



Wales Centre for Public Policy
Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru

Strategaethau a thechnolegau ansawdd aer:

**Adolygiad cyflym o'r
dystiolaeth ryngwladol**

Sarah Quarmby,
Georgina Santos a Megan Mathias
Tachwedd 2018

Ein cenhadaeth

Sefydlwyd Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru ym mis Hydref 2017. Ei chenhadaeth yw gwella'r broses o lunio polisiau a gwasanaethau cyhoeddus drwy helpu gweinidogion a gwasanaethau cyhoeddus i gyrchu tystiolaeth annibynnol gadarn ynghylch yr hyn sy'n gweithio.

Mae'r Ganolfan yn cydweithio ag ymchwilwyr blaenllaw ac arbenigwyr polisi eraill er mwyn syntheseiddio a chrynhio tystiolaeth sy'n bodoli eisoes a nodi bylchau lle mae angen cynhyrchu gwybodaeth newydd.

Mae'r Ganolfan yn annibynnol ar y llywodraeth ond mae'n gweithio'n agos gyda llunwyr polisi ac ymarferwyr i ddatblygu syniadaeth o'r newydd ynglŷn â sut i fynd i'r afael â heriau strategol ym meysydd iechyd a gofal cymdeithasol, addysg, tai, yr economi a chyfrifoldebau datganoledig eraill. Mae'n gwneud y canlynol:

- Helpu Gweinidogion Llywodraeth Cymru i nodi tystiolaeth awdurdodol ac arbenigedd annibynnol a all helpu i lywio a gwella polisi, yn ogystal â chael gafael ar dystiolaeth ac arbenigedd o'r fath a'u defnyddio;
- Gweithio gyda gwasanaethau cyhoeddus i gael gafael ar dystiolaeth o'r hyn sy'n gweithio wrth fynd i'r afael â heriau economaidd a chymdeithasol allweddol, yn ogystal â chynhyrchu, gwerthuso a defnyddio tystiolaeth o'r fath;
- Defnyddio'i gwaith gyda Gweinidogion a gwasanaethau cyhoeddus i wella dealltwriaeth o'r ffordd y gall tystiolaeth lywio a gwella'r broses o lunio polisiau a gwasanaethau cyhoeddus a chyfrannu at ddamcaniaeth llunio a gweithredu polisi.

Drwy secondiadau, lleoliadau PhD a'i rhaglen Prentisiaeth Ymchwil, mae'r Ganolfan hefyd yn gwella gallu ymchwilwyr i wneud ymchwil sy'n berthnasol i bolisi sy'n cael effaith.

Am ragor o wybodaeth ewch i'n gwefan <https://www.wcpp.org.uk/cy/>

Arianwyr Craidd



Sefydlwyd **Prifysgol Caerdydd** yn 1883. Wedi'i lleoli mewn prifddinas ffyniannus, mae'r Brifysgol yn sefydliad uchelgeisiol ac arloesol sy'n awyddus i feithrin cydberthnasau rhyngwladol cryf a dangos ei hymrwymiad i Gymru.



Mae'r **Cyngor Ymchwil Economaidd a Chymdeithasol (ESRC)** yn rhan o UK Research and Innovation, sefydliad newydd sy'n dwyn ynghyd saith cyngor ymchwil y DU, Innovate UK a Research England i sicrhau bod pob cyngor yn cyfrannu cymaint â phosibl ac i greu'r amgylchedd gorau ar gyfer datblygu ymchwil ac arloesi.



Llywodraeth Cymru yw llywodraeth ddatganoledig Cymru, sy'n gyfrifol am a thechnolegau ansawdd aer: adolygiad cyflym o'r dystiolaeth ryngwladol feysydd allweddol o fywyd cyhoeddus, gan gynnwys iechyd, addysg, llywodraeth leol a'r amgylchedd.

Cynnwys

Crynodeb	4
Cyflwyniad	4
Ansawdd aer yng Nghymru	5
Ein dull gweithredu	8
Gwella ansawdd aer: strategaethau a thechnolegau unigol	9
Strategaethau	9
Technolegau	14
Gwella ansawdd aer: Astudiaethau achos dinasoedd	18
Honolulu	19
Tallinn	21
Caeredin	23
Casgliad	25
Cyfeiriadau	26
Atodiad 1: Dull yr ymchwil	38
Atodiad 2: Enghreifftiau o ddinasoedd eraill	39

Crynodeb

- Mae'r adroddiad hwn yn cynnwys adolygiad cyflym o fesurau a roddwyd ar waith mewn gwahanol rannau o'r byd er mwyn gwella ansawdd aer. Mae llygredd aer yn tueddu i fod yn waeth mewn dinasoedd, a'r brif ffynhonnell yw cerbydau sy'n defnyddio tanwydd ffosil. O ganlyniad, mae'r adroddiad hwn yn canolbwyntio ar gynlluniau sy'n ymwneud â thrafnidiaeth ar y ffyrdd mewn ardaloedd trefol.

- Pennir ansawdd aer gan lefelau llygryddion yn yr aer. Y prif lygryddion yw deunydd gronynnol (PM_{2.5} a PM₁₀), ocsidau nitrogen (NO_x), sylffwr deuocsid (SO₂), carbon monocsid (CO) a chyfansoddion organig anwedol (VOCs).

- Rydym yn rhannu cynlluniau ansawdd aer yn strategaethau a thechnolegau. Strategaethau yw'r prif ddull o gyflawni polisi sydd ar gael i lywodraethau.

- Yn aml mae **strategaethau** yn ceisio perswadio pobl i beidio â defnyddio ceir petrol a diesel preifat ac yn eu hannog i ddefnyddio cludiant sy'n achosi llai o lygredd:

Gall parthau allyriadau isel neu ddim allyriadau helpu i wella ansawdd yr aer yn lleol, ond mae perygl mai cael eu symud y mae'r allyriadau, yn hytrach na'u lleihau ym mhobman.

Mae angen seilwaith cludiant cyhoeddus a beicio da er mwyn cael

pobl i newid eu hymddygiad a pheidio â defnyddio ceir preifat.

Gall terfynau cyflymder isel gael effaith ar ansawdd aer ger ffyrdd yn gyflym, yn bennaf drwy leihau'r graddau y mae traffig yn stopio ac ailgychwyn.

- Mae **technolegau** naill ai'n tynnu llygryddion o'r aer yn ôl-weithredol, neu'n ceisio atal allyriadau yn y lle cyntaf:

Nid oes llawer o dystiolaeth ynglŷn ag effeithiolrwydd cynlluniau sy'n tynnu llygryddion o'r aer, er enghraifft y tŵr puro aer yn Xi'an, yn Tsieina.

Mae nifer y cerbydau trydan yn cynyddu ledled y byd a gallent leihau rhai allyriadau llygredd yn sylweddol. Gall cymhellion ariannol, fel cymorthdaliadau, fod yn ffordd effeithiol o annog pobl i brynu cerbydau trydan.

Gallai rhwystrau ochr ffordd addas fod yn ffordd syml o wella ansawdd aer.

- Defnyddir tair dinas sydd ag ansawdd aer da fel astudiaethau achos: Honolulu, Tallinn a Chaeredin.

Mesurau polisi sy'n gyffredin i'r dinasoedd hyn yw: cludiant cyhoeddus da, rhwydwaith beicio da, a chymhellion ariannol i brynu cerbydau trydan, er bod y cynlluniau hyn fel arfer yn rhai cenedlaethol. Fel arall, roedd polisïau ansawdd aer y dinasoedd yn amrywio.

Cyflwyniad

Mae ansawdd aer gwael yn cael effaith negyddol ar iechyd pobl ac ar yr amgylchedd. O ganlyniad, mae llywodraethau a chyrff sector preifat ar hyd a lled y byd yn datblygu ac yn treialu ffyrdd amrywiol o wella ansawdd aer. Mae'r adroddiad hwn yn cynnwys adolygiad cyflym o'r gwahanol fathau o gynlluniau ansawdd aer sy'n bodoli yng ngwledydd y byd ac yn egluro'n fyr beth yw'r sail dystiolaeth y tu ôl iddynt.

Mae ansawdd aer yn ymwneud â lefelau llygryddion yn yr aer a sut y mae'r rhain yn cymharu â'r lefelau a ganiateir (Kuklinska et al., 2015). Y prif lygryddion aer yw: deunyddiau gronynnol ($PM_{2.5}$ a PM_{10}), ocsidau nitrogen (NO_x), sylffwr deuocsid (SO_2), carbon monocsid (CO) a chyfansoddion organig anwedol (VOCs). Mae osôn (O_3) yn ffurfio pan mae VOCs yn adweithio â hydrocarbonau ac NO_x yng ngolau'r haul (gweler Tabl 1).



Ansawdd aer yng Nghymru

Mae deddfwriaeth ansawdd aer yng Nghymru yn cael ei phennu ar hyn o bryd gan reoliadau'r UE sydd wedi cael eu cynnwys yng nghyfraith Cymru. Roedd Rheoliadau Ansawdd Aer (Cymru) 2010 yn rhoi grym cyfraith i Gyfarwyddeb 2008/50/EC yr UE ar ansawdd aer amgylchynol ac aer glanach ar gyfer Ewrop (Llywodraeth Cymru, 2010). Mae cyfarwyddeb yr UE yn pennu cymedr dyddiol a blynyddol cyfartalog uchaf ar gyfer llygryddion $PM_{2.5}$, PM_{10} ac NO_2 , a chymedr wyth awr dyddiol uchaf ar gyfer O_3 . Yn ychwanegol at hyn, mae Sefydliad Iechyd y Byd yn gosod canllawiau ar wahân, a llymach ar gyfer yr un llygryddion (European Environment Agency, 2017a).

Mae ansawdd yr aer yng Nghymru yn gymharol wael o'i gymharu â chyfartaledd y Deyrnas Unedig (DU) a chanllawiau rhyngwladol, ac mae hyn yn annisgwyl i wlad sydd â dinasoedd bach a dwysedd poblogaeth isel. Er enghraifft, mae lefel y deunydd gronynnol PM_{2.5} yng Nghaerdydd a Chasnewydd ar y terfyn sy'n cael ei argymhell gan Sefydliad Iechyd y Byd (Sefydliad Iechyd y Byd, 2018). Er bod lefelau PM ac NO_x yng Nghymru wedi gostwng yn ystod y ddau ddegawd diwethaf, tybir bod llygredd aer yn dal i achosi tua 2,000 o farwolaethau y flwyddyn yng Nghymru, ac mae'n cael mwy o effaith ar bobl sy'n byw mewn ardaloedd difreintiedig (Abernethy, 2018). Mae dod i gysylltiad â llygredd hefyd yn dibynnu ar ffactorau fel agosrwydd at brif ffyrdd a pha adeg o'r dydd y mae rhywun yn teithio (Buechler, 2018). Yn gyffredinol, rheolir ansawdd aer gan awdurdodau lleol, sy'n gorfod cynhyrchu adroddiadau cynnydd blynyddol a Rheoli Ansawdd Aer mewn ardaloedd sy'n debygol o fod yn uwch na'r terfyn llygredd aer. Ar hyn o bryd mae 39 ardal o'r fath (Abernethy, 2018).

Tabl 1: Llygryddion aer

Llygrydd	Ffynonellau	Rhagor o wybodaeth
Deunydd gronynnol (PM)	Trafnidiaeth (gan gynnwys mygdarth a theiars a brecioau'n treulio), hylosgi, prosesau diwydiannol, adeiladu a dymchwel adeiladau.	Deunydd gronynnol niweidiol yw gronynnau sydd â diamedr o lai na 2.5 a 10 micrometr (PM _{2.5} a PM ₁₀).
Ocsidau Nitrogen (NO _x)	Trafnidiaeth a hylosgi.	NO _x yw'r term cyffredinol ar gyfer yr ocsidau nitrogen mwyaf perthnasol i lygredd aer, gan gynnwys nitrogen deuocsid (NO ₂) ac ocsid nitrig (NO).
Sylffwr Deuocsid (SO ₂)	Trafnidiaeth a hylosgi (yn enwedig glo).	
Carbon Monocsid (CO)	Trafnidiaeth (yn enwedig os yw'n seiliedig ar betrol), hylosgi a diwydiant.	
Cyfansoddion Organig Anweddol (VOCs)	Amrywiol, gan gynnwys trafndiaeth a hylosgi.	Cyfansoddion organig sy'n anweddu'n hawdd ac sy'n adweithio â sylweddau eraill yng ngolau'r haul yw VOCs.
Osôn (O ₃)		Mae O ₃ yn ffurfio pan mae Cyfansoddion Organig Anweddol (VOCs), hydrocarbonau ac NO _x yn adweithio yng ngolau'r haul.

(Addaswyd o: Hesketh et al., 2017 a Liu et al., 2008)

Gellir rhannu'r cysylltiad rhwng strategaethau a thechnolegau i wella ansawdd aer ac iechyd pobl fel a ganlyn: strategaethau a thechnolegau sy'n effeithio ar allyrru llygryddion, lefelau llygryddion yn pennu ansawdd aer, sy'n effeithio ar iechyd pobl ac ar gyflwr yr amgylchedd.

