

# Gosod trefn newydd yn Ile Cynllun Masnachu Allyriadau'r UE Briff Ymchwil

Hydref 2020



Senedd Cymru yw'r corff sy'n cael ei ethol yn ddemocrataidd i gynrychioli buddiannau Cymru a'i phobl. Mae'r Senedd, fel y'i gelwir, yn deddfu ar gyfer Cymru, yn cytuno ar drethi yng Nghymru, ac yn dwyn Llywodraeth Cymru i gyfrif.

Gallwch weld copi electronig o'r ddogfen hon ar wefan y Senedd:  
[www.senedd.cymru/ymchwil](http://www.senedd.cymru/ymchwil)

Gellir cael rhagor o gopïau o'r ddogfen hon mewn ffurfiau hygyrch, yn cynnwys Braille, print bras, fersiwn sain a chopïau caled gan:

**Senedd Cymru**  
**Tŷ Hywel**  
**Bae Caerdydd**  
**CF99 1SN**

Ffôn: **0300 200 6316**  
E-bost: [Chloe.Corbyn@Senedd.Cymru](mailto:Chloe.Corbyn@Senedd.Cymru)  
Twitter: [@SeneddYmchwil](https://twitter.com/SeneddYmchwil)  
Blog: [SeneddYmchwil.blog](http://SeneddYmchwil.blog)

© **Hawlfraint Comisiwn y Senedd Cymru 2020**

Ceir atgynhychu testun y ddogfen hon am ddim mewn unrhyw fformat neu gyfrwng cyn belled ag y caiff ei atgynhychu'n gywir ac na chaiff ei ddefnyddio mewn cyd-destun camarweiniol na difriol. Rhaid cydnabod mai Comisiwn y Senedd Cymru sy'n berchen ar hawlfraint y deunydd a rhaid nodi teitl y ddogfen.

---

# Title Gosod trefn newydd yn lle Cynllun Masnachu Allyriadau'r UE

## Briff Ymchwil

Hydref 2020

---

### Awdur:

Joshua Burke, Sefydliad Ymchwil Grantham ar Newid Hinsawdd a'r Amgylchedd, Ysgol Economeg a Gwyddor Wleidyddol Llundain.

### Trosolwg o'r papur:

Lluniwyd y papur hwn o dan Gytundeb Fframwaith Academaidd Brexit y Gwasanaeth Ymchwil. Yn y Fframwaith, mae arbenigwyr yn darparu gwasanaethau ymchwil a chynghor i Gomisiwn y Senedd mewn perthynas â Brexit i ategu gwaith y Gwasanaeth Ymchwil.

Mae Joshua Burke wedi llunio'r dadansoddiad a ganlyn, sy'n trafod y cynigion a nodwyd yn ymateb Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig i ymgynghoriad 'Dyfodol Prisio Carbon y DU'. Bydd ail bapur yn mynd i'r afael â manylion y Fframwaith Cyffredin arfaethedig am y System Masnachu Allyriadau yn y dyfodol.

Barn Joshua Burke yw'r holl safbwyntiau, nid barn y Gwasanaeth Ymchwil.



# Cynnwys

<b>1..Targedau Cymru o ran allyriadau nwyon tŷ gwydr a newid hinsawdd .....</b>	<b>1</b>
<b>2.Pam prasio carbon? .....</b>	<b>2</b>
2.1. Mae prasio carbon yn deg ac yn effeithlon .....	2
<b>3.Offerynnau prasio carbon yn y DU .....</b>	<b>4</b>
3.1. Aelodaeth o System Masnachu Allyriadau'r UE .....	4
3.2. Trethi carbon domestig .....	4
<b>4.Ymateb Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig i'r ymgynghoriad 'Dyfodol Prasio Carbon y DU' .....</b>	<b>6</b>
4.1. Cysylltu .....	7
4.2. Sylw sectoraidd .....	8
4.3. Pris Cadw mewn Ocsiwn .....	9
4.4. Cap allyriadau .....	10
4.5. Cystadleurwydd .....	10
4.6. Mekanwaith Rheoli Costau .....	11
4.7. Ailgylchu refeniw .....	12
<b>5.Covid-19 a systemau masnachu allyriadau .....</b>	<b>14</b>

---

**6. 'Treth allyriadau carbon dim bargaen' .....15**

6.1. Y goblygiadau i'r gweinyddiaethau datganoledig .....15

# 1. Targedau Cymru o ran allyriadau nwyon tŷ gwydr a newid hinsawdd

Os na fydd unrhyw gamau'n cael eu cymryd yn erbyn newid hinsawdd rydym yn wynebu canlyniadau peryglus; mae'r achos yn glir dros gyflymu camau gweithredu. Mae hyn yr un mor berthnasol i Gymru ag unrhyw le arall, er bod allyriadau nwyon tŷ gwydr Cymru wedi gostwng yn sylweddol dros yr 20 mlynedd diwethaf, wrth i Werth Ychwanegol Crynswth godi.

Er bod Llywodraeth y DU wedi ymrwymo i leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr i sero-net erbyn 2050, mae gan y gweinyddiaethau datganoledig drefniadau cyfreithiol a llywodraethu penodol i'w gwledydd. Yng Nghymru, maent yn seiliedig ar **Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016** (Deddf yr Amgylchedd), sy'n gosod dyletswyddau newydd ar Lywodraeth Cymru i leihau allyriadau. Mae'r rhain yn cynnwys sicrhau bod allyriadau net o leiaf 80 y cant yn is erbyn 2050 na llinell sylfaen 1990 neu 1995, targedau allyriadau degawdol (e.e. 2020, 2030 a 2040) a chyllidebau carbon pum mlynedd. Fodd bynnag, bydd y targed o ostyngiadau allyriadau o 80 y cant yn cael ei ddisodli cyn bo hir gan ddeddfwriaeth sydd ar ddod yn 2021 i gynyddu uchelgais drwy dargedu gostyngiadau allyriadau o 95 y cant yn erbyn lefelau 1990 erbyn 2050, gydag uchelgais i gyflawni sero-net.

Hefyd, mae gan Gymru broffil unigryw o ran allyriadau nwyon tŷ gwydr. Mae hyn yn cael ei yrru gan gyfran uchel o ddiwydiant a gweithgynhyrchu y DU a chyfran anghymesur o uchel o gapasiti cynhyrchu pŵer nwy y DU. O ganlyniad, mae cyfran fawr o allyriadau Cymru yn dod o ychydig o allyrwyr mawr ledled Cymru.

