheolaidd. Mae'r data'n dangos bod y mwyafrif o allyriadau yn cael eu cynhyrchu gan y lleiafrif o bobl sy'n hedfan yn rheolaidd - gyda dadansoddiad yn dangos bod y rhain yn hŷn a gwrywaidd; mae gan y sefyllfa hon a'i datrysiaid oblygiadau clir ar gyfer cyfrifoldeb y brifysgol o ran EDI yn ogystal ag ar gyfer lleihau allyriadau. Gall atal pob hediad rhyng-gyfandirol a disodli hediadau Ewropeaidd â threnau, lle bo hynny'n ymarferol, lleihau allyriadau hyd at 74% (Tabl 14).

Tabl 13 Gostyngiadau a % y staff y mae cyfyngiadau hedfan yn effeithio arnynt. RG = rhyng-gyfandirol, UE = Ewropeaidd.

	Peidio â gwneud dim	2x RG a 2x UE	1x RG a 2x UE	1x RG a 1x UE	1x RG neu 4x UE	3x UE	1x UE	Cyfartaledd cyfredol
Allyriadau (tCO₂e)	6593.6	6132.7	5566.1	5314.6	4973.5	4410.6	2339.8	3782.0
Gostyngiad canrannol	0%	7%	16%	20%	25%	33%	65%	43%
Ni effeithiwyd ar unrhyw staff	0	128	326	431	604	890	2618	1274
% y staff yr effeithiwyd arnynt	0	3%	7%	10%	14%	20%	60%	29%

Tabl 14 Gostyngiadau os yw trenau'n cael eu defnyddio ar gyfer teithiau Ewropeaidd pryd bynnag y bo hynny'n bosibl. (RG / UE fel Tabl 14)

	Peidio â gwneud dim	2x RG a 2x UE	1x RG a 2x UE	1x RG a 1x UE	1x RG neu 4x UE	3x UE	1x UE	Cyfartaledd cyfredol
Allyriadau (tCO₂e)	6593.6	6072.0	5439.8	5212.9	4973.5	3624.7	1707.4	3782.0
% y gostyngiad	0	8%	18%	21%	25%	45%	74%	43%

Mae cyfyngu ar hediadau myfyrwyr yn rhoi gostyngiadau llai ar gyfer pob cyfyngiad oherwydd natur wahanol teithio pob aelod staff. Anaml mae myfyrwyr yn teithio, o bosibl unwaith neu ddwywaith y flwyddyn ac yn sylweddol llai na'r mwyafrif o'r cyfyngiadau arfaethedig. Ceir gostyngiadau

sylweddol mewn allyriadau dim ond pan ganiateir un hediad Ewropeaidd yn unig, ond effeithir ar bron i hanner y corff myfyrwyr sy'n teithio. Gellir gwneud gostyngiadau pellach (hyd at 63.3%) os bydd teithiau trên yn disodli hediadau Ewropeaidd (Tablau 15 ac 16).

Tabl 15 Canlyniadau cyfyngu ar allyriadau myfyrwyr. (RG / UE fel Tabl 14)

	Peidio â gwneud dim	1x RG a 2x UE	1x RG a 1x UE	1x RG a 7x UE	5x UE	3x UE	2x UE	1x UE
Allyriadau (tCO₂e)	5044.1	5039.9	5034.4	5023.7	4930.7	4288.8	3592.9	2227.8
% y gostyngiad	0	0.1%	0.2%	0.4%	2.3%	15.0%	28.8%	55.8%
Ni effeithiwyd ar unrhyw fyfyrwyr	0	7	15	32	170	883	1998	3377
% y myfyrwyr yr effeithiwyd arnynt	0	0.1%	0.2%	0.5%	2.4%	12.4%	28.1%	47.6%

Tabl 16 Canlyniadau cyfyngu ar allyriadau myfyrwyr sy'n teithio ar drenau Ewropeaidd. (RG / UE fel Tabl 14)

	Peidio â gwneud dim	1x RG a 2x UE	1x RG a 1x UE	1x RG neu 10x UE	5x UE	3x UE	2x UE	1x UE
Allyriadau (tCO₂e)	5044.1	5037.6	5032.4	5023.7	4598.8	3825.5	3013.7	1852.1
% y gostyngiad	0	0.1%	0.2%	0.4%	8.9%	24.2%	40.3%	63.3%

Cynadleddau rhithwir ar ôl y pandemig

Nid yw'r cyfnod clo byd-eang a ddeilliodd o bandemig COVID-19 wedi atal pobl rhag hedfan i gynadleddau a gweithdai'n unig. Mae hefyd wedi newid ein ffordd o feddwl ynglŷn â sut y gellid cynnal y digwyddiadau hyn yn fwy cynaliadwy yn y dyfodol. Wrth i lawer o gynadleddau lwyddo i newid i blatfform rhithwir yn ystod y cyfnod clo, mae'n debygol y bydd hyn yn dod yn rhan o'r normal newydd. Gwnaethom fodelu'r effeithiau y gallai hyn eu cael ar allyriadau staff y Brifysgol a hediadau busnes ôl-raddedig yn y dyfodol. Nid oedd yn bosibl penderfynu ar ganran hediadau staff a ddefnyddir ar gyfer cynadleddau neu deithiau maes o'n data. Fodd bynnag, dangosodd astudiaeth ddiweddar gan Wyne *et al.* (2019) wrth edrych ar hediadau staff ym Mhrifysgol Colombia Brydeinig, mai diben 60% o deithiau staff oedd ar gyfer cynadleddau a 15% ar gyfer teithiau maes. Roedd y 15% a oedd yn weddill ar gyfer busnes cyffredinol a darlithoedd. Gwnaethom ddefnyddio'r wybodaeth hon i fodelu sefyllfaoedd lleihau o ran presenoldeb cynadleddau, gan dybio y bydd mwy o gynadleddau'n dod yn rhithwir oherwydd y pandemig presennol. Roedd y sefyllfa gyntaf yn tybio y byddai presenoldeb cynadleddau'n unig yn lleihau 25%, 50%, 75% a 100%. Roedd yr ail sefyllfa'n tybio na fyddai modd lleihau'r 15% ar gyfer teithio ar deithiau maes gan ei fod yn rhan hanfodol o'r rhan fwyaf o waith ymchwil. Felly, dim ond cynadleddau a theithiau busnes eraill (gan gyfrif am 85% o hediadau) a ostyngwyd 25%, 50%, 75% a 100%. Roedd y drydedd sefyllfa'n modelu gostyngiad o