Ffigur 1: Y cysylltiad rhwng strategaethau / technolegau ac iechyd



(Addaswyd o: Bigazzi, 2017)

Ein dull gweithredu

Mae'r adroddiad hwn yn cynnwys adolygiad llenyddiaeth cyflym o lenyddiaeth academiaidd a llenyddiaeth "lwyd". Cynhaliwyd yr adolygiad yn unol ag egwyddorion chwiliad llenyddiaeth systematig, ond nid yw'n ceisio bod yn adolygiad systematig. Gweler Atodiad 1 am drafodaeth fanylach ar ein methodoleg chwilio.

Prif ffynhonnell llygredd aer yr amgylchedd yw allyriadau o gerbydau tanwydd ffosil, ac yn gyffredinol, mae llygredd aer yn waeth mewn dinasoedd (Sefydliad Iechyd y Byd, 2018). Allyriadau sy'n gysylltiedig â thraffig yw tua 64% o'r llygredd mewn ardaloedd trefol (NICE, 2017) ac mae llawer o ymchwil sy'n cysylltu llygredd aer o draffig â chanlyniadau iechyd negyddol (Slovic a Ribiero, 2018). Er bod llygredd o ffynonellau eraill, gan gynnwys ffynonellau amaethyddol, diwydiannol a domestig, yn ystyriaeth bwysig, mae effaith ffynonellau llygredd diwydiannol a domestig ar ansawdd aer yn tueddu i fod yn gyson neu'n tueddu i wella dros gyfnod, tra mae problemau llygredd traffig yn gwaethygu ym mhob cwr o'r byd (DEFRA, 2018). Oherwydd hyn, teimlid mai'r peth mwyaf priodol i'w wneud oedd canolbwyntio ar strategaethau a thechnolegau a oedd yn ymwneud â thrafnidiaeth ar y ffyrdd mewn ardaloedd trefol, ac nid yw polisïau sy'n ymwneud â sectorau eraill yn rhan o gwmpas yr adroddiad byr hwn.

Rydym yn rhannu cynlluniau ansawdd aer yn strategaethau a thechnolegau. Mae **strategaethau** yn cynnwys y polisïau sydd ar gael i lywodraethau, gan gynnwys deddfwriaeth, "cymell tawel", a threthiant a chyllid. Mae **technolegau'n** cael eu rhannu'n rhai sy'n atal allyriadau ac yn rhai sy'n ceisio tynnu allyriadau o'r aer yn ôl-weithredol.

Er mwyn asesu'r sail dystiolaeth ar gyfer ymyriadau, rydym yn defnyddio'r fframwaith a ganlyn: tystiolaeth o effeithiau (h.y. dangoswyd bod hyn yn gweithio), tystiolaeth nad oes unrhyw effeithiau (dangoswyd nad yw hyn yn gweithio) a diffyg tystiolaeth (nid oes digon o dystiolaeth i benderfynu a yw hyn yn gweithio ai peidio) (Langer et al., 2016).

Gwella ansawdd aer: strategaethau a thechnolegau unigol

Yn yr adran hon, rydym yn adolygu mesurau polisi unigol sy'n ceisio gwella ansawdd aer, ac yn nodi pa dystiolaeth sydd ar gael ynglŷn â'u heffeithiolrwydd.

Strategaethau

Mae'r rhan fwyaf o'r strategaethau ansawdd aer y mae tystiolaeth ar eu cyfer yn canolbwyntio ar geisio perswadio pobl i beidio â defnyddio ceir preifat. Gwneir hyn yn bennaf drwy reoliadau a deddfwriaeth, yn ogystal â buddsoddi mewn seilwaith sy'n hybu trafnidiaeth amgen. Yma byddwn yn trafod rhai o'r prif strategaethau ansawdd aer ac yn cynnig enghreifftiau lle maent wedi cael eu rhoi ar waith.

Parthau allyriadau isel

Ardaloedd lle mae cyfyngiadau ar ddefnyddio cerbydau er mwyn cyfyngu ar allyriadau o bibellau mwg yw parthau allyriadau isel. Maent yn fesur ansawdd aer lleol poblogaidd mewn dinasoedd yn Ewrop, ac mae tua 200 ohonynt mewn 12 gwlad yn Ewrop gan gynnwys, er enghraifft, Lloegr, yr Eidal, Sweden a'r Iseldiroedd (Holman et al., 2015). Fel arfer, mae'r cyfyngiadau'n berthnasol i gerbydau gwaith trwm, sy'n defnyddio diesel gan amlaf, ond mae rhai parthau allyriadau isel hefyd yn gymwys i fathau eraill o gerbydau. Yn aml iawn mae'r parthau'n cael eu creu er mwyn sicrhau bod dinasoedd yn cydymffurfio â safonau allyriadau Ewropeaidd, sydd wedi mynd yn fwy llym dros y blynyddoedd, felly mae'r mathau o gerbydau sy'n cael mynd i'r parthau'n amrywio gan ddibynnu ar anghenion pob lleoliad.

Mae parth allyriadau isel Llundain, sy'n cynnwys y rhan fwyaf o'r ardal o fewn ffordd gylchol yr M25 ac sy'n targedu cerbydau gwaith trwm diesel, yn enghraifft amlwg ac yn un o nifer o fesurau ansawdd aer ar gyfer ardal benodol sy'n cael eu gweithredu yn y ddinas. O Ebrill 2019 ymlaen bydd Parth Allyriadau Isel iawn yn cael ei gyflwyno yn yr ardal Codi Tâl am Dagfeydd a bydd yn gymwys i geir, beiciau modur a faniau, a fydd yn gorfod bodloni safonau allyriadau llymach. Ym mis Hydref 2021 bydd y Parth Allyriadau Isel iawn hwn yn cael ei ymestyn i ardal Llundain Fewnol, sy'n ffinio ar Ffyrdd Cylchol y Gogledd a'r De (Transport for London, 2018c).

Mae rhywfaint o dystiolaeth bod parthau allyriadau isel yn gallu cael effaith gadarnhaol ar ansawdd aer (Bigazzi a Rouleau, 2017), er bod eu heffeithlonrwydd yn amrywio gan ddibynnu ar nodweddion y lleoliad, yn ogystal â pha mor llym yw gofynion y parth. Er enghraifft, canfu

astudiaeth a gynhaliwyd mewn deuddeg dinas yn yr Iseldiroedd nad yw parthau allyriadau isel sydd wedi'u hanelu at gerbydau nwyddau trwm yn unig yn cael llawer o effaith ar ansawdd aer, ac mae hyn yn awgrymu bod cyfyngiadau ehangach yn cael gwell canlyniadau o ran ansawdd aer (Boogaard et al., 2012).

Amrywiad ar barthau allyriadau isel yw parthau dim allyriadau. Dim ond ceir sy'n cynhyrchu dim allyriadau mwg, er enghraifft cerbydau trydan, sy'n cael mynd i'r parthau hyn. Mae Cyngor Dinas Rhydychen wrthi'n ymgynghori ynglŷn â chyflwyno parth dim allyriadau ar hyn o bryd (Oxford City Council, 2018).

Mae parthau codi tâl am dagfeydd yn enghraifft o gynllun cysylltiedig nad yw'n canolbwyntio'n bennaf ar ansawdd aer, ond a allai gael effaith ar ansawdd aer. Cynyddir cost gyrru drwy godi tâl am dagfeydd mewn ardal benodedig neu ar ffyrdd penodol, yn y gobaith y bydd gyrwyr yn meddwl ddwywaith cyn defnyddio'u ceir. Mae tystiolaeth bod codi tâl am dagfeydd yn helpu i newid ymddygiad pobl a'u hannog i ddefnyddio cludiant cyhoeddus yn lle ceir preifat (Santos et al., 2010), a gwella ansawdd yr aer o bosibl. Un broblem â pharthau allyriadau isel a pharthau codi tâl am dagfeydd, fel pob mesur arall sy'n canolbwyntio ar ardal benodol, yw ei bod hi'n bosibl bod yr allyriadau'n cael eu symud yn hytrach na'u lleihau ym mhobman, a gall hyn arwain at ansawdd aer gwaeth y tu allan i'r parth (Hawkes, 2015).

Newid ymddygiad pobl sy'n defnyddio cerbydau preifat

Cludiant cyhoeddus

Yn aml iawn mae cyfuniadau o bolisiau ansawdd aer trefol yn cyfuno dulliau o geisio perswadio pobl i beidio â defnyddio ceir preifat â mesurau i gynyddu apêl mathau o gludiant sy'n achosi llai o lygredd, fel beicio a chludiant cyhoeddus (Y Cenhedloedd Unedig, 2016). Mae buddsoddi mewn seilwaith beicio a chludiant cyhoeddus, fel creu rhwydwaith o lonydd beicio, yn gostus yn y tymor byr ond gallai hwyluso newid ymddygiad yn y tymor hir a throï pobl oddi wrth ddulliau teithio sy'n achosi llygredd. Er mwyn sicrhau ei fod yn opsiwn hyfyw, mae angen i gludiant cyhoeddus redeg yn aml, bod yn ddibynadwy ac yn gymharol gyflym, a derbyn cymhorthdal o bosibl. Mae nifer o wledydd eraill hefyd yn ystyried ffyrdd o helpu pobl i ddefnyddio dulliau teithio cydgysylltiedig. Mae Singapôr yn bwriadu creu canolfannau trafniadaeth mwy integredig, gan alluogi pobl i newid yn haws o un dull o deithio i un arall, er enghraifft, o fws i dram (Y Cenhedloedd Unedig, 2016). Agorodd canolfan integredig yn cysylltu cyfleusterau bysiau, trenau a beiciau ym Mhort Talbot y llynedd (Cyngor Castell-nedd Port Talbot, 2017) ac mae nifer o orsafoedd yn Llundain yn gwasanaethu fel gorsafoedd rheilffordd tanddaearol, ac fel gorsafoedd trenau a bysiau, ac yn darparu rheseli beiciau, a hynny'n aml y tu mewn i'r adeilad. Enghreifftiau o'r rhain yw gorsafoedd Paddington, Euston a King's Cross.

Beicio

Mae beicio yn un o'r dulliau teithio sy'n achosi'r llygredd lleiaf, ac fel cerdded mae'n perthyn i'r categori teithio llesol (Public Health England, 2016). Er hyn, nid oes llawer o dystiolaeth sy'n mesur effeithiau beicio ar ansawdd aer, gan fod ymchwil ansawdd aer sy'n gysylltiedig â thraffig yn tueddu i ganolbwyntio ar yr allyriadau llygredd sy'n cael eu cynhyrchu. Yn ddiweddar ceisiodd Ballinger et al. (2017) amcangyfrif effeithiau nifer o gynlluniau cerdded a beicio sy'n cael eu rhedeg gan Sustrans, elusen teithio llesol, ar ansawdd yr aer mewn trefi a dinasoedd yn y DU. Maent yn darparu amcangyfrifon o'r manteision o ran ansawdd aer i boblogaethau lleol o ganlyniad i lai o allyriadau o siwrneiau ceir, a'r effeithiau ar unigolion o ganlyniad i newid yn eu cysylltiad â llygredd wrth i bobl newid i ddefnyddio dulliau teithio llesol. Er bod gwelliant mewn rhai ardaloedd, nid oedd y cynlluniau'n cael yr un effeithiau cadarnhaol ym mhob man, ac mewn rhai achosion, er enghraifft Leeds, roedd effaith negyddol. Y rheswm am hyn yw bod effeithiau'r cynlluniau'n dibynnu ar nifer o ffactorau gan gynnwys nifer y rhai sy'n cymryd rhan, i ba raddau y mae cerddwyr a beicwyr yn dod i gysylltiad â llygredd aer, a dwysedd poblogaeth yr ardal gyfagos (Ballinger et al, 2017). Mae'r adroddiad yn awgrymu bod y cynlluniau, mewn ardaloedd lle nad yw'r rhan fwyaf o'r llwybrau beicio wedi'u gwahanu oddi wrth draffig cerbydau, fel Caerdydd a Plymouth, yn cael effaith anffafriol ar bobl sy'n defnyddio dulliau teithio llesol (Ballinger et al., 2017).

Mae astudiaethau eraill fel Rojas-Rueda et al. (2012), er enghraifft, yn amcangyfrif y byddai gostyngiad o 40% mewn teithiau ceir yn Ninas Barcelona yn arwain at ostyngiad o ddim ond 0.64% mewn crynodiadau PM_{2.5}, ac y byddai 10.03 o farwolaethau sy'n gysylltiedig â llygredd yn cael eu hosgoi bob blwyddyn. Maent hefyd yn canfod bod y budd i'r boblogaeth gyffredinol o ganlyniad i leihau llygredd aer yn llawer llai na budd y gweithgaredd corfforol o fynd ar gefn beic – canlyniad a welwyd hefyd gan Rabl a de Nazelle (2012). Mae cynlluniau beicio, felly, yn strategaeth addawol er mwyn gwella ansawdd aer, ond rhaid sicrhau cydbwysedd ag effeithiau negyddol beicio, megis beicwyr yn dod i gysylltiad ag allyriadau cerbydau.