## 2. Pam prisio carbon?

Mae polisi cryf sy'n adlewyrchu'r amgylchiadau hyn sy'n benodol i'r gwledydd yn hanfodol er mwyn cyflawni'r targed hinsawdd uchelgeisiol newydd hwn, a gwireddu'r hwb i dwf glân y gallai ei gynnig. Mae polisi o'r fath yn cynnwys prisio carbon, ymhlith pethau eraill, fel rhan anhepgor o unrhyw strategaeth i leihau allyriadau mewn ffordd effeithlon.

Mae **Bowen (2011)** wedi gwneud dadl gref dros brisio carbon, gan ddangos ei fod yn offeryn delfrydol ar gyfer lleihau nwyon tŷ gwydr mewn ffordd effeithiol o ran cost. Gellir dadlau bod pris carbon cryf hyd yn oed yn bwysicach ar gyfer cyflawni uchelgais sero-net nag ydyw ar gyfer lleihau allyriadau gan 80 y cant. Bydd yn anodd iawn cyflawni sero-net heb bris uwch ar garbon. Rhaid i brisio carbon fod yn rhan o set ehangach o ymyriadau polisi, gan ymdrin ag amrywiaeth o rwystrau ac elfennau allanol sy'n ffrwyno datgarboneiddio. Fodd bynnag, mae strategaeth bolisi sydd â phris carbon yn greiddiol iddi yn fwy tebygol o fod yn effeithlon ac yn deg nag un sydd heb bris carbon. Mae **Cynllun Cyflenwi Carbon Isel** Llywodraeth Cymru yn cydnabod bod prisio carbon yn ysgogiad polisi economaidd pwysig ac effeithiol o ran cost, gan sianelu buddsoddiad mewn technolegau glanach a newid iddynt.

### 2.1. Mae prisio carbon yn deg ac yn effeithlon

Mae'r *ddadl degwch* o blaid prisio carbon yn dibynnu ar egwyddor allweddol cyfraith amgylcheddol, sy'n nodi bod yn rhaid i lygrwyr dalu am y difrod y maent yn ei achosi neu am ei leihau. Pris carbon yw'r ffordd fwyaf eglur o sicrhau hyn. Aelwydydd a chymunedau incwm isel yw'r rhai sydd fwyaf agored i effeithiau cymdeithasol ac economaidd newid hinsawdd, ac mae prisio carbon yn ffordd o sicrhau bod y costau'n cael eu hysgwyddo gan y rhai sy'n achosi'r effeithiau drwy allyriadau nwyon tŷ gwydr yn hytrach na'r rhai y maent yn effeithio arnynt.

Mae'r *ddadl effeithlonrwydd* dros roi pris ar garbon yn dilyn yn uniongyrchol o economeg lles sylfaenol. Mae angen ymyrraeth polisi pan nad yw marchnadoedd yn gweithio'n berffaith, a byddai pris ar garbon yn cywiro'r methiant sylfaenol yn y farchnad sydd wrth wraidd problem yr hinsawdd. Nid yw allyrwyr nwyon tŷ gwydr yn dod wyneb yn wyneb â'r risgiau economaidd, cymdeithasol ac amgylcheddol sy'n gysylltiedig ag allyriadau nwyon tŷ gwydr. Mae effeithiau newid hinsawdd yn 'elfen allanol' nad yw'n cael ei hystyried wrth wneud penderfyniadau.

Y disgwyl yw, unwaith y bydd allyrwyr yn dod wyneb yn wyneb â chost lawn eu

gweithredoedd drwy bris carbon, y byddant yn dod o hyd i ffyrdd o leihau eu hallbwn carbon. Eu cyfrifoldeb hwy yw sut yn union y byddant yn gwneud hyn, yn hytrach na bod rheoleiddiwr yn ei ragnodi. Mae'r hyblygrwydd hwn yn gysylltiedig ag arbedion effeithlonrwydd economaidd ar ffurf costau lleihau cyffredinol is. Mae allyriadau yn cael eu lleihau lle bynnag a sut bynnag y mae'n rhataf gwneud hynny. Mae yna hefyd arbedion effeithlonrwydd o ran rheoleiddio: mae rheoleiddwyr angen llawer llai o wybodaeth am y potensial i leihau mewn cwmnïau sy'n cael eu rheoleiddio. Yn wyneb ansicrwydd technolegol enfawr, maent yn llai tebygol o wneud pethau'n anghywir. Felly mae prisio carbon yn ffordd effeithiol o ran cost o fynd i'r afael â newid hinsawdd.

Ac eto, mae prisio carbon yn aml yn anodd ei weithredu gan ei fod yn fwy tryloyw na pholisiau eraill o ran pwy sy'n ennill ac yn colli yn economaidd. Mae defnyddwyr yn hynod sensitif i newidiadau ym mhrisiau darpariaethau hanfodol fel ynni, trafnidiaeth a bwyd. Felly, yn ymarferol mae prisiau carbon yn aml yn rhy isel i fod yn wirioneddol effeithiol, nid yw'n ymdrin â llawer o sectorau, ac yn y sectorau y mae'n ymdrin â nhw, mae eithriadau mawr yn gwneud y polisi yn llai effeithiol. Mae rhoi ystyriaeth ofalus i sut mae costau'n cael eu dosbarthu ar draws cymdeithas yn ofynnol er mwyn cyflawni **dichonoldeb gwleidyddol** ar unwaith a gwneud i'r polisi prisio carbon bara am gyfnod o amser. Y methiant i wneud hyn yw un o'r rhesymau pam mae llywodraethau ledled y byd yn aml yn methu yn eu hymdrechion i roi pris digonol ar garbon.



## 3. Offerynnau prasio carbon yn y DU

Ar hyn o bryd mae'r DU yn gweithredu system hybrid o brasio carbon, lle mae'n cymryd rhan yn System Masnachu Allyriadau'r Undeb Ewropeaidd, yn ogystal â chymhwyso trethi carbon domestig. Y ddwy brif dreth garbon yw'r Cymorth Pris Carbon a'r Ardoll Newid Hinsawdd.