25%, 50% a 75% yng nghyfanswm allyriadau teithiau awyren staff gan gynnwys cynadleddau, busnes a gwaith maes. Gellir gweld canlyniadau'r modelu hwn yn Nhabl 17.

Tabl 17 Sefyllfaoedd ar gyfer gostyngiadau amrywiol yn nheithiau staff

	Allyriadau (tCO ₂ e)	Peidio â gwneud dim	GOSTYNGIA D O 25%	GOSTYNGIA D O 50%	GOSTYNGI AD O 75%	GOSTYNGI AD O 100%
CYNADLEDDAU (60% O'R CYFANSWM)	Cyfanswm	6594	5604.9	4615.8	3626.7	2637.6
	a arbedwyd	0	989.1	1978.2	2967.3	3956.4
CYNHADLEDD A BUSNES (85% O'R CYFANSWM)	Cyfanswm	6594	5192.8	3791.6	2390.3	989.1
	a arbedwyd	0	1401.2	2802.5	4203.7	5604.9
HOLL DEITHIAU'R STAFF (100%)	Cyfanswm	6594	4945.5	3297	1648.5	
	a arbedwyd	0	1648.5	3297	4945.5	

Tabl 18 Crynodeb o % y gostyngiad mewn hediadau sy'n gysylltiedig â chanran % y gostyngiad mewn CO₂e.

Gostyngiad mewn hediadau	Gostyngiad mewn CO ₂ e sy'n gysylltiedig â Theithio
25%	21%
50%	43%
75%	64%

3.2.4 Cymudo

Gwnaethom fodelu cyfuniad o 3 sefyllfa, newid o gerbydau preifat i drafnidiaeth gyhoeddus, newid o gerbydau preifat i feicio a gweithio gartref. Rydym yn modelu'r newid mwyaf posibl sy'n debygol o ddigwydd o gerbydau preifat i drafnidiaeth gyhoeddus neu feicio yn seiliedig ar gwestiwn yr arolwg, "Beth fyddai'n eich annog i fynd ar drafnidiaeth gyhoeddus / beicio?". ~ Dywedodd 20% o ymatebwyr yr arolwg teithio na fyddent yn cymryd trafnidiaeth gyhoeddus, yn bennaf oherwydd ei fod yn anghyfleus neu'n anghydnaws â'u gofal plant neu anghenion eraill. ~ Dywedodd 30% na fyddent byth yn beicio, dywedodd y mwyafrif o'r rhain eu bod yn byw yn rhy bell i ffwrdd o'r Brifysgol i feicio. O ganlyniad, rydym yn modelu effaith 80% o deithiau cerbydau preifat yn cael eu cymryd ar drafnidiaeth gyhoeddus (pellter wedi'i rannu'n gyfartal rhwng bysiau a threnau) a 70% yn cael ei wneud drwy feicio.

Er mwyn amcangyfrif y gostyngiadau mewn allyriadau o staff sy'n cael eu hannog i weithio o gartref, gwnaethom ddefnyddio cyfyngiadau cyfredol Covid19 a'r gwaith gorfodi o amodau cartref fel sylfaen. Ar gyfer y flwyddyn nesaf disgwylir y bydd 30.4% yn gweithio'n llwyr o gartref, bydd 34.6% yn gweithio 3 neu 4 diwrnod o'r cartref, bydd 21.7% yn gweithio 1 neu 2 ddiwrnod o'r cartref a bydd 11.7% yn gweithio'n gyfan gwbl o'r campws. Gan nad ydym yn gwybod sut y byddai'r staff hyn fel arfer yn teithio i'r gwaith, rydym yn lledaenu'r allyriadau cymudo yn gyfartal ar draws y categorïau gweithio o gartref. Mae'n bosibl y bydd llawer o bobl yn newid eu patrymau gwaith fel eu bod yn parhau o gartref ar ôl i gyfyngiadau Covid19 gael eu llacio. I gofnodi hyn rydym yn modelu 2 sefyllfa, yn gyntaf gydag 80% yn dychwelyd i waith amser llawn ar y campws ac yn ail ble mai dim ond 20% yn gwneud hynny. Yna, cyfunir y sefyllfaoedd hyn â'n gwaith o fodelu'r newid o gerbydau preifat i drafnidiaeth gyhoeddus neu feicio. Cafeat pwysig yn ein gwaith modelu yw ein bod yn tybio bod

nifer y myfyrwyr ar y campws yn aros yn gyson gan nad oes gennym unrhyw ddata ar sut y bydd cyfyngiadau yn effeithio ar ddysgu yn yr ystafell ddosbarth ac a fydd unrhyw newidiadau yn cael eu gwneud yn barhaol.