Er mwyn cael mwy o bobl i fynd ar gefn beic, i bob pwrpas, mae angen rhwydwaith o lonydd penodol ar gyfer beiciau sy'n mynd i bob rhan o dref neu ddinas, ynghyd ag ymgyrchoedd i roi sylw i faterion yn ymwneud â chanfyddiad pobl o ddiogelwch beicwyr. Mae'n werth nodi bod llawer o ffactorau'n dylanwadu ar y penderfyniad i feicio, gan gynnwys hwylustod (Bopp et al., 2012; Mackett, 2003), pellter (Scheiner, 2010), canfyddiad o ddiogelwch (Bonham a Koth,

2010; Wang et al, 2014), a'r tywydd (Sabir, 2011), i enwi dim ond ychydig. Mae cynlluniau symlach, sy'n rhoi llai o bwysau ar adnoddau, yn cynnwys mân newidiadau i'r seilwaith presennol, er enghraifft sicrhau bod beicwyr yn cael mynd â'u beiciau ar drenau a darparu cyfleusterau parcio diogel mewn gorsafoedd rheilffordd (Rietveld, 2000). Nid yw'r mesurau llai hyn yn debygol o gael llawer o effaith ar ansawdd aer ar eu pen eu hunain, ond gyda'i gilydd gallent helpu i greu amgylchedd lle mae beicio'n opsiwn mwy atyniadol.

Mae cynlluniau rhannu beiciau a cheir hefyd yn gynlluniau addawol er mwyn gwella ansawdd aer, a gall technoleg fod o gymorth iddynt, er enghraifft apiau ar gyfer clybiau ceir (Bigazzi a Rouleau, 2017; Haq, 2018). Gellir eu hannog hefyd drwy reoliadau neu ddeddfwriaeth. Er enghraifft, yn San Francisco mae'n ofynnol i gyflogwyr annog eu gweithwyr i feicio, rhannu ceir a defnyddio cludiant cyhoeddus drwy gymorthdaliadau neu dynnu costau cludiant cyn treth (Hesketh et al., 2017). Yn yr un modd, mae Llywodraeth y DU yn rhedeg Cynllun "Beicio i'r Gwaith", lle gall cyflogwyr fenthycu beiciau di-dreth i'w gweithwyr, weithiau ar ffurf trefniant aberthu cyflog (Yr Adran Drafnidiaeth, 2011).

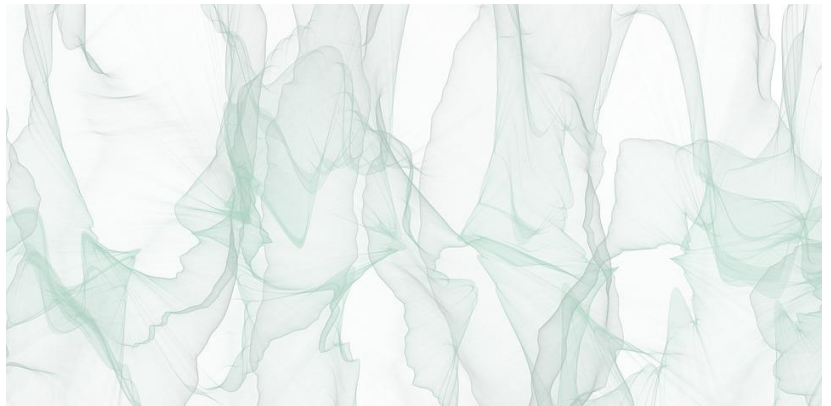
Rheoli cyflymder

Gallai gostwng terfynau cyflymder fod yn ffordd gost-effeithiol o gael effaith gyflym ar ansawdd aer ger ffyrdd (Porter et al., 2010) ac mae hyn yn rhan o gynlluniau ansawdd aer llawer o wledydd Ewrop (D'Elia et al., 2018). Er enghraifft, mae Llywodraeth Cymru wedi cyflwyno terfynau cyflymder o 50mya ar bum prif ffordd yn ddiweddar (Llywodraeth Cymru, 2018), a bydd terfynau cyflymder o 20mya yn cael eu cyflwyno ar bob ffordd sy'n cael ei rheoli gan Transport for London yng nghanol Llundain erbyn 2020 (tua pump y cant), er bod y mesur wedi'i anelu'n bennaf at wella diogelwch ar y ffyrdd (Transport for London, 2018b). Mae terfynau cyflymder is yn cael effaith ar allyriadau, nid yn gymaint oherwydd cyflymder teithio'r cerbydau, ond yn hytrach oherwydd eu bod yn golygu llai o stopio ac ailgychwyn, a thrwy hynny'n atal cyflymu ac arafu diangen (Santos et al., 2010). Mae hyn yn cynnwys llygredd sy'n cael ei gynhyrchu wrth i freciau a theiars dreulio, gan gymryd bod stopio o gyflymder o 20mya yn allyrru tua hanner cymaint o ddeunydd gronynnol o'r brecioau o'i gymharu â stopio o gyflymder o 30mya (Fuller, 2016). Mae effeithiau mesurau rheoli cyflymder yn dibynnu ar y tywydd lleol ac ar y seilwaith ffisegol sydd o amgylch y ffordd. Er enghraifft, yn Amsterdam, arweiniodd gostyngiad yn y terfyn cyflymder o tua 62mya i 50mya at ostyngiad mewn crynodiadau PM, ond ni chafodd unrhyw effaith ar NO_x (Dijkema et al., 2008). Mae rheoli cyflymder wedi cael ei ategu mewn rhai lleoedd gan ymgyrchoedd "eco-yrru", sy'n addysgu'r cyhoedd am ddulliau gyrru sy'n defnyddio tanwydd yn effeithlon. Credir bod rhaglen eco-yrru a gynhaliwyd yn yr Iseldiroedd rhwng 1994 a 2004 wedi arwain at ostyngiad o rhwng 0.3 a 0.8% yn y defnydd o danwydd (Harmsen et al., 2007).

Strategaethau allgymorth

Dangoswyd bod gweithgareddau allgymorth a marchnata yn cynyddu ymwybyddiaeth y cyhoedd a chydymffurfiaid pan gânt eu defnyddio ar y cyd â chynlluniau ansawdd aer eraill (Bigazzi a Rouleau, 2017). Er enghraifft, mae strategaeth ansawdd aer Singapôr yn rhoi pwyslais ar greu ymdeimlad o berchnogaeth gymunedol yng nghyswllt materion ansawdd aer ac yn cynnal diwrnodau 'cymuned ac ieuencid dros yr amgylchedd' yn flynyddol. Mae Bwrdeistref Frenhinol Kensington a Chelsea yn defnyddio 'hyrwyddwyr gwyrdd' i'w helpu i addysgu aelodau o'r gymuned ynglŷn ag effeithlonrwydd ynni a ffyrdd o leihau llygredd (Hesketh et al., 2017). Mae cynnwys rhanddeiliaid o'r sector diwydiant, y byd academiaidd a chyrrff anllwydraethol yn y gwaith o gynllunio a gweithredu ymyriadau hefyd yn arwain at fwy o gydymffurfio, a gellir hwyluso hyn drwy gynlluniau gwobrwyo, fel gwobrau Corfforaeth Dinas Llundain i fusnesau sy'n defnyddio technoleg gynaliadwy (Hesketh et al., 2017).

Ar y llaw arall, gallai'r ysgogiad ar gyfer perchnogaeth amgylcheddol ddeillio o'r cymunedau eu hunain, yn hytrach nag awdurdodau lleol neu genedlaethol. Yn 2017, bu trigolion maestref Kings Heath yn Birmingham yn cydweithio â chwmni ymgynghorwyr Earthsense i fonitro lefelau llygredd lleol, yn ogystal â threfnu "Diwrnod Aer Glân" lle roedd trigolion yn cael eu hannog i ddefnyddio dulliau teithio llesol yn hytrach na defnyddio car preifat (Environment Times, 2018). Fe wnaeth yr Undeb Ewropeaidd hefyd ariannu prosiect CITI-SENSE, lle roedd tua 400 o wirfoddolwyr yn ymwneud â sefydlu a monitro rhwydwaith o synwryddion ansawdd aer yn cynnwys 324 o unedau unigol ledled Ewrop (CORDIS, 2017).



Nid yw'r cynlluniau hyn sy'n cael eu harwain gan y gymuned yn debygol o gael effaith hirdymor ar eu pen eu hunain. Efallai fod gadael y car gartref yn ymarferol i bawb sy'n cefnogi gwneud hynny am un diwrnod, ond mae'n bosibl nad yw'n ymarferol i bawb bob diwrnod arall o'r flwyddyn. Yn yr un modd, efallai y bydd cymdogion yn gwirfoddoli i helpu â mesuriadau ansawdd aer am un diwrnod, ond nid ydynt yn debygol o gytuno i wneud hynny i'r un graddau'n rheolaidd. Er hyn, mae'r cynlluniau cymunedol hyn yn dangos bod pobl mewn ardaloedd llygredd aer uchel yn ymwybodol o'r sefyllfa, ac yn poeni amdani, ac y gallent felly fod yn fwy tebygol o gefnogi polisiau a gyflwynir gan y llywodraeth.

Technolegau

Tynnu llygryddion o'r aer

Mae technolegau a gynlluniwyd er mwyn tynnu llygredd o'r aer yn aml yn cael sylw ar y cyfryngau oherwydd eu dyluniadau anarferol. Y broblem fwyaf â chynlluniau o'r fath yw mai dim ond cyfran fach o'r aer sy'n dod i gysylltiad â thechnoleg benodol, ac mae hynny'n golygu nad yw'r effaith gyffredinol ar ansawdd aer yn aml iawn nac yma nac acw. Mae Lewis (2018) yn dweud bod angen bod yn ofalus wrth ystyried cynlluniau o'r fath ac mae'n dadlau ei bod "*yn llawer haws meddwl am dechnolegau a chynlluniau sy'n atal allyriadau niweidiol yn eu tarddiad, na cheisio dal y llygredd sy'n deillio ohonynt ar ôl iddo gael ei ryddhau a phan mae yn yr aer.*"

Mae enghreifftiau o'r cynlluniau hyn yn cynnwys tŵr puro aer 100 metr o daldra yn Xi'an, yn Tsieina, sy'n edrych yn debyg i simnai ac sy'n defnyddio tai gwydr i symud aer drwy system hidlo. Nid oes llawer o dystiolaeth i gadarnhau'r hawliadau cychwynnol ynglŷn â llwyddiant y tŵr (Lewis, 2018). Mae bysiau sy'n hidlo deunydd gronynnol wrth iddynt symud drwy'r aer wedi'u cyflwyno yn Southampton (Taylor, 2018), ac mae canonau dŵr i olchi llygredd allan o'r aer wedi cael eu treialu yn Delhi, ond nid oes modd mesur eu heffaith (Suri, 2017).

Ar wahân, mae defnyddio sylweddau sy'n adweithio ag NO₂, gan ei amsugno o'r aer, wedi cael ei dreialu mewn nifer o wledydd, gan gynnwys yr Iseldiroedd, Japan a Lloegr (Lorch, 2013). Gellir rhoi'r sylweddau hyn ar arwynebau ar ffurf paent neu gellir eu cynnwys yn y deunyddiau eu hunain, er enghraifft mewn slabiau pafin a ffelt to. Nid yw canlyniadau'r cynlluniau hyn yn bendant eto, a gall ôl traul o ddydd i ddydd gyfyngu ar eu heffeithiolrwydd (Lorch, 2013).

Newid i geir sy'n achosi llai o lygredd

Petrol a diesel

Mae nifer o dechnolegau'n bodoli er mwyn lleihau'r llygredd sy'n cael ei achosi gan geir diesel a phetrol. Mae trawsnewidyddion catalytig, dyfeisiau sy'n gwneud allyriadau pibellau mwg yn llai niweidiol, wedi bod yn ofyniad cyfreithiol ar gyfer cerbydau newydd yn y DU ac yn y rhan fwyaf o wledydd y byd ers degawdau. Mae cwmni olew Shell wedi datblygu tanwydd synthetig sy'n gydnaws â thanwydd confensiynol y gellir ei ddefnyddio yn lle diesel, h.y. un lle nad oes angen addasu'r injan. Gallai hyn gael effeithiau cadarnhaol ar allyriadau NO_x a PM, ond nid yw wedi cael ei werthuso'n fanwl eto (Howard, 2016). Ar y llaw arall, mae San Paulo wedi canolbwyntio ar gerbydau tanwydd hyblyg ("*flex*"), sy'n gallu rhedeg ar wahanol fathau o danwydd, cyfuniad o betrol ac ethanol fel arfer (Slovic a Ribiero, 2018). Mae rhywfaint o dystiolaeth bod cerbydau tanwydd hyblyg ethanol o bosibl yn cynhyrchu llai o NO_x na cheir petrol neu ddiesel (Hubbard et al., 2014), ond gallai'r cyd-destun penodol ym Mrasil, gan gynnwys eu buddsoddiad mewn seilwaith cynhyrchu ethanol (Anderson, 2009), olygu nad yw

cerbydau tanwydd hyblyg yn gynllun mor hyfyw mewn lleoedd eraill. Mae cerbydau tanwydd hyblyg yn wahanol i gerbydau hybrid, sydd fel arfer yn defnyddio injan drydan ac injan losgi tanwydd.