### 3.1. Aelodaeth o System Masnachu Allyriadau'r UE

Mae masnachu allyriadau, a elwir hefyd yn 'gynllun capio a masnachu', yn ffordd effeithiol o ran cost o leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr.

Er mwyn cymell cwmnïau i leihau eu hallyriadau, mae llywodraeth yn gosod cap ar y lefel uchaf o allyriadau ac yn creu trwyddedau, neu lwfansau, ar gyfer pob uned o allyriadau a ganiateir o dan y cap. Rhaid i gwmnïau sy'n allyrru sicrhau ac ildio trwydded ar gyfer pob uned o'u hallyriadau. Gallant gael trwyddedau gan y llywodraeth neu drwy fasnachu â chwmnïau eraill. Gall y llywodraeth ddewis rhoi'r trwyddedau am ddim neu eu rhoi drwy ocsiwn.

System Masnachu Allyriadau yr UE, y bydd y DU yn parhau i gymryd rhan ynddi tan ddiwedd y cyfnod pontio Brexit, yw'r system fwyaf yn y byd ar hyn o bryd. Mae'n weithredol ym mhob un o 27 o wledydd yr UE, ynghyd â Gwlad yr Iâ, Liechtenstein, Norwy a'r DU, gan gyfyngu ar allyriadau gan fwy nag 11,000 o ddefnyddwyr ynni trwm, gan gynnwys gorsafoedd pŵer a safleoedd diwydiannol, a chwmnïau hedfan sy'n gweithredu rhwng aelod-wledydd y System Masnachu Allyriadau. At ei gilydd, mae'n cynnwys tua 45 y cant o allyriadau nwyon tŷ gwydr yr UE.

### 3.2. Trethi carbon domestig

Dewis arall yn lle masnachu allyriadau yw bod llywodraeth yn gallu codi treth garbon ar ddsbarthu, gwerthu neu ddefnyddio tanwyddau ffosil (neu ffynonellau eraill o allyriadau), yn seiliedig ar eu cynnwys carbon.

Effaith hyn yw cynyddu cost y tanwyddau hynny a'r nwyddau neu'r gwasanaethau sy'n cael eu creu gyda nhw, gan annog busnesau ac unigolion i newid i gynhyrchu a defnydd llai carbon-ddwys.

Cymorth Pris Carbon yw treth garbon amlycaf y DU. Mae'n gymwys i weithfeydd yn sector pŵer y DU yn unig ac fe'i cyflwynwyd yn 2013 i ychwanegu at signal pris carbon isel y DU yr oedd allyrwy'r pŵer yn ei wynebu o dan System Masnachu

Ynni yr UE. Mae'r gyfradd wedi dyblu ers ei chyflwyno yn 2013, a hynny o £9 i £18.05 y dunnell cyfwerth â charbon deuocsid (tCO<sub>2</sub>e) ac roedd hyn i fod i gynyddu i £30 (€33.85) erbyn 2020. Fodd bynnag, mae Llywodraeth y DU wedi rhewi'r chwyddydd pris dro ar ôl tro ac yn 2014 penderfynodd gapio'r Cymorth Pris Carbon ar £18.08 (€20.40) tan 2021.

Mae Cyfanswm y Pris Carbon y mae allyrwyr sector pŵer y DU yn ei wynebu yn cynnwys y Cymorth Pris Carbon ynghyd â phris trwyddedau System Masnachu Allyriadau yr UE. Yn 2019, tua €24.50 (neu £21<sup>1</sup>) oedd pris trwydded System Masnachu yr UE ar gyfartaledd. Felly, tua £39 tCO<sub>2</sub>e oedd Cyfanswm y Pris Carbon yn y DU yn 2019.

Er bod prisio carbon y DU yn anghyson ar draws yr economi ar hyn o bryd, gyda gwahanol sectorau yn gweld prisiau carbon amrywiol ac – mewn rhai achosion – offerynnau polisi sy'n gorgyffwrdd, mae modd defnyddio'r mesurau sydd ar waith fel sail ar gyfer diwygio i wella polisiau prisio carbon yn y dyfodol.

---

1 Using an average exchange rate for 2019 of 0.88 and data from <https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/spot-market/european-emission-allowances>

## 4. Ymateb Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig i'r ymgynghoriad 'Dyfodol Prasio Carbon y DU'

Ym mis Mai 2019, fe wnaeth Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig **ymgyngori ar ddyfodol prasio carbon yn y DU ar ôl Brexit**. Cafwyd dros 130 o ymatebion i'r ymgynghoriad gan ystod o randdeiliaid. Fe wnaeth Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig **gyhoeddi eu hymateb** i'r ymgynghoriad ym mis Mehefin 2020, gan nodi'r dull gweithredu yr oeddent yn bwriadu'i fabwysiadu. Ynghyd â'r ymgynghoriad, bydd 'fframwaith cyffredin' ledled y DU i sicrhau cysondeb a chydlyniant ledled y DU. Er bod disgwyl cael y fframwaith cyffredin ar unwaith, nid yw ei gynnwys yn hysbys hyd yma.

Ym mis Mehefin 2019, ymrwymodd Llywodraeth y DU i leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr i sero-net erbyn 2050, er bod targedau gwahanol ar gyfer y gweinyddiaethau datganoledig. Mae Llywodraeth yr Alban wedi deddfu ar gyfer targedau sero-net erbyn 2045, gan gynnwys allyriadau o deithiau hedfan rhyngwladol, a bydd Llywodraeth Cymru yn cyflwyno deddfwriaeth yn 2021 i dorri allyriadau net o leiaf 95 y cant ar lefelau 1990 erbyn 2050. Fodd bynnag, mae Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig yn wynebu goblygiadau ymadael â'r Undeb Ewropeaidd.

Mae'r ffaith bod y targed sero-net yn cael ei osod ochr yn ochr â'r broses Brexit yn gyfle i ailystyried opsiynau ar gyfer prasio carbon, sef y rheswm dros lansio'r ymgynghoriad. Mae **Llywodraeth y DU wedi nodi** mai yn 2021 y bydd lansiad arfaethedig System Masnachu Allyriadau y DU, ac y bydd ei chwmpas o leiaf mor uchelgeisiol â'r trefniadau presennol ynghylch lefel y pris, y sectorau sy'n cael eu cynnwys a'r eithriadau a roddir. Dylai system prasio carbon y DU hefyd anelu at gefnogi lleihau allyriadau effeithiol o ran cost ar draws y DU i gyd, waeth beth yw'r targedau annibynnol gan bob gweinyddiaeth.