Mae'r modelau hyn yn tynnu sylw at bwysigrwydd symud o drafnidiaeth breifat i feicio cymaint â phosibl. Gall cynyddu cymudiadau drwy feicio leihau allyriadau 53.9% ac wrth ei gyfuno â'r gwaith cyfredol o allyriadau cyfundrefn gartref gellid lleihau allyriadau hyd at 64.2%. Gellir annog beicio drwy wella seilwaith ffyrdd ar gyfer beicio, y cyfleusterau cawod ac ystafelloedd newid a chyfleusterau mwy diogel i barcio beiciau. At hynny, mae'r 6 mis diwethaf wedi arwain at gyfran sylweddol o staff y Brifysgol yn gweithio gartref, ac mae'r rhagfynegiadau ar gyfer y flwyddyn academaidd nesaf yn awgrymu y bydd hyd at 65% o staff yn parhau i weithio o gartref am y rhan fwyaf o'u hwythnos weithio. Byddai cynnal elfennau o'r arfer hwn yn lleihau allyriadau o gymudo yn sylweddol, er y dylid monitro cynnydd o ganlyniad i allyriadau cwmmpas 3 o allyriadau cartrefi staff er mwyn osgoi canlyniadau anfwriadol. Gwnaethom gyfrifo pe bai staff oedd yn gyrru car o fewn 3 milltir i'r Brifysgol yn newid i feicio neu gerdded oherwydd y parth gwahardd 3 milltir, byddai cyfanswm o 245.4 tCO₂e yn cael ei arbed gan leihau allyriadau cymudo staff gan 6%.

3.2.5 Teithiau myfyrwyr rhyngwladol

Gellir arbed 10.5 tCO₂e pe bai pob myfyriwr Ewropeaidd sydd o fewn diwrnod o daith trên i Gaerdydd yn teithio yn nôl ac ymlaen ar y trên. Byddai hyn yn lleihau allyriadau gan fyfyrwyr Ewropeaidd 10% a chyfanswm yr allyriadau gan fyfyrwyr rhyngwladol 0.4%. Y nifer fawr o deithiau awyren rhyng-gyfandirol gan fyfyrwyr rhyngwladol sy'n cynhyrchu'r mwyafrif o allyriadau yn y categori hwn. Gwnaethom fodelu gostyngiadau mewn allyriadau myfyrwyr rhyngwladol yn ôl canrannau gwahanol. Gellid gwneud hyn drwy gyflwyno hwb addysgu rhyngwladol neu drwy annog pobl i ddysgu o bell. Mae hyn yn cynnwys dwy sefyllfa. Yn gyntaf, lleihau cyfanswm allyriadau hediadau myfyrwyr yr UE a thramor gan 25%, 50% a 75% ac yn ail, lleihau allyriadau myfyrwyr Tramor yn unig gan 25%, 50% a 75% ond hefyd annog myfyrwyr yr UE i deithio ar drenau o fewn 16 awr i Gaerdydd.

Tabl 19 - Sefyllfaoedd ar gyfer lleihau allyriadau o deithiau awyren myfyrwyr rhyngwladol gartref

	ALLYRIADA U (TCO ₂ E)	PEIDIO Â GWNEUD DIM	GOSTYNGIA D O 25%	GOSTYNGIA D O 50%	GOSTYNGIA D O 75%
CYFANSWM DRAMOR	Cyfanswm	23699.1	17774.3	11849.6	5924.8
A GOSTYNGIAD UE	a arbed wyd	0	5924.8	11849.6	17774.3
GOSTYNGIAD TRAMOR	Cyfanswm	23688.5	17789.1	11889.7	5990.2
+ TRENAU UE	a arbed wyd	10.6	5910.0	11809.4	17708.9

Yn 2018 roedd cyfanswm o 26% o fyfyrwyr ym Mhrifysgol Caerdydd yn ddinasyddion o wledydd y tu allan i'r DU, felly roedd angen iddynt deithio o'u gwlad frodorol i Gaerdydd er mwyn astudio ar y campws sy'n arwain at 26.7% o gyfanswm yr allyriadau CO₂e. Rhaid nodi strategaethau ar gyfer lleihau'r ffigur absoliwt o ran allyriadau sy'n deillio o hynny.

3.3 Gwastraff

Nid yw gwastraff yn cyfrannu at gyfran sylweddol o allyriadau carbon y brifysgol. Fodd bynnag, mae ailgylchu'n weithgaredd pwysig fel rhan o adeiladu corff staff a myfyrwyr sy'n ymwybodol o'r amgylchedd. Gwnaethom ddadansoddi canlyniadau'r treial casglu gwastraff bwyd diweddar yn neuadd breswyl Llys Cartwright ac amcangyfrif y gostyngiadau yn allyriadau CO₂e tebygol pe cânt eu cyflwyno ar draws pob neuadd breswyl. Drwy gasglu gwastraff bwyd o bob neuadd a sicrhau ei fod yn cael ei gompostio neu ei dreulio'n anaerobig 1.2tCO₂e gellid ei dorri o gyllideb garbon y brifysgol. Byddai hyn yn lleihau cyfanswm yr allyriadau oherwydd gwastraff preswyl gan 13%. Pan gaiff ei gymhwyso i wastraff o'r adeiladau Academiaidd (gan dybio bod cyfran debyg o wastraff cyffredinol yn wastraff bwyd) gellid torri 0.56tCO₂e o gyfanswm yr allyriadau sy'n cyfateb i 5% o wastraff y campws academiaidd.

Gostyngiadau gorau posibl o ran tCO₂e y gellid eu cyflawni ar gyfer cwmpas 1, 2 a 3 (heb gaffael). Ar hyn o bryd, **67,760** tCO₂e yw'r allyriadau heb gaffael, ond gyda'r gostyngiad arfaethedig yn Nhabl 20 gellid sicrhau gostyngiad o **73%**.