Cerbydau trydan

Strategaeth gyffredin arall yw annog y boblogaeth i newid hen gerbydau, sy'n cynhyrchu mwy o lygredd, am fersiynau mwy newydd, a glanach. Gwneir hyn gan amlaf drwy drethi, cymorthdaliadau a chyllid. Cerbydau trydan yw'r math mwyaf adnabyddus o gar glanach, ac mae cyfran y ceir trydan yn y fflyd gerbydau ledled y byd yn cynyddu (International Energy Agency, 2018b). Mae annog pobl i ddewis cerbyd trydan yn perthyn i'r categori strategaethau ac i'r categori technolegau, oherwydd ni all y dechnoleg newydd hon gael effaith gadarnhaol ar ansawdd aer os nad yw'r boblogaeth yn newid ei hymddygiad wrth brynu ac yn dechrau defnyddio cerbydau trydan. Mae'r rhan fwyaf o aelod-wladwriaethau'r Undeb Ewropeaidd (UE) yn cynnig cymhellion treth neu grantiau i brynu a rhedeg cerbydau trydan (ACEA, 2018b). Ar raddfa lai, nid yw San Paulo yn trethu cerbydau trydan neu hydrogen sy'n cael eu mewnforio (Slovic a Ribiero, 2018), a defnyddiodd Cyngor Dinas Southampton Grant Ansawdd Aer gan DEFRA i ariannu cynllun i roi arian yn ôl i yrwyr tacsis er mwyn cael gwared ar geir a oedd yn achosi llygredd (Centre for Cities, 2018). Ar y llaw arall, mae dinasoddd ym mhob cwr o'r byd, gan gynnwys Dinas Mecsico, Athen, Paris a Madrid, yn bwriadu defnyddio dull deddfwriaethol gan wahardd cerbydau diesel o ganol dinasoddd erbyn 2025; ac mae llawer o wledydd wedi rhoi addewid y byddant yn rhoi'r gorau i werthu ceir petrol a diesel newydd erbyn blwyddyn benodol, er enghraifft Ffrainc a Lloegr erbyn 2040 (Oltermann, 2018).

Mae'r Asiantaeth Ynni Ryngwladol (2018b) yn rhagweld y bydd y stoc fyd-eang o gerbydau trydan, yn unol â'r polisiau a'r mesurau y mae llywodraethau o amgylch y byd wedi'u rhoi ar waith yn barod, yn cyrraedd 13 miliwn erbyn 2020 (gan godi o 3.7 miliwn yn 2017) a bron i 130 miliwn erbyn 2030. Nid yw cerbydau trydan yn cynhyrchu allyriadau o bibellau mwg pan maent yn cael eu gyrru, ond rhaid ystyried sut y mae'r trydan yn cael ei gynhyrchu, a hefyd a ydynt yn cael eu gwefru yn ystod y dydd neu yn y nos (Li et al., 2016). Mae cerbydau trydan yn dal i gynhyrchu deunydd gronynnol o ganlyniad i deiars a brecio'n treulio ac wrth i deiars grafu'r ffordd. Yn y DU yn 2015, y flwyddyn ddiwethaf y mae ystadegau ar gael ar ei chyfer, roedd 31% o allyriadau PM₁₀ o drafnidiaeth ffyrdd yn dod o bibellau mwg, 45% o deiars a brecio'n treulio, a 24% o deiars yn crafu'r ffordd (Yr Adran Drafnidiaeth, 2017).

Yn y tymor hwy, mae'n bosibl y bydd cerbydau trydan yn rheoli eu hunain, h.y. ni fydd angen gyrrwr wrth y llyw. Gallai cerbydau di-yrwr gael effaith gadarnhaol ar ansawdd aer drwy leihau'r duedd sydd mewn pobl i stopio ac ailgychwyn wrth yrru, yn ogystal â brecio, a thrwy grwpio cerbydau, hynny yw, lle mae nifer o gerbydau'n teithio'n agos at ei gilydd er mwyn gwella aerodynameg (Howard, 2016). Ochr arall y geiniog, os bydd nifer y cerbydau trydan yn dal i gynyddu fel sy'n cael ei ragweld, yw llai o incwm i lywodraethau o dollau tanwydd.

Rhwystrau ochr ffordd

Mae rhwystrau lleihau sŵn ar ochr ffordd, fel parthau codi tâl am dagfeydd, yn cael effaith ar ansawdd aer er nad hynny oedd eu pwrpas gwreiddiol. Mae rhwystrau artiffisial yn tueddu i arwain at lai o lygredd y tu ôl i'r rhwystr felly maent yn cael eu hystyried yn fesur ansawdd aer addawol (Brantley et al., 2014; Tong et al., 2016). Ymddengys mai rhwystrau sy'n cynnwys cyfuniad o lystyfiant a deunydd artiffisial sy'n cael yr effaith fwyaf cadarnhaol ar ansawdd aer, ond mae rhwystrau sydd wedi'u gwneud o lystyfiant â deiliach trwchus yn unig hefyd yn cael eu hystyried yn addawol (Abhijith et al., 2017).

Coed a llystyfiant

Yn groes i'r disgwyl efallai, yn union fel y mae rhwystrau sydd wedi'u gwneud o lystyfiant yn gallu bod yn ffordd effeithiol o rwystro llygredd rhag symud, gall coed gael effaith negyddol ar ansawdd aer mewn amgylchedd trefol adeiledig. Os ydynt yn cael eu plannu ar ochr ffordd fawr, gall eu canopïau weithredu fel to, gan atal llygredd rhag gwasgaru (Franklin-Cheung, 2017). Er hyn, maent yn dal i allu bod yn ffordd effeithiol o wella ansawdd aer mewn amgylchedd llai adeiledig (Abhijith et al., 2017, Jayasooriya et al., 2017) a gall eu dail hidlo rhai llygryddion, fel NO₂, o'r aer (Franklin-Cheung, 2017). Mae canllawiau ynglŷn â'r lleoedd gorau i blannu coed er mwyn gwella ansawdd aer wedi cael eu creu, er enghraifft map "mynegai blaenoriaethau plannu" Morani et al. sy'n gosod ardaloedd mewn trefn benodol ar sail lefelau llygredd lleol, dwysedd poblogaeth a gorchudd coed presennol (2011). Mae ymchwil wedi'i wneud hefyd i ganfod y rhywogaethau mwyaf effeithiol o goed er mwyn gwella ansawdd aer; canfuwyd bod conwydd yn dal mwy o lygredd na choed llydanddail (Yang et al., 2015). O ganlyniad, gallai cynlluniau sy'n canolbwyntio ar blannu coed, fel y "Cynllun Miliwn o Goed" yn Efrog Newydd fod yn fuddiol, ond ni ddylid eu hystyried fel yr ateb i bob problem sy'n gysylltiedig ag ansawdd aer (Vos, 2013).

Mae rhywfaint o dystiolaeth bod cynlluniau "gwneud trefi a dinasoedd yn fwy gwyrdd", megis waliau gwyrdd a gerddi fertigol yn gallu cael effaith gadarnhaol ar ansawdd aer oherwydd eu gallu i ddal NO₂ a deunydd gronynnol (Pugh et al. 2012). Mae Sydney, Singapôr a Dinas Mecsico ymhlith nifer o ddinasoedd yn y byd sydd wedi bod yn arbrofi er mwyn gwneud trefi a dinasoedd yn fwy gwyrdd (Richardson, 2017). Mae angen rhagor o ymchwil i weld beth yw effeithiau cynlluniau o'r fath (Zupancic et al., 2015), ond mae tystiolaeth yn awgrymu bod ffurf drefol yn chwarae rhan bwysig yn eu heffeithiolrwydd, er enghraifft, mae'n bosibl mai'r lleoliad mwyaf buddiol ar gyfer waliau gwyrdd yw "hafnau trefol", hynny yw, strydoedd ag adeiladau uchel ar bob ochr iddynt (Pugh et al., 2012). Rhaid ystyried costau cynnal a chadw hefyd a faint o ddŵr sydd ei angen.

Monitro ansawdd aer

Ni allwn ddewis y cynlluniau ansawdd aer mwyaf effeithiol heb wybod beth yw'r lefelau llygredd aer cyffredinol a beth yw cyfansoddiad cemegol y llygredd. Fodd bynnag, nid oes gan y rhan fwyaf o wledydd ddull systematig o fonitro ansawdd aer. Mae hyn yn golygu bod prinder data ansawdd aer, ac mae hynny'n tanseilio ymdrechion i werthuso effeithiolrwydd cynlluniau ansawdd aer (Y Cenhedloedd Unedig, 2016). Cyfeirir at yr angen i ehangu a gwella rhwydweithiau monitro yn gyson yn y llenyddiaeth fel un o'r rhagofynion hanfodol er mwyn gwella ansawdd aer (er enghraifft, Craig et al., 2008; Kuklinska et al., 2015; Y Cenhedloedd Unedig, 2016). Yn ogystal â'r rhwydwaith CITI-SENSE sy'n cael ei ariannu gan yr UE, a'r gwaith monitro yn cael ei arwain gan ddinasyddion y cyfeiriwyd ato uchod, mae ymdrechion i fynd i'r afael â hyn yn cynnwys y rhwydwaith cenedlaethol i fonitro lefelau PM_{2.5} sydd wedi cael ei greu gan lywodraeth Tsieina. Gall unrhyw un sydd â ffôn clyfar weld y data hyn mewn amser real, yn ddigon tebyg i'r ap "LondonAir" yn Lloegr (Gardiner, 2017). Mae'r potensial i waith monitro wella ansawdd aer yn cysylltu â'r diddordeb ehangach mewn dinasoedd clyfar, term a ddefnyddir i gyfeirio at y ffyrdd niferus a chyfunol y gellir ymgorffori technoleg mewn bywyd bob dydd trefol er mwyn ei wella (Dutta et al., 2017).

Gwella ansawdd aer:

Astudiaethau achos dinasoedd

Yn yr adran hon rydym yn edrych ar gynlluniau polisi tair dinas sydd ag ansawdd aer da: Caeredin (yr Alban), Honolulu (Hawaii) a Tallinn (Estonia). Defnyddiwyd Cronfa Ddata Ansawdd Aer Amgylchynol Byd-eang Sefydliad Iechyd y Byd (2018) i ddewis y dinasoedd â'r crynodiadau cyfun isaf o $PM_{2.5}$ a PM_{10} a phoblogaeth o fwy na 300,000.¹ Mae Caeredin, Honolulu a Tallinn hefyd yn digwydd bod yn ddinasoedd arfordirol cymharol fach, a allai olygu eu bod yn fwy tebyg i brif ddinasoedd Cymru, er nad oedd hynny'n un o'r meini prawf wrth ddewis dinasoedd. Rydym yn canolbwyntio ar gynlluniau polisi sy'n ymwneud ag allyriadau trafndiaeth ffyrdd, wedi'u grwpio yn ôl mesurau deddfwriaeth a rheoliadau, mesurau "cymell tawel" a chymhellion ariannol. Nid yw hwn yn adolygiad cynhwysfawr o'r holl bolisïau sy'n targedu llygredd aer ond mae'n ceisio rhoi trosolwg o'r mathau o gynlluniau sy'n cael eu defnyddio at ei gilydd gan ddinasoedd sydd ag ansawdd aer da. Mae Tabl 2 yn darparu cymhariaeth o'r polisïau a ddefnyddir ym mhob dinas.

Mae enwau Copenhagen (Denmarc), Freiburg (yr Almaen) a dinas-wladwriaeth Singapôr yn codi'n aml mewn trafodaethau am ansawdd aer, ac oherwydd hyn mae crynodeb byr o'u prif gynlluniau ansawdd aer i'w weld yn Atodiad 2. Nid ydynt wedi cael eu dewis ar gyfer archwiliad manwl gan eu bod yn is ar y rhestr ansawdd aer da na Chaeredin, Honolulu a Tallinn.

¹ Er nad yw Cronfa Ddata Sefydliad Iechyd y Byd yn ystyried llygryddion aer eraill, mae lefelau $PM_{2.5}$ a PM_{10} yn cael eu hystyried fel dangosyddion da o ansawdd cyffredinol yr aer. Y dinasoedd â phoblogaethau o fwy na 300,000, a nodwyd fel y rhai sydd â'r lefelau cyfunol isaf o $PM_{2.5}$ a PM_{10} yw: Honolulu (UDA), Halifax (Canada), Albuquerque (UDA), Tallinn (Estonia), Colorado Springs (UDA), Surrey (Canada), Tucson (UDA), Seattle (UDA), Helsinki (y Ffindir), Wellington (Seland Newydd), Caeredin (y Deyrnas Unedig), Ottawa (Canada), Vancouver (Canada), Auckland (Seland Newydd), Sintra (Portiwgal). O'r dinasoedd hyn, dewiswyd Honolulu, Tallinn a Chaeredin ar gyfer yr astudiaethau achos er mwyn cael cipolwg ar y sefyllfa mewn gwahanol rannau o'r byd, ac er mwyn sicrhau nad oedd gormod o ddinasoedd o Ogledd America.

Honolulu

Honolulu yw prifddinas talaith Hawaii, cadwyn o ynysoedd yng nghanol y Môr Tawel. Fel un o daleithiau'r Unol Daleithiau, y ddeddfwriaeth gyffredinol sy'n rheoli ansawdd aer yn y ddinas yw Deddf Aer Glan Ffederal yr Unol Daleithiau. Mae gan Honolulu boblogaeth o tua 350,395 (United States Census Bureau, 2017). Mae gan y ddinas grynodiad PM_{10} cymedrig blynyddol o chwe microgram ym mhob metr ciwbig o aer (ug/m^3) a chrynodiad $PM_{2.5}$ o dri ug/m^3 . Mae hyn yn llai na hanner cymedr blynyddol Caerdydd, sef 14 ug/m^3 o PM_{10} a 10 ug/m^3 o $PM_{2.5}$ (Sefydliad Iechyd y Byd, 2018).