Mae ymateb Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig i'r ymgynghoriad 'Dyfodol Prasio Carbon y DU' yn cynnwys nifer o agweddau y mae'n rhaid craffu arnynt. Gan nad yw'n bosibl rhoi trosolwg cynhwysfawr o bob agwedd ar yr ymateb i'r ymgynghoriad, mae'r nodyn hwn yn tynnu sylw at agweddau allweddol dethol.

## 4.1. Cysylltu

Er bod Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig yn parhau i ffafrio System Masnachu Allyriadau y DU sy'n gysylltiedig â System Masnachu Allyriadau yr UE, llwyddiant neu fel arall y trafodaethau Brexit ehangach fydd yn penderfynu ar y canlyniad. Serch hynny, mae llawer o'r drafodaeth ynghylch dyfodol prisiau carbon y DU wedi canolbwyntio ar p'un a yw'n bosibl cysylltu â System Masnachu Allyriadau yr UE a pha fuddion ychwanegol y byddai hyn yn eu cynnig.

Mae ymchwil academaidd yn dangos bod arbedion cost a gynhyrchir gan fasnachu allyriadau yn llawer mwy os yw'r awdurdodaeth yn rhan o farchnad lawer mwy.<sup>1,2</sup> Yn unol â hynny, bydd sefydlu System Masnachu Allyriadau y DU sy'n gysylltiedig â System Masnachu Allyriadau yr UE ar unwaith, neu cyn gynted ag sy'n ymarferol, yn parhau i fod o fudd i'r DU a'r gweinyddiaethau datganoledig yn y dyfodol, er y gallai hyn olygu bod y DU yn dod yn gorfod 'cymryd rheolau' System Masnachu Allyriadau yr UE.

Os yw hyn yn aflwyddiannus, gallai System Masnachu Allyriadau y DU esblygu dros amser i ystyried cysylltu â systemau masnachu allyriadau eraill yn y dyfodol. Er nad dyma fyddai'r ateb gorau, mae **ymchwil gan Sefydliad Ymchwil Grantham** yn tynnu sylw at ddau fath o enillion drwy gysylltu Systemau Masnachu Allyriadau ETs mewn dwy awdurdodaeth wahanol, sef enillion ymdrech a rhannu risg. Byddai'r enillion hyn hefyd yn gymwys pe bai'n cysylltu â Systemau Masnachu Allyriadau heblaw system yr UE. Mae enillion rhannu ymdrech yn deillio o'r gwahaniaethau ar draws Systemau Masnachu Allyriadau yng nghost ymylol *ddisgwyliedig* y gostyngiadau mewn allyriadau. Mae enillion rhannu risg yn deillio o newidiadau *annisgwyl* yn y gost leihau ymylol yn sgil cylchoedd busnes, tywydd a sioc technoleg.

Gall yr enillion a ddaw o rannu ymdrech a rhannu risg drwy gysylltu Systemau Masnachu Allyriadau ar y ddwy ochr fod yn sylweddol. At hynny, mae cysylltu yn tueddu i gynnig mwy o fuddion i systemau llai. Felly, mewn theori, mae System Masnachu Allyriadau y DU sy'n gysylltiedig â System Masnachu Allyriadau yr UE yn opsiwn llawer gwell na chysylltu â System Masnachu Allyriadau cymharol fach neu lai neu ag un nad yw wedi'i halinio'n rheoleiddiol.

Mae sefydlu System Masnachu Allyriadau y DU sydd heb ei chysylltu yn golygu cyfleoedd a risgiau i'r DU. Ar y naill law, gall y DU ail-ddylunio'i system yn gyflym ac yn hyblyg heb geisio cymeradwyaeth aelod-wladwriaethau eraill yr UE. Gallai'r broses hon gael ei llywio gan y gwersi pwysig a ddysgwyd o gyfranogiad y DU yn System Masnachu Allyriadau yr UE ac yn ehangach o systemau masnachu

allyriadau eraill sydd wedi amlhau ledled y byd ers sefydlu System Masnachu Allyriadau yr UE yn 2005.

Ar y llaw arall, mae'n debygol y bydd dargyfeirio sylweddol oddi wrth nodweddion craidd System Masnachu Allyriadau yr UE yn gwneud trafodaethau cysylltu â'r UE yn fwy cymhleth. Gallai achosi oedi wrth ddod i gytundeb cysylltu, **arwain at drefniant cysylltu cyfyngedig costus**, neu hyd yn oed atal cytundeb yn llwyr, gan arwain at System Masnachu Allyriadau cwbl annibynnol i'r DU.

Mae **ymchwil yn dangos** bod System Masnachu Allyriadau annibynnol i'r DU yn annhebygol o gynhyrchu cynifer o fuddion â System Masnachu Allyriadau y DU sy'n gysylltiedig â System Masnachu Allyriadau yr UE ac y gallai fod yn opsiwn costus. Y rheswm dros hyn yw:

- Bydd yn anoddach dod o hyd i wrthbartion ar gyfer trafodion trwyddedau, gan leihau nifer/cyfaint y trafodion sydd o fudd i'r ddwy ochr a fyddai wedi digwydd mewn marchnad fwy;
- Bydd llai o drafodion/trafodion llai eu maint yn codi costau trafodion; a
- Gallai amrywio o ran prisiau yn System Masnachu Allyriadau y DU a System Masnachu Allyriadau yr UE arwain at oblygiadau cystadleurwydd annymunol i'r DU.

O dan yr amgylchiadau hyn, mae'n ddigon posibl y byddai'n well i'r DU fabwysiadu treth garbon a all ganiatáu i gwmnïau ddyrannu eu hymdrech lleihau mewn ffordd optimaidd dros amser o dan y signal sefydlog a geir drwy'r dreth. Hynny yw, mae'r achos dros dreth garbon fel prif offeryn polisi prisio carbon y DU yn gryfach o lawer na'r dewis arall o System Masnachu Allyriadau annibynnol i'r DU nad yw'n addasu i leihau'r costau hyn (e.e. drwy ehangu cwmpas sectoraidd neu ddefnyddio mecanweithiau sy'n ceisio lleihau dargyfeirio prisiau oddi wrth rai'r UE), ar yr amod bod mesurau cyfatebol ar waith i fynd i'r afael â phryderon cystadleurwydd sy'n codi ar gyfer treth garbon.