Tabl 22 Gostyngiadau caffael gorau posibl o ran tCO₂e

	tCO₂e
Nwy	7350
Cerbydau fflyd	47
Trydan	1340
Dŵr	121
Teithiau busnes staff	989
Teithiau astudiaethau myfyrwyr	1852
Myfyrwyr sy'n cymudo	3548.2
Staff sy'n cymudo	843.5
Teithiau myfyrwyr rhyngwladol	5924.8
Gwastraff academiaidd	33.13
Gwastraff preswyl	17.19
Cyfanswm	18,517.6

Nwyddau, gwaith a gwasanaethau wedi'u caffael

Mae'r adnodd a ddefnyddiwyd gennym, HESCET, yn ein caniatáu i gael amcangyfrif cyflym a hawdd o'r allyriadau sy'n deillio o gaffael nwyddau, gwaith a gwasanaethau, ond mae'n anhyblyg iawn. Mae'r dadansoddiad mewnbwn-allbwn a estynwyd yn amgylcheddol ac yn gymdeithasol (EEIOA) sy'n sail i amcangyfrifon yr allyriadau sy'n cynhyrchu gwerthoedd cyfartalog sengl o bob rhan o'r DU sy'n atal dadansoddiad manwl rhag digwydd. Nid yw dwysterau allyriadau diwydiant sengl a gynhyrchir gan HESCET yn caniatáu i ni ymchwilio i effaith amrywiol gyflenwyr na strategaeth gaffael ar allyriadau'r brifysgol. Mae'r data hyn hefyd yn hen iawn, o 2004, sy'n awgrymu y bydd llawer o'r amcangyfrifon allyriadau yn debygol o fod yn anghywir. Bydd y ddibyniaeth ar ddata gwariant yn ystumio amcangyfrifon allyriadau ymhellach gan ei fod yn annhebygol y bydd cydberthynas uniongyrchol rhwng gwariant ac allyriadau. At hynny, mae'n ein hatal rhag cynnig strategaethau lleihau allyriadau gan mai dim ond drwy ostyngiad mewn gwariant y gellir lleihau allyriadau. Er mwyn cyfyngu ar ansicrwydd HESCET gallwn gymharu amcangyfrifon allyriadau â rhai o'n hamcangyfrifon eraill (Tabl 23). Gall y gwahaniaeth rhwng ein hamcangyfrifon annibynnol ac amcangyfrif adnodd HESCET fod yn $\pm 100\%$. Mae'r lefel uchel o ansicrwydd ynghylch yr allyriadau a amcangyfrifir gan HESCET yn dangos y bydd angen nodi neu ddatblygu adnodd gwell a'i ddefnyddio wrth symud ymlaen o'r adroddiad hwn.

Tabl 21 Cymharu amcangyfrifon HESCET o allyriadau a'r data gwirioneddol.

AU-Caffael	Disgrifiad	Allyriadau HESCET (tCO ₂ e)	Allyriadau gwirioneddol a gofnodwyd (tCO ₂ e)
JA	Cyflenwad a Gwasanaethau Trydan	37449.77219	13725
JB	Cyflenwad a Gwasanaethau Nwy	4742.458149	8205
TB	Teithio Awyr	3291.61815	11637.7
JE	Gwasanaethau Dŵr a Charthffosiaeth	892.7196594	124

Mae'n bwysig ymchwilio i ddulliau eraill o asesu ôl troed carbon ar gyfer rhai cynhyrchion ac unrhyw offer sydd ar gael i helpu gyda hyn. Mae dau brif dull a ddefnyddir yn gyffredin, yr EEIO a ddefnyddiwyd yn yr adroddiad hwn a dull asesu Cylch Bywyd. Gellir cyfuno'r ddau dull hyn hefyd yn yr hyn a elwir yn dull hybrid. Mae hefyd nifer o adnoddau sy'n bodoli eisoes ar gyfer prif categorïau gwariant gan gynnwys Arlwy, TG ac adeiladu a all helpu i gyfrifo allyriadau cadwyn gyflenwi unwaith y bydd y data ar gael.

Ceir problem sylweddol wrth asesu rhai elfennau o allyriadau Cwmpas 3 ar gyfer sefydliadau addysg uwch, heb sôn am faes pwysig nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy' cael eu caffael. Yn ôl pob golwg, nid yw adnodd HESCET yn addas at y diben ar gyfer allyriadau llinell sylfaen, heb sôn am olrhain effaith unrhyw gamau gwella. Yn yr achos hwn rydym yn argymhell bod Prifysgol Caerdydd yn adeiladu ar waith presennol (a hirsefydlog) gan staff yn Uned Ymchwil Economi Cymru (WERU) yn Ysgol Busnes Caerdydd sy'n amcangyfrif effeithiau GHG gwahanol fathau o weithgareddau economaidd.