Mesurau deddfwriaeth/rheoliadau

Yn ddiddorol iawn, nid oes gan Honolulu lawer o reoliadau sy'n atal gweithgareddau sy'n llygru'r aer. Nid oes parthau allyriadau isel na pharthau dim allyriadau yn y ddinas, ac nid oes gwaharddiadau ar geir diesel a phetrol ar hyn o bryd, er bod y dalaith wedi gwneud addewid i ddod â defnydd o danwydd ffosil gan drafnidiaeth ar y ddaear i ben erbyn 2045 (Drive Electric Hawaii, 2018). Er hyn, mae gan Hawaii derfynau cyflymder isel o gymharu â thaleithiau eraill yr Unol Daleithiau a gwledydd Ewrop: 25mya mewn ardaloedd preswyl, 45mya ar brif ffyrdd yng nghanol Honolulu a 55mya ar y rhan fwyaf o'r traffyrdd. Mae gadael injan car i droi pan mae'r car yn llonydd hefyd yn anghyfreithlon, â rhai eithriadau (United States Environmental Protection Agency, 2006), ond nid yw'n glir a yw'r cyfyngiad hwn yn cael ei orfodi.

Mesurau cymell tawel

Mae dewisiadau hyfyw yn lle defnyddio ceir preifat, megis cludiant cyhoeddus da a darpariaeth feicio, yn hollbwysig er mwyn annog ymddygiadau sy'n achosi llai o lygredd. Mae gan Honolulu rwydwaith cludiant cyhoeddus helaeth, ac mae TheBus yn gweithredu 104 o lwybrau ar draws y ddinas. Mae aelwydydd sy'n cael eu diffinio fel rhai sydd ag incwm isel iawn yn gymwys i gael pasys bws wedi'u sybsideiddio, ac mae gwasanaeth cludiant ar alw am ddim i bobl anabl (City and County of Honolulu, 2018a). Mae gan ynys Oahu, yr ynys y mae Honolulu wedi'i lleoli arni, 147 milltir o lwybrau beicio, ac mae'r Adran Gwasanaethau Trafnidiaeth ar hyn o bryd yn diweddar "O'ahu Bicycle Master Plan" 2012 gan ganolbwyntio ar ehangu'r rhwydwaith o lonydd beicio, gan gynnwys lonydd beicio wedi'u hamddiffyn, lle mae rhwystr ffisegol rhwng y traffig a'r llwybr beicio (City and County of Honolulu, 2018b). Yn ychwanegol at hyn, cyflwynwyd cynllun rhannu beiciau â 1000 o feiciau mewn 100 o orsafoedd yn 2017 (Wallace, 2017).

Mesurau ariannol

Hawaii sydd ag un o'r cyfraddau trethi tanwydd uchaf o holl daleithiau'r Unol Daleithiau â threth betrol o 44.39 sent UD y galwyn, a threth diesel o 41.83 sent UD y galwyn, sy'n llawer uwch na'r dreth ffederal sylfaenol.

Yn yr UD mae'r dreth ffederal yn 18.4 sent UD y galwyn ar gyfer petrol a 24.4 sent UD y galwyn ar gyfer diesel (American Petroleum Institute, 2018). Yn ychwanegol at hyn, gall y gwahanol daleithiau ychwanegu treth arall, sydd yn achos Hawaii yn 18.5 sent UD y galwyn ar gyfer petrol a diesel. Mae gan Honolulu dreth arall ar ben y trethi ffederal a thaleithiol o 16.5 sent UD y galwyn (US Energy Information Administration, 2018). O ganlyniad, mae modurwyr yn Honolulu yn talu treth danwydd o 53.4 sent UD y galwyn ar betrol a 59.4 sent UD y galwyn ar ddiesel, neu 12.1 a 13.5 sent ewro y litr ar betrol a diesel, yn y drefn honno. Mae hyn yn uwch na'r cyfartaledd ar gyfer yr UD, sy'n 46.7 a 53.7 sent UD y galwyn, neu 10.6 a 12.2 sent ewro y litr, yn y drefn honno. Er bod cyfanswm y dreth a delir gan fodurwyr yn Honolulu yn un o'r rhai uchaf yn yr UD, mae'n dal yn isel mewn termau cymharol o ystyried mai'r UD sydd â'r tollau tanwydd isaf o holl wledydd yr OECD (International Energy Agency, 2018a).

Mae Hawaii hefyd wedi bod yn annog pobl i brynu cerbydau trydan drwy gynnig credydau treth ffederal o hyd at \$7,500 (Hawaii State Energy Office, 2018). Califfornia yw'r unig dalaith yn yr UD sydd â mwy o gerbydau trydan y pen na Hawaii (Drive Electric Hawaii, 2018), ac yn 2017 dim ond tair talaith arall oedd â chyfran fwy o'r farchnad gerbydau trydan na Hawaii (EVAAdoption, 2018).



Tallinn

Tallinn yw prifddinas Estonia ac mae ganddi boblogaeth o tua 450,531 (Tallinn, 2018). Ei ffigurau deunydd gronynnol yw 12 ug/m³ ar gyfer PM₁₀ a phump ug/m³ ar gyfer PM_{2.5}. Mae Estonia yn un o aelod-wladwriaethau'r UE felly mae'n ddarostyngedig i ddeddfwriaeth ansawdd aer yr UE.

Mesurau deddfwriaeth/rheoliadau

Nid oes gan Tallinn lawer o reoliadau sy'n ymwneud â llygredd o draffig trefol. Nid oes parthau allyriadau isel na pharthau dim allyriadau yn y ddinas, nid oes gwaharddiad ar geir diesel na phetrol ac nid oes cyfyngiadau ar adael i injan car droi pan nad yw'r car yn symud (Y Comisiwn Ewropeaidd, 2017-2018). Nid oes mesurau rheoli cyflymder wedi'u targedu ychwaith, ac mae'r terfynau cyflymder o gwmpas 31mya mewn ardaloedd adeiledig a rhwng 56 a 68mya ar draffyrdd (Republic of Estonia Road Administration, 2018).

Mesurau cymell tawel

Er 2013 mae cludiant cyhoeddus am ddim yn y pwynt defnyddio yn Tallinn, yn dilyn refferendwm lle pleidleisiodd y cyhoedd o blaid y cynnig. Gall trigolion Tallinn gofrestru i brynu "cerdyn gwyrdd" personol am €2 sy'n caniatáu mynediad am ddim i rwydwaith bysiau, tramiau, bysiau trydan a threnau'r ddinas (Shearlaw, 2016). Flwyddyn ar ôl cyflwyno'r cynllun gwelwyd cynnydd o 14% yn y defnydd o gludiant cyhoeddus, sy'n awgrymu bod y cynllun wedi cyflawni ei nod o gynyddu'r defnydd o gludiant cyhoeddus. Ar y llaw arall, effaith na ddisgwyliid ei weld oedd bod nifer y bobl sy'n cerdded wedi lleihau gan fod pobl yn dewis defnyddio cludiant cyhoeddus (Cats et al., 2017). Yn ôl Pennaeth Swyddfa'r Undeb Ewropeaidd yn Tallinn, mae'r cynllun cerdyn gwyrdd €2 wedi cynhyrchu mwy o incwm na'r disgwyl. O 1 Gorffennaf 2018 ymlaen, mae pob sir yn Estonia yn cael yr opsiwn o weithredu cludiant cyhoeddus am ddim, â chymorth cyllid ychwanegol gan y llywodraeth genedlaethol (Gray, 2018). Nid Tallin yw'r unig ranbarth dinesig i sefydlu rhyw fath o gludiant cyhoeddus am ddim, gan fod cynlluniau tebyg wedi bodoli mewn dinasoedd ar hyd a lled y byd â llwyddiant amrywiol (Perone, 2002). Mae llywodraeth yr Almaen wedi cyhoeddi cynlluniau i dreialu cludiant cyhoeddus am ddim mewn pump o'i phrif ddinasoedd cyn diwedd 2018 mewn ymdrech i ostwng lefelau llygredd i safonau'r UE (Oltermann, 2018).

Mae gan Tallinn hefyd rwydwaith cymharol helaeth o lwybrau beiciau a chynllun rhannu beiciau bach sy'n cynnwys tua 100 o feiciau (Sixt, 2018). Er hyn, cyfran fach iawn o'r boblogaeth (un y cant) sy'n defnyddio beic i fynd a dod o'r ddinas (Cats et al., 2017). Gallai tywydd cymharol wael y ddinas fod yn un o'r ffactorau sy'n dylanwadu ar benderfyniad pobl i feicio ai peidio.

Mesurau ariannol

Mae gan Estonia dreth betrol o 56.3 sent ewro y litr a threth diesel o 49.3 sent ewro y litr (Republic of Estonia Tax and Customs Board, 2018). Mae'r trethi hyn o gwmpas y cyfartaledd ar gyfer Ewrop.

Rhwng 2011 a 2014 cynigiodd y llywodraeth genedlaethol gymorthdaliadau i brynu cerbydau trydan, hyd at uchafswm o €17,000. I gyd-fynd â hyn sefydlwyd rhwydwaith o 167 o orsafoedd gwefru cyflym iawn, sy'n cymryd llai na hanner awr i ailwefru car, o'i gymharu ag wyth awr ar gyfer y rhan fwyaf o bwyntiau gwefru'r DU, a'r rheini heb fod fwy na 60km oddi wrth ei gilydd. Rhwng 2010 a 2015, Estonia oedd yr aelod-wladwriaeth o'r UE â'r nifer uchaf ond un o gerbydau trydan wedi'u cofrestru fel cyfran o'r holl geir a oedd wedi'u cofrestru (Thiel et al., 2015). Gwelwyd gostyngiad sylweddol yn nifer y ceir trydan a oedd yn cael eu gwerthu ar ôl i'r cynllun ddod i ben; dim ond 43 o gerbydau trydan gafodd eu gwerthu yn 2017, sy'n cyfateb i gyfran o'r farchnad o 0.17% o gynnyrch domestig gros y pen (ACEA, 2018a). Mae'r ffigurau'n awgrymu bod y cynllun wedi gwneud llawer iawn i annog pobl i brynu cerbydau trydan (Sahuquillo, 2017), ond na lwyddodd i sicrhau newid parhaol o ran ymddygiad pobl wrth iddynt ddewis cerbyd i'w brynu.

Caeredin

Fel prifddinas yr Alban, mae Caeredin yn ddarostyngedig i reoliadau ansawdd aer yr UE, ac fel Cymru, mae hefyd yn gorfod cydymffurfio â Strategaeth Ansawdd Aer Llywodraeth y DU (2007). Er bod gan Gaeredin grynodiadau cymedrig blynyddol isel o PM_{10} (naw ug/m^3) a $PM_{2.5}$ (chwe ug/m^3) (Sefydliad Iechyd y Byd, 2018), mae wedi dioddef lefelau uchel o NO_2 , ac mae pum ardal rheoli ansawdd aer mewn cysylltiad ag NO_2 yn y ddinas ar hyn o bryd (Air Quality in Scotland, 2018). Mae gan Gaeredin boblogaeth o tua 512,150 (National Records of Scotland, 2018).



Mesurau deddfwriaeth/rheoliadau

Nid oes cyfyngiadau ar symudiad ceir petrol na diesel yn y ddinas ar hyn o bryd, ond mae Llywodraeth yr Alban wedi cyhoeddi cynlluniau i gyflwyno parthau allyriadau isel yng Nghaeredin, Glasgow, Aberdeen a Dundee erbyn 2020 (Air Quality in Scotland, 2018b). Mae hyn yn ategu ymrwymiad y llywodraeth i ddod â gwerthiant ceir diesel a phetrol newydd i ben yn raddol erbyn 2032 (Khan, 2017). Defnyddir mesurau rheoli cyflymder, ac mae terfynau cyflymder o 20mya wedi'u cyflwyno'n raddol er 2015 ar gyfer ffyrdd preswyl, strydoedd siopa a chanol y ddinas (The City of Edinburgh Council, 2018). Cyfyngir ar yr amseroedd y gellir gadael i injan droi pan nad yw car yn symud hefyd yn unol â Chynllun Gweithredu Ansawdd Aer Cyngor Caeredin (2008), ond fel Honolulu, nid yw'n glir iawn a yw'r cyfyngiadau'n cael eu gorfodi'n gyson.

Mesurau cymell tawel

Mae gan Gaeredin ddarpariaeth cludiant cyhoeddus dda, â rhwydwaith o fysiau'n gweithredu 24 awr y diwrnod, ynghyd ag 8.7 milltir o linellau tramiau (Edinburgh Trams, 2018). Mae'r defnyddiwr yn talu am ddefnyddio cludiant cyhoeddus, ac eithrio pobl dros 60 oed a rhai pobl anabl sy'n cael pasys bws am ddim (The City of Edinburgh Council, 2018b). Mae gan y ddinas hefyd rwydwaith cymharol helaeth o lwybrau beicio, a chafodd £12 miliwn ei neilltuo yn

ddiweddar er mwyn ehangu'r rhwydwaith (Edinburgh Evening News, 2017). Bydd cynllun rhannu beiciau'n cael ei lansio ym mis Medi 2018 (Dalton, 2018).