## 4.2. Sylw sectoraidd

Ar hyn o bryd, mae'r ymateb i'r ymgynghoriad yn diystyru'r posibilrwydd o ehangu'r sectorau sy'n cael eu cynnwys, er bod yr **asesiad effaith yn cydnabod:**

...there is a case for expanding carbon pricing, especially in the context of a net zero emissions target, and will therefore consider the option of expanding the scope to the most appropriate additional sectors in the first ETS review.

Dywedodd y byddai unrhyw newid i'r cwmpas yn cael ei weithredu erbyn 2026 fan bellaf.

---

Y ffynonellau allyriadau mwyaf sydd heb eu cynnwys yn System Masnachu Allyriadau yr UE ar hyn o bryd, er eu bod yn cael eu rheoleiddio fel arall, yw trafndiaeth a'r sectorau gwresogi preswyl a masnachol, sy'n cyfrif am 21 y cant ac 13 y cant o **allyriadau nwyon tŷ gwydr UE28** (gan gynnwys y DU cyn iddi adael yr UE). Mae cwmpas sawl System Masnachu Allyriadau arall yn cynnwys y sectorau hyn, er enghraifft rhai Seland Newydd, California a Quebec, a chynlluniau peilot yn Tsieina fel y rhai yn Shenzen a Beijing. Mae system De Corea yn cynnwys y sectorau gwresogi preswyl a masnachol ond nid yw'n cynnwys trafndiaeth.

Yn dilyn Brexit, gellid ehangu cwmpas System Masnachu Allyriadau y DU i gynnwys y sectorau hyn, i gyfrif am 24 y cant (**trafnidiaeth**) ac 18 y cant (**gwresogi preswyl a masnachol**) o allyriadau nwyon tŷ gwydr y DU. Gellid defnyddio'r rheoliad yn bellach i fyny i leihau unrhyw faich gormodol ar allyrwy'r bach. Byddai cwmpas estynedig ar hyd y llinellau hyn yn elwa o ddarparu signal pris carbon cyson mewn ystod ehangach o sectorau a chynyddu dyfnder/hylifedd y farchnad ar gyfer System Masnachu Allyriadau annibynnol i'r DU. Mae hyn yn arbennig o bwysig oherwydd y bydd nifer y cyfranogwyr mewn System Masnachu Allyriadau y DU yn unig yn gostwng i 1,000, o'u cymharu ag oddeutu 11,000 yn System Masnachu Allyriadau yr UE. O ystyried pa mor fach yw'r farchnad, pe na bai'n cael ei hehangu i fod yn fwy dwfn a hylifol, gallai'r farchnad fynd yn fwy ansefydlog a llai hylifol.

Byddai cynyddu'r cwmpas sectoraidd hefyd yn lleihau'r baich ar y polisïau datgarboneiddio ategol y mae asiantau yn y sectorau hyn yn eu hwynebu. Yr anfantais yw y gallai wneud trafodaethau cysylltu â'r UE yn fwy cymhleth ac mae'n codi materion dosbarthu domestig oherwydd gall prisio carbon yn y sector preswyl heb fesurau cydadferol achosi effeithiau atchweliadol arbennig, gan roi cartrefi tlotach dan anfantais. Fodd bynnag, mae ehangu cwmpas prisio carbon yn ennill cefnogaeth. Yn arwyddocaol, cyhoeddodd Llywodraeth yr Almaen y bydd pris o €25 tCO<sub>2</sub> yn gymwys berthnasol i'w sectorau gwresogi a thrafnidiaeth o fis Ionawr 2021 ymlaen.

### 4.3. Pris Cadw mewn Ocsiwn

Yn yr ymateb i'r ymgynghoriad, dywedodd Llywodraeth y DU y bydd yn cyflwyno Pris Cadw mewn Ocsiwn er mwyn sicrhau isafswm uchelgais a pharhad o ran prisiau. £15 tCO<sub>2</sub>e fydd hyn, a bydd yna drefniant trosiannol nes caiff Mekanwaith Addasu Cyflenwad ei sefydlu (gweler yr adran ddiweddarach). I bob pwrpas, mae'r Pris Cadw mewn Ocsiwn yn gweithredu fel isafswm pris – ni fydd lwfansau'n cael eu gwerthu am gynigion sy'n is na'r pris cadw ocsiwn a bwriedir iddo sicrhau bod uchelgais parhad prisiau yn cael ei wireddu. Ond gyda phrisiau System Masnachu

Allyriadau yr UE yn £21 ar gyfartaledd yn 2019, ac yn £26 ar gyfer mis Gorffennaf 2020 hyd yn hyn, mae'r Pris Cadw mewn Ocsiwn wedi'i osod yn sylweddol is na phrisiau System Masnachu Allyriadau yr UE. Felly, gellid adolygu'r Pris Cadw mewn Ocsiwn i barhau i fod yn gyfwerth â phris System Masnachu Allyriadau yr UE. Fodd bynnag, nid oes isafswm pris yn rhan o System Masnachu Allyriadau yr UE. Serch hynny, y lefel briodol yw lefel sy'n sicrhau bod datgarboneiddio yn parhau ar gyflymder.

Er y gallai'r Pris Cadw mewn Ocsiwn fod yn ffordd effeithiol o sicrhau nad yw signalau prisiau carbon yn cwmpo'n rhy isel, mae **ymchwil ddiweddar gan Sefydliad Ymchwil Grantham** yn awgrymu y byddai pris sy'n gyson â sero-net yn dechrau ar oddeutu £40 tCO<sub>2</sub>e yn 2020, gan godi i £75 yn 2030.