Ers dros 20 mlynedd, mae staff WERU wedi defnyddio modelu mewnbwn-allbwn i ddadansoddi sut mae gweithgaredd economaidd yng Nghymru yn crychdonni ar hyd cadwyni cyflenwi a thrwy aelwydydd i ddarparu amcangyfrifon cyfannol o effaith economaidd. Ers 2010, mae modiwl amgylcheddol wedi ein galluogi i asesu effeithiau GHG gweithgareddau yng Nghymru – gan gynnwys yr hyn sy'n codi ar hyd cadwyni cyflenwi ac oherwydd gwariant cyflogau, yng Nghymru ac ardaloedd eraill. Mae'n werth nodi, defnyddiwyd y model i asesu mewn partneriaeth â Llywodraeth Cymru i archwilio effaith GHG twristiaeth, a digwyddiadau chwaraeon. Yn 2020/21 yn dilyn comisiwn gan Lywodraeth Cymru, bydd ENVIOW yn cael ei ddefnyddio i amcangyfrif effeithiau GHG gwariant cyllideb Llywodraeth Cymru. Mae cyflwr cyfredol y data sy'n sail i Dablau Mewnbwn-Allbwn Cymru, ac felly ENVIOW, yn wael. Ni ailgyfrifwyd y cyfrif economaidd yn llawn ers blwyddyn sylfaen 2007, er bod data ar gyfer rhai sectorau, yn enwedig ynni, twristiaeth ac AU, yn hwyrach ac yn well. Er y bydd prosiect Llywodraeth Cymru yn helpu i ddiweddarau rhai elfennau o'r model, ar hyn o bryd mae'n arbrofol ac enghreifftiol a bydd yn cyrraedd rhyw bwynt penodol a ddim yn mynd ymhellach. Rydym yn argymhell y dylid cwmpasu a chyfrifo costau prosiect ENVIOW i asesu allyriadau nwyon tŷ gwydr sylfaenol Prifysgol Caerdydd o nwyddau, gwaith a gwasanaethau sy'n cael eu caffael, gwariant staff a gwariant arall, gan helpu i ddatblygu opsiynau strategol i leihau allyriadau o weithgareddau perthnasol yn unol â'r datganiad argyfwng hinsawdd gan ddatblygu adnodd rheoli a all helpu i arwain y broses o wneud penderfyniadau mewn ffordd ailadroddol a rhyngweithiol dros y cyfnod perthnasol.

Rhan 3: Beth fydd yn digwydd nesaf?

Rydym yn cydnabod y cyfyngiadau presennol a wynebier oherwydd y pandemig parhaus ac rydym yn cynnig dull graddol, gyda chfres o argymhellion yn cael eu cynnig yn yr adran ganlynol y credwn y

mae'n rhaid eu gweithredu erbyn diwedd blwyddyn academiaidd 2021/2022. Bydd adroddiadau blynyddol ar gynnydd yn cael eu hadrodd yn gyhoeddus, tra bydd camau gweithredu Cam 2 a chynlluniau busnes cysylltiedig yn cael eu datblygu yn unol â Strategaeth newydd y Brifysgol drwy gydol Cam 1.

Cam 1 - Camau gweithredu strategol erbyn diwedd blwyddyn academiaidd 2021-2022

Trefn Lywodraethu a Strwythur

Sefydlwyd y gweithgor Argyfwng Hinsawdd er mwyn adrodd i'r grŵp Llywio Systemau Rheoli Amgylcheddol (EMS) a darparu papur gwyn ar gyfer a'r Bwrdd Gweithredol y Brifysgol a'r Cyngor. Ar hyn o bryd, adroddir ar gynaliadwyedd amgylcheddol drwy'r grŵp Llywio EMS sy'n is-grŵp o'r Pwyllgor Iechyd, Diogelwch a'r Amgylchedd (HSE) sy'n cwrdd bob 6 mis. Nid yw hyn yn briodol mwyach oherwydd yr angen dybryd am gyfleoedd i wneud penderfyniadau yn amlach os ydym am gyrraedd ein targed ar gyfer 2030.

Mae'r chwe mis diwethaf wedi dangos bod newid diwylliannol ac ymddygiadol enfawr wedi bod yn bosibl yn gysylltiedig ag arferion teithio a gweithio, yn enwedig i'r rheini sy'n gweithio yn yr economi wybodaeth ehangach. Felly, gallai argyfwng COVID roi dechreuad unwaith yn unig i'n trawsnewidiad yn yr hinsawdd – ond dim ond os ydym yn sicrhau ein bod yn parhau â strategaethau i wneud y gorau o'r teithiau llawer is, o leiaf hyd nes y gellir datblygu a gwreiddio ffynonellau ynni amgen. Ochr yn ochr, rhaid i'r Brifysgol ddatblygu strwythurau llywodraethu i arwain trosglwyddiad cyfiawn a chynhwysol yn effeithiol i fodolau addysgu ac ymchwil ecolegol ac sy'n gysylltiedig â'r hinsawdd. Ochr yn ochr â'n hymrwymiad i'r Cytundeb SDG, argymhellir y dylid ystyried Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol Llywodraeth Cymru, saith Nod Lles a phum ffordd o weithio i'w mabwysiadu'n ffurfiol yn y dyfodol agos, fel trefn flaenoriaeth gyntaf. Byddai hyn yn ein galluogi i feddwl am effaith hirdymor ein penderfyniadau ac i weithio'n well gyda'n staff, myfyrwyr a'r gymuned ehangach, gan gefnogi ein cenhadaeth ddinesig, ac atal problemau fel tlodi, anghydraddoldebau iechyd a newid yn yr hinsawdd. Byddai aliniad o'r fath hefyd yn galluogi partneriaeth effeithiol a strategol i weithio gyda gweledigaeth Dinas Caerdydd yn ogystal â Llywodraeth Cymru ei hunain, sef Caerdydd un blaned.

Daw'r Cynllun Rheoli Carbon (CMP) cyfredol i ben yn 2020 ac mae'r broses o'i ail-fframio yn elfen annatod o'r gwaith argyfwng hinsawdd angenrheidiol. Mae cynlluniau ar waith ar gyfer cwblhau'r fersiwn nesaf o'r CMP dros y 12 mis nesaf er mwyn mynd i'r afael â gweithgareddau cwmpas 1, 2 a 3 fel rhan o'r Uwchgynllun Ystadau. Yn y cyfamser, bydd datganiad yn cael ei baratoi ar gyfer 2020/21 a fydd yn rhoi manylion gweithgareddau Rheoli Carbon parhaus. Cydnabyddir bod yn rhaid i'r CMP newydd ar gyfer 2021-2030 gwmpasu pob agwedd ar dri cwmpas yr allyriadau carbon. Fodd bynnag, bydd llawer o elfennau allyriadau cwmpas 3 y tu allan i gylch gwaith yr adran ystadau. Felly, argymhellir bod y CMP newydd yn cael ei ddatblygu a'i berchnogi drwy'r pwyllgor newydd arfaethedig.