Mesurau ariannol

Yn 2011 lansiodd Transport Scotland gynllun benthyciadau di-log o hyd at £35,000 i brynu cerbyd trydan, a hyd at £10,000 ar gyfer beic modur neu sgwter trydan. Ychydig iawn o geisiadau a dderbyniwyd yn ystod y blynyddoedd cyntaf (dim ond 18 benthyciad a wnaethpwyd rhwng 2012 a 2014), ond mae'r cynllun yn dod yn fwy poblogaidd ac mae bwriad i'w ehangu y flwyddyn nesaf (Peterkin, 2018). Mae'r doll danwydd yn y DU yn un o'r rhai uchaf yn Ewrop. Mae'r dreth yr un fath ar gyfer petrol a diesel ac er 2011 mae wedi bod yn 58 ceiniog y litr (Yr Adran Drafnidiaeth, 2017), neu 63.8 sent ewro y litr.

Casgliad

Mae'r adroddiad byr hwn yn rhoi trosolwg o'r strategaethau a'r technolegau ar gyfer mynd i'r afael â llygredd aer ledled y byd, gan ganolbwyntio ar lygryddion o drafnidiaeth ffyrdd. Mae hefyd yn archwilio'r polisiau sy'n cael eu gweithredu gan dair dinas sydd ymhlith y goreuon o ran ansawdd aer da: Honolulu, Tallinn a Chaeredin. Mae canfyddiadau'r adroddiad yn awgrymu y gellir gwella ansawdd aer mewn trefi a dinasoedd drwy berswadio pobl i beidio â defnyddio ceir petrol a diesel, ac annog dulliau eraill o deithio, gan gynnwys cludiant cyhoeddus, beicio a cherbydau trydan. Bydd cerbydau trydan yn lleihau llygredd aer o bibellau mwg ond ni fyddant yn lleihau llygredd aer sy'n deillio o deiars a breciau'n treulio neu deiars yn crafu'r ffordd. Y mesurau polisi a oedd yn gyffredin i'r tair dinas oedd: cludiant cyhoeddus da, rhwydwaith beicio da a chymhellion ariannol ar gyfer prynu cerbydau trydan. O ran y mesurau polisi eraill a werthuswyd, nid oedd llawer o gysondeb rhwng y dinasoedd, sy'n darparu tystiolaeth i'r honiad greddfod bod llawer o wahanol ffyrdd o sicrhau ansawdd aer da.

Mae'r canfyddiadau hefyd yn dangos bod cyfuniad o gynlluniau ategol yn bwysig iawn er mwyn cael effaith yn y tymor byr ac yn y tymor hir. Mae cynlluniau â thystiolaeth o effeithiau cadarnhaol ar ansawdd aer yn y tymor byr yn cynnwys rhwystrau ochr ffordd a mesurau rheoli cyflymder. Yn y tymor hir, mae angen strategaethau newid ymddygiad er mwyn i bobl weld nad oes rhaid iddynt ddefnyddio ceir preifat. Nid oes tystiolaeth argyhoeddiadol bod mesurau sy'n tynnu llygredd o'r aer yn ôl-weithredol yn fwy effeithiol yn y tymor byr na'r tymor hir.



Cyfeiriadau

Yr Adran Drafnidiaeth. (2011). **Cycle to work scheme implementation guidance for employers**. Cyrchwyd o: <https://www.gov.uk/government/publications/cycle-to-work-scheme-implementation-guidance>

Yr Adran Drafnidiaeth. (2017). **Transport Statistics Great Britain 2017**. Cyrchwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/664323/tsgb-2017-print-ready-version.pdf

Abernethy, R. (2018). **Briff Ymchwil: Ansawdd Aer**. Gwasanaeth Ymchwil Cynulliad Cenedlaethol Cymru. Cyrchwyd o: <http://www.cynulliad.cymru/research%20documents/18-009/18-009-web-welsh.pdf>

Abhijith, K., Kumar, P., Gallagher, J., McNabola, A., Baldauf, R., Pilla, F., Broderick, B., Di Sabatino, S. a Pulvirenti, B. (2017). **Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments- A review**. *Atmospheric Environment*. 162, 71-86. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.05.014>

ACEA. (2018a). **Interactive map: Correlation between uptake of electric cars and GDP in the EU**. Cyrchwyd o: <https://www.acea.be/statistics/article/interactive-map-correlation-between-uptake-of-electric-cars-and-gdp-in-EU>

ACEA. (2018b). **Overview on tax incentives for electric vehicles in the EU**. Cyrchwyd o: https://www.acea.be/uploads/publications/EV_incentives_overview_2018.pdf

Air Quality in Scotland. (2018a). **Air Quality Management Areas: City of Edinburgh Council**. Cyrchwyd o: <http://www.scottishairquality.co.uk/laqm/aqma?id=370>

Air Quality in Scotland. (2018b). **Cleaner air for Scotland (CAFS) strategy**. Cyrchwyd o: <http://www.scottishairquality.co.uk/lez/>

American Petroleum Institute. (2018). **State Motor Fuel Taxes**. Cyrchwyd o: <https://www.api.org/~media/Files/Statistics/StateMotorFuel-OnePagers-July-18.pdf>

Anderson, L. (2009). **Ethanol fuel use in Brazil: air quality impacts**. *Energy Environ. Sci.*, 2, 1015-1037. Cyrchwyd o: <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2009/ee/b906057j>

Atkinson, R., Barratt, B., Armstrong, B., Anderson, H., Beevers, S., Mudway, I., Green, D., Derwent, R., Wilkinson, P., Tonne, C. a Kelly, F. (2009). **The impact of the congestion charging scheme on ambient air pollution concentrations in London**. *Atmospheric*

Environment. 43(34), 5493-5500. Cyrchwyd o:
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.07.023>

Ballinger, A., Chowdhury, T., Cole, G. a Jamieson, O. (2017). **Air Quality Benefits of Active Travel, Final Report for Sustrans**. Eunomia. Cyrchwyd o:
<http://www.eunomia.co.uk/report-category/client/sustrans/>

Beckett, P., Freer-Smith, P., Taylor, G. (2000). **Effective tree species for local air-quality management**. *Journal of Arboriculture*. 26(1). Cyrchwyd o:
https://eprints.soton.ac.uk/159959/1/Effective_Tree_Species.pdf

Bigazzi, A. York a Rouleau, M. (2017). **Can traffic management strategies improve urban air quality? A review of the evidence**. *Journal of Transport & Health*. 7(B), 111-124.
Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.08.001>

Bonham, J. a Koth, B. (2010). **Universities and the cycling culture**. *Transport and Research Part D: Transport and Environment* 15(2), 94-102. Cyrchwyd o:
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2009.09.006>

Boogaard, H., Janssen, N., Fischer, P., Kos G., Weijers, E., Cassee, F., van der Zee., S, de Hartog, J., Meliefste, K., Brunekreef B. a Hoek, G. (2012). **Impact of low emission zones and local traffic policies on ambient air pollution concentrations**. *Science of the total environment*. 435-436, 132-140. Cyrchwyd o:
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.06.089>

Bopp, M., Kaczynski, A. a Besenyi, G. (2012). **Active commuting influence among adults**. *Preventive Medicine* 54(3-4), 237-241. Cyrchwyd o:
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.01.016>

Brantley, H., Hagler, G., Deshmukh, P. a Baldauf, R. (2014). **Field assessment of the effects of roadside vegetation on near-road black carbon and particulate matter**. *Science of the Total Environment*. 468-469, 120-129. Cyrchwyd o:
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.001>

Buechler, J. (2018). **Here's why your exposure to air pollution could be much higher than your neighbour's**. *Independent*. Cyrchwyd o: <https://www.independent.co.uk/life-style/health-and-families/healthy-living/air-pollution-environment-health-london-commute-a8423216.html>

Cats, O., Susilo, Y. a Reimal, T., (2016). **The prospects of fare-free public transport: evidence from Tallinn**. *Transportation* 44(5), 1083-1104. Cyrchwyd o:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-016-9695-5#Sec9>

Centre for Cities. (2018). **How can UK cities clean up the air we breathe? Lessons from cities taking action to reduce roadside emissions.** Cyrchwyd o: <http://www.centreforcities.org/wp-content/uploads/2018/01/18-01-12-How-Can-Cities-Clean-up-the-Air-We-Breathe.pdf?platform=hootsuite>

City and County of Honolulu. (2018a). **Public Transit.** Department of Transportation Services. Cyrchwyd o: <http://www.honolulu.gov/dts/aboutus/publictransit.html>

City and County of Honolulu. (2018b). **O'ahu Bike Plan.** Department of Transportation Services. Cyrchwyd o: <https://www.honolulu.gov/bicycle/bikeplanupdate.html>

City of Copenhagen. (2012). **Good, Better, Best. The City of Copenhagen's Bicycle Strategy 2011-2025.** Technical and Environmental Administration, Traffic Department. Cyrchwyd o: <http://www.cycling-embassy.dk/2012/01/20/good-better-best-the-city-of-copenhagens-bicycle-strategy-2011-2025/>

The City of Edinburgh Council. (2008). **Air Quality: Action Plan Revised 2008.** Cyrchwyd o: www.edinburgh.gov.uk/download/downloads/id/321/air_quality_action_plan

The City of Edinburgh Council. (2018a). **About 20mph for Edinburgh.** Cyrchwyd o: http://www.edinburgh.gov.uk/info/20243/20mph_for_edinburgh/1024/about_20mph_for_edinburgh/1

The City of Edinburgh Council. (2018b). **Public Transport.** Cyrchwyd o: <http://edinburgh.cdmf.info/public/bus/list.htm>

Y Comisiwn Ewropeaidd. (2018). **Urban Access Regulations in Europe.** Cyrchwyd o: <http://urbanaccessregulations.eu/>

CORDIS. (2017). **CITI-SENSE- Result in Brief: Citizen-based air quality monitoring.** Comisiwn Ewropeaidd. Cyrchwyd o: https://cordis.europa.eu/result/rcn/175088_en.html

Craig, L., Krewski, D., Samet, J., Shortreed, J., van Bree, L. a Krupnick, A. (2008). **International Perspectives on Air Quality: Risk Management Principles for Policy Development.** Conference Statement, Journal of Toxicology and Environmental Health. 71(1), 4-8. Cyrchwyd o: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15287390701557321?scroll=top&needAccess=true>

Currie, B. a Bass, B. (2008) **Estimates of air pollution mitigation with green plants and green roofs using the UFORE model.** Urban Ecosystems 11(4) 409-422. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0054-y>

Cyngor Castell-nedd Port Talbot. (2017). **Port Talbot's New £5.6M Integrated Transport Hub Opens**. Business News Wales. Cyrchwyd o: <https://businessnewswales.com/port-talbots-new-5-6m-integrated-transport-hub-opens/>

Dalton, A. (2018). **Edinburgh cycle hire scheme launch delayed until autumn**. The Scotsman. Cyrchwyd o: <https://www.scotsman.com/news/transport/edinburgh-cycle-hire-scheme-launch-delayed-until-autumn-1-4741381>

DEFRA. (2007). **The Air Quality Strategy for England, Scotland, Wales and Northern Ireland**. Cyrchwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69336/pb12654-air-quality-strategy-vol1-070712.pdf

DEFRA. (2018). **Causes of air pollution**. UK Air: Air Information Resource. Cyrchwyd o: <https://uk-air.defra.gov.uk/air-pollution/causes>

D'Elia, I., Piersanti, A., Briganti, G., Cappelletti, A., Ciancarella, L. a Peschi, E. (2018). **Evaluation of mitigation measures for air quality in Italy in 2020 and 2030**. Atmospheric Pollution Research. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.apr.2018.03.002>

Dijkema, M., van der Zee, S., Brunekreef, B. a van Strien, R. (2008). **Air quality effects of an urban highway speed limit reduction**. Atmospheric Environment. 42(40), 9098-9105. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.09.039>

Drive Electric Hawaii. (2018). **All four Hawaii counties formally join Drive Electric Hawaii**. Hawaiian Electric. Cyrchwyd o: <https://www.hawaiianelectric.com/all-four-hawaii-counties-formally-join-drive-electric-hawaii>

Dutta, J., Chowdhury, C., Roy, S. Middy, A., Gazi, F. (2017). **Towards Smart City: Sensing Air Quality in City based on Opportunistic Crown-sensing**. Proceedings from 18th International Conference on Distributed Computing and Networking. Cyrchwyd o: <http://dx.doi.org/10.1145/3007748.3018286>

Edinburgh Evening News. (2017). **£12m dedicated cycling network to be installed in Edinburgh**. Cyrchwyd o: <https://www.edinburghnews.scotsman.com/news/12m-dedicated-cycling-network-to-be-installed-in-edinburgh-1-4563673>

Edinburgh Trams. (2018). **Our Trams**. Cyrchwyd o: <http://edinburghtrams.com/about-trams/our-trams>

Environment Times. (2018). **BBC TV Shows Community Action can Tackle UK Urban Air Pollution**. Cyrchwyd o: <http://www.environmenttimes.co.uk/news/item/605-bbc-tv-shows-community-action-tackling-uk-urban-air-pollution>