#### 4.4. Cap allyriadau

Nodwedd arbennig o System Masnachu Allyriadau arfaethedig Llywodraeth y DU yw gosod y cap allyriadau, sydd 5 y cant yn is na chyfran dybiannol y DU yn System Masnachu Allyriadau yr UE ar gyfer Cyfnod IV. Mae Llywodraeth y DU yn cynnig y bydd y cap cychwynnol wedyn yn cael ei ostwng yn flynyddol gan 4.2 miliwn o lwfansau. Er bod hyn yn arwydd o uchelgais uwch, mae'r cap yn dal i gael ei osod ar lefel a allai awgrymu gorgyflenwad o'r cychwyn wrth gymharu cyflenwad a galw'r DU o ran trwyddedau dros y saith mlynedd diwethaf. Gallai hyn awgrymu bod posibilrwydd o orgyflenwi yn y blynyddoedd cynnar, ond mae'n caniatáu i gyfranogwyr ddatblygu safleoedd mantoli. Bwriad Llywodraeth y DU yw tynhau'r cap ymhellach, gyda'r **ymateb i'r ymgynghoriad yn nodi** y bydd yn anelu at weithredu newidiadau i alinio'r cap yn unol â chyrraedd sero-net erbyn 2023 os yn bosibl, ac erbyn mis Ionawr 2024 fan bellaf. Byddai'r mesur hwn yn golygu mai System Masnachu Allyriadau arfaethedig y DU yw'r system capio a masnachu gyntaf yn y byd sydd wedi'i halinio i sero-net.

Efallai y bydd rhai anfanteision o'i gwneud yn haws addasu cap y DU. **Gallai mwy o hyblygrwydd olygu bod potensial ar gyfer ymyrraeth wleidyddol**, a allai effeithio'n andwyol ar hygrededd ymrwymiad Llywodraeth y DU i broffil amser penodol ar gyfer y cap allyriadau ac arwain at ansicrwydd o'r newydd i'r system. Gallai cyflwyno strwythurau llywodraethu newydd fod yn ddefnyddiol yn hyn o beth. Er enghraifft, gallai Pwyllgor y DU ar Newid Hinsawdd gynnig y cap, gan ofyn am bleidlais yn y Senedd er mwyn gall gwyro o gwbl o'r taflwybr a argymhellir.

#### 4.5. Cystadleurwydd

Yn fyd-eang ac yn y DU, yn achos sectorau sy'n wynebu pris carbon, mae

eithriadau sylweddol (e.e. lwfansau am ddim) yn gwneud polisi'n llai effeithiol. O ganlyniad, nid oes llawer o dystiolaeth hyd yma bod prisio carbon wedi arwain at symud y broses o gynhyrchu nwyddau a gwasanaethau neu fuddsoddiad yn y cynhyrchion hyn i wledydd eraill sydd â pholisi hinsawdd llai caeth, gan na fu angen i gwmnïau wneud hyn. Mae'r **canlyniad hwn yn cyd-fynd** â'r deunydd darllen economaidd sy'n asesu effaith gystadleuol polisi amgylcheddol.

Mae Llywodraeth y DU wedi dweud y bydd y polisi o ddyrannu am ddim yn parhau yn System Masnachu Allyriadau y DU. Bydd y dull cychwynnol o ddyrannu lwfansau am ddim yn debyg i ddull Cyfnod IV System Masnachu Allyriadau yr UE, er mwyn sicrhau trosglwyddiad esmwyth i gyfranogwyr i lansiad arfaethedig System Masnachu Allyriadau y DU yn 2021. Yn ogystal, er mwyn lliniaru effaith defnyddwyr annomestig yn wynebu costau uwch, bydd busnesau cymwys ynni-ddwys yn parhau i gael iawndal am y costau carbon anuniongyrchol sy'n gysylltiedig â'r polisi (hyd at 60 y cant o gost carbon ar brisiau cyfanwerthol).

Wedi dweud hynny, er gwaethaf uchelgais uwch (a ddangosir gan y cap sydd wedi'i osod), rhagolwg uwch o ran prisiau carbon a'r costau gweinyddu uwch y mae cyfranogwyr yn eu hwynebu, ynghyd â dim newid yn y darpariaethau gollyngiadau, mae'r **Asesiad Effaith** sy'n cyd-fynd â'r ymgynghoriad yn dod i'r casgliad ei bod yn annhebygol y bydd effeithiau sylweddol ar gystadleurwydd busnes o ganlyniad i'r polisi. Efallai y bydd angen gwneud rhagor o waith i asesu a yw hyn yn wir.

Mae hyn yn arbennig o berthnasol i Gymru o ystyried ei phroffil busnes ac allyriadau sy'n arwain at fasnachu cyfran fawr o allyriadau – y diwydiant haearn a dur sy'n cynhyrchu 56 y cant o holl allyriadau busnes Cymru a dyma yw'r ail ffynhonnell fwyaf o holl allyriadau Cymru. 28.7 y cant o **allyriadau sy'n cael eu masnachu yn y DU** yn ei chyfanrwydd, ond Cymru sy'n cyfrif am y gyfran uchaf o hyn, sef 46.8 y cant, ac yna Lloegr (25.4 y cant), yr Alban (25.3 y cant) a Gogledd Iwerddon (18.9 y cant). Felly mae'n rhaid i gryfhau mesurau gollwng carbon fod yn rhan greiddiol o unrhyw waith i ddiwygio prisio carbon er mwyn sicrhau nad yw hyn yn effeithio'n anghymesur ar Gymru.

#### 4.6. Mekanwaith Rheoli Costau

Yn gysylltiedig â'r mater o gynnal cystadleurwydd mae'r Mekanwaith Rheoli Costau, sy'n golygu bod Llywodraeth y DU yn cael penderfynu a ddylid ymyrryd os bydd prisiau'n mynd yn uchel iawn. Mae Llywodraeth y DU yn dweud, yn ystod dwy flynedd gyntaf System Masnachu Allyriadau y DU, y dylid cynllunio'r Mekanwaith Rheoli Costau i fod yn fwy ymatebol i brisiau na mekanwaith



cyfatebol System Masnachu Allyriadau yr UE. Y bwriad yw y bydd gan Fecanwaith Rheoli Costau y DU sbardunau amser a phrisiau cyflymach i sicrhau bod coridor prisiau priodol yn cael ei gynnal. Fodd bynnag, bydd mecanwaith Mecanwaith Rheoli Costau y DU yn cael ei gysoni â Mecanwaith Rheoli Costau System Masnachu Allyriadau yr UE yn y drydedd flwyddyn.