Strategaeth

Fe wnaeth y gwaith o ail-lunio 'Y Ffordd Ymlaen' ein galluogi i ail-eirio'r DPA mewn perthynas â'r strategaeth galluogi cynaliadwyedd amgylcheddol i: 'Rydym yn hyrwyddo addysg gynaliadwyedd ac yn galluogi myfyrwyr a staff i wneud newidiadau cadarnhaol i'n heffaith amgylcheddol, yn enwedig ein targed o ddod yn garbon niwtral erbyn 2030.' Er mwyn sicrhau bod yr ymrwymiad hwn wedi'i wreiddio'n wirioneddol ar draws y sefydliad, mae angen ymgorffori/adlewyrchu hyn yn holl Strategaethau'r Brifysgol.

Ymgysylltiad Rhanbarthol a Chyhoeddus, y DU

Yn dilyn cyfarfod ym mis Gorffennaf 2019 gyda Gweinidog yr Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig i drafod gweithredoedd y Brifysgol tuag at yr argyfwng hinsawdd, gofynnodd y Gweinidog yn benodol i'r Brifysgol weithio ochr yn ochr â thîm datgarboneiddio Llywodraeth Cymru. Arweiniodd hyn at drafodaethau gyda Llywodraeth Cymru a Chomisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol a llofnodwyd MOU (17/9/20) i gwmpasu partneriaeth datgarboneiddio strategol. Byddwn hefyd yn parhau i wella ein partneriaeth â Chyngor Caerdydd a'u [Strategaeth](#) Caerdydd Un Blaned.

Newid Ymddygiad a Diwylliant

Mae'r Brifysgol yn mynd i mewn i'w 8fed flwyddyn o gymryd rhan yn y rhaglen newid ymddygiad UCM 'Effaith Gwyrdd'. Ar gyfer blwyddyn academiaidd 2019/20 aildrefnwyd timau adeiladu Effaith Gwyrdd i weithredu yn ôl adeiladau'r Brifysgol i alluogi ysgolion sydd wedi'u cydleoli o fewn adeiladau i weithio gyda'i gilydd ac i sefydlu data mwy ystyrlon ar ddefnydd. Mae Effaith Gwyrdd yn rhan annatod o'r cynlluniau i ymgysylltu â staff a myfyrwyr er mwyn ymgorffori newidiadau yn y broses weithio a newid ymddygiadau i alluogi'r Brifysgol i addasu i newid yn yr hinsawdd. Bydd y rhaglen yn cael ei lleihau cymaint â phosibl yn ystod 2020/21 oherwydd yr heriau sy'n wynebu staff sy'n cael eu rhannu rhwng gweithio o gartref ac ar y campws. Ein nod yw cynnal y gwaith da a'r momentwm a gyflawnwyd hyd yma a sicrhau ein bod yn parhau i ymgorffori'r negeseuon camau gweithredu allweddol er budd yr hinsawdd ym mhob adeilad.

Monitro ac Adrodd ar gynnydd

Darparwyd adnoddau ar ffurf dwy interniaeth PhD a ariannwyd ar gyfer datblygu'r allyriadau carbon sylfaenol a datblygu'r sefyllfaoedd. Mae'n hanfodol er mwyn parhau i fonitro ac olrhain ein cynnydd i niwtralïaeth carbon bod adnoddau'n cael eu nodi i wella cywirdeb a manylder prosesau casglu data a'r gwaith o gyflwyno dadansoddiad parhaus o daflwybrau perfformiad blynyddol ar draws pob cwmpas. Bydd yr adroddiadau hyn yn cael eu derbyn gan y Bwrdd Sero Net Carbon cyn eu cyflwyno i UEB.

Seilwaith Cwmpas 1 a 2

Bydd y defnydd o nwy naturiol yn parhau i gynhyrchu allyriadau gan ei bod yn annhebygol y bydd datrysiadau datgarboneiddio gwres ar gael wrth raddfa cyn 2030. Yn lle hynny, rhaid i bob gostyngiad GHG sy'n gysylltiedig â Chwmpas 1 ddod o ganlyniad i ostyngiad yn y defnydd. Rydym yn cynnig gostyngiad o 15% mewn allyriadau cwmpas 1 a 2 erbyn 2023. Er y byddwn yn parhau i elwa o ddatgarboneiddio'r Grid Cenedlaethol, mae angen i ni ddeall yn well y defnydd o drydan yn ein hadeiladau. Gallai rheoli'n hadeiladau well arwain atom yn gallu cyflawni gostyngiad o 40% drwy newid ymddygiad wedi'i dargedu, fel y trafodwyd yn gynharach yn y papur hwn. Mae gan rai o'n hadeiladau mwy newydd rywfaint o fewnwelediad eisoes ac er mwyn gallu darparu targedau manwl ar gyfer gwariant, mae angen i ni fuddsoddi mewn dulliau monitro a mesuryddion gwell ar draws yr ystâd. Er ein bod yn cydnabod y bydd cyllid yn gyfyngedig ar gyfer y flwyddyn academiaidd nesaf, mae angen i ni gynllunio ar gyfer gweithredu dulliau monitro a thargedu mewn rhannau penodol o'r campws. Argymhellir y bydd dulliau monitro a thargedu adeiladau'r Frenhines yn sail i'r achos busnes cyntaf, gan y bydd hyn yn galluogi gweithgareddau labordy byw gael eu defnyddio mewn gweithgareddau addysgu Peirianeg. Pan gaiff ei gyfuno â'r broses o ddatgarboneiddio'r cyflenwad trydan, rydym yn amcangyfrif y gellir lleihau allyriadau i 1,340 - 1,634 tonnell CO₂e yn 2030 - gellid nodi gostyngiad o 90% o arbedion drwy ostwng y defnydd drwy gyflwyno amseroedd gweithredu wedi'u Trefnu (ac adeilad pwrpasol) ar gyfer defnydd adeilad a chyflyru gofod, gan gynnwys lleoedd gwaith pwrpasol ar gyfer penwythnosau/gwyliau i staff a myfyrwyr. Yn ogystal, byddwn yn parhau i ddatblygu a gweithredu gwelliannau effeithlonrwydd TG.