European Environment Agency. (2017a). **Air quality standards**. Cyrchwyd o: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-standards>

European Environment Agency. (2017b). **Transport fuel prices and taxes**. Cyrchwyd o: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/fuel-prices-and-taxes/assessment-7>

EVAoption. (2018). **EV Market Share by State**. Cyrchwyd o: <http://evadoption.com/ev-market-share/ev-market-share-state/>

Franklin-Cheung, A. (2017). **Do trees reduce air pollution levels?** Science Focus. Cyrchwyd o: <http://www.sciencefocus.com/article/planet-earth/do-trees-reduce-air-pollution-levels>

Fuller, G. (2016). **The polluting effect of wear and tear in brakes and tyres**. The Guardian. Cyrchwyd o: <https://www.theguardian.com/environment/2016/sep/11/polluting-effect-wear-brakes-tyres-pollutionwatch>

Gardiner, B. (2017). **China's Surprising Solutions to Clear Killer Air**. National Geographic. Cyrchwyd o: <https://news.nationalgeographic.com/2017/05/china-air-pollution-solutions-environment-tangshan/>

Gössling, S. (2013). **Urban transport transitions: Copenhagen, City of Cyclists**. Journal of Transport Geography. 33, 196-206. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.10.013>

Gray, A. (2018). **Estonia is making public transport free**. World Economic Forum. Cyrchwyd o: <https://www.weforum.org/agenda/2018/06/estonia-is-making-public-transport-free/>

Grey, C., Brunt, H., Jones, S., Azam, S., Charles, J., Porter, T., Jones, A., Knight, T. a Price, S. (2018). **Gwneud Gwahaniaeth: Lleihau risgiau iechyd sy'n gysylltiedig â llygredd aer o draffig ffyrdd yng Nghymru**. Iechyd Cyhoeddus Cymru. Cyrchwyd o: <http://www.wales.nhs.uk/sitesplus/documents/888/PHW%20MAD%20Air%20Pollution%20%28final%20Cymraeg%29.pdf>

Haq, G. (2018). **Toxic emissions down, but people still dying from air pollution- it's time for something radical**. The Conversation UK. Cyrchwyd o: <https://theconversation.com/toxic-emissions-down-but-people-still-dying-from-air-pollution-its-time-for-something-radical-91875>

Harmsen, R., van den Hoed, R. ac M. Harmelink (2007). **Improving the Energy Efficiency of Road Transport: the Case of Eco-Driving in the Netherlands**. European Council for an Energy Efficient Economy Conference.

Hawaii State Energy Office. (2018) **State and Federal Laws & Incentives**. Cyrchwyd o: <http://energy.hawaii.gov/testbeds-initiatives/ev-ready-program/laws-incentives>

Hawkes, N. (2015). **Air pollution in the UK: the public health problem that won't go away**. BMJ. 350:h2757. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1136/bmj.h2757>

Hesketh, R., Jones, L., Hinrichs-Krapels, S., Kirk, A. a Johnson, S. (2017). **Air Quality improvement initiatives in other cities: A brief review of evidence to inform Westminster City Council Air Quality Task Group**. Y Sefydliad Polisi yn King's College, Llundain mewn partneriaeth â Chyngor Dinas Westminster. Cyrchwyd o: <https://www.kcl.ac.uk/sspp/policy-institute/publications/Air-quality-improvement-initiatives-in-other-cities.pdf>

Holman, C., Harrison, R. a Querol, X. (2015). **Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European Cities**. Atmospheric Environment. 111, 161-169. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.04.009>

Howard, R. (2016). **6 New Technologies Which Could Improve Urban Air Quality**. Policy Exchange. Cyrchwyd o: <https://policyexchange.org.uk/6-new-technologies-which-could-improve-urban-air-quality/>

Hubbard, C., Anderson, J., Wallington, T. (2014). **Ethanol and Air Quality: Influence of Fuel Ethanol Content on Emissions and Fuel Economy of Flexible Fuel Vehicles**. Environmental Science & Technology. 48, 861-867. Cyrchwyd o: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es404041v>

International Energy Agency. (2018a). **Energy Prices and Taxes: Second Quarter 2018**. OECD/IEA.

International Energy Agency. (2018b). **Global EV Outlook 2018: Towards cross-modal electrification**. OECD/IEA. Cyrchwyd o: <https://webstore.iea.org/global-ev-outlook-2018>

Jayasooriya, V., Ng, A., Muthukumaran, S. a Perera, B. (2017). **Green infrastructure practices for improvement of urban air quality**. Urban Forestry & Urban Greening. 21, 34-47. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.11.007>

Khan, S. (2017). **Scotland to 'phase out' new petrol and diesel cars by 2032**. Independent. Cyrchwyd o: <https://www.independent.co.uk/news/uk/politics/scotland->

petrol-diesel-cars-phase-out-ban-2032-nicola-sturgeon-snp-environment-air-pollution-a7930781.html

Kuklinska, K., Wolska, L. a Namiesnik, J. (2015). **Air quality in the U.S. and the EU- a review.** Atmospheric Pollution Research. 6(1), 129-137. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.5094/APR.2015.015>

Langer, L., Tripey, J. a Gough, D. (2016). **The Science of Using Science: Researching the Use of Research Evidence in Decision-Making.** Llundain: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, UCL Institute of Education, University College London. Cyrchwyd o: <https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Portals/0/PDF%20reviews%20and%20summaries/Science%202016%20Langer%20report.pdf?ver=2016-04-18-142701-867>

Lewis, A. (2018). **Beware China's 'anti-smog tower' and other plans to pull pollution from the air.** *The Conversation UK*. Cyrchwyd o: <https://theconversation.com/beware-chinas-anti-smog-tower-and-other-plans-to-pull-pollution-from-the-air-90596>

Lorch, M. (2013). **A layer of sunscreen on the street might fight smog.** *The Conversation UK*. Cyrchwyd o: <https://theconversation.com/a-layer-of-sunscreen-on-the-street-might-fight-smog-16545>

Li, N., Chen, J., Tsai, I., He, Q., Chi, S., Lin, Y. a Fu, T. (2016). **Potential impacts of electric vehicles on air quality in Taiwan.** *Science of the total environment*. 566(567), 919-928. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.105>

Liu, Y., Shao, M., Fu, L., Lu, S., Zeng, L. a Tang, D., (2008). **Source profiles of volatile organic compounds (VOCs) measured in China: Part 1.** *Atmospheric Environment*. 42(25), 6247-6260. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.01.070>

Llywodraeth Cymru. (2018). **Cronfa Ansawdd Aer gwerth £20m ymhlith mesurau newydd i wella ansawdd aer yng Nghymru.** Cyrchwyd o: <https://llyw.cymru/newsroom/environmentandcountryside/2018/180424-20m-air-quality-fund-among-new-measures-to-improve-air-quality-in-wales/?skip=1&lang=cy>

Llywodraeth Cymru. (2010). **Rheoliadau Safonau Ansawdd Aer (Cymru).** Cyrchwyd o: <https://llyw.cymru/topics/environmentcountryside/epq/airqualitypollution/airquality/legislation/airstandards/?skip=1&lang=cy>

Mackett, R. (2003). **Why do people use their cars for short trips?** *Transportation* 30(3), 329-349. Cyrchwyd o: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1023987812020>

Morani, A., Nowak, D. Hirabayashi, S., Calfapietra, C. (2011). **How to select the best tree planting locations to enhance air pollution removal in the MillionTreesNYC initiative.**

Environmental Pollution. 159(5), 1040-1047. Cyrchwyd o:
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.11.022>

National Records of Scotland. (2018). **Population Estimates for Settlements and Localities in Scotland, Mid-2016**. Cyrchwyd o:
<https://www.nrscotland.gov.uk/files//statistics/settlements-localities/set-loc-16/set-loc-2016-publication-updated.pdf>

NICE. (2017). **Air pollution: outdoor air quality and health**. Cyrchwyd o:
<https://www.nice.org.uk/guidance/ng70>

Oltermann, P. (2018). **German court delays ruling on city bans for heavily polluting diesel cars**. The Guardian. Cyrchwyd o:
<https://www.theguardian.com/world/2018/feb/22/german-court-to-rule-on-city-bans-for-heavily-polluting-diesel-cars>

Oxford City Council. (2018). **Oxford Zero Emission Zone (ZEZ)**. Cyrchwyd o:
https://www.oxford.gov.uk/info/20216/air_quality_management/1227/oxford_zero_emission_zone_zez

Perone, J. (2002). **Advantages and Disadvantages of Fare-free Transit Policy**. National Center for Transportation Research. Cyrchwyd o:
http://www.fdot.gov/research/Completed_Proj/Summary_PTO/FDOT_BC137_38_FF_rpt.pdf

Peterkin, T. (2018). **Growing take up of Scottish Government electric vehicle finance scheme**. The Scotsman. Cyrchwyd o:
<https://www.scotsman.com/news/environment/growing-take-up-of-scottish-government-electric-vehicle-finance-scheme-1-4721864>

Porter, C., Kall, D., Selin, T., Baker, R., Kishan, S., Preusse, D. a Stanard, A. (2010). **Evaluate the Interactions between Transportation-Related Particulate Matter, Ozone, Air Toxics, Climate Change, and Other Air-Pollutant Control Strategies (NCHRP No. 25–25, Task 59)**. Washington, D.C, Transportation Research Board. Cyrchwyd o:
[http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/docs/NCHRP25-25\(59\)_FR.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/docs/NCHRP25-25(59)_FR.pdf)

Public Health England. (2016). **Working Together to Promote Active Travel: A Briefing for Local Authorities**. Cyrchwyd o:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/523460/Working_Together_to_Promote_Active_Travel_A_briefing_for_local_authorities.pdf

- Pugh, T., MacKenzie, A., Whyatt, J., Hewitt, C. (2012). **Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons**. Environmental Science & Technology. 46, 7692-7699. Cyrchwyd o: [dx.doi.org/10.1021/es300826w](https://doi.org/10.1021/es300826w)
- Rabl, A., de Nazelle, A. (2012). **Benefits of shift from car to active transport**. Transport Policy. 19, 121–131.
- RAC Foundation. (2018). **EU petrol prices**. Cyrchwyd o: <https://www.racfoundation.org/data/european-petrol-prices>
- Republic of Estonia Road Administration. (2018). **Speed limits in Estonia**. Cyrchwyd o: <https://www.mnt.ee/eng/speed-limits-estonia>
- Republic of Estonia Tax and Customs Board. (2018). **Rates of excise duty**. Cyrchwyd o: <https://www.emta.ee/eng/business-client/excise-duties-assets-gambling/about-excise-duties/rates-excise-duty>
- Richardson, T. (2017). **Planted buildings: is this the future of our cities or just an eco-fantasy?** The Telegraph. Cyrchwyd o: <https://www.telegraph.co.uk/gardening/gardens-to-visit/planted-buildings-future-cities-just-eco-fantasy/>
- Rietveld, P. (2000). **The accessibility of railway stations: the role of the bicycle in The Netherlands**. Transportation Research Part D: Transport and Environment. 5(1), 71-75. Cyrchwyd o: [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(99\)00019-X](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(99)00019-X)
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Teixido, O., Nieuwenhuijsen, M. (2012). **Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study**. Environment International. 49, 100-109.
- Rhaglen Amgylchedd y Cenhedloedd Unedig. (2016). **Actions on Air Quality: Policies & Programmes for Improving Air Quality Around the World**. Cyrchwyd o: http://ccacoalition.org/sites/default/files/resources/AQ_GlobalReport_Summary.pdf
- Sabir, M., (2011). **Weather and Travel Behaviour**. PhD Thesis, Department of Spatial Economics, Faculty of Economics and Business Administration, Vrije Universiteit Amsterdam. Cyrchwyd o: <http://dare.uvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/19500/dissertation.pdf?sequence=1>
- Sahuquillo, M. (2017). **How Estonia Persuaded Drivers to Go Electric**. El Pais. Cyrchwyd o: https://elpais.com/elpais/2017/05/29/inenglish/1496070465_626777.html
- Santos, G., Behrendt, H. a Teytelboym, A. (2010). **Part II: Policy instruments for sustainable road transport**. Research in Transportation Economics. 28(1), 46-91. Cyrchwyd o: <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2010.03.002>

Santos, G., Li, W., Koh, W. (2004). **9- Transport Policies in Singapore**. Research in Transportation Economics. 9, 209-235. Cyrchwyd o: [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(04\)09009-2](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(04)09009-2)

Scheiner, J., (2010). **Interrelations between travel mode choice and trip distance: trends in Germany 1976–2002**. Journal of Transport Geography 18(1), 75–84. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.01.001>

Sefydliad Iechyd y Byd. (2018). **WHO Global Ambient Air Quality Database (update 2018)**. Cyrchwyd o: <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>

Shearlaw, M. (2016). **The Tallin experiment: what happens when a city makes public transport free?** The Guardian. Cyrchwyd o: <https://www.theguardian.com/cities/2016/oct/11/tallinn-experiment-estonia-public-transport-free-cities>

Sixt. (2018). **Sixt bicycle rental locations in Tallinn**. Cyrchwyd o: https://www.sixtbicycle.ee/en/Bicycle_rental

Slovic, A. a Ribiero, H. (2018). **Policy instruments surrounding urban air quality: The cases of São Paulo, New York City and Paris**. Environmental Science & Policy. 81, 1-9. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.12.001>