Mesur arall a gafodd sylw yn yr ymgynghoriad sy'n effeithio'n anuniongyrchol ar lefelau prisiau yw Mecanwaith Addasu Cyflenwad y DU, sy'n fras yn adlewyrchu Cronfa Wrth Gefn Sefydlogrwydd Marchnad System Masnachu Allyriadau yr UE. Mae'r Mecanwaith Addasu Cyflenwad yn addasu nifer y lwfansau sydd i'w rhoi mewn ocsiwn mewn rhai blynyddoedd os oes gorgyflenwad o drwyddedau yn y farchnad. Ni fydd y mesur hwn yn ymddangos ar unwaith yn System Masnachu Allyriadau y DU ac mae Llywodraeth y DU yn dweud y bydd yn lansio ymgynghoriad ar ffurf Mecanwaith Addasu Cyflenwad y DU os bydd yn ceisio gweithredu un.

Yn rhyngwladol, mae awdurdodaethau wedi bod yn symud tuag at fecanweithiau sy'n seiliedig ar reolau sy'n rhoi signalau mwy eglur i farchnadoedd ynghylch meini prawf ymyrraeth. Wrth gymhwyso'r Mecanwaith Rheoli Costau a'r Mecanwaith Addasu Cyflenwad, rhaid sicrhau nad oes lle i ddisgresiwn. Felly dylid cefnogi symud i Mecanwaith Addasu Cyflenwad a Mecanwaith Rheoli Costau sy'n seiliedig ar reolau.

#### 4.7. Ailgylchu refeniw

Yn y gorffennol mae ailgylchu refeniw o systemau masnachu allyriadau wedi cael llai o sylw nag ailgylchu refeniw o drethi carbon. Fodd bynnag, mae modd dysgu llawer o'r ffordd y caiff refeniw ei ailgylchu o drethi carbon. Mae mynd i'r afael â'r diffyg cefnogaeth gan y cyhoedd i brisiau carbon yn dod yn bryder pwysicach fyth wrth i lawer o lywodraethau ymrwymo i nodau mwy uchelgeisiol o ran lleihau allyriadau. Mae treiddiad isel o ran prisio carbon i raddau helaeth oherwydd nad yw pobl yn hoff o drethi yn gyffredinol, a threthi carbon yn fwy penodol. Felly mae gwneud prisio carbon yn fwy derbyniol i'r cyhoedd ac felly'n fwy derbyniol yn wleidyddol yn hollbwysig er mwyn cymryd camau hinsawdd mwy pendant ac effeithiol.

Felly mae'n bwysig dangos sut y gallai ailgylchu refeniw greu gwerth gwirioneddol i'r economi ac ar yr un pryd gyfrannu at gefnogaeth fras gan y cyhoedd i gyrraedd targedau hinsawdd. Mae consensws yn y deunydd darllen academiaidd mai amsugno refeniw i gyllideb gyffredinol y llywodraeth yw'r ffordd waethaf o ennyn cefnogaeth y cyhoedd i brisio carbon.<sup>3,4,5,6</sup> Roedd gwledydd â threthi carbon

uchel, fel Sweden a'r Swistir, yn llwyddiannus wrth eu gweithredu oherwydd eu bod yn defnyddio strategaeth gymysg o ailgylchu refeniw, gyda refeniw yn cael ei ddefnyddio'n rhannol ar gyfer iawndal uniongyrchol i ddinasyddion, yn rhannol ar gyfer gwariant ar seilwaith gwyrdd ac yn rhannol ar gyfer iawndal i ddiwydiant. Ar ôl pwysu a mesur, dylid asesu'r opsiynau hyn fel defnyddiau posibl o ailgylchu refeniw, a hynntu ar y cyd â dyrannu rhywfaint o refeniw ar gyfer cronfa datgarboneiddio diwydiannol.

Er bod ymateb Llywodraeth y DU i'r ymgynghoriad yn cydnabod buddion clustnodi neu neilltuo refeniw fel iawndal i ddinasyddion, mae'n nodi nad yw'n cynnig mabwysiadu hyn ar hyn o bryd.

## 5. Covid-19 a systemau masnachu allyriadau

Mae effaith Covid-19 ar bris carbon yn dangos pa mor bwysig yw gwneud systemau capio a masnach yn hyblyg, a dylai llunwyr polisi gofio hyn wrth ddylunio system masnachu allyriadau y DU ar ôl Brexit. Yng ngoleuni'r sioc gyfredol, mae dwy nodwedd yn arbennig o berthnasol ac yn werth craffu arnynt.

- 1.** Y Mekanwaith Addasu Cyflenwad. Mewn egwyddor, amcan y Mekanwaith Addasu Cyflenwad yw gwneud System Masnachu Allyriadau annibynnol y DU yn ymatebol i sioc ac, yn ysbryd Cronfa Sefydlogrwydd Marchnad System Masnachu Allyriadau yr UE, mynd i'r afael ag anghydbwysedd annisgwyl rhwng cyflenwad a galw. Felly, mae'r ffactorau a ddylai bennu sut caiff Mekanwaith Addasu Cyflenwad System Masnachu Allyriadau annibynnol y DU yn gysylltiedig yn eu hanfod ag achosion anghydbwysedd posibl yn y farchnad a allai ddatblygu ym marchnad lwfansau'r DU. Gyda hyn mewn golwg, os caiff ymgynghoriad ei lansio ar sut i ddylunio Mekanwaith Addasu Cyflenwad, dylai'r Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol ymgynghori â rhanddeiliaid y DU i weld faint o flynyddoedd y byddai'n cymryd i'r Mekanwaith Addasu Cyflenwad amsugno'r gwarged posibl.
- 2.** Y Pris Cadw mewn Ocsiwn. Os yw'r Pris Cadw mewn Ocsiwn yn drosiannol yn unig nes i'r Mekanwaith Addasu Cyflenwad ddod i rym (fel y mae'r ymateb i'r ymgynghoriad yn ei awgrymu), yna byddai'n rhaid i'r Mekanwaith Addasu Cyflenwad fod yn gyson â'r targed sero-net. Fodd bynnag, os bydd cysylltu System Masnachu Allyriadau y DU yn y dyfodol â system gyfatebol yr UE yn aflwyddiannus, gallai'r Pris Cadw mewn Ocsiwn fod yn effeithiol fel gwarant pris isaf neu isafswm pris. Yn hyn o beth, nid yw'n ymwneud bellach â chynorthwyo'r trawsnewidiad i System Masnachu Allyriadau cysylltiedig newydd. Yn lle hynny, gall Pris Cadw mewn Ocsiwn sy'n ddigon uchelgeisiol (e.e. mwy na £40 tCO<sub>2</sub>e) arwain at ddatgarboneiddio ar draws yr economi a gallai olygu nad oes angen Cymorth Pris Carbon ychwanegol. Gallai isafsymiau pris fod yn ffordd effeithiol o sicrhau nad yw prisiau'n dymchwel pan fydd cymdeithas yn wynebu sioc economaidd arall.