Gellir ehangu'r gallu o gynhyrchu pŵer adnewyddadwy ar y safle ymhellach i 1,000 kWp, yn bennaf drwy fuddsoddi ar osodiadau PV solar ar ben y to. Yn ogystal, gellir gweithredu dulliau marchnata a chyfathrebu i hyrwyddo newid ymddygiad o ran arbed carbon gan gynnwys mabwysiadu amseroedd gweithredu wedi'u trefnu (ac wedi'u teilwra'n benodol ar gyfer adeiladau) ar gyfer defnydd adeiladau a chyflyru gofod. Mae hyn yn debygol o gynnwys lleoedd gwaith pwrpasol ar gyfer penwythnosau/gwyliau i staff a myfyrwyr. Yn ogystal, bydd y Bwrdd Sero Net Carbon arfaethedig yn parhau i weithio gydag ef i hyrwyddo'r gwaith parhaus o ddatblygu a gweithredu gwelliannau effeithlonrwydd parhaus TG, fel y rhai sy'n debygol o gael eu cyflawni drwy'r newid i ddarparu gliniaduron i'r rhan fwyaf o staff fel mater o drefn.

Cwmpas 3

Yn ystod yr ymarfer modelu carbon, daeth yn amlwg nad yw'r offer sydd ar gael ar gyfer amcangyfrif allyriadau Cwmpas 3 wedi'u datblygu na'u cymhwyso cystal ar draws y sector SAU. Mae hyn yn arbennig o bwysig oherwydd amcangyfrifir ar hyn o bryd, bydd 85% o gyfanswm yr allyriadau yn dod o dan Gwmpas 3. Yn gyffredinol, mae'r rhan fwyaf o brifysgolion sydd wedi datgan argyfwng hinsawdd wedi bod yn llawer llai uchelgeisiol yn yr amserlen a ddefnyddir ar gyfer sero net allyriadau Cwmpas 3, cynigir na chynhwysir allyriadau Cwmpas 3 yn y targed ar gyfer 2030. Yn hytrach na rhoi dyddiad targed ar gyfer y Cwmpas hwn, cynigir bod newidiadau modelu mewn allyriadau Cwmpas 3 yn cael eu gwneud yn fwy manwl, gan ddefnyddio amrywiaeth o offer safonol y diwydiant ac offer pwrpasol sy'n cael eu datblygu ar hyn o bryd, er enghraifft gan yr Athro Calvin Jones gyda Llywodraeth Cymru, cyn gosod targed o ran y dyddiad cau erbyn 2050 rywbryd, ond cyn hynny'n ddelfrydol. Bydd hyn yn ein galluogi i osod targedau realistig ar gyfer y degawd nesaf.

Teithio

Mae'r 6 mis diwethaf wedi arwain at gyfran sylweddol o staff y Brifysgol yn gweithio gartref, ac mae'r rhagfynegiadau ar gyfer y flwyddyn academaidd nesaf yn awgrymu y bydd hyd at 65% o staff yn parhau i weithio gartref am y rhan fwyaf o'u hwythnos weithio. Byddai cynnal elfennau o'r arfer hwn yn lleihau allyriadau o gymudo yn sylweddol, er y dylid monitro cynnydd o ganlyniad i allyriadau cwmpas 3 o allyriadau cartrefi staff er mwyn osgoi canlyniadau anfwriadol. Er mwyn ein galluogi i fanteisio ar y gostyngiad mewn allyriadau a brofwyd dros y 6 mis diwethaf a chynnal y gostyngiad cyfredol mewn teithiau awyr rhaid i ni sicrhau bod presenoldeb rhithwir mewn cynadleddau yn dod yn normal newydd, gyda chyfiawnhad ar lefel Coleg yn ofynnol ar gyfer teithiau i gynadleddau a theithiau busnes, gyda rhagdybiaeth o'r opsiwn teithio dros y tir carbon dichonadwy isaf ar gyfer teithiau domestig ac Ewropeaidd, ac ymaddasu hinsawdd wedi'i ymgorffori yn y broses o ystyried wrth symud ymlaen.