Suri, M. (2017). **Delhi tests water cannons to combat deadly air pollution**. CNN. Cyrchwyd o: <https://edition.cnn.com/2017/12/22/health/india-new-delhi-water-cannon-pollution-intl/index.html>

Tallinn. (2018). **Number of Tallinn residents**. Cyrchwyd o: <https://www.tallinn.ee/est/Tallinna-elanike-arv>

Taylor, M. (2018). **UK's first air-filtering bus launches in Southampton**. The Guardian. Cyrchwyd o: <https://www.theguardian.com/environment/2018/sep/27/uks-first-air-filtering-bus-launches-in-southampton>

Thiel, C., Krause, J., Dilara, P., (2015). **JRC Science and Policy Report: Electric vehicles in the EU from 2010 to 2014- is full scale commercialisation near?** European Commission, Joint Research Centre. Cyrchwyd o: https://setis.ec.europa.eu/sites/default/files/reports/Electric_vehicles_in_the_EU.pdf

Tong, Z., Baldauf, R., Isakov, V., Deshmukh, P. a Max Zhang, K. (2016). **Roadside vegetation barrier designs to mitigate bear-road air pollution impacts**. Science of the Total Environment. 541, 920-927. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.067>

Transport for London. (2018a). **Low Emission Zone**. Cyrchwyd o: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/low-emission-zone>

Transport for London. (2018b). **Mayor, TfL and the Met launch plan to eliminate deaths and serious injuries on London's roads**. Cyrchwyd o: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2018/july/mayor-tfl-and-the-met-launch-plan-to-eliminate-deaths-and-serious-injuries-on-london-s-roads>

Transport for London. (2018c). **ULEZ launch in two phases and new LEZ standards**. Cyrchwyd o: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/low-emission-zone/lez--ulez-changes-2020-2021>

United States Census Bureau. (2017). **Annual Estimates of the Resident Population for Incorporated Places of 50,000 or More, Ranked by July 1, 2017 Population**. Cyrchwyd o: <https://factfinder.census.gov/faces/tableservices/jsf/pages/productview.xhtml?src=bk10>

United States Environmental Protection Agency. (2006). **Compilation of State, County, and Local Anti-Idling Regulations**. Office of Transportation and Air Quality. Cyrchwyd o: <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/CompilationofStateIdlingRegulations.pdf>

U.S. Department of Energy. (2015). **Alternative Fuels Data Centre: Glossary**. Cyrchwyd o: <https://www.afdc.energy.gov/glossary.html>

Vos, P. E. J., Maiheu, B. Vankerkom, J. a Janssen, S. (2013). **Improving local air quality in cities: To tree or not to tree?** Environmental Pollution. 183, 113-122. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.10.021>

Wallace, D. (2017). **Honolulu's First Bike-Sharing Program Brings 1000 Bikes to the Streets June 28**. Honolulu Magazine. Cyrchwyd o: <http://www.honolulumagazine.com/Honolulu-Magazine/June-2017/Honolulus-First-Bike-Sharing-Program-Brings-1000-Bikes-to-the-Streets-June-28/>

Wang, T., Mirza, L., Cheung, L. a Moradi, S. (2014). **Understanding factors influencing choices of cyclists and potential cyclists: A case study at the University of Auckland**. Road and Transport Research: a journal of Australian and New Zealand research and practice, 23(4), 37-51.

Workman, S. a Rall, J. (2012). **Motor Fuel Sales Taxes and other Taxes on Fuel Distributors or Suppliers**. National Conference of State Legislatures. Cyrchwyd o: <http://www.ncsl.org/research/transportation/fuel-sales-taxes-and-other-related-taxes.aspx#hi>

Yang, J., Chang, Y., Yan, P. (2015). **Ranking the suitability of common urban tree species for controlling PM_{2.5} pollution.** Atmospheric Pollution Research. 6(2), 267-277. Cyrchwyd o: <https://doi.org/10.5094/APR.2015.031>

Zupancic, T., Westmacott, C., Bulthuis, M. (2015). **The Impact of Green Space on Heat and Air Pollution in Urban Communities: A Meta-narrative Systematic Review.** David Suzuki Foundation. Cyrchwyd o: <https://davidsuzuki.org/wp-content/uploads/2017/09/impact-green-space-heat-air-pollution-urban-communities.pdf>

Atodiad 1: Dull y chwiliad llenyddiaeth

Cynhaliwyd yr ymchwil ar gyfer yr adroddiad hwn yn unol ag egwyddorion chwiliad llenyddiaeth systematig, ond nid yw'n adolygiad systematig. Edrychwyd ar ffynonellau academiaidd a llenyddiaeth "lwyd" (megis cyhoeddiadau'r llywodraeth a melinau trafod, y wasg fasnachol a chymdeithasau proffesiynol).

Roedd y broses ymchwil fel a ganlyn:

1. Defnyddiwyd chwilotwr Google i ddod o hyd i lenyddiaeth lwyd a ffynonellau perthnasol yn y cyfryngau.
2. Chwiliwyd drwy gronfa ddata "web of science" gan ddefnyddio'r termau chwilio a ganlyn:
 - TS=("air quality" AND technolog* AND "best practice" NOT indoor)
 - TS=("air quality" AND polic* AND "best practice" NOT indoor)
 - TS=(international AND "air quality" AND polic* AND government* NOT indoor)
 - TS=(international AND "air quality" AND polic* AND example* NOT indoor)
 - TS=(international AND "air quality" AND polic* NOT indoor)
 - TS=("air pollution" near/3 technolog* NOT indoor)
 - TS=("air quality" near/5 technolog* NOT indoor)
 - TS=("air pollution" near/3 polic* NOT indoor)
 - TS=("air quality" near/3 polic* NOT indoor)
 - TS=("air pollution" AND strateg* AND improve* NOT indoor)
 - TS=("air pollution" AND strateg* AND improve* NOT indoor)
3. Nodwyd yr erthyglau perthnasol a chadwyd hwy ar feddalwedd rheoli cyfeiriadau. Roedd yr erthyglau'n cael eu cyfrif yn berthnasol os oeddent yn ystyried polisïau neu dechnolegau yn ymwneud ag allyriadau, llygredd aer neu ansawdd aer. Roedd yr erthyglau'n cael eu cyfrif yn amherthnasol os oeddent yn trafod effeithiau llygredd aer ar iechyd heb ystyried ymatebion polisi, neu os oeddent yn canolbwyntio'n gyfan gwbl ar nwyon tŷ gwydr. Ar ôl tynnu'r copïau dyblyg, roedd 172 o erthyglau.
4. Adolygwyd y crynodebau a nodwyd yr erthyglau mwyaf perthnasol. Dilynwyd hyn gan broses "caseg eira" wrth i erthyglau perthnasol eraill gael eu nodi o restrau cyfeiriadau.

Atodiad 2: Enghreifftiau o ddinasoedd eraill

Mae enwau'r dinasoedd a ganlyn yn codi'n aml mewn llenyddiaeth a thrafodaethau am ansawdd aer: Copenhagen, Freiburg a Singapôr. Rhoddir crynodeb byr o'u prif gynlluniau polisi ansawdd aer yma.

Mae Copenhagen, yn Nenmarc, wedi creu naratif llwyddiannus yn ymwneud ag ansawdd aer i gefnogi ei chynlluniau ymarferol. Mae'r rhanbarth trefol wedi pwysleisio'n gyhoeddus ei bwriad i sefydlu ei hun fel dinas feicio orau'r byd erbyn 2025 ac mae wedi cynnal ymgyrchoedd cyhoeddusrwydd i hyrwyddo delwedd beicio fel dull diogel, dymunol a chyflym o deithio (Dinas Copenhagen, 2012). Cyfunir y strategaeth farchnata hon â buddsoddiad mewn seilwaith beicio, er enghraifft creu priffyrdd beicio mawr ac integreiddio cysylltiadau bysiau, trenau a metro er mwyn ei gwneud hi'n haws i bobl newid o un dull o deithio i un arall. Mae dyfeisiau newydd fel y "don werdd" yn sicrhau bod beicwyr sy'n teithio ar gyflymder o 20mya yn cael blaenoriaeth dros draffig arall ac nad ydynt yn gorfod stopio wrth oleuadau traffig. Mae goleuadau LED sydd wedi'u gosod yn y tarmac ar hyd llwybrau beiciau yn goleuo pan fydd beiciwr yn teithio ar gyflymder o 20mya i ddangos y bydd y goleuadau traffig nesaf yn wyrdd pan fyddant yn ei gyrraedd (Gössling, 2013). Mae rheoliadau cynllunio trefol hefyd yn nodi bod rhaid i adeiladau masnachol ddarparu 0.5 o leoedd beiciau am bob gweithiwr, a bod rhaid i adeiladau preswyl gael 2.5 o leoedd beiciau am bob 100 metr sgwâr (Centre for Cities, 2018). O ganlyniad i'r cyfuniad hwn o gynlluniau, mae 62% o'r boblogaeth yn defnyddio beiciau fel eu prif ddull o deithio i'r ddinas bob diwrnod, ac mae 41% o'r holl deithiau i'r ddinas ac ohoni yn cael eu gwneud ar feic (Centre for Cities, 2018). Fodd bynnag, dechreuodd Copenhagen hyrwyddo beicio yn llawer cynharach na'r rhan fwyaf o ddinasoedd eraill, felly rhaid ystyried ei llwyddiant yn y cyd-destun hwn (Santos et al., 2010).

Mae Freiburg, yn yr Almaen, yn ymwneud â strategaeth hirdymor i leihau nifer y bobl sy'n berchen ar geir preifat drwy wneud hynny'n gostus ac yn anghyfleus, a gwneud cludiant cyhoeddus yn rhad ac yn gyfleus (Centre for Cities, 2018). Mewn rhannau o'r ddinas, mae rheoliadau adeiladu'n gwahardd adeiladu lleoedd parcio gyda thai newydd. Yn hytrach, mae parcio car yn gostus ac wedi'i gyfyngu i feysydd parcio dynodedig ar gyrion yr ardal breswyl. I wneud iawn am yr anhwylustod hwn, mae costau tai a chludiant cyhoeddus yn cael eu sybsideiddio, ac mae system rannu ceir hawdd ei defnyddio. O ganlyniad, yn ystod y tri degawd diwethaf mae'r defnydd o gludiant cyhoeddus wedi dyblu ac mae nifer y bobl sy'n teithio ar feic wedi treblu, ac eto gostyngiad cymharol fach a welwyd yn nifer y teithiau mewn ceir – i lawr o 38% i 32% (Centre for Cities, 2018).

Fel ynys-wladwriaeth ficro, efallai nad oes modd cymhwyso polisïau Singapôr yn uniongyrchol i gyd-destun Cymru. Er hyn, mae'n werth cydnabod sut mae Singapôr yn ymdrin ag ansawdd aer gan fod yr enw'n codi'n aml mewn llenyddiaeth am ansawdd aer.

Mae gan Singapôr gysail o ddefnyddio cyfuniad o fesurau ariannol a deddfwriaethol i leihau defnydd o geir preifat, â'r prif nod o leihau tagfeydd traffig. Mae trethi amrywiol wedi'u sefydlu ar gyfer prynu a defnyddio cerbydau preifat, gan gynnwys ffioedd cofrestru, tollau mewnfario, a chynllun prisio ffyrdd electronig arloesol i enwi ond ychydig (Santos et al., 2004). Cyfunir y rhain â buddsoddiad sylweddol mewn cludiant cyhoeddus, ac mae rhwydwaith integredig o drenau, bysiau, llwybrau cerdded a lonydd beiciau. Ar hyn o bryd mae cynlluniau i gynyddu nifer y canolfannau trafndiaeth integredig lle mae pobl yn newid o un dull teithio i un arall (Y Cenhedloedd Unedig, 2016). Mae'r mesurau hyn wedi creu effaith "cylch rhinweddol", lle mae mwy o ddefnydd o gludiant cyhoeddus wedi arwain at well gwasanaeth, sydd yn ei dro'n cynyddu'r defnydd ohono (Santos et al., 2004).

Mae'r wladwriaeth hefyd wedi annog teimladau o berchnogaeth gymunedol dros faterion amgylcheddol drwy ymgysylltu â'r cyhoedd a rhanddeiliaid. Er enghraifft, cynhelir diwrnodau "Cymuned ac Ieuenctid dros yr Amgylchedd" yn flynyddol, ac mae partneriaethau sector preifat wedi'u creu, gan gynnwys y "Rhwydwaith Effeithlonrwydd Ynni" (Hesketh et al., 2017).

Manylion yr Awdur

Mae **Sarah Quarmby** yn Gynorthwydd Ymchwil yng Nghanolfan Polisi Cyhoeddus Cymru; mae **Dr Georgina Santos** yn Uwch Ddarlithydd yn Ysgol Daearyddiaeth a Chynllunio Prifysgol Caerdydd; mae **Dr Megan Mathias** yn Uwch Gymrawd Ymchwil yng Nghanolfan Polisi Cyhoeddus Cymru.

I gael rhagor o wybodaeth cysylltwch â:

Dan Bristow

Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru

+44 (0) 29 2087 5345

info@wcpp.org.uk

OGL This report is licensed under the terms of the Open Government License