## 6. 'Treth allyriadau carbon dim bargaen'

Mae **cyllideb Llywodraeth y DU ar gyfer 2018** yn nodi, pe bai'r DU yn gadael system masnachu allyriadau'r UE yn 2019, y byddai Llywodraeth y DU yn cyflwyno treth allyriadau carbon i efelychu cydran y System Masnachu Allyriadau. Byddai'r dreth yn gymwys i'r holl weithfeydd llonydd sy'n cymryd rhan o System Masnachu Allyriadau yr UE ar hyn o bryd. Byddai cyfradd o £16 yn gymwys i bob tonnell o garbon deuocsid sy'n cael ei hallyrru uwchlaw lwfans allyriadau gweithfa, a fyddai'n seiliedig ar lwfansau am ddim y weithfa o dan System Masnachu Allyriadau yr UE.

Byddai'r bwriadau a nodir yn y Gyllideb yn cadw'r Cymorth Pris Carbon cyfredol o £18/tCO<sub>2</sub>d ond yn creu treth garbon newydd ychwanegol o £16 tCO<sub>2</sub>e. Er y byddai'r sector pŵer yn agored i'r ddwy dreth (felly'n wynebu cyfanswm pris o £34 tCO<sub>2</sub>e), dim ond i sectorau System Masnachu Allyriadau yr UE y byddai'r dreth newydd o £16/tCO<sub>2</sub>e yn gymwys. Ond yn hollbwysig, byddai'r dreth newydd o £16 tCO<sub>2</sub>e yn daladwy uwchlaw lwfans allyriadau gweithfa yn unig, felly'n efelychu lwfansau am ddim y System Masnachu Allyriadau cyfredol ac yn eu trosi i drefniant treth newydd.

Mae'r gyfradd treth carbon dim bargaen, sydd i fod i adlewyrchu prisiau'r System Masnachu Allyriadau, yn is na phrisiau'r System Masnachu Allyriadau ar hyn o bryd. Yn 2019, oddeutu £39 tCO<sub>2</sub>e oedd cyfanswm y pris carbon yr oedd gweithfeydd y sector pŵer yn ei dalu. Felly, ar gyfer cyfranogwyr y sector pŵer, byddai treth garbon dim bargaen heb daflwybr prisiau cynyddol yn lleihau eu rhwymedigaeth treth i £34 tCO<sub>2</sub>e.

Yng Nghyllideb 2020, cyhoeddodd Llywodraeth y DU y byddai'n cyhoeddi ymgynghoriad ar ddylunio treth allyriadau carbon yn lle System Masnachu Allyriadau y DU. Mae'r ymgynghoriad hwn wedi cael ei lansio erbyn hyn (Gorffennaf 2020), a'r dyddiad cau ar gyfer cyflwyno sylwadau yw diwedd mis Medi 2020.

### 6.1. Y goblygiadau i'r gweinyddiaethau datganoledig

O dan dreth allyriadau carbon, bydd allyriadau yn cael eu hadrodd yn yr un modd ag y maent heddiw, sef gan Asiantaeth yr Amgylchedd yn Lloegr a'r rheoleiddwyr datganoledig yng Nghymru (Cyfoeth Naturiol Cymru) a'r Alban.

Mae prasio carbon y DU yn y dyfodol yn debygol o godi referniw sylweddol

uwch nag a ystyrir heddiw. Mae'r Asesiad Effaith ar gyfer yr ymgynghoriad yn amcangyfrif refeniw prasio carbon rhwng £4.5 biliwn a £10.2 biliwn. Fodd bynnag, os bydd hyn yn ehangu a bod Pris Cronfa Arwerthiant mwy llym yn cael ei fabwysiadu, gallai'r refeniw fod yn fwy byth. Mae sut mae'r enillion yn cael eu defnyddio yn dod yn fwyfwy pwysig.

Mae'r ffordd y cânt eu gwario yn fater gwleidyddol sensitif. O ran y refeniw y mae treth yn ei godi, Trysorlys Ei Mawrhydi fyddai'n cadw'r derbyniadau treth ac ni fyddai'r gweinyddiaethau datganoledig yn ymwneud â hyn o gwbl. Canghellor y dydd fyddai'n penderfynu sut mae unrhyw refeniw yn cael ei rannu â'r gweinyddiaethau datganoledig, a hynny drwy gymhwyso fformiwla Barnett.

## Cyfeiriadau

- 1.** Doda, B a Taschini, L (2016). Carbon Dating: When is it Beneficial to Link ETSs?. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2610076.
- 2.** Doda B, Quemin S a Taschini, L (2019). Linking permit markets multilaterally. Journal of Environmental Economics and Management. 102259. 10.1016/j.jeem.2019.102259.
- 3.** Kallbekken S, Kroll S a Cherry T 2011. "Do you not like Pigou, or do you not understand him? Tax aversion and revenue recycling in the lab," Journal of Environmental Economics and Management, Elsevier, rhifyn 62(1), tudalennau 53-64, Gorffennaf.
- 4.** Maestre-Andrés, S., Drews, S., a J. van den Bergh. 2019. 'Perceived fairness and public acceptability of carbon pricing: A review of the literature', *Climate Policy*, 19(9), 1186–1204, DOI: 10.1080/14693062.2019.1639490.
- 5.** Carattini S, Carvalho M, Fankhauser S (2018) How to make carbon taxes more acceptable. *Wiley Interdisciplinary Review Climate Change*, e531
- 6.** Klenert D, Mattauch L, Combet E, Edenhofer O, Hepburn C, Rafaty R, Stern N (2018) Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change* 8 (Awst): 669–677. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0201-2>