Modelwyd nifer o sefyllfaoedd, gan gynnwys newid i reilffordd ar gyfer cyrchfannau Ewropeaidd. Byddai hyn yn arwain at ostyngiad o 8.5% yng nghyfanswm allyriadau teithiau busnes staff. Fodd bynnag, gan fod hediadau rhyng-gyfandirol yn cynhyrchu llawer mwy o allyriadau na hediadau Ewropeaidd (gan ffactor o rhwng 4 a 5 ar gyfartaledd), mae lleihau'r hediadau hyn yn cynhyrchu'r gostyngiadau mwyaf mewn allyriadau. Mae'r data'n dangos bod y mwyafrif o allyriadau yn cael eu cynhyrchu gan y lleiafrif o bobl sy'n hedfan yn rheolaidd - gyda dadansoddiad o'r achos CARBS yn dangos bod y rhain yn hŷn a gwrywaidd; mae gan y sefyllfa hon a'i datrysiad oblygiadau clir ar gyfer cyfrifoldeb y brifysgol o ran EDI yn ogystal ag ar gyfer lleihau allyriadau.

Yn 2018 roedd cyfanswm o 26% o fyfyrwyr ym Mhrifysgol Caerdydd yn ddinasyddion o wledydd y tu allan i'r DU, felly roedd angen iddynt deithio o'u gwlad frodorol i Gaerdydd er mwyn astudio ar y campws sy'n arwain at 26.7% o gyfanswm yr allyriadau CO₂e. Rhaid nodi strategaethau ar gyfer lleihau'r ffigur absoliwt o ran allyriadau sy'n deillio o hynny.

Yn ddiweddar, mae'r Brifysgol wedi mabwysiadu system rheoli teithio a Pholisi Teithio a Threuliau newydd. Mae'r polisi newydd yn rhoi gwybodaeth glir a chyson, ar gyfer cydweithwyr a myfyrwyr, ac mae'n cynnwys proses gymeradwyo ac asesu risg gadarn ar gyfer yr holl deithio. Bydd y system Reoli hefyd yn caniatáu mwy o fonitro a rheolaeth a chymeradwyaeth well ar drefniadau teithio.

Mae gan y Brifysgol Gynllun Teithio ar waith sydd yn hanesyddol wedi canolbwyntio ar gymudo, cymhellion ar gyfer trafndiaeth gyhoeddus a pharcio beiciau. Cymeradwyodd y Brifysgol gynnig i gynnal adolygiad o'r ddarpariaeth barcio ym mis Mawrth 2020. Roedd recriwtio hefyd ar y gweill ar gyfer Rheolwr Gwasanaethau Trafndiaeth, Teithio a Pharcio bryd hynny, ond gyda dyfodiad COVID cafodd y rôl hon ei rhewi'n anfoddus. Er mwyn galluogi'r gwaith sylweddol sydd ei angen yn y maes hwn, mae'n hanfodol recriwtio ar gyfer y swydd hon.

Nwyddau, gwaith a gwasanaethau wedi'u caffael

Mae caffael nwyddau a gwasanaethau yn sail i bopeth y mae'r Brifysgol yn ei wneud. Mae cyfrifiadau Cwmpas 3 wedi nodi bod gweithgareddau sy'n dod o fewn cylch gwaith Caffael yn cyfrannu cryn dipyn at allyriadau carbon y Brifysgol. Cymeradwywyd Strategaeth Gaffael newydd ym mis Gorffennaf 2020 gan gynnwys 'piler' sy'n ymroddedig i gaffael cyfrifol a chynaliadwy ac ymrwymo i 'gynyddu gwybodaeth a dealltwriaeth o fuddion caffael cynaliadwy holl staff y Brifysgol sy'n cymryd rhan yn y broses gaffael ac sy'n gwneud defnydd gwell o'r arbenigedd yn y Brifysgol i sicrhau bod canlyniadau cynaliadwy yn cael eu cyflawni'.

Fel y nodwyd mewn man arall, mae angen dadansoddiad pellach o gategorïau gwariant i sicrhau data ystyrlon mwy cywir i'n galluogi i ddatblygu targedau addas. Argymhellir yn y tymor byr y dylid gwneud gwaith i sicrhau bod y broses dendro yn cael ei hadolygu i nodi lle y gellir pwysoli cynaliadwyedd amgylcheddol yn y broses sgorio.

Gwastraff ac Ailgylchu

Mae gwastraff domestig ac ailgylchu wedi ffurfio DPA 'The Way Forward' hyd at yr ail-lunio ym mis Gorffennaf 2020, gyda'n hymrwymiad i gynyddu ein hailgylchu a lleihau ein gwastraff domestig a anfonir at ERF (gweler tudalen 1 DPA). Roedd Llywodraeth Cymru i fod i gyhoeddi eu canllawiau ar wahanu ffynonellau yn ystod Gwanwyn 2020, byddai hyn wedi llywio ein tendr gwastraff a'n cynlluniau ar gyfer gwahanu ffynonellau ledled y Brifysgol. Mae oedi cyn y cyhoeddiad wedi arwain at ymestyn ein contract gwastraff cyfredol i fis Medi 2021.

Tymor hirach

Rydym wedi mynd i'r afael â'r camau yr ydym yn argymhell y dylid eu cymryd erbyn diwedd blwyddyn academiaidd 2021-22. Bydd angen ystyried newidiadau mwy sylfaenol o 2022 ymlaen gan gynnwys:

- Diogelwch ynni – cynnal adolygiad o'n ffynonellau ynni i sicrhau y gallwn gynnal cyflenwad ynni cynaliadwy wrth symud ymlaen.
- Teithio rhyngwladol – cynnal adolygiad o sut y gellir trosglwyddo model busnes ehangach y Brifysgol i un yn seiliedig ar gyfrifoldeb hinsawdd.

Gyda'r technolegau cyfredol sydd ar gael, mae ein sefyllfaoedd yn cydnabod nad yw'n bosibl cyrraedd niwtraliaeth carbon heb liniaru'r hinsawdd. Er mwyn ein galluogi i gyrraedd ein targed, byddwn yn ystyried modelau gwrthbwysu carbon, yn unol ag arfer gorau'r sector a'r diwydiant.